

Zaostávání československého zemědělství a cesty jeho rozvoje

Отставание чехословацкого сельского хозяйства и пути его преодоления

Das Zurückbleiben der tschechoslowakischen Landwirtschaft und die Wege ihrer Entfaltung

Kandidát ekonomických věd inž. F. MYSLIVEČEK

Vysoká škola zemědělská, Praha

Došlo dne 2. X. 1957

Zaostávání československého zemědělství do roku 1953

V ekonomické i politické literatuře se často setkáváme s pojmem zaostávání zemědělství a zemědělské výroby. Tohoto pojmu se používá pro charakteristiku vývoje zemědělství jak ve státech budujících socialismus, tak ve státech kapitalistických. Proto je důležité vyjasnit konkrétní obsah tohoto pojmu.

Avšak jak stanovit obsah a míru tohoto zaostávání? Jak určit, za jakých podmínek a kdy může být toto zaostávání odstraněno? Jak zjistit, zda je vůbec možné zaostávání zemědělství odstranit?

Aby bylo možno dát odpověď na otázky, jež byly položeny, je nutno vyjasnit základní kritéria pro posuzování vývoje zemědělství. Zemědělství nemůže ve svém vývoji zaostávat samo o sobě, musí zaostávat za něčím konkrétním: zemědělství dané země může zaostávat ve svém vývoji na příklad za úrovní, které již v minulosti dosáhlo, za rozvojem průmyslu a společenské potřeby v této zemi, za úrovní zemědělství v jiných zemích a podobně. Proto kritéria, jimiž vyjadřujeme zaostávání zemědělství, musí být stanovena tak, aby umožňovala jak srovnání s průmyslem, tak zároveň se zemědělstvím jiných zemí. Kritéria, srovnávající zemědělství s průmyslem a zemědělství dané země se zemědělstvím jiných zemí, se ovšem navzájem nutně odlišují.

1. Zaostávání československého zemědělství z hlediska dříve dosažené úrovně a z hlediska vztahu k počtu obyvatelstva

Jestliže zemědělská výroba v delší časové řadě dosahuje stejného objemu, jakého dosáhla na předcházejícím stupni svého historického vývoje nebo dosahuje-li dokonce objemu nižšího, pak je zřejmé, že dochází k zaostávání zemědělství za dříve dosaženou úrovní. Ve svém vývoji se zastavuje důležitá

součást materiální výroby — zemědělství, zatím co společnost se ve svém vývoji nezastavuje a zejména vzrůstá počet obyvatelstva. Jakmile zemědělská výroba nedosahuje již dříve dosažené výše, což je způsobeno zpravidla subjektivními příčinami, můžeme plným právem hovořit o tom, že zemědělská výroba ve svém vývoji zaostává; zaostává za dříve již dosaženou hladinou.

Jestliže tedy je nutný růst zemědělské výroby, — protože roste společnost a její potřeby — jak velký tento růst má být? O kolik má v delší časové řadě vzrůst objem zemědělské výroby, aby nebylo možno hovořit o zaostávání?

Můžeme stanovit pouze minimální tempo tohoto růstu, a to takové, které by odpovídalo růstu počtu obyvatelstva. Vzájemné srovnání vývoje počtu obyvatelstva s vývojem objemu zemědělské výroby má ten význam, že ukazuje, jak se vyvíjí zemědělská výroba na jednoho obyvatele.

Roste-li zemědělská výroba, roste na příklad stejným tempem jako počet obyvatel; znamená to, že výroba na jednoho obyvatele nevzrůstá. Abstrahuje-li od zahraničního obchodu, pak to znamená, že celková spotřeba potravin a výrobků ze zemědělských surovin sice stoupá, avšak spotřeba na jednoho obyvatele stagnuje.

Roste-li zemědělská výroba pomaleji než roste počet obyvatelstva (abstrahováno opět od zahraničního obchodu), pak spotřeba na jednoho obyvatele bude klesat. Tato spotřeba klesne pochopitelně ještě více, roste-li počet obyvatel a zemědělská výroba stagnuje nebo je dokonce nižší než dřívější výroba.

Roste-li zemědělská výroba rychleji než roste počet obyvatel, je tím dána možnost (jde však pouze o možnost) růstu jak absolutní spotřeby, tak i spotřeby na jednoho obyvatele.

Je proto třeba, aby zemědělská výroba tempem svého rozvoje předbíhala tempo růstu obyvatelstva, nemá-li — z tohoto hlediska — dojít k zaostávání zemědělství.

Prozkoumejme, jaký byl vývoj československého zemědělství do roku 1953 ve srovnání s předválečnou úrovní a dále ve srovnání s vývojem počtu obyvatelstva. O vývoji hrubé zemědělské výroby svědčí tato čísla (tab. I):

I. Index zemědělské výroby v ČSR v roce 1937—1953*)

1937	1946	1948	1950	1953
100	79	77	88	90

*) MZLH

Jak je vidět, nedosáhla naše zemědělská výroba ještě ani v roce 1953 předválečné úrovně. Zemědělská výroba do roku 1953 nezaostávala jen za svou dříve již dosaženou úrovní, ale vcelku i za vývojem počtu obyvatelstva, i když se počet obyvatel v Československu po roce 1945 zmenšil. Ukazuje to srovnání vývoje objemu zemědělské výroby a vývoje počtu obyvatelstva v Československu.

Index zemědělské výroby byl v roce 1953 — to je po šestnácti letech vývoje — zhruba na stejné výši, na jaké byl index počtu obyvatelstva v Československu. Z toho je nutno vyvodit závěr, že zemědělství stačilo objemem své výroby prakticky zajistit pouze takovou spotřebu, jakou zajišťovalo v roce 1937 — tedy v době kapitalismu.

II. Vztah mezi vývojem objemu zemědělské výroby a vývojem počtu obyvatelstva v Československu (rok 1937 = 100)

	1937	1946	1948	1950	1953
Index vývoje zemědělské výroby	100	79	77	88	90
Index vývoje**) počtu obyvatel	100	83	84	87	88

**) 1. Statistická příručka 1948, str. 11. 2. Deset let rozvoje národního hospodářství v ČSR 1945–1955, str. 123. 3. Statistické zprávy 1956, č. 2, str. 16.

2. Zaostávání zemědělství za průmyslem

a) Tempo vývoje objemu průmyslové a zemědělské výroby

Jak známo, dosáhl index průmyslové výroby v roce 1953 proti roku 1948 celkem 202 bodů, zatím co index zemědělské výroby pouze 118 bodů. To, že průmysl dosáhl tak velkého přírůstku a zemědělství ve srovnání s průmyslem dosáhlo naopak přírůstku malého, je považováno za projev zaostávání zemědělství za průmyslem, za projev disproporce mezi průmyslem a zemědělstvím.

Srovnání dlouhodobých vývojových řad objemu průmyslové a zemědělské výroby ukazuje rychlejší růst průmyslové výroby a pomalejší růst výroby zemědělské. Tak na příklad průmyslová výroba v USA vzrostla za necelých 50 let (od roku 1910 do roku 1953) zhruba osmkrát, zatím co zemědělská výroba jenom asi dvakrát.

Jaké jsou hlavní příčiny tohoto rozdílného tempa průmyslové a zemědělské výroby? Lze z tohoto faktu vyvodit závěr o zaostávání zemědělství a o míře tohoto zaostávání za průmyslem?

Tyto příčiny lze shrnout do dvou skupin, a to na příčiny spojené se zvláštnostmi výrobního procesu v zemědělství a v průmyslu a na příčiny spojení s kapitalistickou formou výrobních vztahů v zemědělství.

Do první skupiny nutno zahrnout takové skutečnosti, jako omezené množství půdy, omezený sortiment produkce a omezenost tempa růstu spotřeby zemědělských výrobků; do druhé skupiny pak existenci pozemkové renty, malovýroby a nedostatek koupěschopné poptávky po zemědělských výrobcích. Z názvu této druhé skupiny vyplývá, že jde o rysy vlastní kapitalistickým výrobním vztahům, mající omezenou účinnost v přechodném období.

Souhrnně lze tedy říci, že rychlejší tempo růstu průmyslové výroby proti růstu výroby zemědělské je naprosto přirozené a nutné. Čím rychleji se agrární země mění v zemi průmyslovou, tím více se odchyluje křivka vývoje průmyslové výroby od křivky vývoje výroby zemědělské. Proto rozdílné tempo růstu průmyslové a zemědělské výroby neopravňuje ještě k závěru o zaostávání zemědělství za průmyslem. A zejména nás neopravňuje k závěru o míře, o stupni zaostávání zemědělství za průmyslem. Nemůžeme říci, že zemědělství zaostává za průmyslem v tom poměru, v jakém roste rychleji průmyslová výroba proti výrobě zemědělské.

Na druhé straně však nelze říci, že by za určitých podmínek ve srovnání tempa rozvoje průmyslu a zemědělství nebylo možno vidět jeden z rysů zaostávání zemědělství za průmyslem. Zůstává-li zemědělství stále na téže úrovni anebo vzrůstá-li jen velmi zvolna, přičemž průmyslová výroba prudce stoupá,

signalisuje to nesporně zaostávání zemědělství. Takovým signálem může být rovněž srovnání tempa rozvoje průmyslu a zemědělství dvou zemí, které jsou zhruba ekonomicky stejně vyvinuty.

b) Tempo vývoje produktivity práce

Srovnání produktivity práce v průmyslu a zemědělství ukazuje efektivnost vynakládané práce v průmyslu a zemědělství. Vývoj nám pak odhaluje, zda zemědělství je stále méně efektivním odvětvím, či zda dohání průmysl.

V minulosti bylo dosahováno jak v průmyslu, tak i v zemědělství růstu produktivity práce tím, že — zejména zaváděním strojové techniky — rostl objem výroby rychleji, než množství vynakládané práce. Koncem minulého století a zejména v tomto století se však situace v zemědělství začala rychle měnit. Ve většině zemí dochází k růstu zemědělské výroby za současného úbytku pracovních sil ze zemědělství. Důsledkem toho je, že růst produktivity práce se v zemědělství začíná urychlovat a v některých zemích tento růst produktivity práce v zemědělství začíná předstihovat růst produktivity práce v průmyslu.

Jestliže se křivka vývoje produktivity práce v průmyslu odchyluje od křivky vývoje produktivity práce v zemědělství, můžeme plným právem hovořit o zaostávání zemědělství za průmyslem (z hlediska tempa růstu produktivity práce). Právě tak opačně: jestliže se křivky sblíží, to znamená, jestliže produktivita práce v zemědělství roste rychleji než v průmyslu, můžeme hovořit o tom, že zaostávání zemědělství za průmyslem se zmiňuje.

Úroveň produktivity práce je důležitým kritériem pro posouzení zaostávání za průmyslem: za kapitalismu je možno vidět v rozdílné výši produktivity práce v průmyslu a v zemědělství — jejíž podstata tkví v jejich rozdílném vývojovém stupni — podstatný rys zaostávání zemědělství za průmyslem. Řešení problému tkví potom ve zvýšení produktivity práce v zemědělství na úroveň produktivity práce v průmyslu, tedy v tom, aby se produktivita práce v zemědělství zvyšovala rychleji než v průmyslu. Jinak by pochopitelně nižší produktivitu práce v zemědělství nemohla dosáhnout vyšší produktivity práce v průmyslu.

I u nás existoval a stále existuje rozdíl ve výši produktivity práce v zemědělství a v průmyslu.

III.

Růst produktivity práce v období	prvém	druhém	třetím	čtvrtém
Průmysl	100	105	109	114
Zemědělství	30	55	85	114

Je to pozůstatek minulosti, kdy na jedné straně byl značně zkoncentrovaný poměrně vyspělý průmysl a na druhé straně rozdrobená, zaostalá, málo produktivní zemědělská malovýroba. Avšak vyjádření úrovně produktivity práce v průmyslu a v zemědělství je nyní daleko obtížnější, především proto, že neexistuje živelný vývoj, živelná směna mezi průmyslem a zemědělstvím, ale směna mezi průmyslem a zemědělstvím, ale směna plánovaná, plánovitě řízená, která vzájemné hodnotové proporce může více, ale také méně přesně vyjádřit.

Kdybychom však učinili závěr, že zemědělství zaostává proto, že je zde nižší produktivita práce než v průmyslu, nevystihli bychom problém zaostávání zemědělství úplně.

Předpokládejme, že během určitého období se nám podaří vyrovnat produktivitu práce v průmyslu i v zemědělství. Produktivita práce se bude tedy vyvíjet, jak je uvedeno v tab. III.

Produktivita práce na jednoho pracovníka poroste v zemědělství rychleji než v průmyslu, až průmyslovou produktivitu dostihne. Tato skutečnost by tedy znamenala — vidíme-li podstatu zaostávání zemědělství pouze v produktivitě práce — odstranění zaostávání zemědělství, odstranění tak zvané disproporce mezi průmyslem a zemědělstvím.

Samotná tato skutečnost však zaostávání zemědělství ještě nemůže odstranit, a to proto, že růst produktivity práce v průmyslu a v zemědělství může mít nestejné důsledky a být výsledkem různých činitelů. Růst produktivity práce v průmyslu je zpravidla doprovázen růstem celkového objemu výroby, zatímco v zemědělství tomu tak ještě být nemusí. V zemědělství není přímé souvislosti mezi růstem produktivity práce a objemem výroby. Produktivita práce může růst při stagnaci nebo dokonce při poklesu hrubého objemu výroby. Ukáže to abstraktní tabulka IV.

IV.

Růst produktivity práce				Růst objemu výroby		
	v období					
	I	II	III	I	II	III
Průmysl	100	110	120	100	115	135
Zemědělství	100	120	140	100 100 100	102 100 90	110 100 80

V průmyslu se zvýšil objem průmyslové výroby jednak růstem výroby na jednoho pracovníka, tedy růstem produktivity práce, a jednak růstem celkového počtu pracovníků.

V zemědělství mohlo však dojít ke třem skutečnostem: k růstu, ke stagnaci nebo k poklesu objemu zemědělské výroby. To bude záležet na několika činitelích, hlavně na poměru mechanizace k úbytku pracovních sil ze zemědělství.

Je zřejmé, že problém zaostávání zemědělství jsme zvýšením produktivity práce zcela nevyřešili. Nejde přece jen o produktivitu práce, ale také o objem a poměr výroby a koupěschopné poptávky.

Vývoj průmyslové a zemědělské výroby je vidět z tabulky V.

V. Index průmyslové a zemědělské výroby v ČSR v období 1937—1953*)

Odvětví	1937	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Průmysl ¹⁾	100	108	124	143	163	192	210
Zemědělství ²⁾	100	77	85	88	89	87	90

*) 1. Statistické zprávy 1956, č. 2, str. 27. 2. Ministerstvo zemědělství.

Srovnání vývoje průmyslu a zemědělství v uvedené časové řadě ukazuje disproportionalní vývoj průmyslu a zemědělství zcela zjevně. Tento vývoj by nebyl natrvalo možný: jako důsledek takového déle trvajícího vývoje by se musely dostavit takové poruchy v národním hospodářství, že by dříve či později bylo nutno vzájemné proporce mezi průmyslem a zemědělstvím nově upravit.

Jinak je tomu, pokud jde o vývoj produktivity práce v průmyslu a v zemědělství. Zde máme již srovnatelnou základnu pro hodnocení vývoje produktivity práce. Srovnáme vývoj v období 1937—1953.

VI. Index produktivity práce v průmyslu a v zemědělství v období 1948—1953 a 1937—1953*)

Odvětví	Index produktivity práce		Index výroby 1937 = 100
	v roce 1953 1948 = 100	v roce 1953 1937 = 100	
Průmysl ¹⁾	172,6	179	210
Zemědělství ²⁾	161,8	163	90

*) 1. Statistické zprávy č. 2, 1956, str. 1. 2. Výpočet z uvedených již indexů pracovních sil a objemu výroby.

Tabulka VI ukazuje, že produktivita práce vzrostla v průmyslu proti zemědělství rychleji v období 1948—1953, i v období 1937—1953. Přitom vztah produktivity práce a objemu výroby je v průmyslu jiný než v zemědělství: průmyslová výroba vzrostla od roku 1937 do roku 1953 o 110 % a produktivita práce o 72,6 %, ale zemědělská výroba poklesla o 10 % a produktivita práce stoupla o 63 %.

Z tabulky VI je zřejmé, že rozdíl ve vývoji produktivity práce v průmyslu a zemědělství je poměrně malý, zatím co rozdíl ve vývoji objemu průmyslové i zemědělské výroby je víc jak dvojnásobný. Je tedy možno říci, že tempo růstu produktivity práce v zemědělství nezaostává nějak podstatně za průmyslem. Vydeme-li však z toho, že absolutní úroveň produktivity práce byla v zemědělství nižší než v průmyslu, pak musíme učinit závěr, že tento rozdíl v úrovni produktivity práce se u obou odvětví ještě dále — byť nepodstatně — prohloubil.

3. Zaostávání zemědělství za koupěschopnou poptávkou

O zaostávání zemědělství za koupěschopnou poptávkou lze hovořit tehdy, nestačí-li zemědělská výroba uspokojit koupěschopnou poptávku dané země; část koupěschopné poptávky nemůže být uspokojena.

Tento problém v kapitalistických zemích prakticky neexistuje.

To není nikterak náhodné. Za kapitalismu totiž nedostatek potravin a zemědělských surovin — což chápeme dnes správně jako důsledek zaostávání zemědělství — normálně neexistoval. Zemědělských výrobků bylo k dispozici dost. Bylo to výsledkem živelného působení zákona hodnoty. Nedostatek některých výrobků na trhu se odstraňoval automaticky tím, že se zvyšovaly jejich ceny, a to tak dlouho, až jich byl na trhu přebytek.

Jestliže se tedy zaostávání zemědělství za koupěschopnou poptávkou projevovalo za kapitalismu pohybem cen nebo zvyšováním dovozu, pak tomu za lidově demokratických podmínek zcela tak být nemusí. To proto, že zde nejde o směnu živelnou, ale organizovanou a plánovanou; znamená to, že přebytek

koupěschopné poptávky může být řešen jen omezeně a za zvláštních podmínek, podobně jako za kapitalismu — to je zvyšováním cen. Druhý faktor — zahraniční obchod — je používán ke zmírnění rozpětí mezi poptávkou a nabídkou v míře značné. Avšak kromě toho se rozpor mezi koupěschopnou poptávkou a nabídkou projevuje ještě tím, že část produktů v obchodech není k dostání, čili že část poptávky nemůže být vůbec realizována.

Znamená tato skutečnost zaostávání zemědělství za potřebami společnosti? Zajisté že ano! Avšak jen tehdy, existuje-li nedostatečná nabídka potravin a zemědělských výrobků proto, že nebyly vyčerpány ke zvýšení zemědělské výroby a k odstranění nedostatku zemědělských výrobků všechny možnosti, jichž bylo možno na daném stupni vývoje využít.

Do roku 1953 koupěschopná poptávka daleko převyšovala možnosti našeho zemědělství. Rostl proto dovoz potravin a zemědělských surovin do Československa a na druhé straně poklesl vývoj vyvážených potravin.

VII. Index dovozu a vývozu potravinářského zboží včetně surovin v letech 1937—1954 (1937 = 100)*)

Rok	Index dovozu	Index vývozu
	v běžných cenách	
1937	100	100
1948	92	25
1953	107	52
1954	124	50

*) Statistické zprávy č. 1, 1956, str. 14.

Z těchto údajů je vidět, že vývoj dovozu a vývozu byl protikladný; proti roku 1937 dovoz vzrostl a vývoz zemědělských výrobků poklesl. Kdybychom provedli srovnání v cenách roku 1953, ukázalo by se, že dovoz zemědělských výrobků byl ve srovnání s rokem 1937 daleko větší — zhruba dvojnásobný — a vývoz zemědělských výrobků menší asi o čtvrtinu.

Tabulka svědčí o tom, že růst koupěschopné poptávky do roku 1954 si vynucoval — proti roku 1937 — přímo obrovský dovoz zemědělských výrobků. Růst dovozu a pokles vývozu zemědělských výrobků nezůstal bez vlivu na celkovou skladbu dovozu a vývozu. Dokazují to údaje v tabulce VIII o podílu zemědělských výrobků a potravinářského zboží na celkovém dovozu a vývozu:

VIII. Podíl zemědělských výrobků na celkovém objemu dovozu a vývozu v běžných cenách*)

Rok	Z celkového vývozu	Z celkového dovozu
	činily zemědělské výrobky procent	
1937	10,8	16,2
1948	5,5	33,7
1953	8,6	30,0
1954	8,2	33,0

*) Statistické zprávy č. 1, 1956, str. 14.

Čísla ukazují protikladnou tendenci ve vývozu a v dovozu potravin a zemědělských výrobků po roce 1945: zatím co podíl zemědělských výrobků na celkovém objemu vývozu klesl, podíl dovozu zemědělských výrobků na celkovém objemu dovážených výrobků stoupl dvojnásobně. Potraviny a zemědělské suroviny činily v roce 1954 plnou třetinu celkového dovozu.

Značný dovoz potravin a zemědělských surovin za současného poklesu jejich vývozu¹⁾ znamenal rostoucí podíl dovozu na celkové spotřebě. Tak na příklad v roce 1952 bylo z celkové spotřeby kryto dovozem: pšenice 48 %, maso 5 %, drůbež 39 %, máslo 25 %, vejce 14 %.²⁾ Tento podíl stoupl do roku 1954 u masa víc jak na jednu pětinu (kromě krmiv), u pšenice na víc jak polovinu.³⁾ Závěr, který z uvedených údajů můžeme učinit, je ten, že disproporce mezi koupěschopnou poptávkou a schopností našeho zemědělství tuto poptávku uspokojit, byla zmiřována rostoucím dovozem potravin a zemědělských surovin.

5. Zaostávání našeho zemědělství za úrovní dosaženou v jiných zemích

Zemědělství jedné země lze srovnávat se zemědělstvím jiné země jednak z hlediska tempa růstu výroby, dále z hlediska intenzity a produktivity práce.

Intenzita zemědělské výroby je jedním z důležitých kritérií při srovnávání úrovně jednotlivých zemí. Tuto intenzitu můžeme vcelku dobře srovnávat jak v naturálních jednotkách, tak v peněžním vyjádření (převedením naturální produkce na jednotnou měnu). Země, která má vyšší produkci na 100 hektarů půdy, má tedy vyšší intenzitu zemědělské výroby. Je to však ukazatel jednostranný, protože důležitou úlohu má plocha půdy, jež v různých zemích připadá na jednoho obyvatele.

Produktivitu práce v zemědělství můžeme u různých zemí srovnávat rovněž poměrně snadno: objem výroby v jednotné měně dělíme počtem činných pracovníků v zemědělství a dostáváme stupeň produktivity práce v jednotlivých zemích. Rozdílná produktivity práce svědčí o rozdílech v ekonomické úrovni zemědělství různých zemí. Význam srovnávání tempa vývoje produktivity práce je — podobně jako u srovnávání tempa vývoje objemu výroby — v tom, že ukazuje, zda se vývojem jednotlivé země v produktivitě práce přibližují, či se navzájem vzdalují. Rozdílná úroveň svědčí o zaostávání jedné země vůči druhé, přičemž se toto zaostávání snižuje, jestliže se křivky vývoje produktivity práce sblíží.

Odstraněním této příčiny zaostávání (to znamená zvýšením výroby na příklad rozšiřováním osevních ploch), bychom měli přestat hovořit o zaostávání zemědělství. Jak je tomu však v zemědělství s produktivitou práce proti produktivitě práce v průmyslu? Jak je tomu s produktivitou práce v zemědělství ve srovnání s jinými zeměmi? Jak je tomu s výrobou na jednoho obyvatele — či na plochu zemědělské půdy připadající na jednoho obyvatele?

Přitom se může přesouvat těžiště, ve kterém se zaostávání zemědělství projevuje, s jednoho činitele na činitele jiného. To záleží na konkrétní historické situaci dané země a společnosti.

¹⁾ K poklesu došlo ze dvou příčin: jednak vzrostla domácí spotřeba (cukr) a jednak poklesla výroba různých výrobků, před válkou hodně vyvážených, jako na příklad chmele, různých sádí a semen a podobně.

²⁾ Celostátní konference KSČ v prosinci 1952.

³⁾ Ministerstvo zemědělství.

Je tedy zde otázka, zda můžeme přes uvedená různá kritéria hovořit o tom, že zemědělství té které země je zaostalé (to je vyjádření dlouhodobého procesu v určitém časovém bodě). Domnívám se, že můžeme. Hovoříme o zaostalosti zemědělství těchto zemí proto, že ve srovnání se zemědělstvím vyspělých zemí jsou na nízké úrovni technické, což jinými slovy znamená, že v tomto hodnocení je obsažena řada použitých kritérií, zejména produktivity práce v zemědělství, intenzita výroby a výroba na jednoho obyvatele.

Nyní porovnejme vývoj československého zemědělství s jinými zeměmi.

IX. Index zemědělské výroby v ČSR a v některých kapitalistických zemích v r. 1953/1954*)

Země	Předválečná úroveň	1948	1953/1954
USA	100	138	144
Dánsko	100	99	131
Anglie	100	121	129
Belgie	100	87	128
Západní Německo	100	83	118
Francie	100	91	118
Holandsko	100	102	112
Československo	100	77	90

*) Statistical Yearbook 1949—1950, str. 99 a Statistical Yearbook 1955, str. 81 (mimo ČSR).

Uvedené údaje svědčí o tom, že naše zemědělství za růstem zemědělské výroby uvedených kapitalistických zemí podstatně zaostalo. Zatím co index výroby československého zemědělství činil v roce 1953 proti předválečné úrovni 90 a byl tedy o 10 bodů pod touto úrovní, indexy zemědělské výroby vyspělých kapitalistických zemí byly vesměs nad předválečnou úrovní (u USA jde především o válečný konjunkturální růst zemědělství), avšak Francie, Západní Německo, Belgie i Holandsko, které prodělaly válku a válečný a poválečný pokles zemědělské výroby, dokázaly tuto výrobu v roce 1953 zvýšit nad předválečnou úroveň.

Provedme srovnání v několika různých činitelích.

Srovnáme-li vývoj průmyslu a zemědělství v ČSR s jinými zeměmi, dostaneme zajímavý obraz (tab. X).

Čísla ukazují, že vzájemná proporce průmyslu a zemědělství se vyvíjela jinak v Československu a jinak v uvedených zemích. Všude — až na Belgii — se průmysl rozvíjel rychleji, avšak nikde nebyla tak veliká rozdílnost ve vývoji uvedených dvou odvětví, jako v Československu. Z tabulky je možno konstatovat, že náš průmysl v tempu rozvoje předstihl kapitalistické státy — až na USA, přičemž je však nutno si uvědomit rozdílný válečný vývoj v USA a v ČSR. Naše zemědělství ve svém vývoji za uvedenými zeměmi zaostalo — a to jak v objemu hrubé zemědělské výroby, tak v objemu zemědělské výroby na jednoho obyvatele. Vývoj produktivity práce v zemědělství v Československu bylo by možno hodnotit neobyčejně příznivě, kdyby ovšem růst produktivity práce u nás byl — tak jako v uvedených zemích — doprovázen vzestupem celkové zemědělské produkce. Tak tomu bohužel v Československu nebylo.

Analýza vývoje československého zemědělství v období do roku 1953 dokazuje, že zemědělská výroba v tempu svého rozvoje podstatně zaostala. Objem výroby v roce 1953 nedosáhl předválečné úrovně a stačil v podstatě uspokojit takové společenské potřeby, jako za kapitalismu (index obyvatelstva činil v roce 1953 88 a index zemědělské výroby 90).

X. Vývoj průmyslu a zemědělství v Československu ve srovnání s některými jinými zeměmi (index 1953 : 1937)*)

Země	Obyvatelstvo	Průmyslová	Zemědělská	Zemědělská výroba na 1 obyvatele	Produktivita práce v zemědělství
		výroba celkem			
ČSR	88	210	90	102	163
Anglie	107	132	129	120	129
Francie	103	130	118	115	162
USA	122	217	144	118	195
Belgie	103	123	128	124	185

*) Údaje o kapitalistických zemích převzaty ze Statistical Yearbook 1954, 1955.

Zemědělská výroba ve svém vývoji zaostala jak za dříve dosaženou úrovní, tak za vývojem počtu obyvatelstva v naší zemi. V tempu růstu výroby zaostalo naše zemědělství za vyspělými kapitalistickými zeměmi, kde zemědělská výroba všude v roce 1953 předstihla předválečnou úroveň.

Nejúspěšnějším se ve vývoji našeho zemědělství jeví růst produktivity práce. Produktivita práce v zemědělství udržela ve svém růstu vcelku tempo s růstem produktivity práce nejen v našem průmyslu, ale i v zemědělství předních kapitalistických zemí. Avšak růst produktivity práce byl jednostranný a nebyl doprovázen současným růstem objemu zemědělské výroby. Sebevětší a rychlejší růst produktivity práce, nebyl-li doprovázen růstem výroby, nemohl by problém zaostávání zemědělství vyřešit; nemohl by jej vyřešit proto, že by to bylo řešení pouze v jednom směru zaostávání zemědělství — a navíc ve směru, který v současných podmínkách nebyl nejdůležitější. Důležitějším než zaostávání zemědělství v produktivitě práce se ukázalo zaostávání za koupěschopnou poptávkou, za potřebami naší společnosti.

Samotný průběh socialistické revoluce v Československu, zejména však industrialisace země, znamenal podstatný a rychlý růst kupní síly pracujících. Protože však hladina spotřeby potravin byla u širokých pracujících vrstev před válkou poměrně nízká, znamenala zvýšená kupní síla do značné míry růst poptávky po potravinách. Avšak tempo zemědělské výroby za tempem růstu této koupěschopné poptávky zaostávalo.

Zaostávání zemědělství za koupěschopnou poptávkou nás nutilo ke značnému dovozu potravin a zemědělských surovin. Zvyšování produktivity práce v zemědělství a snižování hodnoty produkce nemohlo být doprovázeno snižováním cen potravin. Možnost, která se snižováním hodnoty pro snížení cen vytvářela, nemohla být vůbec realizována. Došlo naopak k tomu, že přes pokles hodnoty zemědělských výrobků musely být jejich ceny zvýšeny a podstatně se odklonily od hodnoty.

Zaostávání zemědělské výroby ovlivnilo tempo vývoje spotřeby většiny potravin, neboť zahraniční obchod — přes velký vzestup dovozu potravin a zemědělských surovin — nemohl odstranit disproportioni mezi koupěschopnou poptávkou a schopností našeho zemědělství tuto poptávku uspokojit. Projevilo se

to zejména ve spotřebě kvalitních potravin — masa, sádla, mléka, másla a podobně.

Zaostávání za koupěschopnou poptávkou se tak stalo hlavním činitelem zaostávání našeho zemědělství. V roce 1953 bylo nutno problém československého zemědělství řešit se vši vážností.

Předpoklady rozvoje československého zemědělství

1. Nutnost socialistické přestavby československého zemědělství

Zemědělství, které naše lidově demokratické zřízení po roce 1945 zdědilo po kapitalistické společnosti, bylo neobyčejně zaostalé. Pokud jde o hektarové výnosy a stavy dobytka, nebylo na tom naše zemědělství tak zle; patřili jsme k zemím s celkem vysokou intenzitou zemědělské výroby.

Horší to však bylo s produktivitou práce v našem zemědělství. Zemědělství bylo jen nepatrně vybaveno mechanizačními prostředky; mechanisace zemědělských prací, elektrifikace a chemisace výroby byly na neobyčejně nízkém stupni. Těžkých mechanizačních prostředků v zemědělství nebylo. Nejrozšířenějšími „stroji“ byly řezačky na píci, odstředivky na mléko, žentoury a podobně. Zkrátka řečeno: v našem zemědělství byla velmi nízká organická skladba kapitálu. Zdaleka převládala živá tažná síla a ruční práce nad silou motorickou.

Tato nízká organická skladba kapitálu se pochopitelně odrazila v nízké produktivitě zemědělské práce a v celkové ekonomické zaostalosti zemědělství za kapitalismu. Naše zemědělství zaostávalo jak za produktivitou práce v průmyslu a celkovou jeho úspěšností, tak za zemědělstvím úspěšných zemí. Příčiny této zaostalosti byly hluboko v ekonomice kapitalistické společnosti.

Byl to především monopol soukromého vlastnictví a monopol hospodaření na půdě, které stály v cestě rozvoji výrobních sil v zemědělství. Vysoké pachtovné, daně, úrok a nejružnější formy vykořisťování odčerpávaly prostředky ze zemědělství a braly tak možnost investovat do výrobního zařízení. Monopol hospodaření na půdě a monopol soukromého vlastnictví půdy zabraňovaly rychlému rozvoji kapitalistické velkovýroby v zemědělství. Existoval proto v zemědělství velmi rozsáhlý malovýrobní způsob hospodaření. Množství laciné pracovní síly na vesnici brzdilo rovněž zavádění mechanizačních prostředků, zejména, nedokázal-li je průmysl vyrábět dostatečně levně.

To vše způsobilo, že úroveň zemědělství, kterou lidově demokratické zřízení po roce 1945 převzalo, byla nevalná. Druhá světová válka poškodila dosti značně naše zemědělství a odsun obyvatel německé národnosti z pohraničních oblastí znamenal snížení fondu pracovních sil v zemědělství o více než 300 000 lidí. Půda nebyla za války řádně ošetřována a výměra orné půdy byla po roce 1945 menší asi o 200 000 hektarů ve srovnání s výměrou předválečnou.

V období 1945—1948 došlo v našem zemědělství k velikým vlastnickým přesunům. Pozemkovými reformami bylo likvidováno statkářské vlastnictví a zesílila malovýroba, zejména hospodářství o výměře 10—15 hektarů. Byla tedy z velké části likvidována i ta velkovýroba, která se vývojem kapitalismu v zemědělství vytvořila (část převzaly státní statky). Malovýrobní charakter našeho zemědělství byl ještě posílen.

Jaký byl růst poptávky naší společnosti po potravinách a zemědělských surovinách v období po II. světové válce? Je známo, že s vývojem společnosti roste poptávka po zemědělských výrobcích. To je dáno jednak tím, že roste počet obyvatelstva, a jednak tím, že potřeby obyvatelstva rostou rychleji, než je růst obyvatel.

Přechodné období od kapitalismu k socialismu se v naší zemi vyznačuje obzvláště prudkým a nikdy předtím nevidaným tempem růstu poptávky po zemědělských výrobcích. Je to umožněno růstem reálných mezd a dále růstem zaměstnanosti. O růstu reálných mezd svědčí čísla, uvedená v tabulce XI.

XI. Růst mezd dělníků a zaměstnanců v ČSR v období 1937—1956*)

Index	1937	1954	1956
Index nominálních mezd	100	152	161
Index životních nákladů	100	130	123
Index reálných mezd	100	117	131

*) Statistické zprávy č. 3, 1957, str. 30.

Tabulka ukazuje, že reálné mzdy vzrostly v Československu ve srovnání s dobou předválečnou o 31 %. Současně došlo k podstatnému vzestupu zaměstnanosti. V roce 1937 pracovalo u nás v průmyslu 1,206 000 dělníků; v roce 1948 1,264 000, v roce 1953 1,415 000 a k 1. červnu 1957 pracovalo v průmyslu již 1,528 000 dělníků, to je o 26 % více než před válkou.

Je samozřejmé, že tento rychlý růst zaměstnanosti a reálných mezd znamená daleko větší nároky na naše zemědělství, než tomu bylo kdykoliv dříve, i když je pochopitelné, že veškeré zvýšení poptávky nešlo jen směrem na potraviny. Tento prudký vzestup potřeb může být trvale uspokojen jedině prudkým rozmachem zemědělské výroby, rychlým tempem rozšíření reprodukce v zemědělství. A toto rychlé tempo může uspokojit jedině velkovýroba.

Nejde však pouze o tempo růstu výroby, ale jde také o její efektivnost, o to, s jakými náklady živé a zvěcnělé práce se určité množství určitého výrobku v zemědělství vyrábí. A tu je zřejmé, že malovýroba vyrábí ve srovnání s velkovýrobou neobyčejně drahé, plýtvá živou prací. Socialistická společnost musí pečlivě hospodařit s daným fondem pracovních sil a nemůže si dovolit mrhat prací a pracovní silou. Prostě proto, že tím se společnost ochuzuje o nové materiální hodnoty, které by jinak — za existence vysoce efektivní velkovýroby v zemědělství — ušetřené pracovní síly vyrobily v průmyslu.

Odtud tedy ekonomická nutnost velkovýroby v zemědělství Československa. Přitom nám jde ale o socialistickou velkovýrobu, to je o takovou velkovýrobu, kde neexistuje vykořisťování člověka člověkem a která je v rukou samotných bezprostředních výrobců.

2. Opatření k podstatnému vzestupu československého zemědělství po roce 1953

Jednotná zemědělská družstva, která se u nás v období 1948—1953 vytvářela, byla správnou a jedině možnou cestou trvalého rozvoje našeho zemědělství. Opatření do roku 1953, která vedla k jejich upevnění, zdaleka nestačila. Bylo nutno přikročit k sérii takových opatření, jež měla zajistit ekonomické a politické upevnění JZD i růst celkové zemědělské výroby.

Na plenárním zasedání ÚV KSČ dne 4. září 1953 na základě zhodnocení dosavadního vývoje byly vetyčeny další úkoly k rozvoji národního hospodářství a budování socialismu v Československu. Šlo především o to, aby se do budoucna zajistil proporcionalní rozvoj národního hospodářství. V úsilí o zabezpečení tohoto proporcionalního rozvoje bylo třeba dosáhnout obratu v rozvoji zemědělské výroby a zabezpečit tak rychlejší růst osobní spotřeby.

Nejdůležitější podmínkou zabezpečení proporcionalního rozvoje národního hospodářství byl rozvoj naší surovinové základny a rozvoj zemědělství.

K tomu, aby se zemědělská výroba mohla rychle zvyšovat, byly dány direktivy na podstatné zvýšení investic do zemědělství, a to jak investic strojových, tak stavebních, na přezkoumání dodávkových norem, na zlepšení poměru jak k rolníkům-družstevníkům, tak i k individuálně hospodařícím rolníkům, tedy na podstatné zlepšení třídních vztahů k rolnictvu a na upevnění dělnicko-rolnického svazku.

Jednou z nejdůležitějších otázek, jimiž se plenární zasedání ÚV KSČ zabývalo, bylo zajištění další cesty socialismu na vesnici. Linie přebudování zemědělství na socialistických principech byla vetyčena na IX. sjezdu KSČ v roce 1949. Tato linie byla naprosto správná a nutná a nemuselo být na ní v zásadě nic měněno. Vždyť moderní, produktivní zemědělství se může opírat pouze o velkovýrobu; a socialistická velkovýroba v zemědělství dává možnost takového rozvoje zemědělství, který zabezpečí potřeby národního hospodářství. Základním článkem této socialistické velkovýroby mohla být v naší zemi jediné družstevní velkovýroba. Byla tedy základní linie na definitivní překonání a odstranění zaostávání zemědělství — jak v tempu růstu výroby, tak v tempu produktivity práce — naprosto správná.

Jestliže nedošlo ke změně v generální linii výstavby socialismu na vesnici, neznamená to, že nedošlo vůbec k žádným změnám. V této souvislosti šlo především o tato opatření:

1. Všeestranně upevňovat a zkonsolidovat JZD.

2. Zlepšit poměr k individuálně hospodařícím rolníkům a poskytovat jim pomoc při výrobní činnosti.

3. Usilovat o další zakládání JZD na základě dodržování zásad dobrovolnosti.

Základním článkem socialistické velkovýroby v naší zemi byla zemědělská družstva. K tomu, aby byly zabezpečeny ekonomické předpoklady pro rozvoj družstevní velkovýroby, bylo nutno kromě jiného umožnit družstvům správně zaměřenou investiční činnost. JZD se bez velkých investic obejít nemohou, zejména při zajišťování společné živočišné výroby, která vyžaduje velkých stájových prostorů, jako jsou kravíny, vežřiny, teletníky atd., a to tím více, čím méně je na vesnici vhodných budov k adaptaci.

Stát podporoval JZD nejrůznějšími finančními opatřeními hned od začátku. Podporoval je nízkými daněmi, různými subwencemi a podobně. Avšak tato podpora se ukázala ještě nedostatečnou, zejména v souvislosti se zadlužením družstev. Proto — na základě vládního prohlášení z 15. září 1953 — bylo vydáno vládní nařízení, podle něhož byla poskytnuta JZD finanční pomoc

1. snížením úrokové sazby,

2. odkladem splátek.

Vedle této investiční pomoci JZD ve formě zvýšených investičních úvěrů pomáhal stát družstevníkům zajišťovat rozšířenou reprodukci ještě jinými opá-

třeními. Bylo stanoveno, že staví-li na příklad JZD své stavební objekty svépomocí, to je vlastními silami a ve vlastní režii, pak stát uhradí stavební náklady JZD až do výše 30 % všech nákladů, ovšem pouze těm JZD, která řádně plní výrobní a dodávkové úkoly.

Finanční pomoc se musela příznivě projevit při konsolidačním procesu JZD. Odklady splátek dluhů znamenaly u mnohých JZD zvýšení hodnoty pracovní jednotky; výhodný investiční úvěr podnítil zájem o investiční činnost v JZD.

Plenum ÚV KSČ a vládní prohlášení v září 1953 vytyčily požadavek, aby se skončilo s přezíravým, diskriminujícím poměrem k individuálně hospodařícím rolníkům a aby byly také „malým a středním zemědělským hospodářstvím zabezpečeny ekonomické předpoklady pro zvušování hektarových výnosů a užitkovosti dobytka.“ Tyto ekonomické předpoklady měly být kromě jiného vytvořeny poskytováním větší pomoci STS, prodejem šlechtěných osiv a sádí, zlepšením přidělu hnojiv na technické plodiny, možností nákupu drobného strojního zařízení a podobně.

Plenum ÚV KSČ upozornilo důrazně na to, že je zapotřebí nejen vytyčit správnou linii, ale také dbát přísně na její dodržování a provádění a bojovat proti jejímu překrucování a nesprávnému vykládání.

Rovněž ve vládním prohlášení z 15. září 1953 se pravilo, že vláda „při uskutečňování této politiky bude přísně dbát, aby princip dobrovolnosti nebyl nikým a nikde porušen“. Dále se v prohlášení pravilo, že se bude „doporučovat zakládání nových družstev tam, kde o to rolníci sami požádají a kde jsou zabezpečeny materiální a osobní předpoklady pro jejich úspěšný rozvoj“.

b) Úprava tržních vztahů s vesnicí

Směrnice strany na všestrannou a účinnou pomoc zemědělství byly konkretisovány ve vládním prohlášení ze dne 15. září 1953. Toto vládní prohlášení je třeba hodnotit jako konkrétní a široce založený program, zaměřený na skutečný rozvoj našeho zemědělství, na upevnění dělnicko-rolnického svazku a na definitivní vítězství socialismu na vesnici. Vládní prohlášení obsahovalo všestranná opatření na upravení ekonomických vztahů s pracujícími rolníky. Byla to opatření, která měla podstatně zvýšit zájem družstev a rolníků na zvyšování výroby, a dále opatření, která tento zájem měla materiálně zajišťovat.

Jední z nejdůležitějších opatření byla úprava tržních vztahů. Šlo „o to, aby byl rozvoj tržních vztahů všemožně podporován, aby byly vytvářeny takové tržní vztahy mezi městem a vesnicí, které by v souladu se zájmy celé společnosti pomáhaly při vzestupu celého národního hospodářství, zajišťovaly růst průmyslové i zemědělské výroby jako předpokladu růstu životní úrovně všeho obyvatelstva. Vláda proto dbá o to, aby tržní vztahy mezi městem a vesnicí a zejména vzájemný poměr cen průmyslového zboží na jedné straně a výkupních cen zemědělských produktů v nejširším slova smyslu na straně druhé byly takové, aby při respektování zájmů celé společnosti zajišťovaly rolníkům odbyť jejich výrobků za spravedlivé ceny, aby zabezpečovaly rentabilitu zemědělské výroby, aby v souladu s požadavky hmotné zainteresovanosti podněcovaly ke zvýšení celé zemědělské výroby a zejména těch produktů, na nichž má stát a celá společnost hlavní zájem.“¹⁾

¹⁾ Program vlády Národní fronty, přednesený předsedou vlády V. Širokým dne 14. prosince 1954 v Národním shromáždění, Praha 1954, str. 15–16.

Jedním z nejdůležitějších činitelů při využívání zákona hodnoty v tržních vztazích mezi městem a vesnicí jsou ceny, za které zemědělstí výrobci své produkty prodávají. Cena je takovou pákou, pomocí které je možno výrobu jednotlivých produktů neobyčejně urychlit nebo také zpomalit.

Cena by byla maximálně výhodná pro výrobce tehdy, kdyby se rovnala hodnotě. V tom případě by totiž kryla veškeré náklady spojené s výrobou (to je $c + v$), a navíc by výrobce získal čistý důchod (m) v plné výši. Avšak takový vývoj není možný. To by znamenalo, že zemědělstí výrobci by se vůbec nepodíleli na výstavbě národního hospodářství a odčerpávali by naopak prostředky z průmyslu. Kdybychom požadovali příspěvek také ze zemědělství, museli bychom jej odčerpávat ve formě daní. To by však mohlo ohrozit plány výstavby průmyslu a národního hospodářství, neboť stát by byl příliš závislý na tom, zda výrobci budou výrobky prodávat a zda budou platit daně. Musí být proto tržní vztahy organizovány tak, aby na jedné straně stát dostával příspěvek ze zemědělství, na druhé straně aby však výrobci přesto byli zainteresováni na růstu výroby, a to tím, že část „ m “ jim zůstane.

A tomu slouží výkupní a nákupní ceny ve spojení s povinnou dodávkou.

K úpravě výkupních a nákupních cen došlo již před vládním prohlášením — 1. září 1953; avšak tato úprava plně spadá svým obsahem do řady opatření, vyplývajících ze zářijového prohlášení vlády. Podobně byly poměrně značně zvýšeny ceny některých živočišných výrobků, a to jatečního skotu, mléka a másla.

Tyto cenové úpravy výkupních cen nesporně význam systému výkupu zemědělských produktů zvýšily. Systém státního výkupu a nákupu zajišťoval vykoupení všech výrobků, které zemědělstí výrobci mohli vyrobit, a to za relativně stálé a pevné ceny, byť nabídka jednotlivých produktů byla sebevětší. To je nesporně kvalitativní změna proti kapitalismu. Zvýšení výkupních cen o 24—46 % ve srovnání s obdobím do roku 1953, za které rolníci prodávali daleko největší část své produkce, znamenalo podstatné zvýšení jejich příjmů. Tržby za zrniny v roce 1953 byly proti roku 1952 vyšší o 450 milionů Kčs, což představovalo na jednoho družstevníka v průměru o 490 Kčs více než tomu bylo v roce 1952. Zvýšení výkupních cen všech výrobků znamenalo v roce 1953 zvýšení tržeb pracujících rolníků o jednu miliardu Kčs.

Avšak úprava výkupních a nákupních cen by k podstatnému vzestupu materiální zainteresovanosti ještě nestačila, kdyby současně s tím nebyly také upraveny dodávkové normy.

K jejich úpravě došlo v prosinci 1953. Sníženy byly zejména dodávkové normy krmiv, sena, slámy, a to proto, aby jednotným zemědělským družstvům a jednotlivě hospodařícím rolníkům zůstaly patřičné fondy krmiv pro zabezpečení živočišné výroby. Procento snížení krmného obilí bylo větší než procento snížení u jedlých zrnin, dodávka sena byla snížena skoro o 50 % a dodávky slámy byly zrušeny vůbec.

Ve vládním prohlášení z 15. září 1953 byla dána směrnice podstatně zlepšit tržní vztahy s vesnicí i z jiné strany. Ve vládním prohlášení se pravilo, že je třeba „*podstatně zlepšit zásobování venkova běžným průmyslovým zbožím a některými druhy potravinářského zboží tak, aby z venkova nebylo nutno dojíždět za jejich nákupem do měst*“.

Současně se zvýšením výrobních fondů v průmyslových závodech zvyšovaly se také fondy v maloobchodě, a to zejména u spotřebních družstev. Celkové fondy v síti spotřebních družstev byly na IV. čtvrtletí roku 1953 zvýšeny

v průměru o 24 %. Fondy některých výrobků byly zvýšeny více, některých méně.

Na základě směrnic vládního prohlášení z 15. září 1953 došlo na podzim 1953 k vytváření organizačních a jiných předpokladů pro rozšíření prodeje na zemědělských trzích. Na okresních národních výborech byli ustanovováni tržní správci, kteří se měli starat o zorganizování zemědělských trhů, o vyhledávání přebytků rozptýlených po vesnicích a o zajištění prodeje těchto přebytků na zemědělských trzích.

Tak již na podzim 1953, zejména však v průběhu roku 1954, došlo ke zvýšení objemu zemědělských výrobků, prodávaných jednak přímým spotřebitelům na zemědělských trzích, jednak spotřebním družstvům.

Význam uvedených úprav v oblasti tržních vztahů byl v tom, že se vytvořily neobyčejně silné ekonomické stimuly rozvoje zemědělské výroby, a to jak u družstev, tak i u individuálně hospodařících rolníků a že se vytvořily předpoklady pro poměrně rychlou konsolidaci JZD (větší snížení dodávkových norem) a tím (ovšem s celou řadou dalších opatření — viz o tom dále) předpoklady další socialisace vesnice.

c) Materiální zabezpečení růstu zemědělské výroby

Vládní prohlášení z 15. září 1953 narýsovalo také cesty materiálního zabezpečení rozvoje zemědělské výroby. Šlo hlavně o zabezpečení mechanisace zemědělství, dále o postupnou chemisaci zemědělství a o posílení zemědělství novými pracovními silami.

Mechanisace má v současném období nahradit ne ty síly, jež v zemědělství jsou, ale právě ty, jež v zemědělství chybí k tomu, aby se mohl zvýšit objem výroby o plánované procento. Je to tedy rozdíl na příklad od USA: tam není cílem zvyšovat výrobu, a mechanisace používají tedy v současné době z hlediska ekonomie práce ke zvýšení produktivity práce. U nás jde o oba faktory: o růst produktivity práce i o růst intensity, a tedy o růst produktivity práce oběma cestami.

Pro zvýšení dodávky mechanizačních prostředků do zemědělství bylo nutno využít především našeho vlastního průmyslu. Zvýšená výroba mechanizačních prostředků umožňuje zvyšovat dodávky do zemědělství. Svědčí o tom čísla, uvedená v tabulce XII.

XII. Roční dodávky traktorů do zemědělství

Rok	Počet traktorů	Index 1950 = 100
1949	5 703	168
1950	3 391	100
1951	2 612	76
1952	458	12
1953	2 199	65
1954	3 890	114
1955	5 284	156
1956	6 746	199
1956—1960 roční průměr	7 260	212

Po roce 1953 dochází v oblasti mechanisace československého zemědělství k prudkému vzestupu. Dodávky mechanizačních prostředků jsou proti období do roku 1953 předně podstatně vyšší a za druhé mají stálou vzestupnou tendenci.

*

Socialistický průmysl má možnost pomoci zemědělství nejen mechanizačními prostředky, ale také výrobními prostředky chemickými. Chemie ve XX. století proniká stále více do zemědělství a ovlivňuje jeho rozvoj. Proto též vládní prohlášení z 15. září 1953 dává směrnicí:

„Potřeba povznést zemědělskou výrobu a dát její rozvoj do souladu s rozvojem celého národního hospodářství předpokládá také to, že socialistický průmysl podstatně zvýší svou pomoc zemědělství i v oblasti dodávek umělých hnojiv. Podle všeho tvoří nedostatky v hnojení jednu z dalších příčin malého růstu hektarových výnosů v poválečném období.“

Jedním z nejstarších a nejvíce rozšířených chemických prostředků jsou strojená hnojiva. Zvýšené dodávky hnojiv po roce 1953 vykazuje tabulka XIII.

XIII. Spotřeba strojených hnojiv na jeden hektar zemědělské půdy v kg čistých živin v období 1937—1956*)

Rok	Dusík	Fosfor	Draslo	Celkem	Roční přírůsky
	v kg				
1937	3,1	6,6	3,4	13,1	—
1948	5,3	7,3	8,5	21,1	—
1949	5,3	8,6	6,1	20,0	— 1,1
1950	6,3	8,2	9,4	23,9	+ 3,9
1951	7,4	9,0	10,5	26,5	+ 2,6
1952	7,2	8,4	10,9	26,5	0,0
1953	6,7	9,9	16,8	33,4	+ 6,9
1954	9,6	11,0	18,8	39,4	+ 6,0
1955	11,0	12,6	22,4	46,0	+ 6,6
1956				53,5	+ 7,5

*) Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství.

Z tabulky XIII je vidět, že od roku 1953 dodávky strojených hnojiv pro zemědělství rychle rostou. Je to zřejmé na ročním přírůstku: od roku 1948 do roku 1953 stoupla spotřeba hnojiv z 21,1 kg na 33,4 kg, to je o 12,3 kg; průměrný roční přírůstek činil 2,4 kg. Od roku 1953 do roku 1956 stoupla spotřeba strojených hnojiv na jeden hektar zemědělské půdy z 33,4 kg na 53,5 kg, to je o 20,1 kg, ročně tedy o 6,7 kg. Roční přírůstek je tudíž téměř trojnásobný.

Strojená hnojiva jsou sice nejstarším, zdaleka však ne jediným chemickým prostředkem, kterého se v zemědělství používá a bude zřejmě používat stále více. Chemický průmysl dodává takové prostředky, které zcela nebo ze značné části zabráňují růstu plevelů.

V různých zemích se v rozsáhlé míře používá tak zvaných herbicidů. Jsou to chemické přípravky, jimiž se postřikují porosty. Tak na příklad herbicid „TCA“, použitý v dávce 28 kg na jeden hektar na podzim zoraného pole, zničí pýr na 90 %, přičemž na pole je možno sít oves, kukuřici, len, brambory, nikoli však pšenici a ječmen.

Sovětská vědecká pracovníci vypočítali, že chemické prostředky zachraňují ročně 10 % sklizně obilovin, 20 % sklizně zeleniny a 30—40 % ovoce.¹⁾

V živočišné výrobě — zejména pro výkrm prasat a drůbeže — se začíná používat tak zvaných antibiotik. Tato antibiotika, přidávaná v nepatrných množstvích do krmiva, zrychlují růst zvířat o 10 % i více. Spotřeba krmiv přitom dokonce klesá asi o 5 %. Tak na příklad JZD Výrov u Rakovníka dosáhlo používáním antibiotik průměrného zvýšení přírůstku prasat o 20 %. V roce 1955 se touto metodou zvýšil přírůstek u 10 000 kontrolovaných prasat o 12 %.²⁾

V dodávkách chemických prostředků nejvíce se zlom ve vývojové tendenci, jako tomu bylo v dodávkách mechanizačních prostředků, zejména traktorů. Změna se nedotýká samotné tendence vývoje, ale jejího tempa: dodávky chemických prostředků se po roce 1953 podstatně zrychlují, přičemž se klade důraz na celkovou chemizaci zemědělské výroby.

*

Od roku 1948 do roku 1953 ubylo našemu zemědělství půl milionu pracovníků, zejména mládeže. To vážně ohrožovalo další vývoj našeho zemědělství. Proto X. sjezd KSČ uložil, aby do roku 1957 bylo získáno do našeho zemědělství 320 000 pracovních sil.

Ekonomický význam posílení našeho zemědělství novými pracovními silami je v tom, že se tímto zvýšením dosáhne rychlejšího tempa růstu výroby a že se připraví podmínky pro pozdější rychlé zvyšování produktivity práce v zemědělství. Do zemědělství přijdou hlavně mladí pracovníci, kteří zajistí náhradu za odcházející staré pracovníky. Tím rostou předpoklady také pro kvalitativní reprodukci pracovních sil v našem zemědělství.

Ihned po vládním prohlášení z 15. září 1953 bylo přikročeno k získávání nových pracovních sil zejména do pohraničí. Celkový vývoj počtu pracovních sil ukazuje tabulka XIV.

XIV. Vývoj počtu pracovních sil v zemědělství ČSR v období 1948—1956*)

Rok	Počet pracovních sil v tisících	Index	
		1948 = 100	1953 = 100
1948	2 286	100	139
1949	2 200	96	134
1951	1 950	85	119
1953	1 640	73	100
1954	1 715	75	104
1955	1 840	81	112
1956	1 893	83	115

*) Vypočteno ze zprávy SÚS o splnění národohospodářského plánu za rok 1956, Zemědělské noviny 12. II. 1957, a z brožury „Deset let rozvoje národního hospodářství a kultury ČSR“, str. 42.

Tabulka XIV ukazuje zlom ve vývojové tendenci počtu pracovních sil v našem zemědělství: od roku 1953 začíná počet pracovních sil v zemědělství stoupat. Úkol X. sjezdu KSČ — získat do roku 1957 320 000 trvalých pracovníků

¹⁾ Převzato z článku R. Ruffera „Otázky kompletní mechanizace a chemizace zemědělství“, Plánované hospodářství č. 6, 1956, str. 428.

²⁾ Tamtéž, str. 430.

pro zemědělství — byl do konce roku 1956 splněn na 96 %; to znamená, že naše zemědělství bylo posíleno 298 000 novými pracovníky, zejména z řad mládeže.

Růst pracovních sil v zemědělství znamená, že produktivita práce v zemědělství poroste pomaleji než celková výroba a pomaleji než rostla produktivita práce v období 1948—1953. Je to nutné proto, že hlavním problémem zaostávání našeho zemědělství bylo zaostávání zemědělské výroby za potřebami společnosti. A tento problém bylo nutno řešit i za cenu zpomalení tempa růstu produktivity práce. Toto zpomalení je dočasné: s postupující kolektivizací na jedné straně a s postupující mechanizací, chemizací a elektrifikací zemědělství na straně druhé dojde nesporně k rychlejšímu růstu produktivity práce. Počet pracovních sil se bude v našem zemědělství v budoucnu snižovat. Nikoliv jen tím, že by pracovní síly ze zemědělství odcházely, ale spíše přirozeným úbytkem starých pracovníků a menším přírůstkem mladých pracovníků do zemědělství.

V dané etapě našeho vývoje bylo naprosto nutné zvyšovat počet pracovních sil v zemědělství i přesto, že to dočasně odporuje celkové historické tendenci vývoje pracovních sil v zemědělství.

d) Rozšíření orné půdy a využití veškeré půdy v ČSR

Československo, na rozdíl od některých jiných zemí, nemá žádné velké rezervy půdního fondu, tak jako je mají na příklad SSSR, USA, Kanada a jiné země. To znamená, že u nás nemáme možnosti zvyšovat výrobu velkým rozšířením plochy orné půdy.

Avšak právě proto, že půdní fond je v naší zemi ohraničen a že jej nemůžeme libovolně rozšiřovat, musíme usilovat o maximální využití každého kousku půdy. Nejde ale pouze o to, že půdní fond je u nás omezen, ale jde i o jeho absolutní velikost, to je o celkovou výměru zemědělské půdy. Protože se velikost půdního fondu vcelku neměnila, přičemž počet obyvatel u nás stále rostl, docházelo k systematickému klesání množství půdy na jednoho obyvatele.

V Československu připadá necelých 38 arů orné půdy na jednoho obyvatele; to je méně než ve Francii, Maďarsku, Bulharsku, Polsku atd. V SSSR připadá na jednoho obyvatele asi 0,9 ha a v USA 1,2 ha. Navíc mají tyto země ještě značné možnosti rozšíření fondu orné půdy.

Z omezenosti našeho půdního fondu, jakož i z poměrně malé výměry půdy, připadající na jednoho obyvatele, vyplývá nezvratný závěr, že je třeba usilovat o maximální využití každého našeho kousku půdy. Čím méně má země půdy k dispozici, tím pečlivěji se musíme starat o její využití. Proto byla tedy naprosto správná a nutná směrnice na využití všech možností a všech rezerv, které v zemědělství máme, abychom spotřebu zemědělských produktů a potravin v mnohem větší míře mohli uspokojovat z vlastní zemědělské výroby. I když jistě budeme i nadále dovážet obilí, maso a podobně, je naším úkolem starat se o snižování dováženého masa, másla a obilí a zajišťovat neustále rostoucí potřeby obyvatelstva tím, co si můžeme sami vyrobit a ze zahraničí dovézt jen to, čeho je nezbytně třeba.¹⁾

Jednou z těchto možností bylo také rozšíření fondu orné půdy v Československu o 200.000 hektarů, požadované směrnicemi X. sjezdu KSČ.

Na podzim roku 1953 a v roce 1954 byla přijata řada opatření, která měla vytvořit předpoklady pro rozšíření výměry orné půdy v Československu. Byla to opatření k zajištění lepšího využití půdního fondu v pohraničních oblastech, opatření k povzbuzení zájmu o obdělávání ladem ležící půdy i ve vnitrozemí. Na

¹⁾ Antonín Novotný, Rudé právo, 12. II. 1956.

obdělání ladem ležící a nevyužívané půdy byly materiálně zainteresovány také státní statky a pracovníci STS.

Díky všem těmto opatřením, jakož i intenzivní politické práci se pokles výměry orné půdy v ČSR zastavil. Ukazuje to tabulka XV.

XV. Vývoj orné půdy v ČSR v letech 1937—1956 (1960)*)

Rok	Výměra orné půdy v 100 ha	Index 1953 = 100
1937	5 604	110
1946	5 427	107
1948	5 297	103
1950	5 144	102
1951	5 096	100
1952	5 100	100
1953	5 097	100
1954	5 006	99
1955	5 188	102
1956	5 228	103
1960—plán	5 418	107

*) Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství.

Tabulka dokazuje, že vývojová tendence výměry orné půdy se po roce 1954 mění: pokles výměry půdy je zastaven a nastává naopak její růst.

Obrat nastává také ve vývoji výměry zemědělské půdy, i když pomaleji. To je způsobeno tím, že část zemědělské půdy se mění na ornou rychleji, než se rozrůstá výměra zemědělské půdy. Výměra této půdy také procentuálně poklesla méně než výměra půdy orné.

*

Počínaje rokem 1953 jsou v Československu systematicky vytvářeny předpoklady pro růst zemědělské výroby, a to jak v socialistickém, tak i v malovýrobním sektoru, a pro další úspěšné združstevňování malovýrobců. Celou sérií nových opatření v oblasti ekonomických vztahů mezi průmyslem a zemědělstvím se vytvářejí další podmínky pro definitivní překonání zaostávání našeho zemědělství.

V úsilí o rozvoj zemědělské výroby má důležitou úlohu snaha o lepší organizaci práce uvnitř družstev i řízení JZD státem. Postupně byly prováděny změny v oblasti plánování výroby, ustoupilo se od tuhého centralistického pojetí řízení zemědělské výroby. Družstvům i ostatním výrobcům se již nepředpisuje jak a čím osít každý hektar půdy (s výjimkou určitých výrobků), ale ponechává se na úvaze JZD, aby si zorganizovalo výrobu tak, aby mohlo splnit své povinnosti vůči státu a společnosti. To má velký význam pro využití iniciativy JZD z hlediska výroby těch produktů, pro něž jsou v dané oblasti nejlepší podmínky.

Významné je rovněž úsilí o systematické studium světových zkušeností v technologii zemědělské výroby a o jejich zavádění — po prověření a kritickém zhodnocení — do naší zemědělské praxe. Nové zkušenosti v technologii živočišné výroby (na příklad systém volně ustájeného dobytka), uplatněny v širokém měřítku v praxi, podstatně zvýší efektivnost zemědělské výroby: sníží náklady na ustájení dobytka a na výrobu jednotky produkce a podstatně zvýší produktivitu práce.

Všechna uvedená opatření by se měla projevit a) v růstu zemědělské produkce, b) v dalším upevnění a rozvoji JZD. Dále ukážeme, zda tomu tak skutečně bylo.

První výsledky úsilí za rozvoj zemědělské výroby

Období několika let je poměrně krátká doba na to, aby se plně mohla projevít opatření, která byla ke zvýšení zemědělské výroby podniknuta. Přesto však již první výsledky — a zejména rok 1955 a 1956 — svědčí o tom, že tato opatření byla správná a pro růst výroby nezbytná.

1. Růst zemědělské výroby

V roce 1954 byla zemědělská výroba proti roku 1953 o 0,2 % nižší. V tomto roce se pochopitelně nemohla ještě projevit všechna opatření, která byla v oblasti ekonomických vztahů ke zvýšení výroby uskutečněna. Kromě toho rok 1954 byl z hlediska povětrnostních podmínek poměrně nepříznivým.

V roce 1955 a 1956 dochází k poměrně značnému růstu výroby. Je to vidět na ukazatelích, uvedených v tabulce XVI.

XVI. Index zemědělské výroby v letech 1948—1956*)

	1948	1950	1953	1954	1955	1956
Zemědělská výroba celkem	100	113	118	118	132	136
Rostlinná výroba	100	101	113	102	116	115
Živočišná výroba	100	133	123	130	140	152

*) Roky 1954, 1955, 1956 ze zpráv SÚS o plnění národohospodářských plánů.

Od roku 1948 do roku 1954, to je za šest let, vzrostl objem zemědělské výroby o 18 %, přičemž průměrný roční přírůstek činil asi 2,5 %. V letech 1955—1956 vzrostla zemědělská výroba o 15 % a roční přírůstek byl více než dvojnásobný.

Vzestup rostlinné výroby byl dosažen jednak rozšířením osevních ploch, hlavně však vyššími hektarovými výnosy, které byly vysoké zejména v roce 1955.

XVII. Hektarové výnosy v q v letech 1934—1938, 1950—1954 a v roce 1955, 1956*)

Výrobek	Průměr let		1955	1956	Index 1950/54= 100
	1934—1938	1950—1954			
Pšenice	17,1	19,2	20,4	21,4	112
Žito	16,0	17,3	18,9	20,5	119
Ječmen	17,0	18,0	20,1	21,0	116
Brambory	134,8	120,5	127,3	153,9	129
Cukrovka	285,0	240,1	285,1	208,6	85

*) Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství.

Díky zvýšení hektarových výnosů vzrostla rostlinná výroba v roce 1955 proti roku 1954 o 14 %; v roce 1956 však proti předcházejícímu roku o 1 % poklesla. Tento pokles byl způsoben zejména poklesem výroby cukrovky, píce na orné půdě, zeleniny a hroznového vína, což bylo výsledkem jednak nepříznivých povětrnostních podmínek (hromadění jednotlivých polních prací do krátkých časů

vých termínů) a jednak opožděně konanými organizačně technickými pracemi při polních pracích.

Od roku 1953 rychle vzrůstá zejména živočišná výroba: v roce 1954 vzrostla proti roku 1953 o 5 %, v roce 1955 proti roku 1954 o 8 % a v roce 1956 proti roku 1955 o 9,2 %. Živočišná výroba vykazuje systematický a stále rychlejší růst. Srovnáme-li vývoj rostlinné a živočišné výroby od roku 1953, dostaneme tento obraz:

XVIII. Vývoj rostlinné a živočišné výroby v období 1953—1956 (předcházející rok = 100)

Zemědělská výroba	1953	1954	1955	1956
Rostlinná výroba	100	90	114	99
Živočišná výroba	100	105	108	109
Zemědělská výroba celkem	100	100	111	103

Uvedená čísla dokazují, že roční přírůstek v živočišné výrobě se zrychluje. Díky tomuto tempu předstihla živočišná výroba Československa úroveň výroby z roku 1937 o více než 7 %; rostlinná výroba však v roce 1956 ani nedosáhla předválečné úrovně.

O úrovni živočišné výroby do značné míry rozhodují stavy hospodářských zvířat. Srovnajme stavy skotu a prasat před a po roce 1953 (tab. XIX).

XIX. Stavy skotu a prasat v období 1948—1956*)

Rok	Skot		Prasata	
	v 1000 ks	index 1953 = 100	v 1000 ks	index 1953 = 100
1937	4 706	115	3 538	85
1948	3 663	90	3 242	78
1953	4 082	100	4 174	100
1954	4 041	99	4 771	114
1955	4 107	101	5 285	126
1956	4 134	102	5 369	129

*) Statistické zprávy č. 2, 1956, str. 8 a č. 3, 1957, str. 8.

Jak je z tabulky vidět, vzrostly od roku 1953 do roku 1956 zejména rychle stavy prasat, a to o 29 %. Roční přírůstek stavu prasat v období 1948—1953 činil 153.000 kusů; v letech 1954—1956 však už 299.000 kusů a byl tedy 1,8krát větší. Vezmeme-li stavy prasat v roce 1937 = 100, pak v roce 1956 činí index 151, u skotu však jenom 88. Přesto však po roce 1953, respektive 1954, dochází i u skotu k růstu stavů, i když daleko pomaleji.

Vedle stavu hospodářského zvířectva rozhoduje o výši živočišné výroby také užitkovost dobytka. Jestliže průměrná váha jatečných prasat činila v roce 1937 73,4 kg, pak v roce 1954 činila 100,9 kg, v roce 1955 103,4 kg a v roce 1956 105 kg. Užitkovost skotu rovněž vzrostla.

Zvýšené stavy hospodářských zvířat a větší užitkovost znamenaly podstatný vzestup výroby masa. Vezmeme-li rok 1953 za sto, pak index výroby masa byl: v roce 1954 — 99, v roce 1955 — 110 a v roce 1956 — 123.

2. Upevnění JZD a další rozmach družstevního hnutí

V letech 1954—1956 došlo k upevnění našich JZD. Projevilo se to ve větším růstu zemědělské výroby v JZD ve srovnání s výrobou v malovýrobním sektoru i rychlejším růstem produktivity práce. Peněžní příjmy JZD vzrostly: rozmnožily se základní výrobní fondy družstev, vzrostla hodnota pracovní jednotky. Družstva se politicky a ekonomicky upevnila.

Hektarové výnosy byly v roce 1956 u mnoha zemědělských plodin v JZD vyšší, než byly hektarové výnosy individuálně hospodařících rolníků (IHR). Svědčí o tom čísla, uvedená v tabulce XX.

XX. Průměrné hektarové výnosy JZD v roce 1956 v q*)

Výrobek	JZD III. a IV. typu	Celostátní průměr	IHR
Pšenice	23,0	21,3	19,9
Žito	21,6	20,4	19,9
Ječmen	22,1	21,1	20,3
Oves	21,0	19,2	18,8
Cukrovka	203,9	206,7	214,2
Brambory	148,2	152,9	158,0

*) MZLH.

Z tabulky je vidět, že JZD dosáhla v roce 1956 vyšších hektarových výnosů — až na cukrovku a brambory — než byly dokonce průměrné celostátní výnosy. Rok 1956 nebyl ojedinělým v tomto vývoji; vyšších hektarových výnosů dosahují JZD již několik let a je to zřejmě tendence trvalá.

V JZD — a to jsou teprve počátky skutečné ekonomické velkovýroby v JZD — je vyšší produktivita práce než v malovýrobě. Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství udává pro rok 1956 vyšší produktivity práce v JZD (včetně záhumenku) na 23.170 Kčs na jednoho pracovníka ročně a v malovýrobě na 15.433 Kčs. Je tedy produktivita práce v JZD o polovinu vyšší než u IHR.

Nejde však pouze o absolutní výši produktivity práce, ale také o tendenci vývoje produktivity práce. Tuto tendenci ukáže tabulka XXI.

XXI. Index produktivity práce v JZD a u IHR v letech 1953—1956 (1953 = 100)*)

Rok	JZD (včetně záhumenků)	IHR
1953	100	100
1955	102	100
1956	108	102

*) MZLH.

Tento vývoj je způsoben vzrůstem počtu pracovníků v našem zemědělství, a to jak v JZD, tak u individuálně pracujících rolníků. Větší tempo produktivity práce v JZD je pak způsobeno rychlejším růstem celkového objemu a domníváme se, že také relativně menším přírůstkem pracovních sil.

Čísla ukazují, že produktivita práce ve srovnání s malovýrobou roste v JZD rychleji. Jak v JZD, tak také u individuálně hospodařících rolníků je tempo růstu produktivity práce nižší, než je tempo přírůstku hrubé výroby. Je to tedy opačný vývoj, než jaký probíhal do roku 1953, kdy produktivita práce rostla rychleji než rostl objem

Růst objemu výroby v souvislosti s opatřeními, která byla uskutečněna v roce 1953 a později (zejména pokud jde o snížení dodávkových norem a úpravy výkupních a nákupních cen), se projevil ve stoupajících příjmech zemědělských výrobců. JZD a rolníkům bylo v roce 1954 vyplaceno za dodávky 9 miliard Kčs; v roce 1955 11,5 miliard Kčs a v roce 1956 již 13 miliard Kčs. Značnou část těchto příjmů realizovala družstva, což se v JZD promítlo do stoupající hodnoty pracovní jednotky. Průměrná hodnota (pouze peněžní část) pracovní jednotky činila v roce 1953 11,80 Kčs, v roce 1954 12,96 Kčs, v roce 1955 14,96 Kčs a v roce 1956 již 15,20 Kčs. Hodnota PJ vzrostla tak proti roku 1953 téměř o 30%.

Příjem družstevní domácnosti byl v roce 1956 — jak ukázal předseda vlády ve svém projevu v Hradci Králové — vyšší než domácnosti malovýrobců v zemědělství. Roční příjem na domácnost člena JZD činil 25.068 Kčs, příjem individuálně hospodářského rolníka 21.580 Kčs. Domácnost družstevníka si v roce 1956 nakoupila za 6.392 Kčs průmyslových výrobků, zatím co domácnost individuálně hospodářského rolníka za 4.662 Kčs průmyslových výrobků.

Vzestup výroby a ekonomicko-politické upevnění JZD byly jedním z nejdůležitějších činitelů nového rozmachu družstevnictví na našem venkově. Dočasná stagnace ve vývoji JZD byla překonána.

O rozvoji JZD svědčí tyto ukazatele (tab. XXII).

XXII. Růst JZD III. a IV. typu v letech 1953—1957*)

Rok	Počet JZD (v tisících)	Výměra zemědělské půdy (bez záhumenků) v tisících hektarů
1953	6 679	2 048
1954	6 502	1 794
1955	6 795	1 834
1956	8 016	2 109
1957 (31. VIII.)	10 015	2 700
Index — rok 1957/1953	150	132

*) MZLH.

Tabulka XXII ukazuje, že počet JZD vzrostl do 31. VIII. 1957 o 50%. Nižší tempo růstu zemědělské půdy je způsobeno tím, že nová družstva jsou často zakládána jako družstva menšinová, a že tempo rozšiřování členské základny ve starých družstvech není uspokojivé.

Souhrn

Vývoj československého zemědělství do roku 1953 byl neuspokojivý. Zemědělská výroba nedosáhla předválečné úrovně, zatím co potřeby naší společnosti byly podstatně vyšší. Produktivita práce sice v zemědělství stoupala poměrně rychle, avšak současně s růstem produktivity práce se nezvyšoval úměrně též objem celkové výroby. Ve srovnání s vyspělými zeměmi naše zemědělství zaostávalo.

Druhá polovina roku 1953 a pozdější období jsou typické tím, že „došlo k nadmíru důležité kvalitativní změně ve vývoji našeho hospodářství, charak-

terisované bezpodmínečnou nutností soustředit všechny síly a zdroje na trvalý růst hmotné a kulturní úrovně.¹⁾ Hlavním článkem v úsilí za zajištění trvalého růstu životní úrovně muselo být zvýšení zemědělské výroby. Bez podstatného vzestupu objemu zemědělské výroby, a zejména výroby živočišné, nebylo by možné zajistit stále stoupající nároky společnosti a růst spotřeby potravin.

Proto dochází v roce 1953 a později k opatřením která měla vytvořit příznivé předpoklady pro růst zemědělské výroby. Je to období soustředěné pozornosti na zemědělství. Zemědělství a růst zemědělské výroby se stává skutečným hlavním článkem práce státních i stranických orgánů. Svědčí o tom řada plenárních zasedání ÚV KSČ v roce 1953 a 1954, která se zabývala převážně zemědělstvím; zemědělstvím — jako ústřední otázkou — se rovněž zabýval X. sjezd KSČ.

Jestliže šlo o vytvoření ekonomických předpokladů pro rozvoj zemědělské výroby, muselo jít v první řadě o vytvoření ekonomických předpokladů pro rozvoj výroby. A tyto ekonomické předpoklady jsou intenzivně vytvářeny na podzim roku 1953 a v dalších letech.

Především jsou uskutečněny zásadní změny v tržních vztazích mezi městem a vesnicí. K těmto úpravám dochází nejdříve a v největší míře ještě v roce 1953 (zvýšení výkupních a nákupních cen, snížení dodávkových norem, úprava kontraktace technických plodin). Dílčí úpravy jsou pak uskutečňovány ještě v roce 1954 i 1955.

Obrat nastal také v ekonomických vztazích výrobní spotřeby. Zemědělství je vybavováno daleko větším objemem mechanizačních prostředků, strojených hnojiv i stavebním materiálem. Pokles pracovních sil a výměry orné půdy byly zastaveny a naopak dochází k růstu počtu pracovních sil, zejména z řad mládeže, i k růstu výměry obdělávané půdy.

Výsledkem všech změn v ekonomických a vůbec třídních vztazích mezi dělnickou třídou a rolnictvem bylo zrychlení tempa růstu zemědělské výroby v roce 1955 a 1956, kdy byla překročena úroveň výroby z roku 1937; zejména pozitivně je nutno hodnotit růst živočišné výroby, který umožnil podstatně zlepšit zásobování masem a masnými výrobky v letech 1955 a 1956.

Mezi opatřeními, která působila na růst výroby, je možno nalézt hlavní opatření. Hovořil o tom soudruh Dolanský:²⁾

„Tento vzestup je však především výsledkem značných materiálních a finančních prostředků, vynaložených ke zvýšení hmotné zainteresovanosti zemědělců, jak se to výrazně projevuje v prudkém růstu příjmů zemědělského obyvatelstva. Ve vzestupu zemědělské výroby se odráží dále značná hmotná pomoc pro posílení výrobně technické základny zemědělství.“

Rozhodujícím činitelem, který působil na vzestup výroby, byl hmotný zájem samotných zemědělských výrobců — JZD, individuálně hospodařících rolníků i státních statků — na vzestupu výroby. Tento zájem byl nesporně podnícen opatřeními v oblasti tržních vztahů. Materiální zajišťování výroby pak umožňovalo, aby se zájem o vzestup výroby mohl skutečně také realizovat.

Na základě růstu výroby a růstu tržeb došlo ke zvýšení životní úrovně pracujících rolníků a ekonomicko-politickému upevnění JZD. Dělnicko-rolnický svazek se upevnil. Vytvořily se podmínky dalšího rozvoje výroby i další kolektivisace naší vesnice.

¹⁾ Plenární zasedání ÚV KSČ ve dnech 6.—7. října 1956; ÚV KSČ, Praha, 1956.

²⁾ Referát na konferenci k přípravě plánu na rok 1957, Rudé právo, 13/9 1956.

Чехословацкое сельское хозяйство находилось после 1945 г. на относительно низком экономическом уровне развития. Исключительно низкой была и производительность сельскохозяйственного труда. По сравнению с промышленностью отставало сельское хозяйство, особенно в своей органической структуре.

Единственным путем для преодоления отставания сельского хозяйства является его переход на рельсы крупного производства, в наших условиях на рельсы крупного кооперативного производства. На этот путь вступило чехословацкое сельское хозяйство уже с 1949 г. К 1953 г. возникли прочные основы для кооперативной перестройки чехословацкой деревни.

Следует, однако, отметить, что с дальнейшим строительством ЕСХК в приведенный период сельскохозяйственное производство развивалось неудовлетворительно. Сельскохозяйственное производство отставало в объеме продукции, вследствие чего оно не было в силах удовлетворять потребности нашего общества.

Поэтому во второй половине 1953 г. и позже был принят ряд мероприятий, задача которых состояла в стимулировании и материальном обеспечении дальнейшего развития сельскохозяйственного производства. Особенно серьезные изменения были осуществлены в области товарных отношений города и деревни.

В результате всех принятых мероприятий наступил в 1955 и 1956 гг. действительный подъем с.-х. производства, экономическое укрепление ЕСХК и новый размах кооперирования в чехословацкой деревне.

Кооперированное производство, опирающееся на серьезную помощь рабочего класса и социалистического государства, — основной путь постоянного и ускоренного развития с.-х. производства, путь окончательного преодоления отставания как в темпах роста с.-х. производства, так и в объеме производства и росте производительности труда в сельском хозяйстве.

Das Zurückbleiben der tschechoslowakischen Landwirtschaft und die Wege ihrer Entfaltung

Die tschechoslowakische Landwirtschaft war nach dem Jahre 1945 auf einem verhältnismäßig niedrigen ökonomischen Niveau. Die Produktivität der landwirtschaftlichen Arbeit war ungewöhnlich niedrig. Im Vergleich mit der Industrie blieb die Landwirtschaft insbesondere in bezug auf ihre organische Struktur zurück.

Der einzige Weg, der zur Überwindung des Zurückbleibens der Landwirtschaft führt, ist der Weg der landwirtschaftlichen Großproduktion, in unseren Bedingungen der genossenschaftlichen Großraumwirtschaft. Diesen Weg haben wir bereits in Jahre 1949 beschritten. Bis zum Jahre 1953 erfolgten entscheidende, grundlegende genossenschaftliche Umwandlungen unseres Dorfes.

Mit dem fortschreitenden Aufbau der JZD (LPG) entwickelte sich, jedoch die landwirtschaftliche Produktion im genannten Zeitabschnitt nicht zufriedenstellend. Die landwirtschaftliche Produktion blieb in ihrem Produktionsumfang zurück, was sich in einem bedeutenden und sich ständig vertiefenden Zurückbleiben der Landwirtschaft hinter dem Bedürfnissen unserer Gesellschaft widerspiegelte.

Es wurden daher in der zweiten Jahreshälfte 1953 und auch später eine ganze Reihe von Maßnahmen getroffen, die das Interesse an der Entfaltung der Produktion erwecken und dieses Interesse auch materiell sicherstellen sollten. Tiefgreifende Veränderungen wurden insbesondere auf dem Gebiete der Marktbeziehungen zwischen Stadt und Land durchgeführt.

Das Ergebnis aller dieser Maßnahmen war ein tatsächlicher Anstieg der landwirtschaftlichen Produktion in den Jahren 1955 und 1956, die ökonomische Festigung der JZD und ein neuer Aufschwung der Genossenschaftsbewegung im Dorfe.

Die genossenschaftliche Produktion, die sich auf die große Hilfe der Arbeiterklasse und des sozialistischen Staates stützt — das ist der Weg zu einer ständigen und schnellen Entfaltung der landwirtschaftlichen Produktion, der Weg zur endgültigen Überwindung des Zurückbleibens der Landwirtschaft und zwar sowohl vom Gesichtspunkt des Anwachsens der Produktion, als auch vom Gesichtspunkt des Umfangs und der Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft.

Vztah mezi tržní produkcí, intenzitou a přírodními podmínkami zemědělské výroby v JZD se zvláštním zřetelem na „diferenční rentu“

Изучение связи между объемом товарной продукции, интенсивностью
и природными условиями сельскохозяйственного производства в сельскохозяйст-
венных кооперативах с особым учетом «дифференциальной ренты»

Beziehung zwischen der Warenproduktion, der Intensität und den natürlichen Bedin-
gungen der landwirtschaftlichen Produktion der LPG (JZD), unter besonderer Be-
rücksichtigung der „Differentialrente“

Inž. dr. Petr RASTOKIN

Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství, Praha

Úvod

Zemědělská prvovýroba se podstatně liší od prvovýroby v průmyslu tím, že je v těsné závislosti na přírodních podmínkách (klimatických, půdních a povětrnostních). Přesto, že není možno popírat velký vliv přírodních podmínek na výsledky hospodaření v zemědělství, a to i při pokrokové agrotechnice, je velmi obtížno číselně vyjadřovat jejich „čistý“ vliv, jakož i „čistý“ vliv jiných činitelů, nezkrácený působením přírodních činitelů. Zejména bývá obtížné vystihnout působení přírodních podmínek elementárními jednoduchými metodami.

Úkolem tohoto rozboru je:

a) ukázat přednosti statistické metody korelační proti metodám elementárním pro vystižení vlivů přírodních činitelů a pro stanovení „čistého“ vlivu jiných činitelů po vyloučení rušivého vlivu přírodních činitelů,

b) pokusit se o vystižení „čistého“ vztahu mezi tržní produkcí a intenzitou výroby na jedné straně a o vystižení „čistého“ vztahu mezi tržní produkcí a přírodními činiteli na straně druhé.

Při řešení těchto otázek se nezbytně setkáváme s problémem diferenční renty. Diferenční renta se získává v kapitalistické soustavě v důsledku různé produktivity kapitálu, způsobené různou úrodností půdy anebo různou hospodářskou polohou. K. Marx říká: „Diferenční renta je nadbytek společenské výrobní ceny produkce výhodnějších půd nad individuální výrobní cenou produkce.“ Tuto definici osvětlíme na číselném příkladě. Máme na příklad dva pozemky, které v důsledku různé úrodnosti půdy dávají různý naturální důchod — pozemek č. I — 25,0 q pšenice a pozemek č. II — 20,0 q pšenice. Výrobní náklad (na živou a zhmotnělou práci plus nadhodnota činí dohromady individuální výrobní cenu produktů) na příklad v obou případech činí po 2000,— Kčs. Za těchto podmínek cena pro-

duktu z pozemku č. II nemůže být trvale nižší proti individuální výrobní ceně produkce, to je 2000,— Kčs, což znamená, že cena za 1 q pšenice na trhu nemůže klesnout trvale pod 100,— Kčs ($2000, - : 20 = 100, -$ Kčs). Za tutéž cenu se budou prodávat i výrobky z pozemku č. I, neboť cena na trhu je jednotná a tudíž i celkový výnos z pozemku č. I (společenská výrobní cena produktu) bude činit $25 \times 100 = 2500, -$ Kčs, což převyšuje individuální výrobní cenu produktu o 500,— Kčs. Tento rozdíl mezi společenskou výrobní cenou a individuální výrobní cenou produktu v částce 500,— Kčs představuje diferenční rentu úrodnosti.

Nyní vezmeme další pozemek č. III, který dává naturální výnos jako pozemek č. II, to je 20,0 q, avšak v důsledku nepříznivější hospodářské polohy je produktivita kapitálu menší, čili individuální výrobní cena výrobků bude větší. Následkem toho výrobní náklad (na živou a zhmotnělou práci) plus nadhodnota bude činit (třeba) 2200,— Kčs. Za těchto okolností cena produktu nemůže být trvale nižší než 110,— Kčs za 1 q. Tato cena bude platná i pro výrobky z pozemků č. I i II. Následkem toho na pozemku č. I společenská výrobní cena produktu převyší jeho individuální výrobní cenu o 750,— Kčs a na pozemku č. II o 200,— Kčs. Tyto rozdíly představují diferenční rentu, a to u pozemku č. II rentu v důsledku výhodnější polohy a u pozemku č. I součet renty úrodnosti a hospodářské polohy.

Vedle této renty, která se jmenuje diferenční renta I, K. Marx rozlišuje ještě diferenční rentu II. Tato renta podle K. Marxe vzniká tehdy, když „kapitály s různou produktivitou se používají jeden po druhém na stejném pozemku.“

Základem a východiskem renty II, a to jak historicky, tak i z hlediska jejího vývoje v každém daném okamžiku, je renta I. Přitom diferenční renta II v kapitalistické společnosti po vypršení doby pronájmu při jeho obnově se stává součástí renty I.

Podstatným rozdílem mezi rentou I a II je to, že v případě existence renty II stoupáním nákladů (na živou a zhmotnělou práci) stoupá na stejné výměře i absolutní množství renty na jeden hektar plochy, nehledě na to, zda produktivita dodatečných vkladů klesá, zůstává nezměněna nebo stoupá proti vkladu základnímu. Naproti tomu při extensivním zvýšení nákladů (to je při stejných nákladech na jeden hektar půdy, ale při zvýšeném počtu hektarů), při stejném celkovém množství nákladů i renty (jako v předchozím případě) zůstává renta I na jeden hektar na původní výši. Zdvojnásobíme-li výrobní náklady na pozemcích I, II a III, setkáme se s několika možnostmi výsledků (za předpokladu stálých cen výrobků):

1. Může se stát, že naturální výnos se zvýší dvakrát, ale pak se také dvakrát zvýší zisk na všech třech pozemcích a na pozemcích č. I a č. II se získá i dvojnásobná renta.

2. V důsledku změny osevních postupů, zvýšení mechanizace a zavodňování se může stát, že při dvojnásobném výrobním nákladu se zvětší naturální výnos více než dvojnásobně, čímž se zvýší i zisk na všech třech pozemcích dvakrát a zároveň se objeví diferenční renta na pozemku č. III a na pozemcích I a II se zvýší renta více než dvojnásobně.

3. Může se však také stát, že při dvojnásobném nákladu se naturální výnos nezvětší dvakrát, ale méně. V takovém případě na pozemku č. III nejenže by nebyla dosažena renta, ale za těchto poměrů by se zmenšil nebo úplně zmizel také zisk. V kapitalistickém hospodářství podobný stav trvale zůstat nemůže, neboť kapitalista nebude investovat dodatečný kapitál. Na pozemcích č. I a č. II se sice sníží míra dodatečného důchodu, avšak absolutní množství renty se může zvýšit, případně zůstat na stejné výši, nebo se sníží i proti původnímu stavu. Při měnících se cenách je problém renty podstatně složitější.

Tak se jeví v hlavních rysech diferenční renta v kapitalistické soustavě.

V socialistické soustavě a v lidově demokratických zemích není možno mluvit o diferenční rentě v kapitalistickém smyslu. Konkrétně v Československu lze mluvit o diferenční rentě v JZD jako o dodatečném důchodu, který vzniká v důsledku různé produktivity práce v různých přírodních a hospodářských podmínkách, případně v důsledku různé intenzity zemědělské výroby. Zásadní rozdíl proti diferenční rentě za kapitalismu je v tom, že dodatečný důchod v lidové demokratické Československu není součástí nadhodnoty, není důsledkem vykořisťování pracujícího člověka, nespadá do rukou vlastníku půdy jako bezpracný důchod a nenabývá povahy pachtovného. „Diferenční renta“ v JZD, jakožto dodatečný čistý důchod, je výsledkem kolektivní práce družstevníků a pracovníků STS ve výhodnějších přírodních a ekonomických podmínkách nebo různé intenzity výroby.

Inž. F. Stočes ve svém článku „K otázce tvorby a realizace diferenční pozemkové renty v JZD“*) rozlišuje rentu vytvořenou a rentu realizovanou. Rozdíl mezi vytvořeným a realizovaným nadvýrobkem v JZD je způsoben rozdílem průměrných realizačních cen a hodnoty.

Diferenční renta, vytvořená v JZD, je přebytek vytvořeného nadvýrobku v JZD s relativně příznivějšími přírodními podmínkami nad normálním nadvýrobkem, který vytváří JZD, hospodařící za relativně nejméně příznivých přírodních podmínek.

Přebytek skutečného realizovaného nadvýrobku nad normální realizovaný nadvýrodek je realizovaná diferenční pozemková renta.

Pojem diferenční renty v lidově demokratickém státě autor vykonstruoval podle analogie s pojmem diferenční renty v kapitalistickém zřízení. Místo kategorie průměrného zisku za kapitalismu zavádí kategorii normálního nadvýrobku. S navrženým pojmem diferenční renty lze souhlasit. Ovšem pro aplikaci takto vytvořeného pojmu v praxi (při výpočtu renty) narážíme na velké obtíže. Pro výpočet normálního vytvořeného nadvýrobku autor sice uvádí metodu, avšak sám zdůrazňuje její velkou pracnost a nepřesnost. O způsobu stanovení normálního realizovaného nadvýrobku se autor vůbec nezmiňuje. Domnívám se, že pro praktické účely není třeba pracně vypočítávat normální nadvýrodek, a stačí stanovit čistý důchod, který také podle názoru inž. Stočese „se svou kvalitativní podstatou kryje v zásadě s realizovaným nadvýrobkem JZD“. Postupným eliminováním vlivu jednotlivých činitelů lze stanovit součásti čistého důchodu, které vznikly v důsledku působení jednotlivých činitelů. V dalším rozboru se budeme ubírat touto cestou postupného vylučování účinku jednotlivých činitelů.

„Diferenční renta I“ a „diferenční renta II“ vznikají za odlišných okolností. I když „diferenční renta I“ je plodem vlastní práce kolektivu družstevníků a pracovníků STS, nemají tyto kolektivy nějakou zvláštní zásluhu na větší produktivitě své práce. Ta vzniká v důsledku lepších podmínek přírodních, případně ekonomických nezávisle na jejich přičinění.

Naproti tomu pro získání renty II je zapotřebí se přičinit o získání dalších prostředků a vynaložit více práce na jednotku plochy, což bez vlastního přičinění kolektivu družstevníků a pracovníků STS nelze dosáhnout.

Proto socialistický a lidově demokratický stát musí mít různý postoj k těmto dvěma formám „diferenční renty“. Vzhledem k této okolnosti byl do úkolu této práce zahrnut pokus o číselné vyjádření odděleně „renty I“ a „renty II“. V otázce odčerpání renty II mohou být i jiné názory.

*) Sborník ČSAZV - Zemědělská ekonomika č. 5, r. 1957.

Inž. Stočes se domnívá, že i rentu II je stát oprávněn z části nebo docela odčerpávat. Toto své stanovisko zdůvodňuje tím, že „teoreticky má diferenciální renta II naprosto stejnou povahu jako diferenciální renta I“. Objektivním základem jak diferenciální renty I, tak diferenciální renty II je rozdílná přirozená úrodnost půdy“.

V lidově demokratickém Československu se může i na nejhorších pozemcích při dvojnásobném nákladu proti vkladu základnímu tržní produkce více než zdvojnásobit, takže se vytváří a může být realizován dodatečný důchod, který vznikl jediné v důsledku větší produktivity dodatečného vkladu, neboť hospodářský děj se odehrává ve stejných přírodních podmínkách. To se může stát i na lepších půdách a v lepších přírodních podmínkách. Je možné, že jedno ze dvou JZD v řepařské oblasti vynaloží dvojnásobné množství nákladů a dosáhne více než dvojnásobnou výši tržeb, takže získá proti prvnímu JZD dodatečný důchod kategorie renty II. Poněvadž obě JZD jsou ve stejných přírodních podmínkách, nemůže dodatečný důchod být připsán na vrub přírodním podmínkám, nýbrž jediné větší produktivité dodatečného vkladu nákladů. Z toho je zřejmo, že tato otázka není tak jednoduchá a lze o ní diskutovat. Okolnost, že rentu II nebude možno prakticky oddělit od důsledků lepší organizace práce, mluví za to, aby renta II byla ponechána v JZD, tím spíše, že již samotný fakt zvýšení intenzity výroby za normálních poměrů znamená vyšší stupeň organizace práce.

Číselným materiálem pro provedení mého rozboru posloužily jednak průměrné krajské údaje v českých krajích podle výrobních typů za rok 1955 a jednak údaje z 275 JZD Olomouckého kraje za rok 1955. Krajské průměry se vztahují na všechna JZD, která byla pojata v českých krajích do sumarizace, a týkají se celkem 4997 JZD, z toho na řepařský a kukuřičný typ připadá 1904 JZD, na bramborářský typ 2883 JZD a na horský typ 210 JZD. Do rozboru byly pojaty tyto původní údaje:

- a) tržby celkem v KČs na jeden hektar zemědělské půdy,
- b) z toho tržby z nezemědělské činnosti,
- c) materiálové náklady celkem v KČs na jeden hektar zemědělské půdy,
- d) počet odpracovaných pracovních jednotek na jeden hektar zemědělské půdy,
- e) z toho počet PJ odpracovaných v nezemědělské činnosti na jeden hektar zemědělské půdy,
- f) tržby za zemědělské výrobky z povinných dodávek v KČs na jeden hektar zemědělské půdy,
- g) tržby za zemědělské výrobky dodané za nákupní ceny,
- h) hodnota naturálií, vydaná na pracovní jednotky v KČs na jeden hektar zemědělské půdy,
- ch) čistý katastrální výnos.

Dále byly stanoveny, případně přepočítány z původních dat tyto údaje:

- a) číselné vyjádření půdních subtýpů v Olomouckém kraji,
- b) přepočtem byly stanoveny tržby za zemědělské výrobky v průměrných celostátních realizačních cenách a ve výkupních cenách,
- c) přepočtem byly stanoveny materiálové náklady na zemědělskou výrobu,
- d) přepočtem byl stanoven náklad na živou práci,
- e) byl vypočítán celkový náklad (na živou a zhmotnou práci) v zemědělské výrobě v KČs na jeden hektar zemědělské půdy,
- f) počet hektarů na jednoho stálého pracovníka,
- g) procento orné půdy ze zemědělské,
- h) procento okopanin z orné půdy.

K celkové charakteristice použitého materiálu nutno poznamenat, že jak kraj-
ské průměry, tak údaje z jednotlivých JZD mají mnoho nedostatků, které pramení
z neúplnosti prvotní evidence a údajů v ročních výkazech JZD. Největším nedo-
statkem je, že hlavní část údajů se vztahuje jen na jediný rok, a to rok 1955. Přes
tyto nedostatky lze mít za to, že zásadní poznatky jsou věrohodné.

K jednotlivým údajům nutno poznamenat toto:

a) Procento okopanin je jedním z velmi závažných ukazatelů struktury osev-
ních postupů a je v těsné souvislosti s přírodními podmínkami.

b) Čistý katastrální výnos je sice zastaralým ukazatelem, přesto alespoň čás-
tečně napomáhá k číselné charakteristice přírodních podmínek zemědělské výroby.

c) Půdní subtypy pro jednotlivá JZD byly stanoveny na základě krajských
map. V případech, kdy katastr obce, ve kterém se nachází JZD, zahrnoval v sobě
několik subtypů, byly tyto přibližně podle optického odhadu vyznačeny zlomkem
(na příklad:

$$\left(\text{IIIa} - \frac{1}{5}, \text{IIIb} - \frac{2}{5}, \text{IIIc} - \frac{1}{5}, \text{IIId} - \frac{1}{5} \right).$$

Dále byla vybrána JZD s ucelenými subtypy anebo téměř ucelenými
 $\left(\frac{4}{5}, \frac{9}{10}, \frac{7}{10} \right)$ a pro jednotlivé subtypy byla vypočítána průměrná tržní produkce
v celostátních realizačních cenách. Na základě těchto průměrů byly stanoveny
indexy pro jednotlivé subtypy, a to:

půdní subtyp	index	půdní subtyp	index
II a	3,2	III b	2,2
II b	4,8	III c	1,9
II c	4,2	III d	1,3
III a	2,4	IV b	1,1
		IV a	1,-

Jak je vidět, tržní produkce se v jednotlivých subtypech i v mezích jednotli-
vých typů značně navzájem liší.

Na základě těchto indexů čistých subtypů byly stanoveny číselné charakteristi-
ky, jakožto zvážené průměry pro JZD se smíšenými subtypy. Na příklad: katastr

JZD spadá do tří subtypů — $\text{IIIb} - \frac{1}{5}, \text{IIIc} - \frac{2}{5}, \text{IIId} - \frac{2}{5}$, průměrný

ukazatel subtypu se vypočítá takto:

$$\frac{1}{5} \cdot 2,2 + \frac{2}{5} \cdot 1,9 + \frac{2}{5} \cdot 1,3 = \frac{2,2 + 3,8 + 2,6}{5} = 1,72$$

Tři ukazatelé přírodních podmínek (procento okopanin, čistý katastrální vý-
nos a ukazatel půdního typu) při současném použití celkem uspokojivě vystihují
jejich vliv, třebaže jedenkaždý z nich nedostatečně charakterisuje přírodní pod-
mínky.

d) Počet hektarů zemědělské půdy na jednoho stálého pracovníka je ukaze-
lem stavu sociálně ekonomických podmínek výroby. Větší počet hektarů na jedno-
ho stálého pracovníka ve většině případů znamená větší podíl horších pozemků
(reservní půdu) s nižšími výnosy, nižším stavem dobytka a menší jeho užitkovost.

e) Tržby za zemědělské výrobky v celostátních realizačních cenách byly sta-
noveny tak, že tržby z volného prodeje a naturálie na PJ byly nejdříve přepočítány

indexem 2,17 na tržby ve výkupních cenách a pak celková tržní produkce (povinné dodávky, volný prodej i naturálie za pracovní jednotky) byla přepočtena indexem 1,35 na tržby v celostátních realizačních cenách. Uvedené indexy byly stanoveny na základě celostátních údajů z roku 1955. Tohoto ukazatele budeme nazývat „tržní produkce“ na rozdíl od skutečných tržeb.

Dvojího materiálu (krajských průměrů a údajů z jednotlivých JZD Olomouckého kraje) bylo použito proto, aby bylo prokázáno, že korelační metody lze s prospěchem použít jak pro méně početné průměrné údaje krajské (13 krajů), tak i pro velmi početné údaje jednotlivých JZD (275 JZD), což je velmi důležité pro rozšíření používání korelační metody.

Ke zpracování číselných údajů (kromě použití běžných elementárních způsobů) bylo použito statistické metody korelační. Tato metoda poskytuje objektivní číselnou míru těsnosti vztahu mezi dvěma i více činiteli ve formě koeficientu korelace a koeficientů mnohonásobné korelace. Dává možnost vyloučit vliv určitých činitelů, stanovit a změřit vztah mezi dvěma činiteli za konstantního stavu ostatních činitelů (díleč korelace). Tím korelační metoda do určité míry nahrazuje experiment, který je v ekonomické oblasti velmi obtížný. Výpočet celkové a dílečí regrese umožňuje odhadovat teoretické hodnoty studovaného ukazatele dosazením do regresní rovnice skutečných hodnot jiných činitelů, působících na studovaný ukazatel.

Jako nedostatek této metody se často uvádí její složitost a velká pracnost. Tento názor není správný. Při dobré vůli lze všechny výpočty zvládnout dobrými znalostmi elementární matematiky. Pokud jde o pracnost této metody, lze tvrdit, že při dobře připraveném číselném materiálu a při použití zkrácených metod výpočtu, lze zpracovat i velmi obsáhlý materiál v poměrně krátkém čase. Nadto dává korelační metoda na otázky podstatně konkrétnější a jednoznačnější odpověď než metody elementární. Tak vzniká i úspora času, neboť odpadá tápání v problémech.

Podrobnější popis postupu při použití korelační metody je uveden v mém pojednání „Rozbor vlivů několika základních činitelů na výši nákladu na opravy strojů na strojních a traktorových stanicích“*) a v literatuře uvedeně v připojeném seznamu. Údaje o tržbách, nákladech a hodnotě pracovní jednotky, vyjádřené v původním materiálu v Kčs, byly v rozboru přepočteny na indexní čísla vzhledem k průměrné hodnotě tržeb v realizačních cenách v českých krajích. Tato indexní čísla jsou v textu označena jako početní jednotky písmenem J (jednotka).

Rozbor výsledků hospodaření JZD v českých krajích v roce 1955 (krajské průměry)

a) Tržby celkem a jednotliví činitelé je ovlivňující

Jednotná zemědělská družstva vykazují v různých výrobních oblastech podstatně odlišné výsledky hospodaření, jak je to zřejmo ze základních ukazatelů (na jeden hektar zemědělské půdy), uvedených v tabulce I.

Tyto rozdíly jsou způsobeny velkým souborem činitelů, zejména:

1. stupněm agrotechniky a pokrokovosti hospodaření,
2. rozsahem příjmů z vedlejší činnosti,
3. hodnotou zemědělských výrobků, připadajících na povinné dodávky,

*) Sborník ČSAZV - Zemědělská ekonomika č. 3, r. 1957.

4. hodnotou vynaložených materiálových nákladů na zemědělskou výrobu,
5. množstvím vynaložené práce,
6. sociálně ekonomickými podmínkami,
7. komplexem přírodních činitelů (vlastnosti půdy, podnebí, nadmořská výška).

I.

Výrobní oblast		Tržby		Materiálový náklad		Počet Pť		Osobní důchod			
								na 1 ha		na 1 Pť	
		ř	%	ř	%	Pť	%	ř	%	ř	%
Ř	všechna JZD	139,5	220	54,6	167	92	177	84,9	276	0,92	156
B		89,1	140	36,7	112	71	137	52,4	170	0,74	125
H		63,5	100	132,7	100	52	100	30,8	100	0,59	100
Ř	nejlepší JZD	187,0	192	62,5	141	102	155	124,5	234	1,22	151
B		134,9	138	49,1	111	82	124	85,8	161	1,05	130
H		97,6	100	44,3	100	66	100	53,3	100	0,91	100

V dalším rozboru se pokusím zhodnotit vliv každého z těchto činitelů. Při tomto hodnocení nebude možno vždy bezprostředně eliminovat vliv jednotlivých činitelů, často bude možno jen nepřímou soudit o jejich působení.

1. Tak ze srovnání údajů za všechna JZD s údaji z nejlepších JZD (tab. I) lze soudit, že případný různý stupeň agrotechniky v jednotlivých výrobních oblastech se uplatňuje poměrně málo. Lze mít za to, že nejlepší vybraná JZD z různých výrobních oblastí se budou navzájem lišit stupněm agrotechniky podstatně méně než všechna JZD. Proto kdyby na výsledky hospodaření v souboru vybraných nejlepších JZD nepůsobili jiní činitelé, nevykazovali by základní ukazatelé výsledků hospodaření podstatných rozdílů. Z tabulky I však je zřejmé, že tomu tak není. U vybraných JZD jsou rozdíly v tržbách a osobních důchodech v řepařské a horské oblasti poněkud menší (index tržeb 192 proti 220, index osobních důchodů 234 místo 276) než v celkovém souboru JZD, avšak indexy souboru vybraných JZD bramborářské oblasti jsou téměř stejné s celkovým souborem, což by svědčilo o stejném stupni agrotechniky a pokrokovosti hospodaření v bramborářské a horské oblasti.

Dalším nepřímým ukazatelem stupně zootechniky, agrotechniky a pokrokovosti hospodaření může sloužit průměrná dojivost na jednu dojnici:

Z uvedeného přehledu je vidět, že rozdíl v ukazatelích dojivosti mezi JZD v řepařské a horské oblasti činí pouze 19 %. Je velmi málo pravděpodobné, že tento rozdíl by byl způsoben pouze rozdílným stupněm zootechniky, agrotechniky a pokrokovosti hospodaření. Nezávisle

Výrobní oblast	Všechna JZD	
	litrů	%
Ř	1805	119
B	1612	106
H	1521	100

na hospodářských kolektivech se zde do značné míry uplatňují i jiní činitelé, takže čistý vliv agrotechniky, zootechniky a pokrokovosti hospodaření bude činit podstatně méně než 19 %. Svědčí o tom také výsledky z roku 1954, kdy dojivost krav

v horské oblasti je asi na výši řepařské oblasti. Tento poznatek podle nepřímých ukazatelů potvrzuje i další rozbor s použitím korelační metody.

2. Rozsah ostatních příjmů (nezemědělských) poněkud zkresluje výsledky hospodaření, a proto ukazatele, uvedené v tabulce I, nutno aspoň zhruba upravit. Upravené ukazatele zemědělské výroby jsou uvedeny v tabulce II.

II.

Výrobní oblast	Tržby		Materiálové náklady		Počet Pť		Osobní důchod			
							na 1 ha		na 1 Pť	
	ť	%	ť	%	Pť	%	ť	%	ť	%
Ř	128,9	248	50,5	189	86	187	78,4	311	0,91	165
B	79,8	154	32,9	123	64	139	46,9	186	0,73	133
H	51,9	100	26,7	100	46	100	25,2	100	0,55	100

Tržby z ostatní činnosti činily v řepařské oblasti 10,6 J, v bramborářské 9,3 J a v horské 11,6 J na jeden hektar zemědělské půdy. Protože materiálové náklady na tuto ostatní činnost přesně neznáme, předpokládáme, že činí stejný podíl z tržeb jako veškerá činnost. Na tomto podkladě jsou upravena data, uvedená v tabulce II. V počtu pracovních jednotek jsou též zahrnuty pracovní jednotky za administrativní činnost.

Jak je zřejmé z tabulky II, je proti údajům, uvedeným v tabulce I, spád všech ukazatelů od řepařské oblasti k horské pronikavější.

3. Výsledky hospodaření JZD jsou nesporně ovlivněny různými normami povinných dodávek zemědělských výrobků. Vliv tohoto činitele lze eliminovat vyjádřením tržní produkce ve všech oblastech ve stejných cenách, na příklad v celostátních realisačních cenách. Jelikož skutečný propočet jednotlivých výrobků v celostátních realisačních cenách by vyžadoval neúměrně mnoho práce, lze s použitím cenových indexů dosáhnout uspokojivých výsledků s menší námahou. Postup je zřejmý z tabulky III.

III.

Výrobní oblast	Tržby z výkupu		Tržby z nákupu				Tržní produkce			
			v nákupních cenách		ve výkupních cenách		ve výkupních cenách		v celostátních realisačních cenách	
	ť	%	ť	%	ť	%	ť	%	ť	%
Ř	67,3	320	61,6	199	28,3	199	95,6	272	129,1	272
B	38,1	181	41,7	135	19,2	135	57,3	163	77,3	163
H	21,0	100	30,9	100	14,2	100	35,2	100	47,5	100

Z přehledu v tab. III je zřejmé, že po vyloučení vlivu různých povinných dodávek vykazují tržby (ve výkupních nebo celostátních realisačních cenách) v jednotlivých výrobních oblastech ještě větší rozdíly.

Tyto rozdíly jsou ještě pronikavější, porovnáme-li osobní důchody, jak je vidět z tabulky IV.

Výrobní oblast	Tržní produkce v celostátních realizačních cenách		Materiálové náklady		Počet P _ř		Osobní důchod na			
							1 ha		1 P _ř	
	ř	%	ř	%	P _ř	%	ř	%	ř	%
Ř	129,1	272	50,5	189	86	187	78,6	378	0,91	202
B	77,3	163	32,9	123	64	139	44,4	213	0,69	153
H	47,5	100	26,7	100	46	100	20,8	100	0,45	100

b) Vliv přírodních podmínek na tržní produkci

Po vyloučení vlivu povinných dodávek vykazuje osobní důchod na jeden hektar v řepařské oblasti téměř čtyřnásobek a v bramborářské oblasti dvojnásobek proti JZD v horské oblasti. Tyto rozdíly jsou způsobeny zbývajícími činiteli: komplexem přírodních a sociálně ekonomických činitelů, množstvím práce a materiálovými náklady a případně různou pokrokovostí hospodaření JZD.

Rozdíly zemědělského důchodu v zemědělství, způsobené odlišnými přírodními a hospodářskými činiteli, činí dodatečný důchod v lepších podmínkách proti horším, tedy v řepařské oblasti proti bramborářské a horské oblasti a v bramborářské oblasti proti horské. Tento dodatečný důchod je důchodem kategorie diferenční renty I. I když pojem diferenční renty I, definované K. Marxem, doslova nemůžeme vztahovat na tento dodatečný důchod v našich poměrech, nesporně zde jde o dodatečný důchod obdobný s kategorií diferenční renty I. Další součástí dodatečného důchodu může být diferenční renta II.

Podmínky vzniku diferenční renty II jsou velmi složité. Jinak se vytváří renta II při stálých cenách zemědělských výrobků, jinak se vytváří při stoupajících cenách a jinak při klesajících cenách. V dalším pojednání se budeme zabývat otázkou renty II za předpokladu stejných cen zemědělských výrobků. Třebaže jednotná zemědělská družstva prodávala v roce 1955 své výrobky za různé ceny, můžeme tomuto předpokladu vyhovět přepočtem tržní produkce ve stálých cenách (celostátních realizačních cenách). Tím řešení vytyčeného úkolu bude podstatně zjednodušeno.

Z několika dalších úvah lze odvodit zásadu pro stanovení (v nejjednodušším případě) existence renty II. Máme na příklad dvě skupiny JZD nebo závodu: A a B. Skupina A a B se liší přírodními a ekonomickými podmínkami výroby, a proto při stejné intenzitě výroby — třeba 2000 Kčs na jeden hektar — dosahují různých výsledků: A — 2100 Kčs a B — 2000 Kčs. Rozdíl 100 Kčs je renta I. Zdvojnásobíme-li množství vynaložené živé a zhmotnělé práce u skupiny A, mohou nastat eventuality, uvedené v tab. V.

V případě, uvedeném v tabulce V pod č. 1 při dvojnásobném zvýšení intenzity, se tržby více než zdvojnásobily, dodatečný důchod ze 100 Kčs stoupl o dalších 200 Kčs na 300 Kčs. Poněvadž předpokládáme všechny ostatní podmínky výroby stejné a měníme jen množství vynaložené živé a zhmotnělé práce, usuzujeme, že zvýšení dodatečného důchodu o dalších 200 Kčs je způsobeno větší intenzitou výroby a tudíž představuje „rentu II“.

V případě č. 2 při dvojnásobném množství živé a zhmotnělé práce se též tržby zdvojnásobily a dodatečný důchod stoupl na 200 Kčs, to je o dalších 100 Kčs, které představují rovněž „rentu II“.

Intensita — náklad na živou a zhmotnělou práci v Kčs na jeden hektar zem. půdy	Tržby z jednoho hektaru zemědělské půdy		„Renta“ A		
	A	B	I	II	celkem
1	2	3	4	5	6
1. 2000 4000	2100 4300	2000 —	100 100	— 200	100 300
2. 2000 4000	2100 4200	2000 —	100 100	— 100	100 200
3. 2000 4000	2100 4150	2000 —	100 100	— 50	100 150
4. 2000 4000	2100 4100	2000 —	100 100	— —	100 100
5. 2000 4000	2100 4050	2000 —	100 50	— —	100 50

V případě č. 3 při dvojnásobném zvýšení nákladu na živou a zhmotnělou práci stouply tržby méně než dvojnásobně, přes to dodatečný důchod stoupl o dalších 50 Kčs, které představují „rentu II“.

V případě č. 4 získává se pouze „renta I“ a nedosahuje se „renty II“, v případě č. 5 při dvojnásobném vynaložení živé a zhmotnělé práce se nedosahuje ani dosavadní „renty I“, která klesá ze 100 Kčs na 50 Kčs.

Z uvedeného přehledu lze odvozovat jednoduchou zásadu: zvyšuje-li se dodatečný důchod (sl. 6) při zvyšování nákladů na živou a zhmotnělou práci za stejných ostatních podmínek, je to známkou dosahování „renty II“; zůstává-li dodatečný důchod beze změny anebo klesá při zvyšování nákladů na živou a zhmotnělou práci, „renta II“ se nerealisuje.

Hodnotu „renty I“ stanovíme ze srovnání tržeb skupiny A a B, které jsou v různých přírodních a ekonomických podmínkách, ale při stejných nákladech na živou a zhmotnělou práci a stejných ostatních podmínkách. „Renta II“ je rozdíl mezi celkovým dodatečným důchodem a „rentou I“.

Pro vystižení vlivu přírodních a ekonomických činitelů odděleně od vlivu intenzity výroby na výsledky hospodaření je nezbytně třeba především živou práci, uvedenou v pracovních jednotkách, vyjádřit hodnotově v penězích. Za dnešního stavu účetní evidence v JZD a stavu našich poznatků o odměňování práce v JZD není tento úkol snadný.

Jelikož v předkládaném pojednání jde hlavně o stanovení vzájemných vztahů, nemůže absolutní výše hodnoty pracovní jednotky podstatně ovlivnit správnost závěru, i když nebude stanovena zcela správně.

Proto pro další propočty byla vzata za základ průměrná hodnota pracovní jednotky v bramborářské oblasti českých krajů.

Za tohoto předpokladu vykazují jednotlivé výrobní oblasti rentabilitu uvedenou v tabulce VI.

Výrobní oblast	Tržní produkce v celostátních realizačních cenách ř	Náklady na práci ř			Rentabilita ř		Hodnota pracovní jednotky ř
		živou	zhmotnělou	celkem	tržby na 100 Kčs nákladu	dodateč. důchod + ztráta -	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ř	129,1	61,1	50,5	111,6	115,7	+ 17,5	0,91
B	77,3	45,5	32,9	78,4	98,5	- 1,1	0,69
H	47,5	32,7	26,7	59,4	80,0	- 11,9	0,45

Z přehledu je zřejmé, že JZD v řepařské oblasti realizují dodatečný důchod kategorie „renty“. Jednotná zemědělská družstva v bramborářské oblasti nejenže nerealisují „rentu“, ale jsou krácena na osobním důchodu v částce - 1,1 ř na jeden hektar. V horské oblasti dochází k ještě většímu snížení osobního důchodu, které činí - 11,9 ř na jeden hektar zemědělské půdy.

Jaký je podíl vlivu jednotlivých činitelů (přírodní podmínky, intenzita výroby a stupeň pokrokovosti hospodaření) na dodatečném důchodu, není možno elementárními metodami stanovit. Použitím korelační metody dále prokážeme, že rozdíly v rentabilitě a hodnotě pracovní jednotky v různých výrobních oblastech v roce 1955 byly způsobeny převážně přírodními a ekonomickými podmínkami výroby.

c) Vliv intenzity výroby na tržní produkci (krajské průměry)

K prokázání správnosti tohoto tvrzení byl uskutečněn podrobný rozbor jednak průměrných krajských výsledků hospodaření JZD podle výrobních oblastí v českých krajích a jednak všech JZD v Olomouckém kraji podle výrobních oblastí: řepařské, bramborářské a horské.

Výsledky rozboru hospodaření JZD na základě krajských průměrů v českých krajích podle výrobních oblastí jsou shrnuty v tabulce VIIa.

V druhém sloupci první části tabulky VIIa jsou uvedeny koeficienty korelace mezi náklady celkem (na živou a zhmotnělou práci) a tržní produkcí na jeden hektar zemědělské půdy. Velká hodnota těchto koeficientů (maximálně může být hodnota $r_{yx} \pm 1$, minimálně 0) svědčí o značném vztahu mezi náklady a tržní produkcí. Kladné znaménko koeficientů korelace znamená, že čím více je vynaloženo živé a zhmotnělé práce, tím je větší tržní produkce. Číselná hodnota koeficientu korelace není vyjádřena ani v korunách, ani v procentech, to je číslo bez pojmenování, které představuje zvláštní míru pro měření těsnosti vzájemných vztahů.

Čím větší je vztah, tím více se blíží hodnota koeficientu korelace $k \pm 1$, čím je vztah menší, tím více se blíží jeho hodnota k 0.

K názornému vystižení vztahu slouží koeficient regrese (pod písmenem b ve 4. sloupci). Je vyjádřen v jednotkách pojmenovaných, v našem případě v korunách (případně ř), a ukazuje, o kolik ř se uchýlí tržní produkce od svého průměru, když se náklady na živou a zhmotnělou práci uchýlí od svého průměru o 1 ř . Zároveň regresní koeficient je tangentou přímky, vystihující vztah mezi náklady na živou a zhmotnělou práci a tržní produkcí.

Ve sloupci 3 pod písmenem „a“ jsou uvedena čísla, která ukazují bod, kde přímka protíná osu Y .

Výrobní oblast	r_{yx}	a	$b_{y(x)}$	Regresní rovnice		
1	2	3	4	5		
Ř	+0,921	-11,35	+1,246	$y = -11,35 + 1,246 x$		
B	+0,898	+ 7,20	+0,890	$y = + 7,20 + 0,890 x$		
H	+0,989	+ 1,71	+0,863	$y = + 1,71 + 0,863 x$		

Náklady na živou a zhmotnělou práci celkem (x) $\bar{x}$	Tržní produkce v celostátních realizačních cenách (y) $\bar{y}$					
	Ř		B		H	
	tržní produkce	dodatečný důchod + ztráta —	tržní produkce	dodatečný důchod + ztráta —	tržní produkce	ztráta
1	2	3	4	5	6	7
32,3	28,9	— 3,4	35,9	+ 3,6	29,6	— 2,7
48,5	49,1	+ 0,6	50,4	+ 1,9	43,6	— 4,9
64,4	69,2	+ 4,6	64,6	0,0	57,5	— 7,1
80,8	89,4	+ 8,6	79,1	— 1,7	71,5	— 9,3
96,9	109,5	+12,6	93,3	— 3,6	85,4	—11,5
113,0	129,6	+16,6	107,8	— 5,2	99,3	—13,7
129,2	149,8	+20,6	122,0	— 7,2	113,3	—15,9
145,3	169,9	+24,6	136,5	— 8,8	127,3	—18,0
161,4	190,0	+28,6	150,7	—10,5	141,2	—20,2
177,6	210,2	+32,6	165,2	—12,4	155,2	—22,4
193,7	230,3	+36,6	179,4	—14,3	169,1	—24,6

Ve sloupci 5 jsou uvedeny rovnice přímek pro jednotlivé výrobní oblasti, které vystihují vztah mezi náklady (na živou a zhmotnělou práci) a tržní produkcí v jednotlivých krajích.

V druhé části tabulky VIIa jsou uvedeny číselné údaje, odpovídající jednotlivým bodům přímek.

V této části tabulky VIIa vidíme, že stoupajícím nákladům (sl. 1) ve všech oblastech odpovídá stoupající tržní produkce. Přitom v řepařské oblasti převyšuje tržní produkce náklady a tak dochází k dosažení dodatečného důchodu, tedy „renty“. Jelikož absolutní výše tohoto dodatečného důchodu stoupáním nákladů rovněž stoupá, nasvědčovalo by to (podle úvah v tab. V), že jde o dodatečný důchod kategorie „renty II“. Avšak z dalšího rozboru uvidíme, že tomu tak není, neboť přírodní podmínky v řepařské oblasti jednotlivých krajů jsou nestejně.

V oblasti bramborářské sice dochází k realizaci dodatečného důchodu, avšak při nákladech přes 70,0 J „renta“ přechází v zápornou. Klesající tendence dodatečného důchodu svědčí o tom, že zde jde o „rentu I“. V horské oblasti při zvyšování nákladů dochází stále k větší a větší ztrátě.

Z tohoto zjištění nutně vyplývá závěr, že zvýšení nákladů na živou a zhmotnělou práci v oblasti bramborářské a horské nejen že nepřispívá k vytváření a zvýšení dodatečného důchodu „renty“, ale naopak způsobuje pokles „renty I“, případně dochází ke zvýšení ztráty.

Dále z tabulky VIIa vyplývá, že zvyšováním intenzity výroby v bramborářské a horské oblasti, při zachování dosavadního způsobu hospodaření, není možno

dosáhnouti takových výsledků jako v řepařské oblasti. Jedině racionální hospodaření s použitím vymožeností vědy, pokrokové techniky a zkušeností pokrokových hospodářství může zajistit větší efektivnost nákladů na živou a zhmotnělou práci.

d) Vliv intensity výroby na tržní produkci v řepařské oblasti po vyloučení působení přírodních podmínek

VII b. Čisté vztahy mezi tržní produkcí v celostátních realizačních cenách, náklady a ukazatele přírodních a ekonomických výrobních podmínek

Řepařská oblast

Poř. číslo	Náklady (X_2)	Procento orné půdy (X_3)	Počet ha zem. půdy na jednoho stál. prac. (X_4)	Tržní produkce v realizačních cenách (X_1)	Dodatečný důchod (sl. 5—sl. 2)
1	2	3	4	5	6
1. Za předpokladu měnících se všech činitelů					
1	90,4	80,0	5,8	97,3	+ 6,9
2	96,9	82,0	5,4	106,7	+ 9,8
3	103,4	84,0	5,0	116,1	+12,7
4	<u>109,9</u>	<u>86,0</u>	<u>4,6</u>	<u>125,5</u>	<u>+15,6</u>
5	116,4	88,0	4,3	134,5	+18,1
6	122,9	90,0	4,0	143,5	+20,6
7	129,4	92,0	3,7	152,5	+23,1
2. Za předpokladu měnících se nákladů a stejných ostatních činitelů					
1	90,4	86,0	4,6	107,3	+16,9
2	96,9	86,0	4,6	113,3	+16,4
3	103,4	86,0	4,6	119,4	+16,0
4	<u>109,9</u>	<u>86,0</u>	<u>4,6</u>	<u>125,5</u>	<u>+15,6</u>
5	116,4	86,0	4,6	131,6	+15,2
6	122,9	86,0	4,6	137,7	+14,8
7	129,4	86,0	4,6	143,7	+13,3
3. Za předpokladu stejných nákladů a měnících se ostatních činitelů					
1	109,9	80,0	5,8	115,5	+ 5,6
2	109,9	82,0	5,4	118,8	+ 8,9
3	109,9	84,0	5,0	122,1	+12,2
4	<u>109,9</u>	<u>86,0</u>	<u>4,6</u>	<u>125,5</u>	<u>+15,6</u>
5	109,9	88,0	4,3	128,5	+18,6
6	109,9	90,0	4,0	131,4	+21,5
7	109,9	92,0	3,7	134,4	+24,5

Za ukazatele rozdílných přírodních a sociálně ekonomických podmínek v jednotlivých krajích bylo použito:

- a) procento orné půdy ze zemědělské půdy,
- b) procento okopanin (brambor a cukrovky) z orné půdy,
- c) počtu hektarů zemědělské půdy připadající na jednoho stálého pracovníka.

I když tyto ukazatele nevystihují dokonale odlišnosti přírodních podmínek, přece poskytují uspokojivé výsledky.

Po vyloučení vlivu přírodních podmínek klesá koeficient celkové korelace z + 0,921 na + 0,619 (čistá korelace). Na základě soustavy vypočtených koeficientů čisté korelace byla stanovena regresivní rovnice, která vystihuje vztah mezi tržní produkcí, přírodními a ekonomickými podmínkami a intenzitou výroby:

$$X_1 = -33,33 + 0,9392 X_2 + 0,8621 X_3 - 4,0071 X_5, \text{ kde}$$

X_1 — je tržní produkce jakožto výslednice působení všech činitelů pojatých v úvahu

X_2 — náklad (na živou a zhmotnělou práci)

X_3 — procento orné půdy

X_5 — počet hektarů zemědělské půdy na jednoho stálého pracovníka,

$(X_4$ — % okopanin — byl vynechán, protože byl zjištěn velmi malý čistý vztah).

Dosažením příslušných hodnot do této rovnice vypočítáme teoretickou tržní produkci, vyplývající ze stanovených vztahů.

Výsledky výpočtu jsou shrnuty v tabulce VIIb (str. 99).

V první části tabulky VIIb ve sloupci 5 jsou uvedeny teoretické hodnoty tržní produkce za předpokladu současných změn všech činitelů zhruba tak, jak tomu je v jednotlivých krajích ve skutečnosti. Za těchto předpokladů (stejně jako v tabulce VIIa, sl. 3) stoupáním nákladů (X_2) stoupá také dodatečný důchod. Avšak z druhé části tabulky, kde byl výpočet uskutečněn za předpokladu stejného procenta orné půdy (X_3) a počtu hektarů na jednoho stálého pracovníka (X_5), stoupáním nákladů je stoupání tržní produkce pomalejší a dodatečný důchod má klesající tendenci, což znamená, že máme co činit s dodatečným důchodem kategorie renty I.

Současně to dokazuje, že v JZD s vyššími náklady není organizace práce a využití výrobních prostředků podstatně lepší než v JZD s nižšími náklady.

V třetím dílu tabulky je tržní produkce vypočítána za předpokladu stejných nákladů (na živou a zhmotnělou práci) a stoupající kvality přírodních a sociálně ekonomických podmínek (procento orné půdy stoupá a počet hektarů na jednoho stálého pracovníka klesá). V této části tabulky pozorujeme stoupání tržní produkce i dodatečného důchodu se stoupáním procenta orné půdy a poklesem počtu hektarů na jednoho stálého pracovníka rychlejším tempem než v I. dílu tabulky. Poněvadž náklady zůstávají na stejné výši, soudíme, že existence a stoupání dodatečného důchodu je způsobeno pouze přírodními a sociálně ekonomickými podmínkami a nikoli vyšší intenzitou výroby. Tím je prokázáno, že dodatečný důchod v řepařské oblasti je „renta I“.

Ke stejným závěrům dojdeme, zpracujeme-li číselné údaje bez ohledu na výrobní oblasti a vliv přírodních a sociálně ekonomických činitelů početně eliminujeme stanovením čistých vztahů.

Tak krajské průměry po vyloučení vlivu procenta orné půdy a počtu hektarů na jednoho stálého pracovníka vykazují stoupáním nákladů klesající tendenci dodatečného důchodu, což je zřejmo z tohoto přehledu:

Náklady	Tržní produkce	Dodatečný důchod a ztráta
50	52,55	+2,55
60	61,51	+1,51
70	70,47	+0,47
80	79,43	-0,57
90	88,39	-1,61
100	97,35	-2,65
110	106,31	-3,69
120	115,27	-4,73
130	124,23	-5,77

Jestliže při měnících se přírodních podmínkách stoupáním nákladů stoupala tržní produkce rychleji (viz tab. VI) a tak docházelo k získání stoupajícího dodatečného důchodu, tak při konstantních přírodních a sociálně ekonomických podmínkách stoupáním nákladů stoupá tržní produkce pomaleji, čímž dochází k poklesu dodatečného důchodu, který přechází ve ztrátu.

Rozbor výsledků hospodaření JZD v roce 1955 v Olomouckém kraji

a) Vztah mezi intenzitou zemědělské výroby a tržní produkcí

Poznatky, uvedené v předchozí části, byly získány z rozboru krajských průměrných údajů o hospodaření JZD v různých výrobních oblastech. Výsledky rozboru, uvedené v této části, se opírají o údaje o výsledcích hospodaření v jednotlivých JZD Olomouckého kraje. Rozboru byla podrobena všechna JZD, která předložila roční výkazy za rok 1955, a to v celkovém počtu 275 JZD, z toho 136 JZD z výrobní oblasti řepařské, 70 JZD z výrobní oblasti bramborářské a 69 JZD z výrobní oblasti horské. Toto zařazení JZD do výrobních oblastí bylo uskutečněno na základě „přehledných map výrobních typů“ a poněkud se liší od původního zařazení krajským národním výborem. Úkolem tohoto rozboru je ověřit poznatky, získané rozбором celokrajských průměrů, jakož i získat další poznatky o působení přírodních a ekonomických činitelů a zvyšování nákladů na živou a zhmotnělou práci na výsledky hospodaření.

Výsledky rozboru jsou uvedeny v tab. VIII.

Z první části uvedené tab. VIII je zřejmé, že koeficienty korelace mezi náklady (na živou a zhmotnělou práci) a tržní produkcí v řepařské a horské oblasti jsou nižší u srovnání s obdobnými koeficienty, uvedenými v tab. VIIa. Toto snížení koeficientů korelace nastalo v důsledku rušivého uplatnění individuálních vlastností jednotlivých JZD, které zvyšují variabilitu obou znaků (nákladů i tržní produkce) a tím snižují hodnotu koeficientu korelace. Naproti tomu v krajských průměrech se stírají individuální vlastnosti JZD, klesá variabilita znaků, zřetelně vystupuje celková tendence a zvyšuje se hodnota koeficientu korelace. Snížení koeficientu korelace v řepařské a horské oblasti bylo patrně způsobeno ještě tím, že přírodní podmínky v těchto oblastech jednotlivých krajů se navzájem podstatně více liší než přírodní podmínky jednotlivých JZD v obdobných oblastech Olomouckého kraje. Naproti tomu bramborářská oblast vykazuje značné rozdíly v přírodních podmínkách u jednotlivých JZD i v mezích jednoho kraje. Poněvadž přírodní

Výrobní oblast	r_{yx}	a	$b_{y(x)}$	Regresní rovnice
Ř	+0,739	+45,00	+0,954	$y = +45,00 + 0,954 x$
B	+0,824	- 9,79	+1,192	$y = - 9,79 + 1,192 x$
H	+0,638	+ 3,36	+0,734	$y = + 3,36 + 0,734 x$

Náklady na živou a zhmotnělou práci celkem (x)	Tržní produkce v celostátních realizačních cenách (y) f					
	Ř		B		H	
	tržní produkce	dodatečný důchod +	tržní produkce	dodatečný důchod + ztráta -	tržní produkce	ztráta
1	2	3	4	5	6	7
32,3	75,8	+43,5	28,7	- 3,6	27,1	- 5,2
48,5	91,3	+42,8	48,0	- 0,5	39,0	- 9,5
64,6	106,6	+42,0	67,2	+ 2,6	50,8	-13,8
80,8	122,1	+41,3	86,5	+ 5,7	62,7	-18,1
96,9	137,5	+40,6	105,7	+ 8,8	74,5	-22,4
113,0	152,8	+39,8	124,9	+11,9	86,3	-26,7
129,2	168,3	+39,1	144,2	+15,0	98,2	-31,0
145,3	183,6	+38,3	163,4	+18,1	110,0	-35,3
161,5	199,1	+37,6	182,7	+21,2	121,9	-39,6
177,6	214,4	+36,8	202,0	+24,4	133,7	-43,9
193,8	229,9	+36,1	221,3	+27,5	145,6	-48,2

podmínky jsou v těsné korelaci s intenzitou, zvyšuje se tím v bramborářské oblasti koeficient korelace. Proto také v této oblasti je koeficient korelace v Olomouckém kraji téměř stejný s koeficientem stanoveným podle krajských průměrů. Vysoká hodnota koeficientu korelace v bramborářské oblasti je způsobena většími rozdíly vlastností přírodních podmínek jednotlivých subtypů.

Z druhé části tab. VIII je zřejmé, že v řepařské oblasti Olomouckého kraje dochází k realizaci dodatečného důchodu „renty“, a to asi v dvojnásobné částce proti krajským průměrům (tab. VII). Stoupajícími náklady (na živou a zhmotnělou práci) však absolutní hodnota dodatečného důchodu klesá. Podle zásady, vyplývající z rozboru tab. V, máme co činit pouze s „rentou I“. Horská oblast vykazuje stoupajícími náklady také stoupající tendenci ztráty.

Naproti tomu v bramborářské oblasti vykazuje dosažený dodatečný důchod stoupající tendenci, což podle naší zásady by bylo třeba část dodatečného důchodu kvalifikovat jako „rentu II“. Ve skutečnosti však tomu tak není. Byla by to „renta II“ jen v tom případě, kdyby bramborářská oblast byla z hlediska přírodních podmínek stejnorodá a neuplatňoval se vliv různých přírodních podmínek jednotlivých subtypů.

b) Vztah mezi intenzitou výroby a tržní produkcí po vyloučení vlivu přírodních a ekonomických činitelů

Vyloučení vlivu přírodních a ekonomických podmínek a stanovení čistého vztahu mezi náklady (na živou a zhmotnělou práci) a tržní produkcí v řepařské a bramborářské oblasti Olomouckého kraje bylo uskutečněno korelační metodou.

Za ukazatele přírodních a sociálně ekonomických podmínek byli vzati v úvahu tyto činitelé:

- a) čistý katastrální výnos na jeden hektar zemědělské půdy,
- b) procento okopanin (brambor a cukrovky),
- c) ukazatel půdního typu.

Po vyloučení vlivu těchto činitelů v řepářské oblasti Olomouckého kraje snížil se koeficient korelace mezi tržní produkcí a náklady na živou a zhmotnělou

IX. Čisté vztahy mezi tržní produkcí v celostátních realizačních cenách, náklady a ukazateli přírodních a ekonomických podmínek výrobních

Řepářská oblast

Poř. čís.	Náklady X_5	Čistý katastrální výnos X_2	Procento okopanin X_3	Ukazatel půdního subtypu X_4	Tržní produkce X_1	Dodatečný důchod (sl. 6—sl. 2)
1	2	3	4	5	6	7
1. Za předpokladu měnicích se všech činitelů						
1	48,5	34	19,0	3,2	73,4	+24,9
2	64,6	41	20,5	3,5	93,5	+28,9
3	80,8	48	22,0	3,8	113,8	+33,0
4	96,9	55	23,5	4,1	133,9	+37,0
5	121,0	62	25,0	4,4	160,9	+39,9
6	129,2	69	26,5	4,5	172,2	+43,0
7	145,3	76	28,0	4,6	190,2	+44,9
8	161,5	83	29,5	4,7	208,6	+47,1
9	177,6	90	31,0	4,8	226,8	+49,2
10	193,8	97	32,5	4,9	244,9	+51,1
2. Za předpokladu měnicích se nákladů a stejných ostatních činitelů						
1	48,5	62	25	4,4	97,9	+49,4
2	64,6	62	25	4,4	111,9	+47,3
3	80,8	62	25	4,4	126,0	+45,2
4	96,9	62	25	4,4	140,0	+43,1
5	121,0	62	25	4,4	160,9	+39,9
6	129,2	62	25	4,4	168,0	+38,8
7	145,3	62	25	4,4	182,0	+36,7
8	161,5	62	25	4,4	196,0	+34,5
9	177,6	62	25	4,4	210,0	+32,4
10	193,8	62	25	4,4	224,2	+30,4
3. Za předpokladu stejných nákladů a měnicích se ostatních činitelů						
1	121,0	34	19,0	3,2	136,4	+15,4
2	121,0	41	20,5	3,5	142,5	+21,5
3	121,0	48	22,0	3,8	148,7	+27,7
4	121,0	55	23,5	4,1	154,8	+33,8
5	121,0	62	25,0	4,4	160,9	+39,9
6	121,0	69	26,5	4,5	165,1	+44,1
7	121,0	76	28,0	4,6	169,1	+48,1
8	121,0	83	29,5	4,7	173,4	+52,4
9	121,0	90	31,0	4,8	177,6	+56,6
10	121,0	97	32,5	4,9	181,6	+60,6

práci poměrně málo, a to z +0,734 na +0,693. V oblasti bramborářské vyloučením vlivu přírodních a ekonomických činitelů bylo dosaženo většího snížení koeficientu korelace, a to z +0,824 na +0,724.

Na základě soustavy koeficientů čisté korelace a regrese byly stanoveny tyto regresní rovnice, které vystihují vztah mezi tržní produkcí, náklady na živou a zhmotnělou práci a ostatními činiteli v úvahu pojatými:

pro řepářskou oblast:

$$X_1 = -35,39 + 0,094 X_2 + 1,6404 X_3 + 10,0961 X_4 + 0,8688 X_5$$

pro bramborářskou oblast:

$$X_1 = -47,70 + 0,5590 X_2 + 0,7708 X_3 + 13,9770 X_4 + 0,9783 X_5$$

kde: X_1 = je teoretická tržní produkce jakožto výslednice všech v úvahu pojatých činitelů

X_2 = čistý katastrální výnos

X_3 = procento okopanin

X_4 = ukazatel půdního subtypu

X_5 = náklady na živou a zhmotnělou práci.

Na základě těchto rovnic lze názorně prokázat, že dodatečný důchod stoupáním nákladů na živou a zhmotnělou práci má klesající tendenci, a to jak v oblasti řepářské, tak i bramborářské.

Výsledky příslušných propočtů jsou uvedeny v tabulce IX a X.

V první části tabulky IX je znázorněn vztah mezi tržní produkcí a náklady na živou a zhmotnělou práci při stoupajících ostatních ukazatelích. Jak je vidět z přehledu, stoupáním nákladů (sloupec 2) stoupá i tržní produkce (sloupec 6), přičemž tržní produkce stoupá pronikavěji než náklady. Proto dodatečný důchod (sloupec 7) má stoupající tendenci.

Uskutečnime-li propočty (s použitím výše uvedené rovnice) za předpokladu stoupajících hodnot nákladů (sl. 2) a ostatních stálých činitelů (sl. 3, 4 a 5), obdržíme také stoupající řadu tržní produkce (sl. 6), ale dodatečný důchod bude mít klesající tendenci (viz sl. 7 v druhé části tabulky IX). Tato okolnost svědčí o tom, že dodatečný důchod není způsoben stoupající intenzitou výroby, nýbrž jinými činiteli. Jde tedy o dodatečný důchod kategorie „renty I“. Propočty byly uskutečněny za předpokladu průměrných hodnot ostatních činitelů. Kdybychom provedli propočty za předpokladu konstantních hodnot na jiné výši, obdrželi bychom dodatečný důchod také v jiné výši, ale klesající tendence dodatečného důchodu stoupáním nákladů zůstane. Tak na příklad při daných konstantních hodnotách čistého katastrálního výnosu 90, procenta okopanin 31 a ukazatele subtypu 4,8 při stoupajících nákladech se tržní produkce a dodatečný důchod bude měnit takto:

X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	Dodatečný důchod
48,5	90	31	4,8	114,7	66,2
64,6	90	31	4,8	128,6	64,0
80,8	90	31	4,8	142,7	61,9
96,9	90	31	4,8	156,7	59,8
121,0	90	31	4,8	177,6	56,6
129,2	90	31	4,8	184,7	55,5
145,3	90	31	4,8	198,7	53,4
161,5	90	31	4,8	212,8	51,3
177,6	90	31	4,8	226,8	49,2
193,8	90	31	4,8	240,9	47,1

Jak je vidět z přehledu, při změněných hodnotách ostatních činitelů (při vyšších) je sice dodatečný důchod vyšší, ale stoupajícími náklady vykazuje klesající tendenci. Stejně klesající tendenci bychom získali při jakýchkoli jiných konstantních hodnotách ostatních činitelů (přírodních a ekonomických). Proto výše uvedená rovnice umožňuje vystihnout vztah mezi tržní produkcí a náklady na živou a zhmotnělou práci v různých přírodních a ekonomických podmínkách.

V třetí části tabulky IX je znázorněn vztah mezi tržní produkcí a přírodními a ekonomickými činiteli za předpokladu stále stejných nákladů na živou a zhmotnělou práci. Jak je zřejmé z přehledu, stoupající hodnotou přírodních činitelů a při stejných nákladech pronikavě stoupá dodatečný důchod, což dokazuje, že dodatečný důchod vzniká působením přírodních a ekonomických podmínek výroby.

X. Čisté vztahy mezi tržní produkcí v celostátních realizačních cenách, náklady a ukazateli přírodních a ekonomických podmínek výroby

Bramborářská oblast

Poř. čís.	Náklady X_5	Čistý katastrální výnos X_2	Procento okopanin X_3	Ukazatel půdního subtypu X_4	Tržní produkce X_1	Dodatečný důchod (sl. 6 – sl. 2)
1	2	3	4	5	6	7
1. Za předpokladu měnicích se všech činitelů						
1	32,3	5	8	1,3	11,1	– 21,2
2	48,5	11	10	1,6	35,9	– 12,6
3	64,6	17	12	1,9	60,8	– 3,8
4	80,8	23	14	2,2	85,7	+ 4,9
5	96,9	27	16	2,5	109,4	+ 12,5
6	113,0	31	18	2,8	133,1	+ 20,1
7	129,2	35	20	3,1	157,0	+ 27,8
8	145,3	39	22	3,4	180,7	+ 35,4
9	161,5	43	24	3,7	204,5	+ 43,0
2. Za předpokladu měnicích se nákladů a stejných ostatních činitelů						
1	32,3	23	14	2,2	38,3	+ 6,0
2	48,5	23	14	2,2	54,1	+ 5,6
3	64,6	23	14	2,2	69,9	+ 5,3
4	80,8	23	14	2,2	85,7	+ 4,9
5	96,9	23	14	2,2	101,5	+ 4,6
6	113,0	23	14	2,2	117,2	+ 4,2
7	129,2	23	14	2,2	133,1	+ 3,9
8	145,3	23	14	2,2	148,8	+ 3,5
9	161,5	23	14	2,2	164,7	+ 3,2
3. Za předpokladu stejných nákladů a měnicích se ostatních činitelů						
1	80,8	5	8	1,3	58,5	– 22,3
2	80,8	11	10	1,6	67,5	– 13,2
3	80,8	17	12	1,9	76,6	– 4,1
4	80,8	23	14	2,2	85,7	+ 4,9
5	80,8	27	16	2,5	93,7	+ 12,8
6	80,8	31	18	2,8	101,6	+ 20,8
7	80,8	35	20	3,1	109,6	+ 28,8
8	80,8	39	22	3,4	117,6	+ 36,8
9	80,8	43	24	3,7	125,5	+ 44,7

Stoupající tendence dodatečného důchodu je v první části tabulky IX pomalejší proti vzrůstu dodatečného důchodu, uvedeného v třetí části tabulky. Je způsobena negativním vlivem stoupajících nákladů, uvažovaných v první části tabulky.

V další tabulce X je uveden vztah mezi tržní produkcí, náklady a přírodními a ekonomickými činiteli v bramborářské oblasti.

V prvním dílu tabulky X stoupá tržní produkce proti nákladům rychleji, a to stoupajícími hodnotami jednotlivých činitelů v úvahu pojatých. Proto má dodatečný důchod stoupající tendenci.

V druhém dílu téže tabulky při stoupajících nákladech a neměnicích se ostatních činitelích, stoupá tržní produkce než náklady pomaleji a proto dodatečný důchod má klesající tendenci, což nasvědčuje tomu, že jde o dodatečný důchod kategorie „renty I“.

Kdybychom uskutečnili propočty za předpokladu jiných konstantních hodnot ukazatelů přírodních a ekonomických činitelů, dostali bychom sice jiné absolutní hodnoty dodatečného důchodu, avšak s obdobnou klesající tendencí. Tak na příklad, dosadíme-li do výše uvedené rovnice pro bramborářskou oblast čistý katastrální výnos ve výši 43, procento okopanin ve výši 24 a ukazatel půdního subtypu ve výši 3,7, získáme tyto hodnoty dodatečného důchodu:

X_2	X_3	X_4	X_5	X_1	Dodatečný důchod
32,3	43	24	3,7	78,1	45,8
48,5	43	24	3,7	93,9	45,4
64,6	43	24	3,7	109,7	45,1
80,8	43	24	3,7	125,5	44,7
96,9	43	24	3,7	141,3	44,4
113,0	43	24	3,7	157,0	44,0
129,2	43	24	3,7	172,9	43,7
145,3	43	24	3,7	188,6	43,3
161,5	43	24	3,7	204,5	43,0

Jak je vidět, dodatečný důchod je podstatně větší proti uvedenému v tab. X, avšak vykazuje stejnou klesající tendenci, což svědčí o tom, že tento dodatečný důchod je způsoben jinými činiteli než nákladem na živou a zhmotnělou práci. Příčinou vyššího dodatečného důchodu jsou lepší přírodní a ekonomické podmínky a klesající tendence je způsobena stoupajícími náklady. Ještě zřetelněji vyniká účinek přírodních a ekonomických činitelů v třetím dílu tab. X, kde stoupáním ukazatelů přírodních a ekonomických podmínek a neměnicích se nákladech na úrovni průměrné výše dodatečný důchod pronikavě stoupá. Rovněž i při zpracování výsledků hospodaření JZD Olomouckého kraje vcelku všech 275 JZD bez ohledu na výrobní oblasti při vyloučení vlivu přírodních činitelů početně stanovením čistých vztahů, dospíváme ke zjištění klesající tendence dodatečných důchodů při stoupání nákladů na živou a zhmotnělou práci. Je to zřejmo z tohoto přehledu:

Náklady	Tržní produkce	Dodatečný důchod	Náklady	Tržní produkce	Dodatečný důchod
40	65,81	25,81	120	137,65	17,65
60	83,77	23,77	140	155,61	15,61
80	101,73	21,73	160	173,57	13,57
100	119,69	19,69			

I zde tedy stoupáním nákladů klesá dodatečný důchod na jeden hektar zemědělské půdy.

Nutno poukázat i na to, že pro vystižení vlivu přírodních a sociálně ekonomických činitelů bylo použito velmi nedokonalých ukazatelů. Proto se lze oprávněně domnívat, že při použití citlivějších ukazatelů vlivu přírodních a sociálně ekonomických činitelů by byl stoupáním nákladů na živou a zhmotnělou práci prokázán i pronikavější pokles dodatečných důchodů.

Zjištění, že stoupáním nákladů na živou a zhmotnělou práci klesá dodatečný důchod na jeden hektar zemědělské půdy (za předpokladu stejných přírodních a sociálně ekonomických činitelů) svědčí o tom, že základním pramenem dodatečného důchodu byly v roce 1955 rozdílné přírodní podmínky výroby v JZD.

Přitom nebylo dosaženo dodatečného důchodu ani zvýšenou intenzitou výroby, ani v důsledku lepší organizace práce, a to jak v měřítku všech českých krajů, tak i v měřítku Olomouckého kraje jako celku.

To ovšem neznamená, že by se v jednotlivých JZD nemohl vyskytnout dodatečný důchod kategorie renty II a dodatečný důchod jako důsledek lepší organizace práce. Takové případy v Olomouckém kraji v roce 1955 byly, ale bylo jich tak málo, že v celkovém počtu JZD zanikají.

c) Vztah mezi tržbami z povinných dodávek, výší celkových tržeb a výší dodatečného důchodu

Tržby z povinných dodávek podle krajských průměrů vykazují podstatné rozdíly v závislosti na výši tržní produkce, a to jak v různých oblastech, tak i v mezích jedné oblasti.

Výsledky rozboru vztahu mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek v jednotlivých výrobních oblastech jsou uvedeny v tabulce XI.

Stoupáním tržní produkce pronikavě také stoupají tržby z povinných dodávek, a to jak směrem od horské oblasti k řepařské, tak i v mezích jednotlivých oblastí. Koeficienty korelace, uvedené v první části tabulky XI, svědčí o velkém vztahu mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek, neboť dosahují výše $+0,766$ až $+0,879$. Tyto hodnoty koeficientů korelace zaručují, že celková tendence vztahu mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek bude dobře vystižena regresní přímkou. V druhém dílu tabulky XI jsou uvedeny teoretické hodnoty tržeb za povinné dodávky, vypočítané podle regresních rovnic. Ve všech výrobních oblastech stoupáním tržní produkce stoupají také tržby z povinných dodávek, avšak tržní produkce stoupá rychleji než povinné dodávky. Proto podíl povinných dodávek z tržní produkce ve všech oblastech klesá stoupáním tržní produkce. Při stejné hodnotě tržní produkce stoupají směrem od horské oblasti k řepařské tržby z povinných dodávek.

Rovněž i v Olomouckém kraji vykazují jednotlivá JZD značný vztah mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek. Koeficienty korelace, uvedené v tabulce XII, se pohybují od $0,737$ do $0,864$, to je téměř na stejné výši, jak tomu bylo u krajských průměrů, i když v jednotlivých oblastech se poněkud navzájem liší (srovnej sl. 2 v tab. XI a XII). Teoretické hodnoty tržeb z povinných dodávek, uvedené v druhé části tabulky XII, při stoupání tržní produkce stoupají prudčeji, než jak tomu bylo u krajských průměrů.

Naproti tomu pokles podílu výkupu z tržní produkce, zejména v horské oblasti, je zcela nepatrný. To znamená, že diferenciací povinných dodávek v horské oblasti je pro zemědělce nejméně výhodná.

XI. Vztah mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek v českých krajích podle krajských průměrů

Výrobní oblast	r_{yx}	a	$b_{y(x)}$	Regresní rovnice		
1	2	3	4	5		
Ř	+0,879	+ 9,69	+0,564	$y = + 9,69 + 0,564 x$		
B	+0,766	+14,60	+0,390	$y = +14,40 + 0,390 x$		
H	+0,806	+10,56	+0,315	$y = +10,56 + 0,315 x$		
Tržní produkce ve výkupních cenách na 1 ha z. p. $\bar{y}$ (x)	Tržby z povinných dodávek v $\bar{y}$ a v % z tržní produkce (y)					
	Ř		B		H	
	$\bar{y}$	v %	$\bar{y}$	v %	$\bar{y}$	v %
	1	2	3	4	5	6
25,8	24,2	93,8	24,7	95,7	18,7	72,5
32,3	27,9	86,3	27,2	84,2	20,7	64,2
48,5	36,9	76,5	33,5	69,0	25,8	53,5
64,6	46,1	71,3	39,8	61,2	30,9	47,8
80,8	55,2	68,5	46,1	58,0	36,1	44,6
96,9	64,3	66,4	52,4	54,0	41,1	42,4
113,1	73,4	65,0	58,7	51,9	46,2	40,9
129,2	82,5	64,0	65,0	50,3	51,3	39,7

XII. Vztah mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek v roce 1955 v Olomouckém kraji

Výrobní oblast	r_{yx}	a	$b_{y(x)}$	Regresní rovnice	
1	2	3	4	5	
Ř	+0,783	+1,68	+0,592	$y = +1,68 + 0,592 x$	
B	+0,737	+9,69	+0,455	$y = +9,69 + 0,455 x$	
H	+0,864	+0,32	+0,618	$y = +0,32 + 0,618 x$	

Tržní produkce ve výkupních cenách na 1 ha z. p. $\bar{y}$ (x)	Tržby z povinných dodávek v $\bar{y}$ a v % z tržní produkce (y)					
	Ř		B		H	
	$\bar{y}$	v %	$\bar{y}$	v %	$\bar{y}$	v %
	1	2	3	4	5	6
16,2					10,3	63,8
22,6	15,1	66,8	20,0	88,3	14,3	63,3
32,3	20,8	64,4	24,4	75,5	20,3	62,8
48,5	30,4	62,7	31,7	65,5	30,3	62,5
64,6	39,9	61,8	39,1	60,5	40,3	62,3
96,9	59,1	60,9	53,8	55,5	60,2	62,1
129,2	78,2	60,5	68,5	53,0	80,2	62,0
161,5	97,3	60,2	83,2	51,5	100,1	62,0

Zvláštností Olomouckého kraje je, že při tržní produkci do 64,6 J v bramborářské oblasti jsou povinné dodávky absolutně i relativně vyšší než v řepářské oblasti. Dále při tržní produkci nad 64,6 J vykazuje horská oblast tržby z povinných dodávek vyšší než v bramborářské a dokonce i v řepářské oblasti. Tento stav nelze pokládat za normální, neboť stejná tržní produkce v horské jako v řepářské oblasti vyžaduje mnohem větších nákladů jak na živou, tak i na zhmotnělou práci. Proto není správné stejnou tržní produkci v různých oblastech zatěžovat stejnými povinnými dodávkami.

Údaje, uvedené v tabulkách XI a XII, kromě informací o vzájemném vztahu mezi tržní produkcí a povinnými dodávkami, poskytují také podklady pro výpočet vlivu povinných dodávek na výši dodatečného důchodu. Ve sloupcích 3, 5 a 7 tabulek XI a XII jsou uvedeny podíly tržeb z povinných dodávek z tržní produkce. Protože tyto podíly při různých hodnotách tržní produkce jsou nestejné, budou též odlišné i realizační ceny. Protože nemáme možnosti stanovit úhrnný index nákupních cen vzhledem k cenám výkupním (výkupní ceny se rovnají 100) pro jednotlivé výrobní oblasti, jsme nuceni ponechat stejný index pro všechny oblasti ve výši 2,17. Indexy realizačních cen pak lze vypočítat z těchto relací:

$$y = 2.17 - 0.0117 x, \text{ kde}$$

y — jsou hledané indexy realizačních cen,

x — jsou hodnoty podílu tržeb z povinných dodávek uvedené ve sloupcích 3, 5 a 7 tab. XI a XII.

Tak ku příkladu při tržní produkci 64,6 J (podle krajských průměrů) činí podíl tržeb z povinných dodávek v řepářské oblasti 71,3 %, v bramborářské 61,2 % a v horské 47,8 % (viz tab. XI).

Dosadíme-li tato procenta do výše uvedené rovnice, obdržíme příslušné indexy realizačních cen, a to pro řepářskou oblast 1,34, pro bramborářskou oblast 1,65 a pro horskou oblast 1,61. V Olomouckém kraji při tržní produkci asi 64,6 J bude nejmenší index realizačních cen v horské oblasti 1,44, v řepářské 1,45 a v bramborářské 1,46.

Podobným způsobem byly vypočítány indexy realizačních cen pro všechny hodnoty tabulek XI a XII (sloup. 3, 5 a 7). Dále přepočtem tržní produkce (vyjádřené ve výkupních cenách) těmito indexy, obdržíme tržby, kde je promítnut vliv různých povinných dodávek. Takto vypočítané tržby v realizačních cenách jsou uvedeny v tabulkách XIII a XIV.

Tržby v řepářské oblasti podle krajských průměrů stoupají rychleji než náklady na živou a zhmotnělou práci, a proto dodatečný důchod vykazuje stoupající tendenci (sl. 3 v tab. XIII). Odpočítáme-li od dodatečného důchodu příslušné částky „renty I“ (viz tab. II, VIIa), obdržíme číselné vyjádření účinku výše povinných dodávek (viz sl. 4 z tab. XIII). Jak je vidět z tabulky XIII, působí povinné dodávky při nákladech do 79,8 J na dodatečný důchod negativně (protože indexy realizačních cen jsou pod hladinou celostátního průměru, to je pod 1,35), takže dochází ke krácení „renty I“. Při nákladech nad 79,8 J začíná být účinek povinných dodávek kladný (indexy realizačních cen jsou nad 1,35) a přispívá ke zvýšení dodatečného důchodu nad hodnotu „renty I“.

V bramborářské oblasti při nákladech do 64,6 J je vliv povinných dodávek na výši dodatečného důchodu negativní, a proto dochází ke krácení „renty I“. Při nákladech nad 64,6 J je účinek povinných dodávek kladný, a proto

XIII. Tržby v realizačních cenách jednotlivých skupin podle tržní produkce a vyčíslení vlivu povinných dodávek na dodatečný důchod v českých krajích

Náklad na živou a zhmotnělou práci celkem $\bar{f}$	Tržní produkce a dodatečný důchod $\bar{f}$								
	Ř			B			H		
	tržní produkce	dodatečný důchod		tržní produkce	dodatečný důchod		tržní produkce	dodatečný důchod	
		celkem	vliv povinných dodávek		celkem	vliv povinných dodávek		celkem	vliv povinných dodávek
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32,3	25,0	- 7,3	- 8,5	28,8	- 3,6	- 7,2	27,4	- 4,9	- 2,2
48,5	45,4	- 3,1	- 6,0	46,7	- 1,8	- 3,6	46,1	- 2,4	+ 2,4
64,6	65,7	+ 1,1	- 3,6	64,7	+ 0,1	+ 0,0	64,7	+ 0,1	+ 7,0
80,8	88,4	+ 7,6	- 1,0	82,2	+ 2,6	+ 3,6	83,3	+ 2,5	+ 11,7
96,9	111,1	+ 14,2	+ 1,6	101,7	+ 4,8	+ 7,2	101,8	+ 4,9	+ 16,4
113,1	133,7	+ 20,6	+ 4,0	120,0	+ 6,9	+ 10,8	120,6	+ 7,5	+ 21,2
129,2	156,4	+ 27,2	+ 6,7	138,3	+ 9,1	+ 14,4	141,5	+ 12,3	+ 26,0
161,5	199,9	+ 38,4	+ 9,8	173,3	+ 11,8	+ 18,0	178,6	+ 17,1	+ 35,6
193,8	243,9	+ 50,1	+ 13,6	—	—	—	—	—	—

místo ztráty dochází k získání dodatečného důchodu, případně ke zmenšení ztráty (viz sl. 6 a 7).

V horské oblasti při nákladech asi do 42,0 $\bar{f}$ je působení povinných dodávek negativní a teprve při nákladech nad 42,0 $\bar{f}$ se uplatňuje kladný vliv povinných dodávek (sl. 10), čímž se také snižuje ztráta (srovnej sl. 9 z tab. XIII se sl. 7 z tab. VII).

V řeparské oblasti Olomouckého kraje (tab. XIV) je vliv povinných dodávek kladný při všech hodnotách nákladu na živou a zhmotnělou práci a dost značně přispívá ke zvýšení dodatečného důchodu (viz sl. 4).

XIV. Tržby v realizačních cenách, jednotlivých skupin podle výše tržní produkce a vyčíslení vlivu povinných dodávek na dodatečný důchod v Olomouckém kraji

Náklad na živou a zhmotnělou práci celkem $\bar{f}$	Tržní produkce a dodatečný důchod $\bar{f}$								
	Ř			B			H		
	tržní produkce	dodatečný důchod		tržní produkce	dodatečný důchod		tržní produkce	dodatečný důchod	
		celkem	vliv povinných dodávek		celkem	vliv povinných dodávek		celkem	vliv povinných dodávek
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32,3	81,3	+ 49,0	+ 7,5	37,0	+ 5,2	- 2,1	29,1	- 3,2	+ 2,0
48,5	99,1	+ 50,6	+ 9,5	57,2	+ 8,7	+ 2,0	41,9	- 6,6	+ 3,0
64,6	117,0	+ 52,5	+ 11,6	76,9	+ 12,3	+ 6,0	54,6	- 10,0	+ 4,1
80,8	134,8	+ 54,0	+ 13,6	96,6	+ 15,8	+ 10,0	67,7	- 13,1	+ 5,1
96,9	152,7	+ 55,8	+ 15,7	116,2	+ 19,3	+ 14,0	80,7	- 16,2	+ 6,2
113,1	170,5	+ 57,4	+ 17,8	135,9	+ 22,8	+ 18,2	93,7	- 19,4	+ 7,3
129,2	188,4	+ 59,2	+ 19,9	155,5	+ 26,3	+ 22,4	106,6	- 22,6	+ 8,4
161,5	224,1	+ 62,6	+ 24,0	194,5	+ 33,0	+ 30,7	132,4	- 29,1	+ 10,5
193,8	259,7	+ 65,9	+ 28,1	233,8	+ 40,0	+ 39,5	158,1	- 35,7	+ 12,5

V bramborářské oblasti Olomouckého kraje je asi do 42,0 J nákladu na živou a zhmotnělou práci vliv povinných dodávek negativní, kdežto při nákladech nad 42,0 J povinné dodávky vydatně přispívají ke zvýšení dodatečného důchodu (sl. 7).

V horské oblasti se vliv povinných dodávek na výši tržeb sice projevuje kladně již při nákladech asi nad 19,4 J, avšak stoupající tendence dodatečného důchodu je velmi pozvolná, takže jen nepatrně přispívá ke zmírnění ztrát vyplývajících z nevýhodných přírodních a ekonomických podmínek této oblasti (viz sl. 9 a 10).

Z rozboru vyplývá, že situace v horské oblasti Olomouckého kraje pro zmírnění nepříznivého účinku přírodních a ekonomických podmínek vyžaduje pronikavější úpravy norem povinných dodávek.

Souhrn

1. Úkolem předkládané práce bylo prozkoumat vztah mezi tržní produkcí, intenzitou a přírodními i ekonomickými podmínkami zemědělské výroby v JZD se zvláštním zřetelem na „diferenční rentu“. Současně byl učiněn pokus prokázat přednosti statistické metody korelační proti metodám elementárním pro vystižení vlivů přírodních činitelů na tržní produkci a pro stanovení „čistého“ vlivu intenzity zemědělské výroby po vyloučení rušivého vlivu přírodních a sociálně ekonomických činitelů.

2. Při rozboru vzájemných vztahů byly vzaty v úvahu tyto ukazatele:

- a) tržní produkce v celostátních realizačních cenách,
- b) intenzita zemědělské výroby, vyjádřená v nákladech na živou a zhmotnělou práci,
- c) ukazatele půdního subtypu,
- d) čistý katastrální výnos na jeden hektar zemědělské půdy,
- e) procento orné půdy ze zemědělské,
- f) procento okopanin (cukrovky a brambor) z orné půdy,
- g) počet hektarů zemědělské půdy na jednoho stálého pracovníka,
- h) hodnota povinných dodávek.

3. Základním číselným materiálem pro řešení vytčeného úkolu posloužily jednak krajské sumáře ročních výkazů v českých krajích a jednak roční výkazy jednotlivých JZD v Olomouckém kraji. Rozbor byl uskutečněn odděleně podle výrobních oblastí, a to: řepařské, bramborářské a horské, jakož i celkově bez ohledu na výrobní oblasti.

4. Pro stanovení vzájemných vztahů bylo použito korelační metody. Byly vypočítány koeficienty celkové, dílčí a mnohonásobné korelace, koeficienty celkové a dílčí regrese. Na základě těchto koeficientů byly stanoveny regresní rovnice, které umožnily názorně posoudit vzájemné vztahy mezi činiteli pojatými v úvahu. Studované vztahy vykazují vesměs přímočarou regresi, což opravňuje na základě koeficientů korelace činit příslušné závěry.

5. Provedeným rozбором byly stanoveny velmi těsně vztahy mezi tržní produkcí a intenzitou zemědělské výroby ve všech třech výrobních oblastech i celkem bez ohledu na výrobní oblasti. Koeficienty celkové korelace mezi tržní produkcí a intenzitou zemědělské výroby dosahují výše $+0,989$. Koeficienty čisté korelace po vyloučení vlivu přírodních a sociálně ekonomických činitelů nepřesahují $+0,724$.

6. Zjištěný úhrnný vliv všech činitelů pojatých v úvahu na tržní produkci je velmi značný. Koeficienty mnohonásobné korelace, jakožto míry úhrnného působení, jsou tyto: pro řepářskou oblast podle krajských průměrů — $R_{1.2345} = 0.931$, pro řepářskou oblast Olomouckého kraje — $R_{1.2345} = 0.776$ a pro bramborářskou oblast Olomouckého kraje — $R_{1.2345} = 0.866$.

7. Na základě teoretických hodnot tržní produkce, stanovených podle rovnic celkové regrese, bylo konstatováno (tab. VIIa), že v řepářské oblasti v českých krajích podle krajských průměrů převyšuje tržní produkce příslušné náklady, takže se dosahuje dodatečný důchod. Stoupáním nákladů na živou a zhmotnělou práci stoupá tržní produkce rychleji než náklady, podle čehož by se dalo soudit, že tu jde o součet dodatečných důchodů kategorie renty I i renty II. V dalším rozboru však bylo prokázáno, že jde pouze o dodatečný důchod kategorie renty I.

V bramborářské oblasti českých krajů se dodatečný důchod vyskytuje pouze při velmi nízkých nákladech. Při stoupání nákladů na živou a zhmotnělou práci přechází dodatečný důchod záhy ve ztrátu, která stále stoupá. Z toho je zřejmo, že v ojedinělých případech, kde se získává dodatečný důchod, náleží tento důchod ke kategorii renty I.

Horská oblast v českých krajích vykazuje stoupáním nákladů stoupající ztrátu.

8. V řepářské oblasti Olomouckého kraje bylo na základě celkových vztahů zjištěno (tab. VIII), že dodatečný důchod je při stejných nákladech proti krajským průměrům podstatně vyšší. Stoupajícími náklady však dodatečný důchod klesá, což znamená, že jde o dodatečný důchod kategorie renty I.

V bramborářské oblasti Olomouckého kraje se při podprůměrných nákladech vyskytuje ztráta, při nákladech průměrných a nadprůměrných se získává dodatečný důchod. Stoupajícími náklady vykazuje dodatečný důchod v bramborářské oblasti Olomouckého kraje stoupající tendenci, což by i zde nasvědčovalo, že tento dodatečný důchod představuje součet důchodů kategorie renty I a II.

Dalším rozbohem však bylo prokázáno, že tomu tak není, že jde výhradně o dodatečný důchod kategorie renty I.

V horské oblasti Olomouckého kraje byla stoupajícími náklady konstatována ztráta.

9. Rozbohem čistých vztahů mezi náklady a tržní produkcí po vyloučení vlivu přírodních a ekonomických činitelů v řepářské oblasti českých krajů bylo konstatováno, že stoupáním nákladů na živou a zhmotnělou práci za konstantního stavu ostatních činitelů má dodatečný důchod klesající tendenci, což znamená, že i zde jde o důchod kategorie renty I.

10. Rozbohem čistých vztahů mezi náklady a tržní produkcí po vyloučení vlivu přírodních a ekonomických činitelů v bramborářské oblasti Olomouckého kraje bylo zjištěno, že stoupáním nákladů za konstantního stavu ostatních činitelů má dodatečný důchod klesající tendenci, tudíž i zde jde o dodatečný důchod kategorie renty I.

11. Na základě výpočtu celkové korelace a regrese byl konstatován velmi těsný vztah mezi tržní produkcí a tržbami z povinných dodávek. Přitom v českých krajích podle průměrných hodnot stoupáním tržní produkce podíl tržeb z povinných dodávek ve všech výrobních oblastech klesá. Největší pokles vykazuje tento podíl v horské oblasti, nejmenší v řepářské oblasti. V Olomouckém kraji stoupáním tržní produkce je pokles podílů tržeb za povinné dodávky

z tržní produkce proti krajským průměrům podstatně menší, zejména v horské oblasti, která v roce 1955 byla zatížena nepřiměřeně vysokými povinnými dodávkami.

12. Stoupáním tržní produkce ve všech oblastech českých krajů stoupá dodatečný důchod (případně se zmenšuje ztráta), způsobený diferenciací povinných dodávek. Přitom nejprudší vzestup dodatečných důchodů vykazala horská oblast a nejpovlovnější oblast řepařská.

V Olomouckém kraji naopak největší vzestup dodatečných důchodů v důsledku diferenciaci norem povinných dodávek vykazuje bramborářská oblast a nejmenší horská, kde dodatečný důchod z titulu diferenciaci norem povinných dodávek ani zdaleka nestačí vyrovnat ztráty způsobené nepříznivými přírodními a sociálně ekonomickými podmínkami výroby.

13. Výsledky rozboru poskytly v rámci daného materiálu jasnou a jednoznačnou odpověď na vytčené problémy, v čemž lze spatřovat nesporné přednosti korelační metody.

Literatura

K. Marx: Kapitál. Tom III. Moskva 1949. — K. Marx: Teorija pribavočnoj stoimosti (díl II.) Moskva 1957. — Kohn S. S.: Základy teorie statistické metody, Praha 1929. — Jule G. U.: Úvod do theorie statistiky, Praha 1926. — Jan k o J.: Jak vytváří statistika obrazy světa a života, Praha 1944. — Rastokin: Rozbor vlivu několika základních činitelů na výši nákladů na opravy strojů na STS. Zemědělská ekonomika č. 3, Praha 1957. — Egermayer: Korelační metoda ve statistice. Statistický sborník č. 6, Praha 1957. — Čermák V.: Užití korelačního počtu při zkoumání vlastních nákladů strojních a traktorových stanic. Statistický obraz č. 8, Praha 195. — Rastokin: Tabulky hodnot r_{yz} , r_{yz} a $\sqrt{(1-r_{xz}^2)(1-r_{yz}^2)}$, Praha 1940. — Kazinec L. S.: Koefficient korelaci i voprosu teorii indeksov. Učenyje zapiski po statistike č. 1, Moskva 1955. — Stočes F.: K otázce tvorby a realizace diferenciální pozemkové renty v JZD. Zemědělská ekonomika č. 5, Praha 1957.

Изучение связи между объемом товарной продукции, интенсивностью и природными условиями сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных кооперативах с особым учетом «дифференциальной ренты»

1. Целью предлагаемой работы является попытка установления взаимных связей между объемом товарной продукции, интенсивностью сельскохозяйственного производства, естественными и экономическими условиями производства с особым учетом проблемы «дифференциальной ренты». Одновременно с этим была произведена попытка показать преимущества применения корреляционного метода перед элементарными статистическими приемами обработки числового материала при определении влияний естественных условий производства на объем товарной продукции и в особенности при определении «чистой» связи между интенсивностью сельскохозяйственного производства и объемом товарной продукции при постоянстве остальных факторов.

2. При изучении взаимных связей были приняты во внимание следующие показатели:

- а) объем товарной продукции в общегосударственных ценах при реализации,
- б) интенсивность сельскохозяйственного производства, выраженная суммой производственных затрат на живой и овеществленный труд,

- в) показатель почвенного субтипа,
- г) чистый кадастральный доход,
- д) % пашни с общей площади сельскохозяйственной земли,
- е) % корнеклубнеплодов с общей площади пашни,
- ж) число гектаров на 1 постоянного работника,
- з) стоимость обязательных государственных поставок.

3. Основными числовыми материалами для решения поставленных задач были, с одной стороны, средние показатели по областным итогам годовых отчетов в чешских областях, а с другой стороны — показатели по годовым отчетам отдельных сельскохозяйственных кооперативов Оломоуцкой области. Анализ обоих материалов производился как отдельно по производственным областям, так и в общем без разделения на производственные области.

4. Для установления взаимных связей был использован корреляционный метод. Были вычислены коэффициенты общей, частичной и множественной корреляции и коэффициенты общей и частичной регрессии. На основании всех этих коэффициентов были установлены уравнения регрессии, которые дали возможность наглядно судить о взаимных связях между отдельными факторами, принятыми во внимание. Изучаемые связи в общем являются прямолинейными, что дает нам право на основании коэффициентов корреляции сделать соответствующие выводы.

5. В результате произведенного анализа были установлены весьма тесные связи между объемом товарной продукции и интенсивностью сельскохозяйственного производства во всех трех производственных областях.

Коэффициенты общей корреляции колеблются в пределах от +0,638 до +0,989, коэффициенты частичной корреляции колеблются от +0,614 до +0,724.

6. Установленное суммарное влияние всех принятых во внимание факторов на объем товарной продукции весьма значительно. Коэффициент множественной корреляции, как мера суммарного влияния, в свекловичной области согласно областным средним очень высокий — $R_{1.2345} = 0,931$. В свекловичном и картофельном типе Оломоуцкой области коэффициенты множественной корреляции хотя и несколько меньшие, все же достигают значительной величины — в свекловичной $R_{1.2345} = 0,776$, в картофельной $R_{1.2345} = 0,866$.

7. На основании теоретических данных о товарной продукции, вычисленных по уравнениям общей корреляции и регрессии, было установлено (табл. VIIa), что в свекловичном производственном типе в чешских областях, согласно средним по области, объем товарной продукции превышает соответствующие издержки производства, благодаря чему получается дополнительный доход. С ростом издержек производства на живой и овеществленный труд товарная продукция растет быстрее, чем издержки производства, что, касалось бы, дает возможность судить, что в данном случае мы имеем дело с суммой дополнительных доходов категории ренты I и ренты II. Однако дальнейшим анализом было доказано, что в данном случае имеет место только дополнительный доход категории ренты I.

В картофельной области чешских областей дополнительный доход имеет место только при очень низких издержках производства. С увеличением издержек производства на живой и овеществленный труд дополнительный доход быстро превращается в убыток, который непрерывно растет. Из этого следует, что в отдельных случаях, где получается дополнительный доход, последний относится к категории ренты I.

В горном производственном типе в чешских областях при увеличении издержек производства увеличивается убыток.

8. В свекловичном типе Оломоуцкой области на основе общих связей было установлено (табл. VIII), что дополнительный доход существенно выше среднего по

области (см. табл. VIIa) при одинаковых издержках производства. При возрастании издержек производства, однако, дополнительный доход понижается, что свидетельствует о наличии дополнительного дохода только категории ренты I.

В картофельном типе Оломоуцкой области при издержках производства ниже средних встречается убыток, при издержках производства средних и выше средних — дополнительный доход. При этом с повышением издержек производства дополнительный доход в картофельном типе проявляет возрастающую тенденцию. Это обстоятельство могло бы показаться достаточным для заключения, что в данном случае мы имеем дело с дополнительным доходом категории ренты II. Однако дальнейшим исследованием было доказано, что и здесь имеет место дополнительный доход исключительно категории ренты I.

В горном типе Оломоуцкой области вместо дополнительного дохода получается убыток, который возрастает с ростом издержек производства.

9. Анализом чистых связей между издержками производства и товарной продукцией после исключения влияния некоторых показателей естественных и экономических условий производства в свекловичном типе чешских областей было установлено, что с повышением издержек производства на живой и овеществленный труд (при постоянстве остальных факторов) дополнительный доход понижается; следовательно, этот дополнительный доход принадлежит к категории ренты I.

10. Анализом чистых связей между издержками производства и товарной продукцией после исключения влияния некоторых показателей естественных и экономических условий производства в картофельном типе Оломоуцкой области было установлено, что с возрастанием издержек производства (при постоянстве остальных факторов) дополнительный доход понижается; это свидетельствует о том, что этот дополнительный доход принадлежит к доходу категории ренты I.

11. При помощи вычисленных коэффициентов общей корреляции и регрессии была установлена весьма тесная зависимость между товарной продукцией и выручкой за обязательные поставки сельскохозяйственных продуктов. В чешских областях по средним данным по области с ростом товарной продукции удельный вес выручки за обязательные поставки (по отношению к товарной продукции) во всех производственных областях понижается. Максимальное снижение этого удельного веса наблюдается в горной области, а минимальное — в свекловичной. В Оломоуцкой области с возрастанием товарной продукции снижение отношения выручки за обязательные поставки значительно меньше в сравнении с средними по области, в особенности в горной области, которая в 1955 году была обременена слишком высокими обязательными поставками.

12. С ростом товарной продукции во всех производственных чешских областях возрастает дополнительный доход (или понижается убыток), вызванный дифференциацией обязательных поставок. При этом наиболее резкое повышение дополнительного дохода имеет место в горной области, а наименьшее — в свекловичной.

В Оломоуцкой области наибольшее повышение дополнительного дохода, вызванное дифференциацией норм обязательных поставок, имеет место в картофельной области, а наименьшее в горной области, где дополнительный доход, полученный вследствие дифференциации норм обязательных поставок недостаточен для компенсирования убытков, получаемых вследствие неблагоприятных природных и социально-экономических условий производства.

13. Результаты анализа в границах данного числового материала дали ясный и однозначный ответ на поставленные вопросы, в чем можно видеть бесспорные преимущества корреляционного метода перед методами элементарной статистики.

Beziehung zwischen der Warenproduktion, der Intensität und den natürlichen Bedingungen der landwirtschaftlichen Produktion der LPG (JZD), unter besonderer Berücksichtigung der „Differentialrente“

1. Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit besteht darin, die Beziehung zwischen der Warenproduktion, der Intensität und den natürlichen und ökonomischen Bedingungen der landwirtschaftlichen Produktion der LPG (JZD), unter besonderer Berücksichtigung der „Differentialrente“ zu untersuchen. Gleichzeitig wurde der Versuch unternommen, die Vorzüge der statistischen Korrelationsmethode gegenüber den elementaren Methoden bei der Erfassung des Einflusses der natürlichen Faktoren auf die Warenproduktion und bei der Ermittlung des „reinen“ Einflusses der Intensität der landwirtschaftlichen Produktion, wobei der störende Einfluß der natürlichen und sozial-ökonomischen Faktoren vorerst ausgeschaltet wurde, nachzuweisen.

2. Bei der Analyse der Wechselbeziehungen wurden folgende Kennzahlen in Betracht gezogen:

- a) die Warenproduktion, ausgedrückt in ganzstaatlichen realisierbaren Preisen,
- b) die Intensität der landwirtschaftlichen Wirtschaftsführung, veranschaulicht in dem Aufwand lebendiger und vergegenständlichter Arbeit,
- c) Kennziffern des Bodenuntertypes,
- d) reiner Katastralertrag je Flächeneinheit (LN),
- e) prozentualer Anteil des Ackerlandes am Nutzflächenausmaß,
- f) prozentualer Hackfruchtanteil (Zuckerrüben und Kartoffeln) am Ackerland,
- g) Hektarausmaß der auf 1 ständigen Mitarbeiter entfallenden Nutzfläche,
- h) Wert der Pflichtablieferung.

3. Als grundlegendes Zahlenmaterial wurden bei der Lösung der gestellten Aufgabe einmal die summarischen Jahresausweise der tschechischen Bezirke und zum andern Mal die Jahresausweise der einzelnen JZD des Olmützer Bezirkes (Olomouc) verwendet. Die Analyse wurde nach den Produktionsgebieten gegliedert vorgenommen und zwar: Zuckerrübenanbaugesamt, Kartoffelanbaugesamt und Gebirgsgebiet, ferner allgemein, ohne Berücksichtigung der Produktionsgebiete.

4. Zur Ermittlung der Wechselbeziehungen wurde die Korrelationsmethode angewendet. Es wurden Koeffizienten der gesamten, teilweisen und vielfachen Korrelation, Koeffizienten der gesamten und teilweisen Regression errechnet. Auf Grund dieser Koeffizienten wurden Regressionsgleichungen aufgestellt, die eine anschauliche Beurteilung der Wechselbeziehungen zwischen den in Betracht gezogenen Faktoren ermöglichten. Die untersuchten Beziehungen weisen durchwegs eine geradlinige Regression auf, was auf der Grundlage der Korrelationskoeffizienten zu entsprechenden Schlußfolgerungen berechtigt.

5. Die durchgeführten Analysen ergaben sehr enge Beziehungen zwischen der Warenproduktion und der Intensität der landwirtschaftlichen Produktion in allen drei Produktionsgebieten. Die Koeffizienten der gesamten Korrelation zwischen der Warenproduktion und der Intensität der landwirtschaftlichen Produktion erreichen eine Höhe von bis $+0,989$. Die Koeffizienten der reinen Korrelation, d. h. nach Ausschluß der Einflusses der natürlichen und sozial-ökonomischen Faktoren, überschreiten nicht $+0,724$.

6. Der ermittelte Gesamteinfluß aller in Betracht gezogenen Faktoren auf die Warenproduktion ist sehr bedeutend. Die Koeffizienten der vielfachen Korrelation und die Maße der summarischen Wirkung sind folgende: für das Rübenanbaugesamt im Bezirksdurchschnitt $-R_{1,2345} = 0,931$, für das Zuckerrübengebiet des Bezirkes Olomouc $R_{1,2345} = 0,776$ und für das Kartoffelanbaugesamt des Bezirkes Olomouc $R_{1,2345} = 0,866$.

7. Auf der Grundlage der theoretischen, nach den Gleichungen der gesamten Korrelation und Regression festgelegten Werte der Warenproduktion wurde konstantiert

(siehe Tab. VII a), daß die Warenproduktion in den tschechischen Bezirken gemäß den Bezirksdurchschnitten die einschlägigen Kosten übersteigt, so daß ein zusätzliches Einkommen erzielt wird. Durch Steigerung des Kostenaufwands für die lebendige und vergegenständlichte Arbeit steigt die Warenproduktion schneller an, als der Aufwand, was zu der Schlußfolgerung führen könnte, daß es hier um die Summe der zusätzlichen Einkünfte der Kategorie Rente I und Rente II geht. Eine weitere Untersuchung erwies jedoch, daß es nur um ein zusätzliches Einkommen der Kategorie Rente I geht.

Im Kartoffelanbaugebiet der tschechischen Bezirke ergibt sich ein zusätzliches Einkommen nur bei sehr geringem Kostenaufwand. Bei einer Steigerung des Aufwandes für die lebendige und vergegenständlichte Arbeit verwandelt sich das zusätzliche Einkommen bald in einen Verlust, der ständig größer wird. Daraus geht klar hervor, daß in den vereinzelt Fällen eines zusätzlichen Einkommens dieses Einkommen zur Kategorie der Rente I gehört.

Das Gebirgsgebiet der tschechischen Bezirke weist durch Steigerung des Kostenaufwandes einen ansteigenden Verlust aus.

8. Im Zuckerrübenanbaugebiet des Bezirkes Olomouc wurde auf Grund der gesamten Wechselbeziehungen festgestellt (siehe Tab. VIII), daß das zusätzliche Einkommen gegenüber den Bezirksdurchschnittswerten bei gleichen Kostenaufwand wesentlich höher ist. Durch die Steigerung des Kostenaufwandes sinkt das zusätzliche Einkommen jedoch ab, was bedeutet, daß es um ein zusätzliches Einkommen der Kategorie Rente I geht.

Im Kartoffelanbaugebiet des Bezirkes Olomouc ergibt sich bei unterdurchschnittlichem Kostenaufwand ein Verlust, bei durchschnittlichem und überdurchschnittlichem Kostenaufwand wird ein zusätzliches Einkommen erzielt. Mit ansteigendem Kostenaufwand weist das zusätzliche Einkommen im Kartoffelanbaugebiet der Bezirkes Olomouc eine steigende Tendenz auf, was auch hier darauf hindeuten würde, daß dieses zusätzliche Einkommen die Summe der Einkünfte der Kategorie Rente I und Rente II darstellt.

Eine weitere Analyse erwies jedoch, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß es ausschließlich um ein zusätzliches Einkommen der Kategorie Rente I geht.

Im Berggebiet des Bezirkes Olomouc wurde mit ansteigendem Kostenaufwand ein wachsender Verlust ermittelt.

9. Mittels einer Analyse der reinen Beziehungen zwischen Kostenaufwand und Warenproduktion, nach Ausschluß des Einflusses der natürlichen und ökonomischen Faktoren, wurde im Zuckerrübenanbaugebiet der tschechischen Bezirke festgestellt, daß zusätzliches Einkommen mit gesteigertem Aufwand für die lebendige und vergegenständlichte Arbeit, bei konstantem Zustand der übrigen Faktoren, eine sinkende Tendenz aufweist, was bedeutet, daß es auch hier um ein Einkommen der Kategorie Rente I geht.

10. Mittels einer Analyse der reinen Beziehungen zwischen Aufwand und Warenproduktion, nach Ausschluß des Einflusses der natürlichen und ökonomischen Faktoren, wurde im Kartoffelanbaugebiet des Bezirkes Olomouc festgestellt, daß infolge eines gesteigerten Kostenaufwandes, bei konstantem Zustand der übrigen Faktoren, das zusätzliche Einkommen eine sinkende Tendenz aufweist und es daher auch hier um ein zusätzliches Einkommen der Kategorie Rente I geht.

11. Auf Grund der Errechnung der gesamten Korrelation und Regression wurde eine sehr enge Beziehung zwischen der Warenproduktion und den Einkünften aus der Pflichtablieferung festgestellt. Dabei sinkt der Anteil der Einkünfte aus der Pflichtablieferung in allen Produktionsgebieten nach den Durchschnittswerten mit dem Ansteigen der Warenproduktion ab. Die größte Verminderung weist dieser Anteil im Berggebiet auf, die geringste im Zuckerrübenanbaugebiet. Im Bezirk Olomouc ist infolge des Anstiegs der Warenproduktion der Abfall des Anteils der Einkünfte aus der Pflichtablieferung an der Warenproduktion wesentlich geringer als bei den Bezirksdurchschnittswerten, insbeson-

dere im Berggebiet, das im Jahre 1955 durch unverhältnismäßig hohe Ablieferungsaufgaben belastet wurde.

12. Infolge der Steigerung der Warenproduktion erhöht sich in allen Gebieten der tschechischen Bezirke das zusätzliche Einkommen (oder verringert sich allenfalls der Verlust), der durch die Differenzierung der Ablieferungspflichten entsteht. Den allersteilsten Anstieg der zusätzlichen Einkünfte verzeichnete dabei das Berggebiet und den allmählichsten Anstieg das Zuckerrübenanbaugebiet.

Im Bezirk von Olomouc wurde umgekehrt der größte Anstieg der zusätzlichen Einkünfte infolge der Differenzierung der Pflichtablieferungsnormen im Kartoffelanbaugebiet und der geringste im Berggebiet verzeichnet, wo das zusätzliche Einkommen, das aus dem Titel der Differenzierung der Ablieferungsnormen entsteht, bei weitem nicht dazu ausreicht, um die durch die ungünstigen natürlichen und sozial-ökonomischen Produktionsverhältnisse verursachten Verluste auszugleichen.

13. Die Ergebnisse der Analyse gaben im Rahmen des gegebenen Materials eine klare und eindeutige Antwort auf die gestellten Fragen, woraus die zweifellosen Vorzüge der Korrelationsmethode hervorgehen.

Vplyv organizácie odchovu a mechanizácie na potrebu pracovných síl v živočíšnej výrobe

Влияние организации содержания животных и механизации работ на потребность
рабочей силы в животноводстве

Der Einfluß der Organisation der Zucht und der Mechanisation auf den Arbeits-
kräftebedarf in der tierischen Produktion

Inž. Mirko SVOBODA

Výskumný ústav poľnohospodárskej ekonomiky SAV, Bratislava

Došlo dne 31. X. 1957

Úvod

Živočíšna výroba podobne ako rastlinná výroba vyžaduje zachovanie správneho pomeru medzi počtom pracovných síl i druhom výrobných prostriedkov. Rovnováha i bilancia pracovných síl sa zabezpečuje sústavným zvyšovaním produktivity práce, nakoľko táto vo veľkej miere znižuje potrebu práce a tým i potrebu pracovných síl. Aby boli dosiahnuté čo najväčšie úspory v potrebe pracovných síl, prevádza sa okrem zvyšovania osobného záujmu samotných pracovníkov (správny spôsob odmeňovania), neustále zvyšovanie mechanizácie používanej v živočíšnej výrobe a zavádzanie správnej organizácie práce v odchovu zvierat. Nie je však možné tieto faktory správne posudzovať a zapojovať do výroby bez štúdia samotného pracovného procesu v živočíšnej výrobe.

Tým, že sa výrobné podmienky menia, mení sa neustále i potreba práce a pracovných síl. Zavádzaním väčších a veľkých poľnohospodárskych podnikov (ŠM, JRD) uplatňuje sa stále viac a viac mechanizácia i v živočíšnej výrobe. K správne mu posúdeniu, ktoré práce sa majú prednostne mechanizovať, t. j. práce, u ktorých sa prejaví najväčšia efektívnosť, je potrebné vychádzať zo skutočnosti, že pracovný proces ošetrovania zvierat sa skladá z jednotlivých úkonov. Potreba práce na ich prevedenie sa mení a je odvislá na druhu a kategórii ošetrovaných zvierat a na spôsobe ich odchovu. Ten istý úkon kladie iné požiadavky (na namáhavosť i na dobu trvania) na pracovníka pri jeho prevádzaní u hovädzieho dobytku, iné u ošípaných, resp. iné u kráv a iné u teliec.

Potreba práce je závislá tiež od spôsobu a organizácie odchovu zvierat. Je iná pri čisto stájovom odchove, iná pri vyhánaní zvierat v lete cez deň do výbehu, resp. na pastvu.

Pracovný proces v živočíšnej výrobe sa skladá pre každý druh zvierat z obmedzeného počtu úkonov, ktoré sa opakujú buď niekoľkokrát denne, alebo

každý deň, prípadne za dlhšie časové obdobie. Málo úkonov sa vyskytuje ojedinele a nepravidelne. Skutočnosť, že pracovný pochod na všetkých JRD v živočíšnej výrobe sa skladá z tých istých prvkov, má veľký význam. Môžeme potom vyčísliť potrebu času, resp. práce, a tým aj potrebu pracovníkov na ošetrovanie akéhokoľvek druhu a množstva zvierat pri rôznom spôsobe odchovu, rôznej organizácii práce, rôznej úžitkovosti a za použitia rôznej mechanizácie.

Zásady a postup

V doterajšej etape práce sme kladli dôraz na mechanizáciu a spôsob odchovu zvierat, bežne zavádzané a používané na našich jednotných roľníckych družstvách v živočíšnej výrobe.

Údaje o potrebe času (práce) a pracovných síl boli získané sledovaním hovädzieho dobytku v 67 prípadoch na 19 JRD. Vo výrobnom type kukuričnom na 15 JRD, v type repárskom na 2 JRD a v type zemiakárskom taktiež na 2 JRD. Nakoľko však počet sledovaných prípadov je malý a ani rozdiely medzi nimi nie sú podstatné a vznikajú hlavne len prevádzaním alebo neprevádzaním niektorých úkonov, nesledovali a nevyčíslili sa rozdiely potreby práce podľa výrobných typov. Údaje o potrebe času sa získali tým spôsobom, že na vopred vyhladenom družstve (zásady vyhľadávania družstiev uvádzame v ďalšom) pracovník VÚPE najprv zistil a zaznačil všeobecné údaje o celej živočíšnej výrobe a u vybranej kategórie, resp. skupiny zvierat zachytil priebeh celodenného ošetrovania s tým, že sledoval a zvlášť zachytil čas potrebný na prevedenie jednotlivých úkonov prevádzaných pri určitej počte zvolených zvierat. Okrem tohoto vlastného prieskumu získali sa dotazníkovou formou od zootechnikov niektorých družstiev zo Slovenska i Čiech časové snímky a údaje, ktoré sa však použili len na zrovnávanie a overenie nami získaných čísiel.

Vybrali sme družstvá s dobrými, trochu nadpriemernými podmienkami (pomerne dobré kŕmenie, podstielanie i ošetrovanie zvierat) tak, aby sa v pomerne obmedzenom počte družstiev vyskytovalo čo najviac prípadov s odlišným stupňom mechanizácie. Vzhľadom k tomu, že vo veľkej väčšine družstiev je už dobytok sústredený, alebo v krátkej dobe sústredený bude, zamerali sme sa výlučne na prípady, kde dobytok už sústredený je. Pri výbere uvedených objektov prihliadalo sa tiež na to, aby pracovná morálka družstevníkov pracujúcich v živočíšnej výrobe bola dobrá a ich odborná úroveň aspoň priemerná.

Pokiaľ sa týka prísunu krmív a stelív, vychádza sa z pracovných noriem — Potreby práce pre rastlinnú výrobu — spracovaných VÚZE v Prahe s tým, že práce, ktoré boli uvažované v rámci rastlinnej výroby (napr. pokosenie, naloženie, dovoz a zloženie krmovín z poľa) sa považujú za „vonkajší prísun“ a čas k tomu potrebný sa nezaráta (aby nenastala duplicita) do času potrebného pre prísun krmív, ktorý sa v ďalšom ráta. Uvažuje sa iba o čase potrebnom na naloženie, dopravu a zloženie krmív a stelív buď zo skladu, krechtu, silážnej jamy, alebo stohu do prípravne krmív, alebo maštale.

Čas potrebný pre práce ako bežná údržba maštale, pripúšťanie, telenie a pod., teda také, ktoré sa vyskytujú občas, je potrebné zachytiť paušálne, zvlášť keď ich prevádzajú pracovníci mimo svojej pravidelnej, každodennej práce, takže sa tým nezvyšuje potreba pracovných síl. Nakoľko u kráv značne stúpa alebo klesá potreba práce podľa ich úžitkovosti, bola u nich sledovaná súvislosť medzi úžitkovosťou a potrebou práce. U mladého dobytku však nebolo

na sledovaných objektoch možné vyčíslíť úžitkovosť tak, aby sa na jej základe dala vyjadriť jej súvislosť s potrebou práce.

V doterajšej etape zpracovávaní tejto práce sa najväčší dôraz kládol na mechanizáciu bežne zavadzanú a používanú na našich družstvách v živočíšnej výrobe. Roztriedili sme preto používanú mechanizáciu do troch stupňov:

- a) do I. stupňa sme zaradili práce prevádzané hlavne ručne, prípadne s použitím bežného náradia (v starších typoch maštali),
- b) v II. stupni boli zaradené práce prevádzané už čiastočne pomocou mechanizačných prostriedkov, a
- c) do III. stupňa mechanizácie sme zaradili práce prevádzané už dokonalejším mechanizmom v účelných stavbách.

Doteraz sme sa nezaoberali takými mechanizačnými prostriedkami a zariadeniami, ktoré sú používané výhľadove (samoobsluha zvierat, voľné ustajnenie). V ďalšej etape niektoré z nich budeme sledovať a zaradíme ich do ďalšieho — IV. stupňa mechanizácie. Ďalej porovnávame medzi sebou potrebu času, zistenú v jednotlivých stupňoch mechanizácie a tiež vzájomný pomer tej istej mechanizácie, ale pri rôznej organizácii chovu zvierat.

Druhým dôležitým činiteľom, ovplyvňujúcim potrebu práce, je spôsob odchovu zvierat.

- a) Roztriedením zvierat do kategórií podľa veku, alebo váhy mení sa za inak rovných podmienok potreba práce.
- b) Spôsob odchovu zvierat — zvieratá po celý rok v maštali, cez leto stále na pastve atď. — tak isto vplýva na potrebu práce.
- c) Organizácia práce má veľký význam nielen pre určenie samotnej potreby času, ale vplýva aj na úžitkovosť zvierat, zamestnanosť pracovníkov, na namáhavosť prác atď.

Je rozdiel, či sa kŕmi dva- alebo tri razy denne, či za určitých okolností pracovník prevádza všetky práce u zvierat, ktoré ošetruje sám, alebo či prevádza len určité práce a pod. Organizácia práce je obyčajne daná typom používanej maštale — stará, adaptovaná, nová, typizovaná.

Zpracovanie získaných údajov z jednotlivých JRD

Hovädzi dobytok

Stanovenie kategórií a skupín

V bežnej praxi je hovädzi dobytok zhruba roztriedený podľa veku alebo váhy do nasledujúcich kategórií a skupín:

1. Kravy
2. Telce
3. Mladý dobytok 3 mes. — 1 rok
4. Mladý dobytok 3 mes. — a starší
5. Mladý dobytok nad 1 rok.

V našej práci sa toto roztriedenie používa a kombinuje s prihliadnutím k spôsobu odchovu zvierat, takže sme rozlišovali:

1. Kravy
 - a) so stálym pobytom v maštali,
 - b) v lete cez deň vo výbehu,
 - c) v lete cez deň na pastve.

U hovädzieho dobytku sa prieskum previedol na týchto družstvách:

JRD	Okres	Výmera pôdy	Počet sledovaných prípadov		
			v lete	v zime	spolu
Biely Kostol	Trnava	381	3	3	6
Božetechovo	Trnava	202	1	1	2
Bytča	Bytča	350	2	1	3
Bytčica	Žilina	348	6	3	9
Bzince	Nové Mesto n/V.	150	3	2	5
Dedina Mládeže	Komárno	879	3	—	3
Dolné Krškany	Nitra	406	2	2	4
Dolné Saliby	Galanta	1650	4	—	4
Drženice	Levice	570	2	—	2
Hamuliakovo	Šamorín	515	1	1	2
Kráľová	Senec	1127	1	1	2
Malý Cetín	Nitra	248	1	1	2
Mikula	Želiezovce	533	—	1	1
Mojmírovce	Nitra	240	3	3	6
Svodov	Želiezovce	479	2	2	4
Špačince	Trnava	1355	2	2	4
Štefanovičová	Nitra	551	1	—	1
Veľké Šárovce	Želiezovce	902	3	2	5
Zeleneč	Trnava	617	1	1	2
spolu			41	26	67

Stály pobyt kráv v maštali značne ovplyvní potrebu času u hlavných úkonov (kydanie s podstielaním, kŕmenie, napájanie). I medzi pobytom zvierat vo výbehu a na pastve je rozdiel v potrebe času, najmä pokiaľ ide o dovoz krmiva a steliva a kŕmenie. U kráv sme ešte v každej horeuvedenej skupine posudzovali potrebu času u úkonu „dojenie“ podľa troch stupňov úžitkovosti:

- priemerná dojivosť do 5 l denne na ustajnenú kravu,
- priemerná dojivosť od 5 do 7 l denne na ustajnenú kravu a
- priemerná dojivosť nad 7 l na ustajnenú kravu.

2. Telce — prieskum sa prevádzal na družstvách s odchovom teliec napájaním.

3. Mladý dobytok — 3 mes. — 1 rok,
 - a) so stálym pobytom v maštali,
 - b) v lete cez deň vo výbehu,
 - c) v lete cez deň na pastve.
4. Mladý dobytok 3 mes. a starší,
 - a) so stálym pobytom v maštali.
5. Mladý dobytok nad 1 rok,
 - a) so stálym pobytom v maštali,
 - b) v lete cez deň vo výbehu,
 - c) v lete cez deň na pastve,
 - d) v lete stále na pastve.

Porovnanie noratívov

V nasledujúcom najprv vyčíslime zistené noratívy jednotlivých úkonov pre 10 kusov kráv denne a tieto porovnáme podľa spôsobu odchovu a mechanizácie. Tabuľky udávajú potrebu času v minútach na 10 kusov zvierat denne.

a) Kydanie maštálneho hnoja. Táto práca kladie nielen značné nároky na pracovný čas, ale aj na fyzické vypätie pracovníka. Denne je potrebné zhrnúť, naložiť a odsunúť na hnojisko od 10 kráv okolo 3 q hnoja, v zimnom období aj viacej.

Používanú mechanizáciu sme zatriedili do nasledovných stupňov:

I. Ručné zhrnutie hnoja a naloženie do fúriku, na ktorom sa vyvezie na hnojisko do priemernej vzdialenosti 20 m od maštale. V tomto úkone je zahrnuté i urovnávanie hnojiska.

II. Ako hore, len odsun sa prevedie na vozíku na gumenných kolesách, na kolajniciach alebo saňami s jednokonským poťahom, alebo volom, pričom čas potrebný na ošetrovanie a kŕmenie týchto sa započítava do času potrebného na kydanie (ak je toto ich prevážnym pracovným zadelením).

III. Ako hore, len odsun sa prevedie visutou drážkou.

Pomocou tabuľky rozoberieme potrebný čas k tomuto úkonu pri rôznych podmienkach.

I. Potreba práce na kydanie hnoja u 10 kráv v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie			Zimné obdobie			Celoroč. priemer		
	m e c h a n i z á c i a								
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
v maštali	78	66	58	73	59	67	75	61	63
vo výbehu alebo na pastve	48	37	41				61	48	54

Väčšia spotreba času na kydanie v letnom období u kráv, ktoré sú stále v maštali, je spôsobená tým, že sme väčšinou sledovali prípady (južnejšia časť Slovenska), kde podstielali v lete pomerne viacej slamy ako vo všetkých prípadoch, z ktorých sa vyráta priemer v zimnom období.

Použitím mechanizácie sa usporí určité množstvo práce. Percento stupňa mechanizácie možno stanoviť pomocou vzorca.

$$Mr = \frac{Tr - Ts}{Tr} \times 100,$$

kde Mr = stupeň mechanizácie v percentách (udáva nám úsporu) vzhľadom k ručnej práci,

Tr = potreba pracovného času pri ručnej práci,

Ts = potreba pracovného času pri sledovanej mechanizácii.

Dosadením časových údajov do uvedeného vzorca usporí sa v prvom prípade (kravy i v letnom období sú stále v maštali) použitím II. stupňa pri kydaní 15 % práce $\left(\frac{78 - 66}{78} \times 100\right)$ a použitím mechanizácie III. stupňa 26 %.

V druhom prípade (kravy v letnom období cez deň vo výbehu, alebo na pastve) pri mechanizácii II. stupňa je úspora 23 % a pri mechanizácii III. stupňa 15 %.

V zimnom období (kravy sú stále v maštali) sa v II. stupni mechanizácie usporí 19 % a v III. stupni 8 %.

Úspora práce v celoročnom priemere, keď sú kravy stále v maštali použitím II. stupňa mechanizácie, je 19 % a použitím mechanizácie III. stupňa je 16 %. Keď sú kravy v lete cez deň vo výbehu alebo na pastve, je úspora práce v II. stupni 21 % a v III. stupni 11 %.

Ako zvláštny prípad mechanizácie používanej niektorými JRD pri kydaní hnoja uvádzame kydanie pomocou refazového dopravníka, ktorý pomocou ramien vo zvláštnom žlabе zhrnutý hnoj dopraví až na hnojisko. Údaje boli získané na JRD Dukovany, kde bola potreba času na kydanie hnoja u 10 kráv 27 minút denne v letnom období, keď kravy boli celý deň v maštali. Takto sa získa až 65 % úspory práce. Až na uvedený príklad z JRD Dukovany sa pomocou u nás bežne používanej mechanizácie získa pomerne malá úspora času a mechanizácia tuná viac pôsobí na uľahčenie práce. Menšia úspora v III. stupni, čiže väčšia spotreba času oproti II. stupnu je zapríčinená tým, že na vozík visutej drážky sa naloží menej hnoja ako na sane (v II. stupni mechanizácie), avšak dráha, po ktorej sa musí vozík tlačiť až na hnojisko, je pravidelne veľmi veľká (až 80 m), a niekedy musia pracovníci, ktorí kydajú hnoj na seba dokonca čakať. Táto nevýhoda sa z veľkej časti odstráni vyvedením hnojnej drážky bočnými dverami z maštale.

Keď sú kravy cez deň mimo maštali, vyprodukuje sa menej hnoja a i potreba času na kydanie je nižšia. Keď je odchov kráv organizovaný tak, že kravy sú po celý rok v maštali, je spotreba času najväčšia. Veľký rozdiel javí sa najmä medzi normatívmi v zimnom období a normatívmi letného obdobia, kedy sú kravy cez deň vo výbehu alebo na pastve. Pri pobyte kráv cez deň vo výbehu alebo na pastve je potreba času zhruba o 37 % nižšia. Zrejma sa tuná uplatňuje menšie množstvo podstielky v dobe, keď sú kravy mimo maštali. Podobný pomer je v samotnom letnom období medzi pobytom kráv v maštali a pobytom vo výbehu alebo na pastve.

Ďalším činiteľom, ovplyvňujúcim potrebu práce u kráv, je to, koľkokrát sa úkon denne prevádza. Na nasledujúcej tabuľke porovnáme kydanie 2krát a 3krát denne.

II. Potreba práce na kydanie hnoja u 10 kráv denne v minútach

Počet kydaní denne	Letné obdobie			Zimné obdobie			Celoroč. priemer		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
2 ×	38	45	27	72	59	68	63	55	58
3 ×	68	—	60	74	—	67	71	—	65

V celoročnom priemere je pri kydaní 2krát denne potreba času zhruba o 11 % menšia oproti potrebe pri kydaní 3krát denne. V letnom období je potreba času pri kydaní 3krát denne zhruba o 50 % väčšia, avšak v zimnom období sa nejaví takmer žiadny rozdiel. Pomer je priamo odvislý od množstva podstielky. Tam, kde podstielajú malé množstvo v letnom období (väčšinou na tých družstvách, kde kravy boli cez deň na pastve alebo vo výbehu), sa kydá 2krát denne. V zimnom období, kedy sa podstiela približne stejné množstvo niet vcelku žiadneho rozdielu potreby času pri kydaní 2krát, alebo 3krát. Je potrebné, keďže tuná žiadna úspora spotreby času nie, je uvážiť z iných hľadísk vhodnosť kydania v zimnom období 3krát denne.

b) Úkon, ktorý s kydaním priamo súvisí a ovplyvňuje ho, je podstielanie. Prizerať k spôsobu prevádzania tohoto úkonu z hľadiska mechanizácie na družstvách nami skúmaných nebolo možné. Preto v nasledujúcej tabuľke porovnáme potrebu času len podľa spôsobu odchovu kráv.

III. Potreba času na podstielanie u 10 kráv denne v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoroč. priemer denne
v maštali	17	22	20
vo výbehu alebo na pastve	11		16

Tak ako u predošlého úkonu je najväčší rozdiel v potrebe práce v zimnom a letnom období. Zvlášť u kráv, ktoré sú v lete cez deň vo výbehu alebo na pastve je o 50 % menšia potreba času ako v zimnom období.

c) Určitú súvislosť so spomínanými už dvoma úkonmi má i zametanie, u ktorého tiež zatiaľ mechanizácia neprichádza do úvahy. Do „zametania“ sa počíta zametanie v maštali i priestoru pred maštaliou.

IV. Potreba práce na zametanie u 10 kráv denne v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoročný priemer denne
v maštali	13	16	14
vo výbehu alebo na pastve	13		14

Rozdiel je len medzi spotrebou práce v zimnom a letnom období.

Spoločným znakom týchto troch úkonov je, že potreba času na ich prevádzanie v letnom období je vždy menšia ako potreba času v zimnom období. V letnom období sa menej podstielajú a teda aj kydajú menej hnoja. Pokiaľ sa týka mechanizácie, neznižuje sa zatiaľ v bežnej praxi (okrem u kydania hnoja pomocou obežného pásu, ktorý je však ešte málo používaný) jej používaním potreba práce ani na polovicu, takže sú tu veľké možnosti pre zavedenie ešte dokonalejšieho mechanizačného zariadenia.

d) Úkon „príprava krmív“. U tohoto úkonu sme nerozlišovali stupeň mechanizácie, nakoľko vo väčšine sledovaných družstiev sa príprava prevádza zhruba rovnakým spôsobom, t. j. rezaním krmiva výfukovou rezačkou a miešaním krmív ručne. Vzhľadom k tomu, že pobyt kráv vo výbehu neovplyvňuje, t. j. nezvyšuje ani neznižuje množstvo podávaného krmiva a tým sa nemení ani potreba času na jeho prípravu, uvádzame na rozdiel od porovnávania u predošlých troch úkonov, pobyt kráv v lete v maštali spoločne s pobytom kráv v lete vo výbehu.

V. Potreba práce na prípravu krmív u 10 kráv denne v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoroč. priemer denne
v maštali alebo vo výbehu	41	49	45
na pastve	13		31

Potreba práce na prípravu krmív je v dôsledku menšieho množstva krmiva zkrmovaného v letnom období (keď sa kravy pasú) a tiež v dôsledku jeho menej pracnej prípravy nižšia ako v zimnom období, kedy sa zkrmuje smes krmív rôzneho druhu, čo kladie väčšie nároky na ich prípravu.

e) Ďalší úkon (u ktorého je potreba práce ovplyvnená množstvom zkrmovaného krmiva), je kŕmenie objemným krmivom.

Je to jeden z úkonov, ktoré kladú značné nároky na pracovný čas, a podobne ako u kydania hnoja je potrebné denne naložiť, doviesť a nasypať do vdlovov dosť veľké množstvo krmiva. Prácu sme rozdelili podľa používanej mechanizácie do nasledovných stupňov.

I. krmivo sa roznáša a zakladá ručne (v košoch, kýbloch),

II. krmivo sa roznáša a zakladá ručne, ale prisunuje sa k staniu na vozíku,

III. krmivo sa rozváža kŕmnymi chodbami vozíkmi na kolajniciach alebo drážkach z prípravne.

Pomocou nasledujúcej tabuľky rozoberieme potrebný čas na kŕmenie objemným krmivom podľa rôznej mechanizácie a rôzneho spôsobu odchovu kráv.

VI. Potreba práce na kŕmenie objemným krmivom u 10 kráv denne v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie			Zimné obdobie			Celor. priemer denne		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
v maštali alebo vo výbehu	66	52	40	65	62	43	66	57	42
na pastve	46	36	28				56	49	36

Prepočtom podľa uvedeného vzorca (ako u kydania hnoja) vyjadríme v percentách úsporu práce, ktorú získame použitím mechanizácie. Prepočet prevedieme u celoročného priemeru. Keď sú kravy v letnom období cez deň v maštali alebo vo výbehu, predstavuje úspora

použitím II. stupňa mechanizácie 14 %,

použitím III. stupňa mechanizácie 36 %.

Keď sú kravy v letnom období cez deň na pastve, predstavuje úspora

použitím II. stupňa mechanizácie 30 %,

použitím III. stupňa mechanizácie 36 %.

Pri odchove kráv tam, kde kravy sú celý rok v maštali alebo v lete vo výbehu, je spotreba času vo všetkých stupňoch mechanizácie na ich kŕmenie

väčšia ako tam, kde sú kravy cez deň na pastve. Táto spotreba je väčšia zhruba o 17 % a je spôsobovaná potrebou času na podanie väčšieho množstva krmiva. Najväčší rozdiel však je medzi normatívmi zimného a letného obdobia, keď sú kravy cez deň na pastve. V lete je potreba času nižšia o 35 %. Pastva teda značne ovplyvní potrebu času na kŕmenie kráv objemným krmivom.

f) Ďalší úkon, u ktorého však sme neuvažovali vplyv mechanizácie (jaderné krmivo sa zasýpa z nešených nádob ručne) je kŕmenie jaderným krmivom. Preto porovnáme potrebu času len podľa spôsobu odchovu kráv.

VIII. Potreba práce na napájanie 10 kráv v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoroč. priemer denne
v maštali alebo vo výbehu	7	13	10
na pastve	9		11

I keď sú určité odchylky v potrebe času na kŕmenie jaderným krmivom pri stálom pobyte kráv v maštali (i v lete) a pobytom cez deň na pastve, tieto nie sú tak veľké, aby sa na ich základe mohla odôvodniť určitá pravidelnosť. Len v zimnom období je potreba času na kŕmenie jaderným krmivom väčšia o 63 %, oproti priemernej potrebe času v lete. V zimnom období pri zkrmovaní menej výživných objemných krmív je potrebné zkrmovať viac jaderného krmiva a horeuvedený pomer normatífov to len potvrdzuje. Tie družstvá, ktoré zkrmujú menej jaderného krmiva a kŕmia 2krát denne, vykazujú i menšiu spotrebu času ako tie, ktoré kŕmia 3krát denne.

Posledné tri úkony — príprava kŕmenia, kŕmenie objemným krmivom a kŕmenie jaderným krmivom — tvoria tak ako prvé tri úkony skupinu prác, ktoré spolu úzko súvisia a navzájom sa ovplyvňujú. Ani u týchto sa zatiaľ v našej praxi nedosahuje ani 50 % úspora práce používaním bežnej mechanizácie.

g) Ďalším sledovaným úkonom je napájanie. Mechanizácia sa rozvrhla do nasledujúcich stupňov:

- I. — voda sa pumpuje a roznáša vo vedrách (priemerne 10 m od maštale),
- II. — voda sa napúšťa do žlabov z vodovodu,
- III. — sú zavedené samočinné napájačky.

V družstvách, v ktorých sme prevádzali prieskum, používali pri napájaní kráv automatické napájačky, a potreba času na napájanie je 2 minuty denne. Nevyskytli sa prípady napájania v I. alebo II. stupni mechanizácie. Preto sme na stanovenie normatífov pri používaní nižšej mechanizácie (I. a II. stupňa) použili výpočtu na základe normatífov získaných u ostatného hovädzieho dobytká.

Kravy potrebujú priemerne 2,6krát viac vody ako mladý dobytok 3mesačný — 2 ročný. Na základe toho sme vyrátali potrebu práce na napájanie kráv (celoročný priemer) v I. a II. stupni mechanizácie. Z tohoto celoročného priemeru sme stanovili normatívy letného a zimného obdobia. Aj literatúra zhruba udáva pomer potreby vody v lete k zimnej potrebe 5 : 4.

VIII. Potreba práce na napájanie 10 kráv v minútach

	Letné obdobie			Zimné obdobie			Celoročný priemer denne		
	mechanizácia								
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Denná potreba	78	43	2	62	35	2	70	39	2

Tiež údaje a materiál z prieskumu, prevedeného VÚZE v Brne, sa pohybujú okolo nami udávaného priemeru (v I. stupni 70, v II. stupni 24 a v III. stupni mechanizácie 6 minút denne).

U tohoto úkonu je úspora práce získaná použitím mechanizácie najväčšia. Prepočtom podľa už známeho vzorca je použitím II. stupňa mechanizácie 44 % práce zmechanizovanej, takže je potrebné previesť len 56 % ručnej práce (100 % je ručná práca v I. stupni mechanizácie). Pri používaní automatických napájačiek sa zmechanizuje až 97 % prác a len 3 % je potrebné previesť ručne. Spočíva vlastne len v bežnej údržbe a čistení napájačiek. Vhodnosť a správnosť používania automatických napájačiek je však odôvodnená ešte i inými kladnými okolnosťami. Dobytok nepije hltavo, ale v menších dávkach podľa chuti, voda je ohriata, hygienicky nezávadná atď. Toto všetko kladne pôsobí na úžitkovosť zvierat.

Vplyv organizácie odchovu kráv sme u napájania neuvažovali. Len v tých prípadoch, kde sú kravy na pastve a napoja sa sami z potoka, sa zníži potreba času na napájanie.

h) Úkon čistenie zvierat sa v našej praxi prevádza ručne, teda bez mechanizácie.

Čas potrebný na čistenie zvierat je závislý na mnohých okolnostiach. Na druhu skrmovaného krmiva (zvlášť pri zmene krmiva — na zeleno alebo skrojky), na druhu cesty pri návratu z pastvy a pod. Rozdiely v potrebe času na čistenie zvierat, vzniknuvšie na základe týchto vplyvov, však nie sú tak veľké, takže udávame len priemer zo všetkých sledovaných prípadov. Na čistenie 10 kráv pripadá 24 minút denne.

Podľa kontrolných hlásení z JRD vychádza potreba času na prevedenie tohto úkonu trochu väčšia — 33 minút. V jednotlivých obdobiach nevznikajú takmer žiadne rozdiely. Vzhľadom k tomuto a na základe nášho pozorovania na skúmaných JRD, kde sme zistili, že úkonu čistenie zvierat nebola venovaná dostatočná pozornosť, budeme považovať za správny normatív na čistenie 10 kusov kráv denne 33 minút.

i) Prvým a zatiaľ jediným úkonom, u ktorého bol sledovaný vplyv úžitkovosti na potrebu práce je dojenie.

Dojenie je jednou z najobťažnejších, ale aj z najdôležitejších prác z celého súboru úkonov, vyskytujúcich sa pri ošetrovaní kráv. Jeho prevedenie — hlavne pri dojení ručnom — je závislé na individuálnych schopnostiach dojičov. Preto u tejto práce má veľký význam používanie vhodného mechanizačného zariadenia. Na mnohých družstvách už sa dojí strojovo s dobrými výsledkami. Práca sa uľahčuje a získa sa aj veľká časová úspora.

Základom pre zatriedenie kráv podľa dojivosti (celostájový priemer nadojeného mlieka) bolo množstvo nadojeného mlieka v deň, keď sa prieskum v maštali prevádzal. Rozlišujeme dojivosť do 5 l, od 5 l do 7 l a nad 7 l denne na ustajnenú kravu.

Podľa mechanizácie rozoznávame:

- I. stupeň — kravy sa doja ručne,
- II. stupeň — časť kráv sa dojí ručne a časť strojom, resp. ráno a večer sa dojí strojovo a na obed ručne,
- III. stupeň — dojí sa len strojom (aparatura súčasne pre dva kusy).

Pod pojmom dojenia rozumieme masáž a umytie vemena, vlastnú prípravu k dojeniu, dojenie i čistenie nádob.

U dojenia nie je rozlíšený vplyv zimného alebo letného obdobia a ani vplyv pobytu kráv cez deň na pastve alebo vo výbehu. Tieto skutočnosti ovplyvňujú už samotnú úžitkovosť a tým aj potrebu času na dojenie, takže vytvorením skupín podľa dojivosti je ich vplyv zachytený. Na tabuľkách porovnáme jak potrebu času na prevedenie dojenia, tak i úsporu práce a potrebu času na nadojenie 1 l mlieka pri rôznej dojivosti a mechanizácii.

IX. Potreba práce na dojenie 10 kráv v minútach

Celostájový priemer dojivosti denne litrov	Celoročný priemer denne		
	mechanizácia		
	I.	II.	III.
do 5	138	110	102
od 5 do 7	185	132	117
nad 7	259	166	142

Vo všetkých troch stupňoch mechanizácie uplatňuje sa pravidlo, že so stúpajúcou úžitkovosťou stúpa absolútne spotreba času na dojenie, avšak v každom stupni mechanizácie odlišne. Vyčíslime v percentách, aká je použitím rôznej mechanizácie úspora práce (koľko práce je zmechanizovanej) pri rôznej úžitkovosti.

$$Mr = \frac{Tr - Ts}{Tr} \times 100.$$

X. Úspora práce použitím mechanizácie u dojenia 10 kráv

Celostájový priemer dojivosti denne litrov	Úspora v % pri mechanizácii		
	I.	II.	III.
do 5	0	20	26
od 5—7	0	29	37
nad 7	0	36	45

Použitím vyššieho stupňa mechanizácie stúpa pri stúpajúcej dojivosti úspora času potrebného na dojenie. Keď považujeme úsporu docielenú použitím strojového dojenia pri najnižšej sledovanej dojivosti za 100, pri vyššej dojivosti stúpne úspora na 142 a pri dojivosti nad 7 l na 173. Je to druhý úkon (okrem napájania), u ktorého sa prejavuje v značnej miere výhodnosť mechanizácie. Použitím strojového dojenia pri stúpajúcej úžitkovosti relatívne klesá potreba práce na dojenie. Osvetlíme si to prepočtom spotreby času na nadojenie 1 l mlieka.

XI. Potreba práce na nadojenie 1 l mlieka v minútach

Priemerná dojivosť od 10 kráv v litroch	Spotreba času na 1 liter		
	mechanizácia		
	I.	II.	III.
41	3,36	2,68	2,49
57	3,24	2,32	2,05
80	3,23	2,08	1,78

Pri ručnom dojení rozdiel potreby času na 1 liter mlieka pri nízkej dojivosti a pri vysokej dojivosti nie je veľký a ani progresívne neklesá. Inak je tomu už pri čiastočnom a ešte výraznejšie pri výlučnom použití strojového dojenja. Tu sa so stúpajúcou dojivosťou progresívne klesá spotreba času na dojenie 1 litra mlieka. Stojá tu teda proti sebe dve hodnoty spotreby času na nadojenie 1 litra mlieka:

3,36 minút pri nízkej dojivosti a ručnom dojení a

1,78 minút pri vysokej dojivosti a strojovom dojení.

Výhodnosť strojového dojenja je potrebné si uvedomiť pri jeho zavádzaní a používaní. Ďalším prvkom pôsobiacim na výšku normatívu je počet dojení denne. Pretože považujeme za vhodné dojiť 2krát denne len pri dojivosti do 7 litrov na 1 kravu, porovnáme dojenie 2krát a 3 krát denne len u dennej dojivosti do 5 litrov a od 5 do 7 litrov.

XII. Potreba práce na dojenie 10 kráv pri dojivosti do 5 litrov

Počet dojení denne	Potreba práce v minútach		
	mechanizácia		
	I.	II.	III.
2krát	127	101	94
3krát	145	116	107

XIII. Potreba práce na dojenie 10 kráv pri dojivosti od 5 do 7 litrov

Počet dojení denne	Potreba práce v minútach		
	mechanizácia		
	I.	II.	III.
2krát	142	121	108
3krát	203	140	123

Výhodnosť strojového dojenja sme dostatočne dokázali a je na pracovníkoch v poľnohospodárstve, aby správnou hmotnou zainteresovanosťou ošetrovateľov kráv vzbudili ich záujem o zavádzanie strojového dojenja aj tam, kde agregáty strojového dojenja sú už namontované a nepoužívané.

j) Uvedieme ešte potrebu času pre prácu, ktoré prichádzajú do úvahy len vtedy, keď kravy sú cez deň na pastve alebo vo výbehu. Je to normatív úkonu

vyháňanie alebo uvädzovanie. Vychádza nám priemerne 6 minút denne na provedenie každého z týchto úkonov u 10 kráv. Tam, kde sú kravy krmené cez obed v maštali a po obede znovu vyhánané na pastvu alebo do výbehu, sa potreba času zdvojnásobí.

k) Jeden z posledných sledovaných úkonov je pasenie — výbeh. Pri pobyte kráv cez deň vo výbehu je potrebné na tieto dozerať. Tento dozor môžu prevádzať pracovné sily so sníženou pracovnou schopnosťou. Pri pobyte kráv vo výbehu do obeda 3 hodiny a po obede tiež 3 hodiny a pri počte kráv vo dvoch výbehoch priemerne po 30 kusoch je potreba času na 10 kráv 60 minút. V nami sledovaných dvoch prípadoch bol zistený normatív 57 minút.

Pri pobyte kráv cez deň na pastve bolo zistené priemerne 126 minút ako potrebný čas na pasenie 10 kusov kráv, pričom dve osoby pásli okolo 60—65 kráv. Sledovali sme bežné prípady, kedy sa kravy pasú na lúkach a pasienkoch živelne a nie príliš vzdialených od výrobného strediska. Teda nesledovali sme také prípady, kde sa pasie v oplôtkoch.

l) U kráv sme ešte vyčíslili čas potrebný na ošetrovanie a chladenie mlieka, jeho prípravu k expedícii, prípadne jeho naloženie na voz. Na toto ošetrovanie mlieka v letnom období pripadá (pri prepočte na 10 kráv) 13 minút a v zimnom období 9 minút denne. Priemerne 11 minút pri dojivosti okolo 5 litrov denne.

m) Ako posledné uvádzame práce, ktoré pracovníci pri ošetrovaní kráv prevádzajú nepravidelne a ktoré zaberajú denne málo času. Môže to byť zakurovanie v paráku, údržba náradia, príprava k iným úkonom a podobne. Potreba času na tieto pomocné úkony je priemerne 12 minút denne pri prepočítaní na 10 kusov kráv.

V nasledovnej stati vyčíslíme potrebu času na prísun krmív a steliva a šrotovanie.

n) Podľa výkonnosti používaného šrotovníka mení sa i potreba času na šrotovanie 1 q jadrového krmiva, a tým i potreba času pripadajúca na 10 kráv denne. Nakoľko rozdiely v potrebe času spôsobené rôznou organizáciou odchovu kráv sú veľmi malé, porovnáme len normatívy letného a zimného obdobia tak, že uvedieme vždy dve čísla, v rámci ktorých je zhruba vyjadrený vplyv výkonnosti šrotovníka.

XIV. Potreba práce v minútach u 10 kráv na šrotovanie

Potreba v minútach denne	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoročný priemer denne
	2—3	3—4	3

Tuná, podobne ako u úkonu kŕmenie jaderným kŕmivom, je potreba času v zimnom období väčšia ako v lete, čo súvisí priamo so skrmovaným množstvom šrotu. V úhrnných tabuľkách budeme používať len celoročný priemerný čas 3 minúty denne.

o) V tabuľke XV. uvedieme potrebu práce pre úkony — prísun objemných a jaderných kŕmiv.

Ako vidieť, nezaoberali sme sa u žiadneho z týchto dvoch úkonov s rozdielnou mechanizáciou. V nami sledovaných družstvách sa prísun vo všetkých prípadoch prevádzal poťahom — koňmi. Najviacej času pri týchto úkonoch sa spotrebuje pri nakladaní a skladaní krmív a na samotnú jazdu (na cestu od stohu alebo krechtu k maštali) pripadá pomerne málo času, takže vplyv použí-

XV. Potreba práce na prísun krmiva pre 10 kráv v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie		Zimné obdobie		Celoročný priemer denne	
	krmivá					
	objemné	jaderné	objemné	jaderné	objemné	jaderné
v maštali alebo výbehu	19	3	46	3	32	3
na pastve	10	3			28	3

tého dopravného prostriedku nie je rozhodujúci. Pri stanovení potreby času na prísun krmiva v letnom období, keď sú kravy trvalo v maštali alebo cez deň vo výbehu, sme vychádzali z presného pozorovania na JRD Dedina Mládeže. Nakoľko prísun zeleného krmiva z uvedených dôvodov neuvádzame (vonkajší prísun), zostáva v letnom období prísunovať buď menšie množstvo siláže, kŕmnej slamy alebo sena. Pri pobyte kráv na pastve, kedy nie je potrebné dokrmovať dobytok v takej miere, je i potreba času na prísun krmiva asi polovičná. Väčšia potreba v zimnom období je odôvodnená prísunom väčšieho množstva siláže, sena, kŕmnej slamy, prípadne krmiva z krechtov. Porovnaním potreby času na prísun objemného krmiva s potrebou času na kŕmenie objemným krmivom javí sa rozdiel medzi potrebou času v letnom a zimnom období. U prísunu kŕmív je potreba času v lete oveľa menšia ako v zime, ale u kŕmení objemným krmivom potreba času v lete i zime je približne rovnaká (pri pobyte kráv v lete v maštali alebo vo výbehu). Odôvodňujeme to tým, že v prísunu v lete nie je zarátaný čas na prísun zeleného krmiva, avšak v úkone kŕmenie objemným krmivom zelené krmivo svojím množstvom ovplyvňuje potrebu času.

Prísun jadra — šrotu je zhruba rovnaký ako v lete, tak aj v zime, a tiež rozdiel v spotrebe času pri pobyte kráv v maštali alebo na pastve je príliš malý.

p) Potreba práce na prísun stielivej slamy.

XVI. Potreba práce na prísun steliva pre 10 kráv v minútach

Pobyt v lete cez deň	Letné obdobie	Zimné obdobie	Celoročný priemer denne
v maštali	24	30	27
vo výbehu alebo na pastve	14		22

Pokiaľ sa mechanizácie týka, i tu platí to isté ako u prísunu kŕmív. Rozdielne údaje sú však pri trvalom ustajnení dobytku v maštali oproti pobyte cez deň vo výbehu alebo na pastve. Keď sú kravy v lete cez deň mimo maštali, je potreba času na prísun slamy o 40 % menšia. Najväčšia potreba času na prísun je však v zimnom období. Keď porovnáme údaje tohoto úkonu s údajmi o podstielaní, vidíme, že je u oboch úkonov ten istý pomer medzi potrebou času v letnom a zimnom období, ako i medzi trvalým pobytom kráv v maštali a vo výbehu alebo na pastve.

XVII. Kravy s pobytom v lete cez deň vo výbehu

Úkon		Normatívy potreby času na ošetrovanie 10 kusov zvierat, v minútach								
		letné obdobie			zimné obdobie			celoročný priemer denne		
		mechanizácia								
		I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
kydanie		48	37	41	73	59	67	61	48	54
podstielanie		11	11	11	22	22	22	16	16	16
zametanie		13	13	13	16	16	16	14	14	14
príprava krmiva		41	41	41	49	49	49	45	45	45
kŕmenie objem. krmivom		66	52	40	65	62	43	66	57	42
kŕmenie jaderným krmivom		7	7	7	13	13	13	10	10	10
napájanie		78	43	2	62	35	2	70	39	2
čistenie zvierat		33	33	33	33	33	33	33	33	33
dojenie — od 5 — 7 l		185	132	117	185	132	117	185	132	117
pomocné úkony		12	12	12	12	12	12	12	12	12
vyháňanie a uväzovanie		12	12	12	—	—	—	6	6	6
dozor pri výbehoch		57	57	57	—	—	—	28	28	28
šrotovanie		2	2	2	4	4	4	3	3	3
prísun objemného krmiva		19	19	19	46	46	46	32	32	32
prísun jaderného krmiva		3	3	3	3	3	3	3	3	3
prísun steliva		14	14	14	30	30	30	22	22	22
manipulácia s mliekom		13	13	13	9	9	9	11	11	11
spolu		614	501	437	622	525	466	617	511	450
b)										
dojivosť do 5 litrov	2 ×	127	101	94	127	101	94	127	101	94
	3 ×	145	116	107	145	116	107	145	116	107
spolu	2 ×	556	470	414	564	494	443	559	480	427
	3 ×	574	485	427	582	509	456	577	495	440
c)										
dojivosť nad 7 litrov		259	166	142	259	166	142	259	166	142
spolu		688	535	462	696	559	491	691	545	475

Doteraz sme sa zaoberali stanovením priemerných údajov o potrebe času na provedenie určitého úkonu pri rôznej organizácii chovu i rôznej mechanizácii. V ďalšej časti uvádzame celkovú potrebu práce v minútach na ošetrovanie 10 kusov zvierat denne. Túto celkovú potrebu práce sme získali tak, že sme najprv určili a zostavili (vzhľadom k spôsobu odchovu zvierat) všetky úkony, ktoré je potrebné u danej kategórie alebo skupiny zvierat behom dňa previesť pri ich ošetrovaní. Doplnením údajmi o potrebe času v minútach na prevedenie jednotlivých úkonov v rôznych stupňoch mechanizácie sme získali celoročnú priemernú potrebu práce, ktorá sa má previesť behom dňa u 10 zvierat.

Celková potreba práce je uvedená v tabuľkách, ktoré sú zostavené podľa rôzneho spôsobu odchovu kráv. Ako príklad z nich uvádzame tabuľku XVII, kde sú kravy v lete cez deň vo výbehu:

V predchádzajúcich tabuľkách sme uvádzali len údaje a pozorovania u kráv. Tým istým spôsobom sme získali údaje o potrebe práce u teliec a mladého dobytká. Sledovali sme telce, ktoré sú napájané, hneď po uliahnutí. Mladý dobytok sme rozdelili do týchto skupín:

3 mes. — 1 rok:

- a) so stálym pobytom v maštali,
- b) v lete cez deň vo výbehu,
- c) v lete cez deň na pastve;

3 mes. a starší:

so stálym pobytom v maštali;

nad 1 rok:

- a) so stálym pobytom v maštali,
- b) v lete cez deň vo výbehu,
- c) v lete cez deň na pastve,
- d) v lete stále na pastve.

Keďže sme i používanú mechanizáciu u mladého dobytká zatriedili do troch stupňov, tak ako u kráv, môžeme výsledné čísla o potrebe práce (času) navzájom porovnávať. Pri porovnávaní celkovej potreby práce u 10 kusov zvierat prichádzame potom k určitým uzáverom.

Vcelku so stúpajúcou váhou a vekom zvierat stúpa potreba práce na ošetrovanie 10 kusov zvierat denne. Výnimka je u potreby práce u teliec (I. stupeň mechanizácie), kde je táto vyššia ako potreba u mladého dobytká 3mes. — 1ročného a 3mes. a staršieho. Spôsobuje to zvýšená potreba práce na napájanie teliec a na dozor u teliec behom dňa.

U väčšiny skupín zvierat je potreba práce na ošetrovanie v zime väčšia ako v lete. Tento rozdiel je najväčší u zvierat s trvalým pobytom v maštali. So stúpajúcou váhou a vekom zvierat znižuje sa rozdiel medzi potrebou práce v lete a zime, t. j. najväčší rozdiel je u mladého dobytká 3mes. — 1ročného a najmenší u kráv. Keď sú v lete zvieratá cez deň vo výbehu alebo na pastve, je rozdiel medzi potrebou práce v lete a v zime nepatrný. Na poslednej tabuľke uvádzame celodennú potrebu práce u mladého dobytká nad jeden rok s trvalým pobytom v lete na pastve. Potreba v zimnom období je rovnaká ako u ostatného mladého dobytká nad 1 rok. V letnom období odpadá prevádzanie všetkých úkonov až na pasenie a stráženie v noci. Preto i potreba práce v letnom období je v tomto prípade najnižšia.

Pri posúdení celoročných denných priemerov u všetkých skupín zvierat sa najväčšia potreba práce javí u tých skupín zvierat, ktoré sú v lete cez deň na pastve. Je to spôsobené potrebou času na dozor pri pasení, čo u zvierat s trvalým pobytom v maštali odpadá.

Podobne ako sme posudzovali a vyjadrili v percentách úsporu práce použitím mechanizácie u jednotlivých úkonov, vyčíslime úsporu práce na celé ošetrovanie 10 kusov denne.

Potreba práce na hlavné úkony — kydanie, kŕmenie objemným krmivom, napájanie a u kráv i dojenie — u ktorých sa použije mechanizácia (III. stupeň mechanizácie), predstavuje určité percento z celkovej potreby práce na ošetrovanie 10 kusov zvierat denne. Tam, kde toto percento je nižšie, čiže čím menej práce je zmechanizovanej, klesá i percento docielenej úspory práce. Na nasledujúcich tabuľkách uvedieme tieto vzťahy u jednotlivých skupín zvierat, kde sa mení výška zmechanizovanej práce ich pobytom v lete cez deň v maštali, vo výbehu alebo na pastve. Výpočet úspory sme previedli dosadením čísiel do známeho vzorca

$$Mr = \frac{Tr - Ts}{Tr} \cdot 100$$

XVIII. Vzťah medzi výškou zmechanizovanej práce a docielenou úsporou

Skupina zvierat	Pobyt v lete cez deň	Percento práce, ktorá sa prevedie v III. stupni mechanizácie	Docielená úspora práce v %
kravy	v maštali vo výbehu na pastve	65	28,4
		62	27,1
		60	26,1
mladý dobytok 3 mes. — 1 rok	v maštali vo výbehu na pastve	42,2	19,6
		36,1	16,3
		33,3	15,0
mladý dobytok nad 1 rok	v maštali vo výbehu na pastve	44,7	18,6
		38,9	12,3
		36,5	15,4

Vplyv mechanizácie sa prejaví i pri rôznej užitočnosti. Nakoľko sme ju sledovali u kráv, uvádzame na príklade, že pri stúpajúcej dojivosti i percento úspory práce stúpa.

XIX. Úspora práce v % u kráv s trvalým pobytom v maštali

Denná priemerná dojivosť	Celoročná priemerná potreba práce denne v minútach		Úspora práce v %
	I. stupeň mechanizácie	III. stupeň mechanizácie	
do 5 litrov	557	418	25,0
od 5 do 7 litrov	606	434	28,4
nad 7 litrov	680	459	32,5

I keď potreba práce pri stúpajúcej dojivosti stúpa, stúpa súčasne i percento úspory práce pri použití mechanizácie.

Prepočet potreby času pri ošetrovaní zvierat, na počet zvierat pridelených jednému pracovníkovi

Pri doterajších výpočtoch sme sa zaoberali len s potrebou „čistého času“, to je času, ktorý je skutočne potrebný na prevedenie určitej práce. Prevedenie každej práce však trvá dlhšie. Pracovník potrebuje čas na oddych počas práce, čas na fyziologickú potrebu a podobne. Čas na tieto tzv. prestoje sa pri prácach v živočíšnej výrobe podľa našich poznatkov, získaných pri prieskume na družstvách a tiež podľa inej literatúry pohybuje zhruba okolo 4 % z pracovného času. Podľa toho pri ošetrovaní zvierat behom dňa na „prestoj“ pripadá denne 18 minút a na čistý čas 442 minút.

Tento čistý čas (442 minút), ktorý má pracovník denne odpracovať, je základom pre určenie počtu zvierat, ktoré mu majú byť pridelené.

Pri určení najvhodnejšieho počtu zvierat na ošetrovanie jednému pracovníkovi prihliadame k tomu, aké práce má pracovník prevádzkať, ako je práca namáhavá a tiež k využitiu pracovnej doby. Pri určovaní počtu pridelených kráv dojičovi lebo dojičke je potrebné uvážiť, že dojenie je veľmi obťažná práca, ktorá kladie jednostranné požiadavky na pracovníka a má sa previesť v dobe čo najkratšej. Preto i v praxi je zaužívané, že dojičky doja len určitú časť pracovnej doby a zvyšok doby venujú inej práci. Na družstvách väčšinou doja tie družstevníčky, ktoré sa môžu od prác v domácnosti uvoľniť len na dobu asi 4–5 hodín. Preto v nasledujúcom príklade uvádzame, že dojičky odpracujú denne 240 minút a pracovníci, ktorí prevádzajú ostatné práce spojené s ošetrovaním zvierat, 442 minút čistého času denne.

Z tabuliek potreby práce na ošetrovanie a prísun krmiva a steliva pre 10 kusov zvierat denne môže sa na JRD zostaviť a vyrátať potreba práce pre hovädzí dobytok podľa konkrétnych zariadení a rôznych podmienok na družstve sa nachádzajúcich.

Po vypočítaní potreby času (na 10 kusov zvierat) dosadením príslušným násobiteľom (stav kráv : 10) vyrátame potrebu práce, ktorú majú previesť jednotliví pracovníci podľa organizácie práce na JRD a z tejto vydelením pracovnou dobou zistíme počet potrebných pracovníkov v danej maštali. Vzhľadom k tomu, že obyčajne to bude číslo z desatinným miestom, toto zaokrúhlime vzhľadom na pracovné sily (dobrí pracovníci, menej výkonní, starí pracovníci) hore alebo dole. U prác ako šrotovanie, prísun krmiva alebo steliva je možné zrátať potrebu času na ich prevedenie u rôznych druhov zvierat spolu a potom určiť potrebný počet pracovníkov. Príklad výpočtu potreby pracovníkov uvádzame na nasledujúcej tabuľke:

Druh a kategória zvierat: Kravy

Spôsob odchovu: Kravy sú stále v maštali

Mechanizácia: Kŕmenie — visutá drážka — III. stupeň mechanizácie

Napájanie: Samočinné napájačky — III. stupeň mechanizácie

Ostatne práce sa prevádzajú ručne — I. stupeň mechanizácie

Stav zvierat: 92 kusov

Užitkovosť: Do 5 litrov denne.

V tomto príklade, kde boli horeuvedené podmienky a práca bola organizovaná tak, že krmiči prevádzali celé ošetrovanie zvierat okrem dojenia (prevádzali dojičky), ošetrovanie mlieka, jeho chladenie a prípravu k expedícii a šrotovanie prevádzal tiež iný pracovník a na prísun krmiva a steliva bola určená zvláštna skupina, ktorá tento prísun prevádzala pre celú živočíšnu výrobu, sa zistilo, že je potrebných 5 krmičov (na jedného pripadá 18 kráv) a 5 dojičiek

Úkon	Mecha- nizácia v maštali	Potreba času na ošetrovanie 10 ks denne v minútach				
		celková potreba času	z toho prevedie			
			krmič	dojčka	iný pra- covník	prísun
Kydanie	I.	75	75			
Podstielanie	I.	20	20			
Zametanie	I.	14	14			
Príprava krmíva	I.	45	45			
Kŕmenie obj. krmivom	III.	42	42			
Kŕmenie jadr. krmivom	I.	10	10			
Napájanie	III.	2	2			
Čistenie zvierat	I.	33	33			
Dojenie 2 ×	I.	127		127		
Pomocné úkony	I.	12	12			
Vyháňanie a uväzovanie	—	—	—			
Dozor pri pasení — výbeh		—				
Ošetrovanie mlieka		11			11	
Šrotovanie		3			3	
Prísun obj. krmíva		32				32
Prísun jadr. krmíva		3				3
Prísun steliva		27				27
Spolu		456	253	127	14	62
násobiteľ (stav: 10)			9,2			
Potreba práce pre 92 ks zvierat		4195	2327	1168	129	570
Deliteľ — čistá pracov. doba			442	240	442	442
Potreba pracovníkov			5,26/5	4,9/5	0,292	1,289
Na pracovníka pripadá zvierat			18	18		

(na jednu 18 kráv). Keďže šrotovanie a prísuny sú prevádzané tými istými pracovníkmi pre celú živočíšnu výrobu, ich počet zistíme zrátaním údajov ich potreby u všetkých zvierat.

Stanovenie prepočítavacích koeficientov

Pri plánovaní na ústredných a riadiacich zložkách pri určovaní priemernej potreby pracovníkov na ošetrovanie stavov je potrebný jednoduchý a rýchly spôsob výpočtu. Podobne i v bežnej praxi tam, kde jeden pracovník ošetruje

Spôsob odchovu	Skupina zvierat								
	kravy			teľce			ml. dob. 3 m. — 1 r.		
	mechanizácia (podľa tab. A.)								
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Trvalý pobyt zvierat v maštali	1,35	1,11	0,96	—	—	—	0,44	0,39	0,36
Pobyt zvierat v lete cez deň vo výbehu	1,37	1,14	1,—	0,58	—	—	0,50	0,45	0,42
Pobyt zvierat v lete cez deň na pastve	1,39	1,16	1,03	—	—	—	0,52	0,47	0,44

XXII. Stanovenie priemerných prepočítavacích koeficientov

	Skupina zvierat				
	kravy	teľce	ml. dob. 3 m. do 1 r.	ml. dob. 3 m. a starší	ml. dob. nad 1 rok
Potreba práce v minútach	45'	26'6"	19'	22'30"	25'36"
Koeficient	1	0,58	0,42	0,50	0,57

Pozn. Zvieratá sú v lete cez deň vo výbehu, používa sa drážka na kydanie hnoja, používa sa drážka na kŕmenie a používajú sa samočinné napájačky.

XXIII. Príklad výpočtu potreby pracovných síl u hovädzieho dobytku zkráteným spôsobom pri plánovaní

Stav v 1000 kusoch		Prepočítavací koeficienty	Počet PDĽ 1000 ks	Určený násobiteľ	Potreba pracovných síl
kravy	150	1	150	0,1018	15.270
ostatný hovädzí dobytok	225	0,50	112,5	0,1018	11.453
Spolu	375	—	262,5	0,1018	26.723

viacej druhov zvierat, je potrebný jednoduchý výpočet potreby práce na ošetrovanie všetkých zvierat jemu pridelených.

Potrebu práce na ošetrovanie jednej kravy pri takom spôsobe odchovu, kde krava je v lete cez deň vo výbehu a používa sa na kydanie hnoja visutá drážka, na kŕmenie visutá drážka, sú zavedené samočinné napájačky, používa sa strojové dojenie a priemerná ročná dojivosť je 2200 l mlieka, považujeme za základnú jednotku potreby práce — pracovná dobyťcia jednotka

ml. dob. 3 m. a starší			ml. dob. nad 1 r.		
I.	II.	III.	I.	II.	III.
0,56	0,51	0,46	0,65	0,58	0,53
—	—	—	0,68	0,61	0,57
—	—	—	0,68	0,62	0,58

P D J. Potreba práce (času) na PDJ je v určitom pomere s potrebou času na ošetrovanie ostatných zvierat. Tento pomer vyjadrujeme koeficientmi. Pri výpočte koeficientov na nasledujúcich tabuľkách tiež prihliadame k spôsobu odchovu a používanej mechanizácii. Posledná z týchto tabuliek vyjadruje priemerné koeficienty prepočtu potreby práce u rôznych skupín zvierat k potrebe práce na ošetrovanie jednej kravy (tab. XXII).

Aby sa mohla pomocou PDJ vyrátať potreba pracovných síl, je potrebné určiť násobiteľ, ktorý by vyjadril pomer práce potrebnej na jednu PDJ k práci, ktorú jeden pracovník behom dňa vykoná. Keď priemerná potreba práce na pracovnú dobyťciu jednotku je 45 minút a pracovník

behom dňa odpracuje 442 minút, je určený násobiteľ 0,1018 (násobiteľ je určený dobou, ktorú má pracovník odpracovať za 1 deň). Na posledných dvoch tabuľkách sú uvedené príklady výpočtu potreby pracovných síl pomocou koeficientov (tabuľka XXIII a XXIV).

V iných prípadoch sa prepočítavací koeficient mení podľa spôsobu odchovu a priemernej mechanizácie používanej v oblasti, pre ktorú sa potreba pracovných síl ráta.

XXIV. Príklad výpočtu potreby pracovných síl v maštali, kde sú ustajnené kravy a mladý dobytok

Druh — kategória zvierat: Kravy, mladý dobytok

Spôsob odchovu: V lete cez deň vo výbehu

Mechanizácia: Všetky práce v I. stupni mechanizácie

Stav zvierat: 19 kráv

18 kusov mladého dobyťka 3 mes. — 1 rok

14 kusov mladého dobyťka nad 1 rok

Užitkovosť: 6 litrov mlieka denne od 1 kravy

Všetky práce se prevádzajú spoločne.

Pre uvedený počet zvierat sa prideli 4—5 pracovníkov, podľa ich pracovnej schopnosti.

Stav zvierat		Prepočítavací koeficient	Počet PDJ	Určený násobiteľ	Potreba pracovných síl
druh	kusov				
kravy	19	1,37	26	—	—
mladý dobyťok 3 mes. — 1 rok	18	0,50	9	—	—
mladý dobyťok nad 1 rok	14	0,68	9,5	—	—
spolu	51	—	44,5	0,1018	4,53
na 1 pracovníka pripadá			9,8		

XXV. Stanovenie prepočítavacích koeficientov

a) Zvieratá s trvalým pobytom v maštali

	Skupina zvierat														
	kravy			telce			ml. dob. 3 m. — 1. r.			ml. dob. 3 m. a starši			m. dob. nad 1 r.		
	mechanizácia														
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Potreba práce v minútach na 1 zviera	60'36''	49'54''	43'24''	—	—	—	19'54''	17'36''	16'6''	25'24''	22'48''	20'30''	29'6''	26'6''	23'42''
Koeficient	1,35	1,11	0,96	—	—	—	0,44	0,39	0,36	0,56	0,51	0,46	0,65	0,58	0,53

b) Zvieratá s pobytom v lete cez deň vo výbehu

Potreba práce v minútach na 1 zviera	61'42"	51'6"	45'	26'6"	—	—	22'42"	20'18"	19'	—	—	—	30'36"	27'36"	25'36"
Koeficient	1,37	1,14	1,—	0,58	—	—	0,50	0,45	0,42	—	—	—	0,68	0,61	0,57

c) Zvieratá s pobytom v lete cez deň na pastve

Potreba práce v minútach na 1 zviera	62'30"	52'6"	46'12"	—	—	—	23'24"	21'6"	19'54"	—	—	—	30'42"	27'54"	26'
Koeficient	1,39	1,16	1,03	—	—	—	0,52	0,47	0,44	—	—	—	0,68	0,62	0,58

С ú h r n

Touto prácou a prevedeným prieskumom na družstvách sa dané normy v doterajšej etape práce rozviedli so zreteľom na prax (spôsob odchovu zvierat a bežne používané mechanizačné prostriedky). Na základe získaného materiálu sa mohli hodnoverne vyčísliť rozdiely potreby času na ošetrovanie určitého druhu a kategórie zvierat pri rôznej mechanizácii a v súvislosti s tým aj určiť správny počet zvierat, pridelených jednému pracovníkovi a teda aj určiť potrebu pracovných síl pre určitý počet zvierat.

Výsledky práce môžeme zhrnúť do niekoľko bodov:

1. Zistila sa práca (v minútach) potrebná na prevedenie jednotlivých úkonov u 10 kusov zvierat.
2. Porovnala sa potreba práce na jednotlivé úkony u rôznych druhov zvierat.
3. Určila sa celková potreba práce na ošetrovanie 10 kusov zvierat.
4. Stanovil sa počet pracovníkov na ošetrovanie určitého stavu zvierat.
5. Určil sa počet zvierat pripadajúcich na 1 pracovníka.
6. Stanovili sa prepočítavacie koeficienty.
7. Příklad zkráteného výpočtu potreby pracovných síl u hovädzieho dobytká.

Práca má význam pre pracovníkov pri plánovaní potreby pracovných síl na ústredných úradoch, pre pracovníkov riadiacich orgánov, pri plánovaní výhľadových stavieb a mechanizácie maštali a hlavne pre širokú prax pri stanovení počtu potrebných pracovníkov v živočíšnej výrobe podľa daných podmienok na JRD u rôznych druhov zvierat.

Влияние организации содержания животных и механизации работ на потребность рабочей силы в животноводстве

В работе обращается главное внимание на средства механизации, которые применяются в широкой сельскохозяйственной практике, а также на нормальный у нас способ содержания животных и его организацию.

Существующие нормативы здесь приспособлены для разных условий производства. Рассматриваются три степени механизации, которые нормально применяются в нашей практике. Средства и способы механизации, которые находятся пока в стадии испытания для широкого использования в будущем, будут рассмотрены на дальнейшем этапе нашей работы. Для того, чтобы можно было лучше проследить влияние организации содержания животных, они были разделены на категории по возрасту или весу с учетом того, находятся ли они все время в помещениях или в летние месяцы бывают днем в загонках, или на пастбищах. Главное внимание уделяется коровам, причем обращается внимание на их удойность.

Результаты работы можно обобщить так:

1. Была установлена продолжительность работы (в минутах), необходимая для выполнения всех рабочих процессов при обслуживании 10 животных;
2. Было проведено сравнение потребности труда на отдельные процессы при обслуживании разных животных;
3. Было установлено общее количество труда, необходимое при обслуживании 10 животных;
4. Было установлено количество рабочих, необходимых для ухода за известным поголовьем животных;
5. Было установлено поголовье животных, которое может обслужить один рабочий;
6. Были вычислены переводные коэффициенты;

7. Были приведены примеры сокращенных расчетов потребности рабочих при уходе за крупным рогатым скотом.

Работа должна помочь работникам, занимающимся планированием рабочей силы в центральных учреждениях, работникам сельскохозяйственных органов, работникам, занимающимся планированием перспективных животноводческих построек и их механизации, и, главным образом, широкому кругу сельскохозяйственной практики при установлении необходимого числа рабочих для обслуживания разных животных в разных условиях производства.

Der Einfluß der Organisation der Zucht und der Mechanisation auf den Arbeitskräftebedarf in der tierischen Produktion

In dieser Arbeit werden bisher hauptsächlich die Mechanisationsmittel, die in der landwirtschaftlichen Praxis gebräuchlich sind, und die üblichen Methoden der Organisation der Tierzucht berücksichtigt. Die gegebenen Normen sind hier mit Rücksicht auf die verschiedenen Produktionsbedingungen zerlegt. Die Mechanisationsmittel sind hier in drei Stufen geteilt, wobei jene Einrichtungen und Geräte, die vorläufig nur aussichtsweise für den Gebrauch in Betracht kommen, in der nächsten Etappe dieser Arbeit angeführt werden. Der Einfluß der verschiedenen Organisationsweisen der Tierzucht ist durch die Einteilung der Tiere in Kategorien je nach Alter oder Gewicht, sowie mit Rücksicht darauf, ob die Tiere das ganze Jahr hindurch im Stall gehalten werden, oder sie im Sommer tagsüber in Ausläufe gelassen werden, oder aber sie sich auf Weiden befinden, festgehalten. Diese Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit Kühen, bei denen auch die Melkleistung in Betracht gezogen wurde.

Das Ergebnis der Arbeit kann in einigen Punkten zusammengefaßt werden:

1. Es wurde die nötige Arbeitszeit (in Minuten) zu den einzelnen Arbeitshandlungen bei 10 Tieren ermittelt.
2. Der Arbeitszeitbedarf zu den verschiedenen Arbeitshandlungen wurde bei verschiedenen Tierarten verglichen.
3. Der gesamte Arbeitszeitbedarf zur Versorgung von 10 Tieren wurde festgestellt.
4. Die Anzahl der benötigten Arbeitskräfte für gewisse Tierbestände wurde festgelegt.
5. Es wurde die Zahl der versorgten Tiere auf eine Arbeitskraft berechnet.
6. Umrechnungskoeffiziente sind errechnet worden.
7. Schließlich sind Beispiele zur verkürzten Berechnung des Arbeitskräftebedarfes bei dem Rindvieh angeführt.

Diese Arbeit ist von Bedeutung bei der Planung des Arbeitskräftebedarfes durch Zentralämter, für Funktionäre der Leitungsorgane, bei der Aussichtsplanung von Wirtschaftsbauten und der Stallmechanisierung, hauptsächlich aber für die breite Praxis bei der Ermittlung des Arbeitskräftebedarfes in der tierischen Produktion je nach gegebenen Verhältnissen bei verschiedenen Tierarten in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften.

K otázce zemědělské dopravy

К вопросу о с.-х. транспорте

Zum Problem des landwirtschaftlichen Transports

ING. JAR. KOŽÍŠEK

Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky ČSAZV, Praha

Došlo dne 15. IX. 1957

Úvod

Studie Ing. L. Vrány „K organizaci práce v dopravě na státních statcích“, uveřejněná v 5. čísle ročníku 1957 sborníku ČSAZV „Zemědělská ekonomika“, přináší cenné teoretické poznatky, které při uplatnění v praxi nesporně přispějí k lepší organizaci práce při zemědělské dopravě, ke zvýšení její produktivity i k rentabilitě provozu. Je to studie do jisté míry objektivní, neboť se snaží použít matematiky k řešení organizačních problémů v zemědělství. Doprava skýtá tomuto způsobu řešení příznivější podmínky než jiné pracovní operace v zemědělství svou rytmičností, která umožnila technické normování jednotlivých pracovních úseků dopravní operace. Ing. L. Vrána také z technických norem při výpočtech vychází a používá jich jako stavebních kamenů svých matematických konstrukcí. Závěry jsou tedy matematicky přesné a teoreticky zdůvodněné.

Přece však celá studie má základní nedostatek, vzniklý již v přístupu k řešení problému. Technické normy jsou výsledkem rozboru výrobních možností na pracovišti, pracovních metod a technických teoretických i praktických propočtů. Pro určité výrobní podmínky nabývají určité stability, a proto se vlastně stávají normami. K normám se dojde až v konečném stadiu teoretických rozborů a praktických poznatků, jejich počet je omezený a jsou určeny především pro praxi. Nic na tom nemění skutečnost, že v uvedené studii jsou udány normy v matematických značkách a konkrétně pouze v propočtech příkladů. Funkce norem zabraňuje širším teoretickým úvahám, použije-li se jich přímo v propočtech, neboť samy jsou produktem propočtů. Proto i tak jednoduchý případ, který studie zkoumá, je matematicky dosti složitý. Použitím norem, které by měly být finálními výsledky matematických úvah, již na počátku těchto úvah řešení otázky ztěžuje a zúžuje tak, že pokračování ve studii se může dít ve stále omezenější oblasti při komplikovanějších výpočtech.

Tento můj názor nikterak nesnižuje význam práce Ing. L. Vrány, ani nevyvrací závěry, k nimž došel. Staví se pouze kriticky k postupu práce, který je komplikovaný a naprosto nedovoluje široké rozpracování problémů země-

dělské dopravy. Všimá si vlastně jen omezeného případu, který se v zemědělské velkovýrobě objevuje málokdy. Jak ze závěru práce vyplývá, hodlá Ing. L. Vrána ve studiích v tomto směru pokračovat. Zřejmě mu šlo zatím pouze o prověřené metody. Proto si dovolím ve svém diskusním příspěvku o jiný přístup k problémům zemědělské dopravy. Používám v některých případech i jiných matematických značek, které se staly již obvyklými.

Základní dopravní operace, obrat dopravního prostředku, se skládá z těchto částí: nakládání (přepřahání), jízda tam, skládání (přepřahání), jízda zpět. Doba jízdy závisí na vzdálenosti a na rychlosti dopravního prostředku. Uvedené složky dopravní operace nahradíme značkami:

- n doba nakládání v minutách
- m doba skládání v minutách
- l vzdálenost v metrech
- v_1 rychlost s plným vozem v metrech za minutu
- v_2 rychlost s prázdným vozem v metrech za minutu
- OV doba obratu dopravního prostředku v minutách.

Obrat vozidla v minutách se vypočte podle vzorce:

$$OV = n + \frac{l}{v_1} + \frac{l}{v_2} + m \text{ minut} = n + \frac{l(v_1 + v_2)}{v_1 v_2} + m \text{ minut} \quad (1)$$

Tímto způsobem se zjistí, jak dlouho trvá doba obratu jednoho dopravního prostředku v nejjednodušším případě, kdy kočí sám vůz naloží, dojede na určené místo, složí a vrátí se s prázdným vozem zpět. Směnová výkonová norma se vypočítá tak, že doba trvání směny v minutách (označíme ji písmenem S) se dělí dobou obratu jednoho dopravního prostředku. Směnová výkonová norma (N) udává pak počet odvezených vozů podle vzorce

$$N = \frac{S v_1 v_2}{v_1 v_2 (n + m) + l(v_1 + v_2)} \text{ vozů} \quad (2)$$

Vzorec se zjednoduší použitím průměrné rychlosti v místo obou rychlostí v_1 a v_2 .

$$\left(\frac{l}{v_1} + \frac{l}{v_2} = \frac{2}{v} \right)$$

$$N = \frac{S v}{2 l + v(m + n)} \text{ vozů} \quad (3)$$

Je-li náklad vozu konstantní, stačí vynásobit počet vozů odvezených za směnu nákladem jednoho vozu v q (značka Z), abychom zjistili, jaké množství hmoty se odveze za směnu (Nq):

$$Nq = \frac{Z S v}{2 l + v(m + n)} q \quad (4)$$

Tento vzorec je v uvedené studii totožný se vzorcem (2), avšak v hodnotách obecných, nikoliv normovaných. Kdybychom chtěli přejít na systém této studie, museli bychom nahradit m a n , které v našem vzorci znamenají čas, potřebný k naložení a složení nákladu Z , normou určenou k naložení a složení 1 q a násobit ji nákladem Z a případně dělit počtem pracovníků. Dále

bychom museli počítat s převrácenou hodnotou v , která v našem případě udává rychlost, neboť ve studii se počítá nikoliv s rychlostí, nýbrž se spotřebou času na 1 km. Konečně je třeba připomenout, že naše údaje jsou v minutách, kdežto v posuzované studii v hodinách. Nečiníme tak proto, že teorii dopravy chceme rozvést do větší šíře, zatím co Ing. L. Vrána se zaměřil na úzký úsek. Stačí jen připomenout, že dělením našeho vzorce (4) počtem zúčastněných pracovníků bychom se rovněž dostali k normě na jednoho pracovníka a dosazením pracovních a jiných nákladů k rentabilitě provozu. Třebaže naše studie půjde dále jiným směrem, pozastavíme se kriticky nad tím, že Ing. L. Vrána při potažní práci počítá do nákladů celou dobu, na příklad celou osmihodinovou směnu, po níž jsou zvířata do vozu zapřažena, při traktorových jízdách však pouze jízdní čas, tedy bez té doby, kdy traktory či auta při nakládání a skládání stojí. Tím se nejen zvyhodňuje motorický pohon a zhoršuje použití koní, zejména na krátké vzdálenosti, ale i nesprávně je pojímána ekonomická efektivita motorických dopravních prostředků úzce chápanou rentabilitou, neboť se nehledí na ztráty vznikající nevyužitím mrtvé práce a snížením její produktivity. Vždyť přece dopravní proces není samoúčelný, ale je součástí jiných a zpravidla důležitějších výrobních procesů v zemědělství. Třebaže nepopíráme nutnost hospodárnosti při dopravě, je rozhodně vyšším hlediskem spotřeba pracovního času a otázka jeho zkrácení, aby danými dopravními prostředky a pracovními silami bylo přepraveno co nejvíce hmoty a v nejkratším čase. Je jistě správné, že v uvedené studii se dochází k metodě zjištění podmínek, při nichž jsou náklady na jeden přepravený q nejnižší, avšak toto hledisko nemůže být pro organizaci zemědělské dopravy hlavním, nýbrž jen součástí komplexu hledisek, v nichž časové hledisko si uchovává prvořadé místo.

Vzdálenost stejné výhodnosti pro různé dopravní prostředky

Organisace práce musí směřovat k tomu, aby dopravních prostředků bylo využito co nejvíce plným vytížením, rychlostí a především zkrácením doby při nakládání a skládání, případně oddělením nakládky či skládky nebo i obou od přímého dopravního procesu a jejich nahrazení pouhým přepřaháním. Největší možnosti v tomto směru skýtá traktor. Auto nemůže vykonávat kyvadlovou přepravu a vyhnout se tak čekacím časům při nakládání a skládání. Označme průměrnou rychlost u traktoru v , dobu nakládání n a dobu přepřahání při odděleném skládání m , průměrnou rychlost u nákladního auta v' , dobu nakládání n' a dobu skládání m' (všechny údaje jsou v minutách, rychlost v m za minutu). Na kratší vzdálenosti je zřejmě výhodnější s hlediska výkonu v čase traktor, na delší nákladní auto. Vzdálenost stejné výhodnosti vypočítáme úvahou, vycházející ze vzorce (1). Počítáme s poloviční ujetou dráhou, neboť zjišťujeme vzdálenost jen jedním směrem.

$$\frac{1}{v} + m + n = \frac{1}{v'} + m' + n'$$

$$1 v' + v v' (m + n) = 1 v + v v' (m' + n')$$

$$1 = \frac{v v' (m' + n' - m - n)}{v' - v} \text{ metrů} \quad (5)$$

Propočtem by se zjistila vzdálenost stejné výhodnosti v m . Do této vzdálenosti by byl výhodnější traktor, na delší vzdálenosti nákladní auto. Jako příkladu použijeme fiktivních, ale přibližných čísel. U traktoru $v = 200$ metrů, $m = 40$ min., $n = 3$ minuty, u nákladního auta $v' = 667$ metrů, $m' = 40$ minut, $n' = 30$ minut. Dosazením do vzorce

$$l = \frac{200.667(40+30-40-3)}{667-200} = 8058 \text{ metrů}$$

Připomínáme, že jde pouze o metodu výpočtu, o vzorec, avšak výpočty podle tohoto vzorce jsou snadnou záležitostí. Bylo by správné, aby vzorec se rozšířil co nejvíce do praxe a byl používán jednak v organizaci dopravy při určování druhů dopravních prostředků na určité vzdálenosti, jednak při pořizování nových strojů, neboť vedoucím zemědělských podniků jsou dopravní vzdálenosti v jejich objektech známy.

Při sestavování vzorce byl vzat jednodušší případ, protože náklady obou dopravních prostředků byly stejné. Liší-li se náklady tak, že vytížení traktoru je Z a vytížení auta Z' v q , povede ke vzorci vzdálenosti stejné výhodnosti úvaha, že čas potřebný k přepravě l q musí být oběma dopravními prostředky stejný.

$$\frac{\frac{l}{v} + m + n}{Z} = \frac{\frac{l}{v'} + m' + n'}{Z'}$$

$$Z' [l v' + v v' (m + n)] = Z [l v + v v' (m' + n')]$$

$$l (Z' v' - Z v) = v v' (Z m' + Z n' - Z' m - Z' n)$$

$$l = \frac{v v' (Z m' + Z n' - Z' m - Z' n)}{Z' v' - Z v} \text{ metrů} \quad (6)$$

Příklad při vzorci (5) rozšíříme o další údaje. Nechť $Z = 50$ q , $Z' = 25$ q ; m se zvýší na 80 minut, n zůstane samozřejmě stejný. Stejně ponecháme i ostatní údaje. Dosazením do vzorce (6) se dostane výsledek, znamenající stejně výhodnou vzdálenost v m .

$$l = \frac{200.667(50.40 + 50.30 - 25.80 - 25.3)}{25.667 - 50.200} = 14990 \text{ metrů}$$

Stejně výhodná vzdálenost, jak se dalo očekávat, se prodloužila. Znovu se výhodnost traktoru potvrdila i na delší vzdálenosti při objemných nákladech, kdy již nerozhoduje tak váha nákladu a tím i nosnost, jako objem nákladu a tím i ložný prostor vozu (2 valníky).

Výpočet potřeby dopravních prostředků

Vraťme se však znovu k původnímu vzorci (1), který udává čas potřebný k obratu vozu a tím k přepravě nákladu Z . Má-li se přepravit celkové množství hmoty Q v q , pak čas T v minutách při dopravě jedním vozidlem se zjistí podle vzorce:

$$T = \frac{Q}{Z} \left[\frac{I(v_1 + v_2)}{v_1 v_2} + n + m \right] \text{ minut} \quad (7)$$

Z toho vyplývá, že použitím většího počtu dopravních prostředků stejné výkonnosti se čas potřebný k přepravě množství Q úměrně zkrátí. Počet dopravních prostředků je vyjádřen značkou Dp .

$$T = \frac{Q}{Z Dp} \left[\frac{I(v_1 + v_2)}{v_1 v_2} + n + m \right] = \frac{Q O_v}{Z Dp} \text{ minut} \quad (8)$$

Tento vzorec je známý jak v literatuře, tak i v praxi, zvláště ve své obměně

$$Dp = \frac{Q O_v}{T Z} \text{ vozů}$$

jímž se zjišťuje potřeba dopravních prostředků pro různé dopravní úkoly. Vzorec je snadno použitelný, neboť doba obratu dopravního prostředku se vypočítá jednoduchým měřením času potřebného na příklad k přivezení jedné fory obilí nebo odvozu jednoho vozu chlévské mrvy, zváží se průměrný náklad na jednom voze a celková hmota určená k přepravě je známa nebo se odhadne. Významnou funkci má doba T v minutách, případně v hodinách, počítá-li se i obrat dopravního prostředku v hodinách, neboť jí je určen čas, v němž má být dopravní úkol zvládnut. Je nutno mít na paměti, že doprava je spojovacím článkem mezi různými výrobními procesy. Následuje-li nebo předchází-li dopravnímu procesu bezprostředně jiný pracovní proces, buď vysoce zmechanisovaný výkonným strojem nebo vykonávaný velkým počtem pracovních sil, musí se dopravní proces tak zintensivnit nasazením dostatečného počtu výkonných dopravních prostředků, aby strojů i lidí v procesu dopravě předcházejícím nebo dopravu následujícím bylo plně využito. Takové případy jsou na příklad při mlácení, při kombajnové sklizni a podobně. Vzorce pak možno použít i v pozměněné formě

$$Dp = \frac{Q O_v}{Z} \text{ vozů,}$$

v němž Q je hodinový výkon stroje a O_v = doba trvání obratu dopravního prostředku v hodinách.

Význam vzdálenosti a plochy v zemědělské dopravě

Doprava má odlišný charakter od jiných mechanisovaných prací v zemědělství. Vytváří se tím, že dopravou na větší vzdálenost na jednotku výrobku roste spotřeba práce. Zemědělská výroba se děje na ploše s rostoucí technikou na stále rozlehlejších plochách, čímž se snižuje množství práce ve výrobku. Doprava se tedy staví svou technickou podstatou proti růstu vzdálenosti a je přímo omezujícím činitelem absolutního zvětšování výměry zemědělských závodů.

V zemědělství málokdy vidíme případ opakované dopravy na stejnou vzdálenost, zpravidla se hmota rozváží na plochu nebo sváží s plochy a tím dopravní vzdálenost se stále mění. Výhoda pro matematické výpočty je však v tom, že hmota je po ploše obvykle pravidelně rozložena.

Začneme s případem nejjednodušším. Opakovanou dopravou se zásobuje nějaká linka, rozdělená na stejně dlouhé úseky. Celý náklad vozidla se složí doprostřed každého úseku. Dopravní centrum, z něhož se linka zásobuje, leží na počátku této linky. První vůz se naloží v dopravním centru, odveze do středu prvního úseku, složí, vrátí do centra, doveze další náklad do středu druhého úseku a tak dopravní proces pokračuje až k zásobení celé linky. Počet úseků je totožný s počtem obrátů dopravního prostředku a rovná se $\frac{Q}{Z}$. Celková dráha, kterou musí ujet dopravní prostředek s nákladem se vypočítá podle vzorce:

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{d}{2} \text{ metrů} \quad (9)$$

v němž I je celková ujetá dráha s plným vozem a d je délka linky v m . Výraz $\frac{d}{2}$ je průměrná dopravní vzdálenost. Dospějeme k němu součtem aritmetické řady. První vůz jede do poloviny prvního úseku (u v m), poslední do poloviny posledního úseku. Celková ujetá dráha je

$$\begin{aligned} I &= 0,5u + 1,5u + 2,5u \dots + \left(\frac{Q}{Z} - 1\right)u + 0,5u = \\ &= \frac{0,5u + \left(\frac{Q}{Z} - 1\right)u + 0,5u}{2} \cdot \frac{Q}{Z} = \frac{Qu}{2Z} \cdot \frac{Q}{Z} = \frac{Q}{Z} \frac{d}{2} \end{aligned}$$

Za výraz $\frac{Q}{Z} \frac{u}{2}$ je možné dosadit $\frac{d}{2}$,

neboť Qu je počet úseků násobený jejich délkou a dělený dvěma, čili celá délka linky dělená dvěma.

Tento případ se objeví v zemědělství pravděpodobně zřídka. Častěji bude dopravní centrum položeno mimo linku, na příklad ve vzdálenosti h v m od počátku linky a potom se vzorec pro výpočet celkové ujeté dráhy rozšíří.

$$I = \frac{Q}{Z} \left(h + \frac{d}{2} \right) \text{ metrů}$$

V tomto vzorci je průměrná dopravní vzdálenost I udána výrazem $h + \frac{d}{2}$. Teoreticky je zajímavý a zároveň pro další výpočty důležitý případ položení dopravního centra uvnitř linky, na příklad ve vzdálenosti p % délky linky od jejího počátku nebo jejího konce.

Pro celkovou ujetou dráhu s plným vozem je tento vzorec:

$$\begin{aligned} I &= \frac{Q}{Z} \frac{d}{2} - \frac{Q}{Z} \frac{dp}{100} \left(1 - \frac{p}{100} \right) \text{ metrů} \\ &= \frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{2} - \frac{dp}{100} \left(1 - \frac{p}{100} \right) \right] \text{ metrů} \end{aligned} \quad (10)$$

Výraz v hranaté závorce za $\frac{Q}{Z}$ vypočítává průměrnou dopravní vzdálenost v m . Vzorec pro výpočet celkem ujeté dráhy při dopravě po lince s umístěním centra uvnitř linky vznikne součtem dvou aritmetických řad. První řada se vytvoří při zásobování linky hmotou od centra jedním směrem, druhá při zásobování linky opačným směrem.

První aritmetická řada:

$$0,5u + 1,5u + \dots + \frac{p}{100} \frac{Q}{Z} u - 0,5u$$

a její součet: $\frac{p}{100} \frac{Q}{Z} \frac{u}{2} \cdot \frac{p}{100} \frac{Q}{Z}$

Protože však $\frac{Q}{Z} u$ se rovná d , možno její součet chápat též $\frac{Q}{Z} \frac{d}{2} \frac{p^2}{100^2}$.

Druhá aritmetická řada: $0,5u + 1,5u + \dots + \frac{100-p}{100} \frac{Q}{Z} u - 0,5u$

a její součet: $\frac{100-p}{100} \frac{Q}{Z} \frac{u}{2} \frac{100-p}{100} \frac{Q}{Z}$, po úpravě

$$\frac{Q}{Z} \frac{d}{2} \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2. \text{ Součet obou řad a tím celkem ujeté}$$

$$\text{dráhy je } \frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{2} \frac{p^2}{100^2} + \frac{d}{2} \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2 \right] = \frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{2} \left(1 - \frac{2p}{100} + \frac{2p^2}{100^2}\right) \right] =$$

$$\frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{2} - \frac{dp}{100} \left(1 - \frac{p}{100}\right) \right]$$

Je-li dopravní centrum umístěno uprostřed linky, tedy v 50 % délky, je podle vzorce (10) celkem ujetá dráha:

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{d}{4} \text{ metrů,}$$

tedy poloviční ve srovnání s případem, když dopravní centrum bylo umístěno na počátku linky. Rovněž poloviční je i průměrná dopravní vzdálenost.

Výpočet celkem ujeté dráhy z průměrné dopravní vzdálenosti při dopravě po lince a při různém umístění centra má význam nejen praktický, hlavně při organizaci hospodářského střediska (na příklad při umístění mícháren, zásoby krmiv, hnojišť a pod), ale především význam teoretický, neboť umožňuje přejít k výpočtům týkajícím se dopravy na ploše. A v té je jádro celého problému organizace zemědělské dopravy.

Z dopravního centra, umístěného na rohu pozemku, se rozváží hmota, kterou se pozemek rovnoměrně zásobí. Tvar pozemku je pravoúhelník, čtverec nebo obdélník, dráhy, po nichž se hmota rozváží, jsou rovnoběžné se stranami pozemku, a celý náklad vozu se skládá do středu každého úseku, jímž je čtverec. Složené náklady tvoří čtvercový spon. To je nejjednodušší případ dopravy na plochu.

Úsek pozemku, který je znásoben jedním nákladem, má čtvercový tvar. Počet úseků je $\frac{Q}{Z}$, rovný počtu jízď. Strana každého úseku je u metrů, délku pozemku označíme d v metrech a jeho šířku $\check{s}$ v metrech. Když se zásobuje první řada, ujede s plným nákladem vozidlo při každé jízdě od dopravního centra ve směru šířky půl úseku, a to tolikrát, kolikrát veze náklad do první řady na délku pozemku, při zásobování druhé řady ujede každý vůz od dopravního centra 1,5 šířky úseku, při zásobování třetí řady 2,5 šířky úseku, při zásobování poslední řady celou šířku pozemku zmenšenou o 0,5 šířky úseku. Ve směru délky v každé řadě ujede vůz 0,5 šířky úseku (který má tvar čtverce, jeho délka se rovná šířce a je vyjádřena značkou u v metrech) při první jízdě, 1,5 u v metrech při druhé jízdě a $d - 0,5 u$ v metrech při jízdách posledních v každé řadě. Vznikají tak dvě skupiny aritmetických řad. První skupinovou aritmetickou řadu tvoří pojiždění pozemku ve směru šířky. První člen této řady je 0,5 u , druhý 1,5 u , třetí 2,5 u a poslední $\check{s} - 0,5 u$, počet členů řady je $\frac{\check{s}}{u}$. Druhá skupinová aritmetická řada vzniklá rozvážením nákladů ve směru délky, s prvním členem 0,5 u , s posledním $d - 0,5 u$, s počtem členů řady $\frac{d}{u}$. Počet prvních aritmetických řad ve směru šířky je $\frac{d}{u}$, počet druhých aritmetických řad ve směru délky je $\frac{\check{s}}{u}$. Celkem ujetá dráha ve směru šířky se zjistí součtem první skupinové aritmetické řady a vynásobením počtem těchto řad a je

$$I = \frac{\check{s}}{2} \cdot \frac{\check{s}}{u} \cdot \frac{d}{u} = \frac{\check{s}^2 d}{2u^2} \text{ metrů}$$

Celkem ujetá dráha ve směru délky se vypočítá obdobně:

$$I = \frac{d}{2} \cdot \frac{d}{u} \cdot \frac{\check{s}}{u} = \frac{d^2 \check{s}}{2u^2} \text{ metrů}$$

Celkem ujetá dráha na pozemku s plným vozem je potom

$$I = \frac{\check{s}^2 d}{2u^2} + \frac{d^2 \check{s}}{2u^2} = \frac{d\check{s}}{u^2} \left(\frac{\check{s}}{2} + \frac{d}{2} \right) \text{ metrů}$$

Protože však u^2 je plocha jednoho úseku, do jehož středu se složil jeden náklad Z v q , a $d\check{s}$ je plocha celého pozemku, na který se rozváží hmota Q v q , možno psát vzorec pro celkem ujetou dráhu při rozvážení hmoty na pozemek

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{\check{s}}{2} \right) \text{ metrů} \quad (11)$$

Celkem ujetá dráha je stejná, jako kdyby veškerá hmota z rohu pozemku se převezla do středu pozemku po drahách rovnoběžných se stranami pozemku. Průměrná dopravní vzdálenost je rovna součtu poloviční délky a šířky. Má-li pozemek čtvercový tvar, d je rovno $\check{s}$, a průměrná dopravní vzdálenost je d v m .

Tyto výpočty budeme provázet jednoduchým příkladem. Na pozemek o výměře 25 ha se rozváží hnůj v dávce 300 q na 1 ha z polního hnojiště, náklad každého vozu je 30 q . Předpokládáme zatím, že celý náklad se složí na jednu

hromadu. Složení hnoje na hromádky budeme propočítávat později. Na rozsahu dopravy vyjádřené v *tkm* se nic nemění, složí-li se náklad najednou do středu úseku nebo rozveze-li se po úseku do hromádek. Celkem ujetá dráha se mění a průměrná dopravní vzdálenost třeba jen nepodstatně.

Při čtvercovém tvaru pozemku o výměře 25 *ha* je jeho strana 500 metrů a celkem ujetá dráha podle vzorce (11)

$$I = \frac{300 \cdot 25}{30} \left(\frac{500}{2} + \frac{500}{2} \right) = 125000 \text{ m, t. j. } 125 \text{ km.}$$

Výpočet se vztahuje na dráhu ujetou s plným nákladem. Vcelku stejnou dráhu ujede prázdný vůz. Kdyby šířka pozemku byla 100 *m* a jeho délka 2500 *m*, celkem ujetá dráha se prodlouží

$$I = \frac{300 \cdot 25}{30} \left(\frac{2500}{2} + \frac{100}{2} \right) = 325000 \text{ m, t. j. } 325 \text{ km.}$$

Čím více se tvar pravoúhelníkového pozemku vzdaluje od čtverce k protáhlému obdélníku, čím více se rozšiřuje poměr šířky *k* délce, tím více se zvětšuje průměrná dopravní vzdálenost. U jiných potažních a strojových prací je tomu naopak. S rozšiřujícím se poměrem šířky *k* délce se pozemek pro tyto práce zvyhodňuje. To je ona protikladnost dopravy, o které byla zmínka. S ní souvisí další protikladnost. Čím menší pozemek při stejném tvaru, tím je pro dopravu výhodnější. Pro jiné strojové a potažní práce naopak. K této otázce se ještě vrátíme. Nejprve prozkoumáme vliv poměru stran na celkem ujetou dráhu a průměrnou vzdálenost.

Má-li pozemek čtvercový tvar, je poměr jeho stran 1 : 1 a délka strany rovná se $\sqrt{P}$. Za uvedených podmínek to je zároveň průměrná dopravní vzdálenost. Je-li poměr šířky *k* délce 1 : *a*, potom

$$\bar{s} = \sqrt{\frac{P}{a}} = \sqrt{\frac{Pa}{a}} \text{ metrů}$$

$$\bar{s} = \sqrt{Pa} \text{ metrů}$$

a průměrná dopravní vzdálenost

$$L = \frac{\sqrt{P} \sqrt{a}}{2a} + \frac{\sqrt{P} \sqrt{a}}{2} = \frac{\sqrt{P} \sqrt{a}}{2} \left(\frac{1}{a} + 1 \right) = \frac{\sqrt{P} \sqrt{a}}{2a} (1 + a) \text{ metrů}$$

Vzhledem ke čtvercovému tvaru pozemku je průměrná dopravní vzdálenost v obdélníku vyjádřena koeficientem *K*.

$$K = \frac{\sqrt{P} \sqrt{a}}{\sqrt{P} \frac{1}{2a}} (1 + a)$$

$$K = \frac{\sqrt{a}}{\frac{1}{2a}} (1 + a) \quad (12)$$

Tento koeficient udává, kolikrát se prodlouží průměrná dopravní vzdálenost a tím celkem ujetá dráha, změní-li se při ostatních konstantních podmínkách poměr stran z 1 : 1 na 1 : *a*. Jinými slovy řečeno, tímto koeficientem se násobí průměrná dopravní vzdálenost zjištěná pro čtverec, má-li pozemek tvar obdélníka o stejné ploše s poměrem stran 1 : *a*.

Koeficient má tyto hodnoty:

Poměr stran	Koeficient
1 : 1	1
1 : 2	1,061
1 : 3	1,155
1 : 4	1,250
1 : 5	1,342
1 : 6	1,429
1 : 7	1,513
1 : 8	1,591
1 : 9	1,667
1 : 10	1,739
1 : 15	2,066
1 : 20	2,348
1 : 25	2,600

V našem příkladě se poměr stran změnil z 1 : 1 na 1 : 25 a celkem ujetá dráha se prodloužila ze 125 km na 325 km. Ke stejnému výsledku dojdeme vynásobením 125 km koeficientem 2,600, a to ke 325 km.

Výhoda čtvercového tvaru ve srovnání s obdélníkovým však ztrácí tím, že si vyžaduje většího ujíždění pozemku. Je-li totiž pozemek opatřen dvěma cestami, jednou po své šířce a druhou po délce, pak při protáhlejší tvaru ujíždění pozemku bude přirozeně menší a sníží se tím ztráty menším znehodnocením pozemku ujížděním a rovněž může být větší i dopravní rychlost. Bude-li pozemek opatřen třemi nebo čtyřmi cestami, tyto výhody ještě vzrostou. Na druhé straně však nastanou ztráty na zemědělské půdě její přeměnou na cesty. Bylo by větší praktického výzkumu zjistit, zda ztráty na zemědělské půdě mohou být vyváženy jinými výhodami. Přistoupíme k této otázce teoreticky, abychom podali metodu výpočtů.

Délka jedné cesty u čtvercového tvaru pozemku je $\sqrt{P}$ metrů, dvou cest $2\sqrt{P}$ metrů, tří cest $3\sqrt{P}$ metrů a čtyř cest $4\sqrt{P}$ metrů. Obdélníkový tvar pozemku o poměru stran 1 : a bude mít tuto délku cest:

Cesta po šířce $\frac{\sqrt{Pa}}{a}$ metrů,

cesta po délce $\sqrt{Pa}$ metrů,

cesty po délce a šířce $\frac{\sqrt{Pa}}{a} (1 + a)$ metrů,

cesty po dvou šířkách a jedné délce $\frac{\sqrt{Pa}}{a} (2 + a)$ metrů,

cesty po dvou délkách a jedné šířce $\frac{\sqrt{Pa}}{a} (1 + 2a)$ metrů,

cesty po obou délkách a obou šířkách $\frac{\sqrt{Pa}}{a} (1 + a)$ metrů.

Kolikrát bude celková délka cest delší či kratší, zjistí se vydělením srovnávaných údajů. Na příklad cesta po délce bude a krát delší než cesta po šířce, cesta po dvou délkách a šířce $\frac{1 + 2a}{1 + 2}$ krát delší než cesta po délce a šířce a podobně. Pro srovnání délky cest u čtvercového pozemku a obdélníkového pozemku o poměru stran 1 : a je v tab. I vypočítán převodový koeficient ze čtverce na obdélník o různém poměru stran.

I. Koeficient pro výpočet délky cest u obdélníkového tvaru pozemku s různým poměrem stran

Poměr stran	Cesta po šířce	Cesta po délce	Cesty po délce a šířce	Cesty po dvou šířkách a délce	Cesty po dvou délkách a šířce	Cesty po obou šířkách a délkách
1 : 1	1	1	2	3	3	4
1 : 2	0,71	1,41	2,12	2,84	3,55	4,24
1 : 3	0,58	1,73	2,31	2,90	4,06	4,62
1 : 4	0,50	2,—	2,50	3,—	4,50	5,—
1 : 5	0,45	2,24	2,69	3,14	4,93	5,38
1 : 6	0,41	2,45	2,86	3,27	5,31	5,72
1 : 7	0,38	2,65	3,03	3,41	5,68	6,06
1 : 8	0,35	2,83	3,18	3,53	6,01	6,36
1 : 9	0,33	3,—	3,33	3,66	6,33	6,67
1 : 10	0,32	3,16	3,48	3,80	6,64	6,96
1 : 15	0,26	3,87	4,13	4,39	8,—	8,26
1 : 20	0,23	4,47	4,70	4,93	9,17	9,40
1 : 25	0,20	5,—	5,20	5,40	10,20	10,40

Jednotkou koeficientu je délka cesty po jedné straně čtvercového pozemku, rovná $\sqrt{P}$ metrů. Šířka cesty bývá 3—4 metry, vynásobením celkové délky cest jejich šířkou se zjistí plocha cest. Je třeba připomenout, že většina cest je společných i pro pozemek sousední. V těchto případech se počítá ovšem jen s poloviční šířkou cesty. Dále je nutné mít na paměti, že tyto polní cesty mimo cesty pozemků okrajových nabývají charakter cest spojovacích a jejich význam musí být pak posuzován s hlediska celého zemědělského objektu. Hledisko pro jejich posouzení v tomto směru bude osvětleno v další části práce.

S měnícím se tvarem pozemků a počtem cest (a samozřejmě i s měnící se plochou) se mění délka dráhy, která je při dopravě poježděna po pozemku. Vypočítá se podle skupiny vzorců dále uvedených pro různý počet cest. Je-li pozemek opatřen cestou po šířce pozemku, vyplývá ze vzorce

$$l = \frac{Q}{Z} \frac{d}{2} + \frac{Q}{Z} \frac{s}{2} \text{ metrů}$$

že $\frac{Q}{Z} \frac{d}{2}$ metrů je celkem ujetá dráha po pozemku a $\frac{Q}{Z} \frac{s}{2}$ metrů celkem ujetá dráha po cestě s plným vozem. Bude-li mít pozemek cestu jen po délce, bude se náklad dopravovat po celkové dráze $\frac{Q}{Z} \frac{s}{2}$ metrů po pozemku a po celkové dráze $\frac{Q}{Z} \frac{s}{2}$ metrů po cestě. Přitom předpokládáme, že cesty bude plně využito, a že pozemek nebude poježděn v případech, kdy stejnou vzdálenost lze ujet po cestě. Jde o výpočty teoretické. V praxi je docela běžné, že místo po cestě se jezdí po pozemku uježděnými kolejiemi po předchozích jízdách.

Pro výpočet celkem ujeté dráhy po pozemku a po cestě při dvou cestách, po šířce a délce, platí vzorec

$$l = \frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{2} - \frac{s^2}{6d} \right) + \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s^2}{6d} \right) \text{ metrů} \quad (13)$$

$\frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{4} - \frac{s^2}{6d} \right)$ metrů je celkem ujetá dráha po pozemku, $\frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s^2}{2} \right)$ metrů je celkem ujetá dráha po cestě.

Při vybavení pozemku dvěma cestami po šířce a jednou po délce vzniknou vzorce dva. V případě, že poměr stran je menší než 1 : 2, musí se pro výpočty použít vzorce:

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{4} - \frac{d^2}{24s} \right) + \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s}{2} - \frac{d^2}{24s} \right) \text{ metrů} \quad (14)$$

Dráhu poježděnou po pozemku určuje výraz $\frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{4} - \frac{d^2}{24s} \right)$ metrů

Druhá část vzorce patří dráze poježděné po cestě. Je třeba připomenout, že součet obou drah je poněkud vyšší než celkem ujetá dráha při jedné nebo dvou cestách, neboť vůz si musí zajíždět, aby využil i třetí, případně čtvrté cesty. Je tomu tak i ve vzorcích (15), (16) a (17).

Druhý vzorec pro výpočet celkem ujeté dráhy při dovozu hmoty na pozemek, je-li tento opatřen dvěma cestami po šířce a jednou po délce, avšak s poměrem stran větším než 1 : 2, je

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{2} - \frac{s^2}{3d} \right) + \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{2s^2}{3d} \right) \text{ metrů} \quad (15)$$

Část dráhy daná výrazem $\frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{2} - \frac{s^2}{3d} \right)$ metrů se poježdí na pozemku.

Při poměru stran 1 : 2 lze použít rovnocenně vzorce (14) i (15). Má-li pozemek cesty po obou délkách a šířce, slouží ke zjištění celkem ujeté dráhy po pozemku vzorec

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{4} - \frac{s^2}{24d} \right) + \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s}{2} - \frac{s^2}{24d} \right) \text{ metrů} \quad (16)$$

z něhož část $\frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{4} - \frac{s^2}{24d} \right)$ metrů patří dráze ujeté povelozem po pozemku.

Konečně poslední vzorec tohoto souboru vypočítává celkem ujetou dráhu v případě, má-li pozemek cesty po všech čtyřech stranách.

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{4} - \frac{s^2}{12d} \right) + \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s}{4} + \frac{s^2}{4d} \right) \text{ metrů} \quad (17)$$

Poježdění pozemku je nejmenší, určené výrazem $\frac{Q}{Z} \left(\frac{s}{4} - \frac{s^2}{12d} \right)$ metrů.

Celkem ujetá dráha vozidlem po pozemku na stejné výměře a za ostatních stejných podmínek závisí na tvaru pozemku a počtu cest. Vezmeme-li čtvercový tvar s jednou cestou za základní, můžeme zkracování nebo prodlužování dráhy ujeté vozem po pozemku s plným nákladem sledovat podle koeficientu. Změna tvaru plochy se vyjádří opět poměrem stran 1 : a. Koeficient při různém počtu cest má tuto výši:

Cesta po šířce	$\sqrt{a}$
cesta po délce	$\frac{\sqrt{a}}{a}$
cesta po šířce a délce	$\frac{\sqrt{a}}{a} \left(\frac{3a-1}{3a} \right)$
cesta po dvou šířkách a délce (poměr stran menší než 1 : 2)	$\frac{\sqrt{a}}{2} \left(1 - \frac{a}{6} \right)$
cesta po dvou šířkách a délce (poměr stran větší než 1 : 2)	$\frac{\sqrt{a}}{a} \left(\frac{3a-2}{3a} \right)$
cesta po dvou délkách a šířce	$\frac{\sqrt{a}}{2a} \left(\frac{6a-1}{6a} \right)$
cesta po všech čtyřech stranách	$\frac{\sqrt{a}}{2a} \left(\frac{3a-1}{3a} \right)$

V tab. II jsou srovnány hodnoty těchto koeficientů při různém poměru stran.

II. Koeficient pro výpočet ujeté dráhy po pozemku obdélníkového tvaru při různém poměru stran

Poměr stran	Cesta po šířce	Cesta po délce	Cesty po délce a šířce	Cesty po dvou šířkách a délce	Cesty po dvou délkách a šířce	Cesty po obou šířkách a délkách
1 : 1	1	1	0,67	0,42	0,42	0,33
1 : 2	1,41	0,71	0,59	0,47	0,33	0,30
1 : 3	1,73	0,58	0,51	0,45	0,27	0,26
1 : 4	2	0,50	0,46	0,42	0,24	0,23
1 : 5	2,24	0,45	0,42	0,39	0,22	0,21
1 : 6	2,45	0,41	0,39	0,36	0,20	0,19
1 : 7	2,65	0,38	0,36	0,34	0,18	0,18
1 : 8	2,83	0,35	0,34	0,32	0,17	0,17
1 : 9	3	0,33	0,32	0,31	0,16	0,16
1 : 10	3,16	0,32	0,31	0,30	0,16	0,15
1 : 15	3,87	0,26	0,25	0,25	0,13	0,13
1 : 20	4,47	0,23	0,23	0,23	0,11	0,11
1 : 25	5	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10

Je-li zjištěn poměr délky k šířce, stačí $\frac{\sqrt{P}}{2}$ násobit příslušným koeficientem z tab. II, aby se zjistila průměrná dopravní vzdálenost pojezdění po pozemku. Vynásobením počtem jízd se přímo vypočítá celkem ujetá dráha po pozemku s plným vozem. Konfrontace tabulek I. a II. slouží k posouzení tempa prodloužení délky cest a současného zkracování celkem ujeté dráhy po pozemku při různém počtu cest a různém tvaru pozemku. Propracováním tohoto vztahu praktickým výzkumem a rozbořem by se vytvořilo jedno z hledisek pro vybavení

pozemků cestami a pro různý tvar pozemku. Jeho použitím při hospodářsko-technických úpravách půdy by se připravily podmínky pro zdokonalení organizace dopravy v tomto směru.

Dosud jsme vycházeli z předpokladu, že hmota je po pozemku rozvážena rovnoměrně do čtvercového sponu. Vychází otázka, zda uvedené zákonitosti platí i tehdy, rozváží-li se hmota do sponu obdélníkového. K závěru dojdeme matematickým výpočtem. Počet jízď a tím i počet čtvercových úseků, do jejichž středu se náklad vozu skládá, je $\frac{Q}{Z}$. Víme však, že

$$\frac{Q}{Z} = \frac{d\check{s}}{u^2}$$

Vzorec pro výpočet celkem ujeté dráhy možno tedy psát

$$I = \frac{d\check{s}}{u^2} \left(\frac{d}{2} + \frac{\check{s}}{2} \right) = \frac{d^2 \check{s}}{2u^2} + \frac{d\check{s}^2}{2u^2} \text{ metrů}$$

Plocha jednoho čtvercového úseku je $u^2 m^2$, poměr jeho stran je 1 : 1. V obdélníkovém sponu při poměru stran 1 : a bude strany tohoto úseku $u_1 = u \sqrt{a}$, $u_2 = \frac{\sqrt{a}}{a}$ v metrech. Po délce d se skládají náklady do řad, vzdálenost složených hromad nákladů v řadě je $u \sqrt{a}$ metrů, počet hromad v jedné řadě je $\frac{d}{u \sqrt{a}}$. Vzdálenost řad od sebe je $\frac{u \sqrt{a}}{a}$ metrů, počet řad je $\frac{\check{s}a}{u \sqrt{a}}$. Celkem ujetá dráha ve směru délky se vypočítá podle vzorce

$$I = \frac{d}{2u \sqrt{a}} \cdot d \cdot \frac{\check{s}a}{u \sqrt{a}} \text{ metrů}$$

a celkem ujetá dráha po šířce podle vzorce

$$I = \frac{\check{s}a}{2u \sqrt{a}} \cdot \check{s} \cdot \frac{d}{u \sqrt{a}} \text{ metrů}$$

Součet obou drah potom určuje vzorec:

$$\begin{aligned} I &= \frac{d}{2u \sqrt{a}} \cdot d \cdot \frac{\check{s}a}{u \sqrt{a}} + \frac{\check{s}a}{2u \sqrt{a}} \cdot \check{s} \cdot \frac{d}{u \sqrt{a}} = \frac{d^2 \check{s}a}{2u^2 a} + \frac{\check{s}^2 da}{2u^2 a} = \frac{d\check{s}}{u^2} \left(\frac{d}{2} + \frac{\check{s}}{2} \right) = \\ &= \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{\check{s}}{2} \right) \text{ metrů} \end{aligned}$$

Tím je dokázáno, že uvedené závislosti platí i při rovnoměrném rozvezení hmoty do obdélníkového sponu.

Počítali jsme s umístěním dopravního centra, z kterého se hmota rozváží nebo do kterého se hmota sváží, a to v tom rohu pozemku, který je nejbližší hospodářskému středisku zemědělského objektu. Je-li však dopravní centrum umístěno od rohu pozemku ve vzdálenosti h metrů mimo pozemek, celkem ujetá dráha a průměrná dopravní vzdálenost se prodlouží podle vzorce

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{2} + \frac{s}{2} + h \right) \text{ metrů}$$

v němž výraz za $\frac{Q}{Z}$ udává průměrnou dopravní vzdálenost.

V zemědělské dopravě jsou také případy, že dopravní centrum má své místo nikoliv v rohu pozemku, ale na některém bodu jeho obvodu či dokonce uvnitř pozemku, jako na příklad při rozvážení mrvy z polního hnojiště, při výmlatu na pozemku, při krechtování brambor na poli a podobně. Při výpočtu celkem ujeté dráhy se pak musí vycházet ze vzorců (10) a (11). Odchýlení centra od rohu pozemku ve směru délky se počítá p procenty šířky. Vznikne tak všeobecný vzorec

$$I = \frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{2} - \frac{dp}{100} \left(1 - \frac{p}{100} \right) + \frac{s}{2} - \frac{sq}{100} \left(1 - \frac{q}{100} \right) \right] \text{ metrů} \quad (18)$$

Je-li dopravní centrum právě uprostřed pozemku, zjišťujeme, že

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{4} + \frac{s}{4} \right) \text{ metrů}$$

a že tedy celkem ujetá dráha i průměrná dopravní vzdálenost se zkrátily na polovinu ve srovnání s případem, kdy dopravní centrum bylo na rohu pozemku. Zkracování dráhy výhodným umístěním dopravního centra má velký význam zejména při výmlatu a při zakládání polních hnojišť a kompostů.

Navážeme na náš příklad. Čtvercový pozemek o výměře 25 ha nemá polní hnojiště na rohu pozemku, ale uprostřed jedné strany. Podle vzorce (18) se ujede s plným vozem dráha

$$I = \frac{25 \cdot 300}{30} \left[\frac{500}{2} - \frac{500 \cdot 50}{100} \left(1 - \frac{50}{100} \right) + \frac{500}{2} \right] \text{ m} = 93750 \text{ m},$$

která je o čtvrtinu kratší než dráha potřebná pro rozvoz mrvy z hnojiště v rohu pozemku. V případě, že šířka pozemku je 100 m a délka 2500 m, dojde při umístění hnojiště uprostřed délky k mnohem výraznějšímu zkrácení dráhy.

$$I = \frac{25 \cdot 300}{30} \left[\frac{2500}{2} - \frac{2500 \cdot 50}{100} \left(1 - \frac{50}{100} \right) + \frac{100}{2} \right] \text{ m} = 168750 \text{ m}$$

Potřebná dráha k rozvozu hnoje se zkrátila přemístěním hnojiště na 51,9 %. Význam tohoto organizačního opatření rozhodně nelze podceňovat. V zájmu urychlení prací a ulehčení dopravě v obdobích pracovního vypjetí, kdy se mrva rozvážá, to je před zimou, nebo při zahájení jarních prací je potřebné, aby vedoucí organizace práce tyto zákonitosti znali, uvědomovali si je a plně jich využili. Svou úlohu má přitom samozřejmě i dobré vybavení pozemků polními cestami.

Základem teoretických výpočtů byl tvar pravoúhelníka, obdélníka nebo čtverce. Neodchyluje-li se tvar pozemku příliš od pravoúhelníka, lze uvedených vzorců použít s menší korekcí podle odhadu. Pro přesné výpočty a pro tvary pozemků odlišné od pravoúhelníků se musí přistoupit k výpočtům složitějším. Celkem ujetá dráha a průměrná dopravní vzdálenost se vypočítá za použití vzorce pro pravoúhlý trojúhelník.

$$I = \frac{Q}{Z} \left[\frac{d}{3} + \frac{2s}{3} \frac{sp}{100} \left(1 - \frac{2p^2}{3 \cdot 100^2} \right) \right] \text{ metrů} \quad (19)$$

Značky použité ve vzorci znamenají: d je výška pravoúhlého trojúhelníka, s je jeho základna a p procento délky základny, počítané od rohu pozemku, u něhož základna tvoří s přeponou ostrý úhel. Při umístění dopravního centra v rohu při ostrém úhlu

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{3} + \frac{2s}{3} \right) \text{ metrů},$$

při umístění dopravního centra v rohu při pravém úhlu

$$I = \frac{Q}{Z} \left(\frac{d}{3} + \frac{s}{3} \right) \text{ metrů}$$

Použití vzorce pro trojúhelník k výpočtu dopravních vzdáleností je dost komplikované a rozsah a zaměření této práce podávající pouhý přehled teorie dopravy nedovoluje vysvětlit jeho způsob. Připomínáme jen, že jej bylo použito v této práci ke zjištění pojíždění pozemku při různém počtu cest.

Dosavadní naše výpočty vycházely z předpokladu, že doprava probíhá po drahách rovnoběžných se stranami pozemků. Praxe přirozeně používá i cest přímých od dopravního centra a k dopravnímu centru, nebo oba způsoby kombinuje. Přímá cesta je úhlopříčkou dráhy konané z pravoúhlého trojúhelníka rovnoběžně se stranami. Z této skutečnosti vycházejí i naše další úvahy nad zjištěním celkem ujeté dráhy a průměrné dopravní vzdálenosti při přímých drahách. Bylo poukázáno na to, že celkem ujetá dráha s plným vozem při umístění dopravního centra v rohu pozemku k zásobení celé plochy hmotou je stejná, jako kdyby se veškerá hmota přepravovala na jedno místo do středu pozemku. Vycházejíce z této úvahy dojdeme k závěru, že i celkem ujetá dráha při přímých jízdách nutných k zásobení celého pozemku bude stejná, jako kdyby se veškerá hmota převezla přímými jízdami do středu pozemku. Pak platí pro výpočet celkem ujeté dráhy při přímých jízdách vzorec:

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{\sqrt{d^2 + s^2}}{2} \text{ metrů} \quad (20)$$

Má-li pozemek čtvercový tvar, je

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{d\sqrt{2}}{2} \text{ metrů}$$

Snadné je nyní určit i všeobecný vzorec pro výpočet celkem ujeté dráhy přímými jízdami při umístění centra na obvodu pozemku nebo uvnitř pozemku na základě vzorců (20) a (18).

$$I = \frac{Q}{Z} \sqrt{\left[\frac{d}{2} - \frac{dp}{100} \left(1 - \frac{p}{100} \right) \right]^2 + \left[\frac{s}{2} - \frac{sq}{100} \left(1 - \frac{q}{100} \right) \right]^2} \text{ metrů} \quad (21)$$

Výraz následující za $\frac{Q}{Z}$ určuje průměrnou dopravní vzdálenosti. Rozváží-li se hmota přímými jízdami z dopravního centra umístěného ve středu obdélníkového pozemku nebo sváží-li se do něho, pak

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{\sqrt{d^2 + s^2}}{4} \text{ metrů}$$

Ke vzorci se dojde dosazením $p = 50$ a $q = 50$ ve vzorci (21). Obdobně vznikne pro výpočet celkem ujeté vzdálenosti přímými jízdami ve čtvercovém pozemku s dopravním centrem uprostřed:

$$I = \frac{Q}{Z} \frac{d\sqrt{2}}{4} \text{ metrů}$$

Výpočty podle vzorců jsou přesné pro čtverec. Při výpočtech pro obdélník vzniká malá chyba, která způsobuje, že při rozšiřujícím se poměru stran vypočteme poněkud kratší ujetou dráhu, než je skutečnost. Pro praxi však tato chyba nemá významu a vzorců se může pro praktické účely v plném rozsahu používat. Ostatně se tato chyba přesunem dopravního centra z rohu pozemku opět zmenšuje. Při protáhlém tvaru pozemku se blíží celkem ujetá dráha v přímém dojíždění dráze konané ve směru rovnoběžném se stranami. Označíme-li ujetou dráhu při rovnoběžném pojíždění jako jednotku, udá koeficient zkrácení dráhy při přímém pojíždění za různého poměru stran $1 : a$ podle vzorce:

$$K = \frac{\sqrt{1+a^2}}{1+a} \quad (22)$$

Hodnoty tohoto koeficientu při různém poměru stran jsou:

1 : 1	0,71
1 : 2	0,75
1 : 3	0,79
1 : 4	0,82
1 : 5	0,85
1 : 6	0,87
1 : 7	0,88
1 : 8	0,90
1 : 9	0,91
1 : 10	0,91
1 : 15	0,94
1 : 20	0,95
1 : 25	0,96

Konají-li se jízdy na pozemku přímým pojížděním i po drahách rovnoběžných se stranami pozemku, určí se jako koeficient vážený průměr mezi 1 a příslušným koeficientem pro přímé pojíždění shodný s váženým průměrem obou směrů jízd. Pro praxi bude použití koeficientu velmi výhodné, neboť stačí podle jednoduchých vzorců vypočítat průměrnou dopravní vzdálenost nebo celkem ujetou dráhu při jízdách rovnoběžným směrem a výsledek vynásobit příslušným koeficientem pro přímý směr k dopravnímu centru nebo z dopravního centra. I pro organizaci práce mají koeficienty určitý význam, neboť přímo udají, kolik procent dráhy se ušetří při přímém pojíždění ve srovnání s rovnoběžným, vynásobí-li se 100. Koeficient odstraňuje tak složitější úkon odmocňování při výpočtech.

Dosud jsme počítali s tím, že celý náklad vozidla se složí na jedno místo, doprostřed úseku, ať na lince nebo na ploše. Když se zjišťuje rozsah dopravy v *tkm*, platí stejné vzorce pro případ složení nákladu do středu úseku jako pro případ jeho postupného složení po délce úseku. Změna vzorců pro celkem ujetou dráhu na vzorce pro zjištění rozsahu dopravy v *tkm* je jednoduchá. Výraz

udávající počet jízd $\frac{Q}{Z}$ se nahradí výrazem $\frac{Q}{10}$. Ve vzorcích se tak násobí počet tun průměrnou dopravní vzdáleností.

Vraťme se však k případu, kdy hmota se postupně skládá nebo nakládá po délce úseku. Na lince s dopravním centrem na počátku linky ujede první vůz u , druhý vůz vzdálenost $2u$, 3 vůz vzdálenost $3u$, poslední vůz celou délku d čili $\frac{Q}{Z} u$. Součet této aritmetické řady je

$$I = u + 2u + \dots + \frac{Q}{Z} u = \frac{\left(u + \frac{Q}{Z} u\right) \frac{Q}{Z}}{2} = \left(\frac{Q}{Z} + 1\right) \frac{d}{2} \text{ metrů}$$

Ve srovnání s celkem ujetou dráhou při složení celého nákladu najednou do středu úseku se prodlouží při jízdách s nákladem celkem ujetá dráha při rozvezení nákladu na celý úsek o poloviční délku linky, při jízdách s prázdným vozem rovněž o poloviční délku linky, takže se celkem ujetá dráha prodlouží o jednu délku linky. Tento případ je na příklad při rozvážení krmiva ve stájích z mícháren do žlabů vozíky nebo při vyvážení hnoje ze stáje. Ostatní vztahy spojené především s umístěním dopravního centra se nemění.

Při dovozu hmoty na plochu se též často náklad skládá po délce úseku, na příklad při skládání chlévské mrvy na hromádky či při vyvážení močůvky, nebo se hmota nakládá z celé délky úseku, příkladně při svozu obilí. V podstatě nastává stejný případ jako při dopravě hmoty na linku. Jízdy s nákladem se prodlouží v každé řadě o $\frac{d}{2}$ metrů, zpětné jízdy rovněž o $\frac{d}{2}$ metrů. Celkem ujetá dráha se tedy prodlouží d krát počet řad. Cesty na šířku pozemku se nemění. V tomto případě již záleží na tom, jaký je poměr stran úseku, patřícího jednomu nákladu. Je-li šířka úseku větší než délka, počet řad se zmenšuje, vzdálenost mezi řadami zvětšuje a celkem ujetá dráha ve srovnání s čtvercovým tvarem úseku klesá. Tato úspora se však nepříznivě projeví v rozsahu práce spojené s ručním přesunem hmoty, na příklad při rozhazování hnoje, stavění panáků, kopení sena a pod.

Funkce plochy při ručním přesunu hmoty

Vzorce odvozené ze zákonitostí dopravy na ploše je možno aplikovat na ruční přesun hmoty. Odbočíme proto poněkud ze zkoumání dopravy a budeme se krátce zabývat tímto tematem. Hmota na pozemku se přesunuje ručně na krátké vzdálenosti, na příklad při panákování obilí, kopení sena, rozhazování chlévské mrvy či jiných hnojiv z hromádek, při nakládání sklizených plodin na vozy a podobně. Hmota se přesunuje do určitého seskupení, na příklad do kop, panáků, do nákladů na vozy, nebo se z těchto seskupení roznáší, na příklad z hromádek hnoje. Každému seskupení přísluší určitý úsek. Je-li hmota po pozemku rovnoměrně rozložena a seskupení stejně velká, jsou stejně velké i úseky. Seskupení má funkci dopravního centra pro svůj úsek. Při ručním přesunu jsou dráhy roznášené hmoty přímé, nebo aspoň za přímé je nutno při výpočtech je pokládat, neboť jsou nejracionálnější. Z toho tedy vyplývá, že je možné použít vzorců pro výpočet celkem ujeté dráhy a průměrné dopravní vzdálenosti při dopravě na pozemku přímými jízdami do dopravního centra uprostřed pozemku.

Celkové hmotě přesunované na 1 ha pozemku a počítané v q dáme značku Q_1 , hmotě v seskupení Q_2 a hmotě nesené při vykonávání jedné dráhy Q_3 . Tato hmota je analogická s nákladem Z při dopravě. Počet seskupení na 1 ha je $\frac{Q_1}{Q_2}$. Plocha úseku, příslušející jednomu seskupení, se zjistí vydělením 10000 m^2 počtem seskupení na 1 ha.

$$P = \frac{10000 Q_2}{Q_1} m^2$$

Má-li úsek čtvercový tvar, vypočítá se jeho strana podle vzorce

$$d = 100 \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}} = \frac{100}{Q_1} \sqrt{Q_1 Q_2} \text{ metrů}$$

Uprostřed všech úseků jsou v tomto případě umístěna seskupení. Ve směru délky pozemků tvoří rovné řady, vzdálené od sebe d metrů. Rovněž seskupení v řadě jsou od sebe navzájem vzdálena d metrů a vzniká tak čtvercový spon seskupení. Průměrná vzdálenost, po níž se hmota z dílce musí do seskupení přesunout, se vypočítá jako při dopravě, kdy ze čtvercového pozemku se dopravovala hmota přímými drahami do středu.

$$L = \frac{d \sqrt{2}}{4} m = \frac{100}{Q_1} \sqrt{Q_1 Q_2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{4} m = \frac{100}{4 Q_1} \sqrt{2 Q_1 Q_2} \text{ metrů} \quad (23)$$

L vypočítává průměrnou dopravní vzdálenost úseku při čtvercovém sponu. Čtvercový spon je optimálním případem, neboť při něm je průměrná dopravní vzdálenost, po které se hmota ručně přesunuje, nejkratší. Jeho uskutečnění v praxi brání některé překážky, na příklad při panákování obilí je nutné umožnit pohrabování, při sklizni brambor spon vzniklý rozmístěním vozů závisí na výkonu vyoravačů, počtu pracovních sil i počtu vozidel, jež jsou pro sklizeň k dispozici a podobně. Tím se však nevyvrací zjištěná skutečnost, že z hlediska dráhy, po níž se hmota přesunuje, je čtvercový spon nejideálnější.

Zůstává-li stejný počet seskupení a tím i stejný počet úseků, avšak změní-li se čtvercový spon na obdélníkový, průměrná dopravní vzdálenost se prodlouží. Obdélníkový spon vznikne buď tím, že v řadě je větší počet seskupení a řady jsou pak od sebe více vzdáleny, nebo tím, že řady se k sobě přiblíží a současně se od sebe vzdálí jednotlivá seskupení v řadách. Čtvercový spon, který měl poměr stran úseku 1 : 1, se změní v obdélníkový s poměrem stran 1 : a . Úsek má rozměry

$$d = \frac{100}{Q_1} \sqrt{Q_1 Q_2} a \text{ metrů}$$

Průměrná dopravní vzdálenost úseku s obdélníkovým sponem při poměru stran 1 : a je

$$\bar{s} = \frac{100}{Q_1} \sqrt{\frac{Q_1 P_2}{a}} \text{ metrů}$$

$$L = \sqrt{\frac{d^2 + \bar{s}^2}{4}} = \sqrt{\frac{100^2}{Q_1^2} Q_1 Q_2 a + \frac{100^2}{Q_1^2} \frac{Q_1 Q_2}{a}} = \frac{100}{4 Q_1} \sqrt{Q_1 Q_2 \frac{1 + a^2}{a}} \text{ metrů} \quad (24)$$

Srovnáním vzorců (23) a (24) se zjistí, jak rychle poroste průměrná dopravní vzdálenost v úseku, bude-li se měnit čtvercový spon s poměrem stran 1 : 1 ve spon obdélníkový s poměrem stran 1 : a. Vypočítá se tak koeficient, který jednak ukáže tempo prodlužování vzdálenosti při rozšiřujícím se poměru stran, jednak poslouží k výpočtům.

$$K = \sqrt{\frac{1+a^2}{2a}} \quad (25)$$

Hodnoty tohoto koeficientu při různém poměru stran jsou:

1 : 1	1
1 : 2	1,12
1 : 3	1,29
1 : 4	1,46
1 : 5	1,61
1 : 6	1,76
1 : 7	1,89
1 : 8	2,02
1 : 9	2,13
1 : 10	2,25
1 : 15	2,74
1 : 20	3,17
1 : 25	3,54

Vynásobí-li se koeficient stem, udává v procentech, kolikrát je delší průměrná dopravní vzdálenost v úseku s obdélníkovým sponem ve srovnání se sponem čtvercovým. Protože však proces ručního přesunu hmoty tvoří poněkud přenášení hmoty, méně již uchopení hmoty a její složení, udává toto procento zhruba růst potřeby práce. Koeficient se může samozřejmě vypočítat i pro změnu jednoho obdélníkového sponu v jiný spon obdélníkový. Na příklad se může zjistit, kolikrát se prodlouží průměrná dopravní vzdálenost, přejde-li se ze sponu 1 : 4 na spon 1 : 8 vydělením obou koeficientů.

$$K = \frac{2,02}{1,46} = 1,38$$

Průměrná dopravní vzdálenost se prodlouží 1,38krát.

Počítali jsme zatím s neměnným množstvím přesunované hmoty Q_1 na 1 ha pozemku a s neměnným množstvím hmoty Q_2 v seskupení. Předpokládejme, že hmota v jednom seskupení zůstane stejná a stejný zůstane i poměr stran, změní se však hmota určená k přesunutí na 1 ha b krát. Průměrná dopravní vzdálenost v úseku se změní podle vzorce

$$L = \frac{100}{4b Q_1} \sqrt{2 b Q_1 Q_2} \text{ m.}$$

Zvětší-li se celkem přesunovaná hmota na 1 ha, průměrná dopravní vzdálenost se zkrátí, neboť počet seskupení a počet jejich úseků vzroste, zmenší se plocha každého úseku a tím jejich průměrné dopravní vzdálenosti. Tato změna je vyjádřena koeficientem

$$K = \frac{\sqrt{b}}{b} \quad (27)$$

Změní-li se celkem přesunovaná hmota na 1 ha b krát, udává koeficient změnu průměrné dopravní vzdálenosti. Ponechme dále konstantní hmotu na 1 ha

i konstaniní spon, změníme však hmotu v seskupení c krát. Průměrná dopravní vzdálenost v jednom úseku se vypočítá podle vzorce

$$L = \frac{100}{4Q_1} \sqrt{2 Q_1 c Q_2} m.$$

Nastalou změnu určuje koeficient

$$K = \sqrt{c}. \quad (28)$$

Zvětšením hmoty v seskupení se sníží počet seskupení, jejich úseky vzrostou a tím vzroste i jejich průměrná dopravní vzdálenost. Při změně hmoty přesunované na 1 ha i hmoty v seskupení se mění průměrná vzdálenost podle součinu obou koeficientů

$$K = \frac{\sqrt{bc}}{b}.$$

Přistoupí-li k těmto změnám i změna poměru stran ve sponu, vyjádří změnu průměrné dopravní vzdálenosti koeficient, který je součinem všech tří koeficientů, udávajících jednotlivé změny

$$K = \sqrt{\frac{bc(1+a^2)}{b \sqrt{2a}}} = c \sqrt{\frac{1+a^2}{2abc}}$$

Přejdeme dále k celkem ušlé dráze při pracovní chůzi. Chápeme ji jako dráhu, kterou vykoná přesunovaná hmota ze seskupení na cílové místo, kam je přesunuta ať přenesením nebo hozením, bez zpětného pohybu pracovníka. Dráhy pokládáme za přímé ve směru horizontálním bez ohledu na směr vertikální, rozložení hmoty po úseku za rovnoměrné a středové umístění seskupení za matematický bod, kam dráhy míří přímým směrem. Celkem ušlá dráha je tedy pojem takto chápáný, s kterým při matematických úvahách počítáme.

Počet chůzí na úseku je $\frac{Q}{2}$, počet chůzí na 1 ha je $\frac{Q_2}{Q_3} \cdot \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{Q_1}{Q_3}$.

Celkem ušlá dráha při přesunu hmoty na úseku je dána součinem počtu chůzí na úseku a jeho průměrnou dopravní vzdáleností.

$$I = \frac{Q_2}{Q_3} \cdot \frac{100}{4Q_1} \sqrt{2 Q_1 Q_2} \text{ metrů} = \frac{100 Q_2}{4 Q_1 Q_3} \sqrt{2 Q_1 Q_2} \text{ metrů}$$

Ve vzorcích ponecháváme průměrnou dopravní vzdálenost při čtvercovém sponu. Jde-li o spon obdélníkový, dosadí se do vzorců příslušné údaje udávající průměrnou dopravní vzdálenost při obdélníkovém sponu. Celkem ušlá dráha na 1 ha se zjistí podle vzorce

$$I = \frac{Q_1}{Q_3} \cdot \frac{100}{4Q_1} \sqrt{2 Q_1 Q_2} \text{ metrů} = \frac{100}{4Q_3} \sqrt{2 Q_1 Q_2} \text{ metrů} \quad (29)$$

Teoretické výpočty doplníme příkladem. Na pozemku o výměře 20 ha se panákuje obilí, na 1 ha je rozloženo rovnoměrně 1600 snopů, staví se panáky o 9 snopech, každý pracovník při snášení bere 2 snopy.

$$I = \frac{20 \cdot 100}{4 \cdot 2} \sqrt{2 \cdot 1600 \cdot 9} m = 42300 m$$

Celková délka pracovních chůzí je v příkladě 42.300 m. Sledujme změny v celkem ušlé dráze při změnách přesunované hmoty jak na 1 ha, tak v seskupení. Zjistili jsme již, jak se změní průměrná dopravní vzdálenost v úseku, vzroste-li na celém pozemku o výměře 1 ha množství přesunované hmoty b krát. Celkem ušlá dráha se zjistí podle vzorce

$$l = \frac{100}{4Q_3} \sqrt{2bQ_1Q_3} \text{ metrů}$$

Celková délka pracovních chůzí při zvýšení přesunované hmoty b krát neroste stejným tempem, ale pouze $\sqrt{b}$ krát. Tento poznatek má velký význam pro praxi. Vybáží-li se na pole místo 200 q chlévské mrvy na 1 ha 400 q, tedy dvojnásobek, pak při stejném sponu hromádek a jejich stejné velikosti nevzroste dráha rozhazované hmoty dvakrát, ale pouze $\sqrt{2}$ krát, to je 1,41 krát. Z toho vyplývá, že směnové výkonové normy, určující výkon podle počtu hromádek, podle váhy rozházené mrvy, podle počtu panáků a podobně jsou nedostatečné, nepřihlíží-li i k této zákonitosti. Je potřeba mít na paměti, že práce spojená s přesunem hmoty neroste přímo úměrně s velikostí hmoty, ale zhruba pouze odmocninou jejího zvětšení.

Pokračujme v těchto úvahách dále. Celková hmota, určená k přesunu na 1 ha zůstane konstantní, konstantní zůstane i spon seskupení, změní se však hmota v seskupení c krát. Víme již, že průměrná dopravní vzdálenost v úseku se změní $\sqrt{c}$ krát. Změnu v celkové ušlé dráze posoudíme ze vzorce

$$l = \frac{100}{4Q_3} \sqrt{2Q_1cQ_2} \text{ metrů}$$

Zvýšila-li se hmota v seskupení c krát, celková přepravní dráha na 1 ha pozemku se prodloužila $\sqrt{c}$ krát. Tento poznatek je velmi zajímavý. Ukazuje se totiž, že vzrůst nebo snížení hmoty v seskupení má stejný vliv na celkem ušlou dráhu a tedy přibližně i na rozsah práce spojené s přesunem hmoty jako zvýšení nebo snížení celkové přesunované hmoty na pozemku.

Zvýší-li se množství chlévské mrvy v hromádce z 1 q na 2 q a přitom se celková dávka na 1 ha nezmění, vyvolá se tím stejné prodloužení celkem ušlé dráhy při rozhazování mrvy, jako kdyby hromádky zůstaly stejné a dávka se zvýšila ze 200 q na 400 q, totiž zvýšení $\sqrt{2}$ krát. Teprve v tom případě, kdyby současně se na hromádku složily 2 q chlévské mrvy místo 1 q a kdyby místo dávky 200 q se použilo dávky 400 q, prodloužila by se ušlá dráha nutná k rozhazení hnoje dvakrát. Z toho vyplývají teoretické závěry, že produktivita práce při rozhazování chlévské mrvy (a analogicky při všech druhích ručního přesunu hmot na ploše) je tím větší, čím větší množství mrvy se dává na 1 ha (Q_1), čím jsou hromádky menší (Q_2), čím více spon hromádek (daný poměrem 1 : a) se blíží čtverci a čím větší množství hnoje pracovník nabírá na vidle (Q_3). Celkem ušlá vzdálenost se těmito faktory zkracuje. Zvýší-li se přitom i rychlost pohybu přesunované hmoty i zpětné pohyby pracovníka, produktivita práce dále vzroste. Jde o úvahy ryze teoretické. Vždyť je známo, že vzhledem k biologickým vlastnostem hnoje je lépe hnojit častěji, i když méně, že malé hromádky zejména při delším ponechání na poli bez rozházení a zaorání vedou k rychlejšímu znehodnocení chlévské mrvy, že hnůj se musí při rozhazování řádně roztrásat a že se tedy nemohou brát velké dávky na vidle a podobně. Ovšem že tyto okolnosti na zjištěných vztazích nic nemění. Jejich

poznání a zpracování v souvislosti s ostatními činiteli je cestou ke zvýšení produktivity práce.

Odlišný případ nastane, je-li hmota před ručním přenášením již shrnuta do řad. Protože tímto směrem se částečně ubírá mechanisace ručního přesunu hmoty, na příklad při shrnování sena shrnovačem nebo pohrabovačem, při kombajnové sklizni řepy, při vyorávání brambor i v dalších případech, věnujeme této otázce povšechnou úvahu.

Každému seskupení nepřisluší nyní plošný úsek, ale linka, část řady, v jejímž středu je seskupení jako dopravní centrum umístěno.

Jsou-li řady od sebe vzdáleny k metrů, je délka dopravní linky rovna

$$d = \frac{10000 Q_2}{k Q_1} \text{ metrů}$$

Průměrná dopravní vzdálenost na lince s dopravním centrem uprostřed se zjišťuje podle vzorce

$$L = \frac{d}{4} m = \frac{10000 Q_2}{4 k Q_1} \text{ metrů} \quad (30)$$

Obvyklým způsobem se může vypočítat i celkem ušlá dráha sestavením vzorce

$$I = \frac{Q_1}{Q_3} \frac{10000 Q_2}{4 k Q_1} \text{ metrů} \sqrt{\frac{10000 Q_2}{4 k Q_3}} \text{ metrů} \quad (31)$$

Abychom vzorec a metodu výpočtu přiblížili, uvedeme příklad. Na louce o výměře 20 ha se kopí seno, množství polosuchého sena je 40 q na 1 ha, do kopy se skládá po 2 q sena, řady shrnutého sena jsou od sebe vzdáleny 20 m, na vidle se nabírá 0,10 q.

$$I = 20 \frac{10000 \cdot 2}{0,10 \cdot 4 \cdot 20} m = 50000 m$$

Kdyby se stejná práce konala bez shrnovače a seno se sbíralo vidlemi po louce, pak při téměř sponu kop 20 m $\times$ 25 m a ostatních nezměněných podmínek by se vypočítala celkem ušlá dráha takto:

$$I = 20 \frac{\sqrt{20^2 + 25^2}}{4} \cdot \frac{40}{0,10} m = 64000 m$$

Částečnou mechanisaci pomocí shrnovače klesla ušlá dráha na 78 %. Úspora práce byla skutečně ještě vyšší, neboť se usnadnilo nabodávání sena na vidle. Vzorce mohou tedy sloužit i k výpočtům efektivnosti mechanisace.

Délka trvání pracovního procesu ručního přesunu hmoty se může vyjádřit obměněným vzorcem (7)

$$T = \frac{Q_1}{Q_3} \left[\frac{L(v_1 + v_2)}{v_1 v_2} + n + m \right] \text{ minut,}$$

v němž v_1 je rychlost chůze nebo jiného pracovního pohybu s nákladem v m za 1 minutu, v_2 je rychlost zpětného pohybu, n doba v minutách potřebná k uchopení nákladu a m doba potřebná k jeho složení. Značka L udává prů-

měrnou dopravní vzdálenost v úseku, jež se vypočítá podle vzorců. Vzorce umožňují analýsu pracovního procesu přesunu hmoty, stanovení správných výkonových norem na technickém základě a správnou organizaci práce při dělbě pracovního procesu na fáze a na různé pracovníky. Při časoměříčském systému dělá potíže ušlá dráha měnící se při každém jednotlivém přesunu hmoty. Výpočtem průměrné dopravní vzdálenosti pro celý pozemek je tato potíž odstraněna. Dává-li se obilí do panáků, dělí se často tento pracovní proces na dvě fáze. Jedna skupina pracovníků snopy snáší, druhá staví. První fáze by se musela časově krýt s druhou fází, aby pracovníci byli využiti.

Teoreticky se plní rovnice v každém případě, když součin počtu pracovníků a jejich jednotkového výkonu v jedné fázi se rovná součinu počtu pracovníků a jejich jednotkového výkonu ve fázi druhé. Z toho vyplývá, že počet pracovníků v pracovním procesu jedné fáze bude tolikrát vyšší než počet pracovníků zařazených do fáze druhé, kolikrát nižší je jejich jednotkový výkon v časové jednotce a naopak. Určující veličinou může být počet pracovníků, je-li omezen pracovištěm, způsobem práce či jinými příčinami, nebo délka trvání pracovního procesu, určená organizačními důvody. Za pomoci výkonových norem, výpočtem nebo i zkušeností se zjistí rozsah práce v čase. Dělí-li se počtem pracovníků a jejich jednotkovým výkonem, určí se délka trvání pracovního procesu vedoucí fáze. Délka trvání druhé fáze se jí vyrovná počtem pracovníků zařazených do pracovního procesu. Když se rozsah práce v čase dělí dobou určenou organizačními důvody a jednotkovým výkonem pracovníka, zjistí se počet pracovníků potřebných k vykonání práce v určeném čase v jedné fázi. Do druhé fáze se jich zařadí příslušný počet závislý na jejich jednotkovém výkonu. To je základ organizace práce vůbec, platný nejen pro ruční přesun hmoty a pro zemědělskou dopravu, ale pro každou dělbu a kooperaci práce.

Metoda výpočtu optimální velikosti a optimálního tvaru pozemku

Bylo poukázáno na to, že prvek plochy a tím dopravní vzdálenosti působí zákonitě proti produktivitě práce v dopravě. Naproti tomu růst plochy se projevuje příznivě v růstu produktivity práce při jiných potažných a strojních pracích konaných na ploše. Stejně účinky má i tvar pozemku. Protáhlejší je výhodnější pro potažní a strojové práce, čtvercový pro dopravu. Při velikosti plochy i jejím tvaru jde v podstatě o stejnou závislost. Musí však existovat určitá plocha daného tvaru, při níž součet obou prací je nejmenší a určitý tvar pozemku při dané ploše, který rovněž přináší celkovému objemu prací největší výhodu.

Zjištění optimálního tvaru a velikosti pozemku je velmi obtížné z jasných důvodů, které neuvádím. Přece se však chci pokusit o první krůček k řešení tohoto složitého problému, o poznání té veličiny, která na malé ploše je příznivá dopravě, na optimální ploše stejně příznivá dopravě i ostatním potažným pracím a tudíž jednotková a na větších plochách pak stále více příznivá ostatním potažným pracím.

Nejdříve však je nutné se seznámit s výpočty a vzorci pro ostatní potažní a strojové práce. Zavedeme nové veličiny: vs — průměrnou pracovní rychlost nářadí v m za minutu, z — záběr pracovního nářadí v m a ot — dobu trvání

jedné otáčky v minutách. Aby nářadí obdělalo plochu $d \cdot \dot{s} \text{ m}^2$, musí ujet celkovou pracovní dráhu

$$l = \frac{d \dot{s}}{z} \text{ metrů}$$

Čas, který k tomu potřebuje, nazývá se časem hlavním. Současné však musí nářadí vykonat určitý počet otáček, závislý na šířce pozemku a záběru nářadí. Jejich počet je $\frac{\dot{s}}{z} - 1$. Používat budeme zjednodušeného počtu $\frac{\dot{s}}{z}$, neboť pominutí jedné otáčky nemá praktického významu. Násobí-li se počet otáček dobou trvání jedné otáčky, vypočítá se celkový čas potřebný k otáčení, který se nazývá časem vedlejším. Obdělání pozemku bude tedy celkem trvat

$$T = \frac{d \dot{s}}{z \text{ vs}} + \frac{\dot{s} \text{ ot}}{z} \text{ minut}, \quad (32)$$

Kdyby nebylo času vedlejšího, daného výrazem $\frac{\dot{s} \text{ ot}}{z}$, nebylo by ani problému optimální velikosti pozemků, neboť určujícím faktorem by byla výhradně doprava. Pro výkon nářadí by bylo úplně stejné, koná-li se práce na pozemku největším či nejmenším, nepřihlížíme-li ovšem k času potřebnému na příjezd na pozemek a odjezd z něho.

Abychom mohli uvažovat dále, vycházejíce z tohoto poznatku, zjednodušíme si případ co nejvíce. Budeme srovnávat jediný proces obdělání pozemku a jediný proces dopravy hmoty na celý tento pozemek. Čím bude plocha větší, tím připadne na 1 ha pozemku méně vedlejšího času spojeného s obděláním pozemku a více času potřebného na dopravu. Čas hlavní potažních či strojových prací zůstane v přepočtu na 1 ha konstantní bez ohledu na plochu, plocha na něj nemá vliv a z toho vyplývá pro naše úvahy, že jej můžeme pominout, když není na změnách plochy závislý a neurčuje si pro sebe nejvýhodnější plochu. Záleží tedy již jen na tom, aby vedlejší čas spojený s obděláním pozemku a čas na dopravu si byly rovny, aby jejich poměr rovnal se jedné. Do rovnice použijeme upravený vzorec (11), v němž celkem ujetou dráhu s plným vozem násobíme dvěma, neboť počítáme s oběma jízdami, a dělíme průměrnou rychlostí dopravního prostředku v m za minutu.

$$\frac{\dot{s} \text{ ot}}{z} = \frac{Q}{Z v} (d + \dot{s})$$

Rozměry obdélníka vyjádříme ve formě poměru stran 1 : a :

$$d = \sqrt{P a}, \dot{s} = \frac{\sqrt{P a}}{a}. \text{ Vzorec upravíme.}$$

$$\frac{\sqrt{P a} \text{ ot}}{z a} = \frac{Q}{Z v} \left(\sqrt{P a} + \frac{\sqrt{P a}}{a} \right)$$

$$\frac{\text{ot}}{z a} = \frac{Q}{Z v} \left(1 + \frac{1}{a} \right)$$

$$\frac{\text{ot}}{z} = \frac{Q (1 + a)}{Z v}$$

Celková přesunovaná hmota Q se může vyjádřit hmotou Q_1 násobenou výměrou P v ha .

$$\frac{ot}{z} = \frac{Q_1 P (1+a)}{Z v}$$

$$Zv ot = Q_1 P (1+a) z$$

$$P = \frac{Zv ot}{(1+a) Q_1 z} ha \quad (33)$$

Vzorec (33) udává optimální výměru pozemku při konstantním poměru stran $1:a$ s hlediska jednoho dopravního procesu a jednoho pracovního procesu ostatních prací. Prověříme jej na příkladě. Při potažních pracích otáčka $ot = 1 \text{ min.}$, záběr nářadí $z = 2 \text{ m}$; při dopravních pracích hmota dopravovaná na $1 ha$ $Q_1 = 100 q$, náklad vozidla $Z = 30 q$, poměr stran $1:a$ je $1:2$, a průměrná rychlost dopravního prostředku 500 m za minutu.

$$P = \frac{30 \cdot 500 \cdot 1}{(1+2) \cdot 100 \cdot 2} = 25 ha$$

Optimální velikost pozemku by byla $25 ha$. V přepočtu na $1 ha$ půdy je součet času potřebného k vykonání potažní práce a dopravy nejnižší. Přesvědčíme se o tom. Nechť pracovní rychlost nářadí $vs = 50 \text{ m}$ za 1 minutu.

$$T = \frac{250000}{2 \cdot 50} + \frac{500 \sqrt{2 \cdot 1}}{2 \cdot 2} + \frac{25 \cdot 100}{30 \cdot 500} \left(500 \sqrt{2} + \frac{500 \sqrt{2}}{2} \right) = 2500 + 177 + 177 = 2854 \text{ minut.}$$

Čas potřebný k vykonávání obou pracovních procesů je 2854 minut, na $1 ha$ $114,14$ min. Na $1 ha$ pozemku o výměře $20 ha$ je třeba $114,23$ min., o výměře $10 ha$ $115,65$. Při růstu výměry zjišťujeme, že při výměře $30 ha$ je na $1 ha$ třeba $114,20$ minut, při výměře $40 ha$ $114,54$ minut a při výměře $50 ha$ 115 minut. Optimální výměra pozemku, tímto způsobem zjištěná, vykazuje skutečně nejmenší spotřebu času na $1 ha$. Ze vzorce (33) se může vypočítat i optimální tvar pozemku při dané ploše.

$$P = \frac{Zv ot}{(1+a) Q_1 z}$$

$$P (1+a) Q_1 z = Zv ot$$

$$P Q_1 z + a (P Q_1 z) = Zv ot$$

$$a = \frac{Zv ot - P Q_1 z}{P Q_1 z} = \frac{Zv ot}{P Q_1 z} - 1 \quad (34)$$

Značka a udává, kolikrát musí být v obdélníkovém pozemku při konstantní ploše jedna strana delší než druhá, aby se dosáhlo optimálního tvaru pozemku.

Uvedené vzorce a výpočty mají význam pouze teoretický. K praktickému řešení by se došlo tím, že by se zjistily vedlejší časy potažních prací za dlouhé období na témž pozemku a srovnávaly s jízdními časy při dopravě ve stejném období. Na velikosti pozemku přitom nezáleží. Mnohem obtížnější by bylo sta-

novení optimální velikosti zemědělského závodu především proto, že je nese snadné určit veličiny odpovídající vedlejším časům potažních prací, v našem případě se sestupnou tendencí při rostoucí výměře. Jízdní časy by se zjistily poměrně snadno. Pravděpodobně by se však nevystačilo s ukazateli časovými, které berou v úvahu jen spotřebu práce živé a při výpočtech by se muselo pracovat s ukazateli produktivity práce, podchycujícími i práci mrtvou a její efektivitu. Pokus o nalezení metody k výpočtu optimální velikosti a optimálního tvaru pozemku má platnost velmi omezenou a v této práci slouží jen jako ukázka, jak lze elementární matematiky použít k řešení otázek organizace dopravy.

Vliv velikosti a tvaru půdního fondu a umístění hospodářského střediska zemědělského závodu na dopravu

Kdyby přepravovaná hmota byla rovnoměrně rozložena po celém půdním fondu, platily by při rozboru vztahů v dopravě celého zemědělského závodu obdobné zákonitosti jako v dopravě na pozemku. Skutečně také v dlouhém časovém období, v období rotace osevního postupu, kdy se na pozemcích vystřídaly plodiny s různými nároky na dopravu, se může území tohoto osevního postupu pokládat za plochu, na níž je přepravovaná hmota rovnoměrně zatížena. Jsou-li však rozdíly mezi různými částmi půdního fondu v důsledku různých kultur a různé úrodnosti půdy velké, musí se na nich zkoumat vztahy v dopravě odděleně, a teprve v závěru rozboru dopravy na celém půdním fondu se může rozsah celkové dopravy zjistit váženým průměrem objemu přepravované hmoty a průměrné dopravní vzdálenosti. Protože však v této práci podáváme pouhý přehled vztahů v dopravě, aniž přistupujeme k jejich hlubšímu rozboru, budeme počítat s plochou půdního fondu rovnoměrně zatíženého přesunovanou hmotou.

Počítáme i s pravoúhelníkovým tvarem půdního fondu. K řešení dopravních vztahů v nepravidelném půdním fondu bychom museli použít soustavy pravoúhelníků a vzorce (19). V zemědělských závodech je snaha upravit tvar pozemků tak, aby aspoň dvě jejich delší strany byly rovnoběžné, pokud to terén a jiné okolnosti dovolují. Tím nabývají i polní cesty a vůbec dráhy jízdy směru rovnoběžného, který převažuje nad směrem přímým do hospodářského střediska. Budeme proto počítat se směrem rovnoběžným. Při praktických výpočtech se může v konečných výsledcích učinit určitá korekce podle koeficientu ve vzorci (22).

Na rozdíl od poměrů v dopravě na pozemku leží dopravní centrum vnitřní dopravy uvnitř půdního fondu. Je jím hospodářské středisko družstva. Zatím budeme počítat s jedním dopravním centrem, později poukážeme na vztahy vzniklé vytvořením většího počtu dopravních center. Protože doprava v rámci celého podniku se vykonává různými dopravními prostředky s různou ložnou kapacitou, nebudeme zkoumat celkem ujetou dráhu, ale rozsah dopravy v *tkm*, který označíme písmenem *A*. Přeměna vzorců pro celkem ujetou dráhu na vzorce pro rozsah dopravy v *tkm* byla již vysvětlena.

Pravidelné umístění dopravního centra uvnitř půdního fondu vede k tomu, aby pro výpočet rozsahu vnitřní dopravy v *tkm* a průměrné dopravní vzdálenosti se vzalo jako základní umístění dopravního centra ve středu pra-

vouhelníka. Odchýlení centra od středu ve směru délky na souřadnici p % poloviční délky a ve směru šířky na q % poloviční šířky se vyjádří jednodušším způsobem než ve vzorci (18).

$$A = \frac{Q}{10} \left[\frac{d}{4} \left(1 + \frac{p^2}{100^2} \right) + \frac{\check{s}}{4} \left(1 + \frac{q^2}{100^2} \right) \right] \text{ tkm} \quad (35)$$

Rozměry půdního fondu d a $\check{s}$ jsou počítány v km. Výraz v hranaté závorce udává průměrnou dopravní vzdálenost vnitřní dopravy v zemědělském závodě. Nejdříve dokážeme, že úprava vzorce (18) na vzorec (35'), je správná. Procenta p a q ze vzorce (18) pro odlišení označíme p' a q' . Procenta p a q jsou v tomto vzájemném vztahu s procenty p' a q' :

$$p = 100 - 2p', \quad p' = \frac{100 - p}{2}, \quad p = 2p' - 100, \quad p' = \frac{p + 100}{2}$$

$$q = 100 - 2q', \quad q' = \frac{100 - q}{2}, \quad q = 2q' - 100, \quad q' = \frac{q + 100}{2}$$

Průměrné dopravní vzdálenosti ze vzorce (18) patří po dosazení příslušných hodnot za p' a q' vzorce:

$$\begin{aligned} L &= \frac{d}{2} - d \frac{100 - p}{2 \cdot 100} \left(1 - \frac{100 + p}{2 \cdot 100} \right) + \frac{\check{s}}{2} - \check{s} \frac{100 - q}{2 \cdot 100} \left(1 - \frac{100 + q}{2 \cdot 100} \right) = \\ &= \frac{d}{2} - d \left(\frac{1}{2} - \frac{p}{2 \cdot 100} \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{p}{2 \cdot 100} \right) + \frac{\check{s}}{2} - \check{s} \left(\frac{1}{2} - \frac{q}{2 \cdot 100} \right) \\ &\left(\frac{1}{2} + \frac{q}{2 \cdot 100} \right) = \frac{d}{2} - d \left(\frac{1}{4} - \frac{p^2}{4 \cdot 100^2} \right) + \frac{\check{s}}{2} - \check{s} \left(\frac{1}{4} - \frac{q^2}{4 \cdot 100^2} \right) = \\ &= \frac{d}{4} \left(1 + \frac{p^2}{100^2} \right) + \frac{\check{s}}{4} \left(1 + \frac{q^2}{100^2} \right) \end{aligned}$$

Tím je proveden důkaz o správnosti vzorce (35). Bude-li se uchylovat hospodářské středisko jako dopravní centrum od středu o stejné procento po délce a o stejné procento po šířce, tedy po úhlopříčce pravoúhelníka, vyjádří růst rozsahu dopravy a průměrné dopravní vzdálenosti koeficient

$$K = 1 + \frac{p^2}{100^2} \quad (36)$$

Při odchylce dopravního centra od středu o 50 % po úhlopříčce vzroste rozsah dopravy o 25 %. Současně s růstem rozsahu dopravy při vychýlení dopravního centra můžeme sledovat i růst rozsahu dopravy zvětšujícím se poměrem stran, nabývá-li půdní fond zemědělského závodu protáhlého tvaru. Sledování změn vzniklých změnou poměru stran umožňuje koeficient ze vzorce (12). Růst průměrné dopravní vzdálenosti působený oběma příčinami současně ukáže součin obou koeficientů

$$K = \left(1 + \frac{p^2}{100^2} \right) \frac{\sqrt{a}}{2a} (1 + a) \quad (37)$$

III. Koeficient růstu rozsahu vnitřní dopravy při různém umístění dopravního centra a různém poměru stran půdního fondu

Odchylka centra od středu v %	Poměr stran půdního fondu									
	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4	1 : 5	1 : 6	1 : 7	1 : 8	1 : 9	1 : 10
0	1	1,06	1,15	1,25	1,34	1,43	1,51	1,59	1,67	1,74
10	1,01	1,07	1,17	1,26	1,35	1,44	1,53	1,61	1,68	1,76
20	1,04	1,10	1,20	1,30	1,39	1,49	1,57	1,65	1,73	1,81
30	1,09	1,16	1,26	1,36	1,46	1,56	1,65	1,73	1,82	1,90
40	1,16	1,23	1,34	1,45	1,55	1,66	1,75	1,85	1,93	2,02
50	1,25	1,33	1,44	1,56	1,68	1,79	1,89	1,99	2,08	2,17
60	1,36	1,44	1,57	1,70	1,82	1,94	2,06	2,16	2,27	2,37
70	1,49	1,58	1,72	1,86	2,—	2,13	2,25	2,37	2,48	2,59
80	1,64	1,74	1,89	2,05	2,20	2,34	2,48	2,61	2,73	2,85
90	1,81	1,92	2,09	2,26	2,43	2,59	2,74	2,88	3,02	3,15
100	2,—	2,12	2,31	2,50	2,68	2,86	3,02	3,18	3,33	3,48

Hodnoty tohoto nového výsledného koeficientu jsou uvedeny v tab. III.

I když se objem přepravované hmoty v zemědělském závodě nemění, přece jen různý tvar půdního fondu a různé umístění hospodářského střediska vyvolávají značné odchylky v rozsahu vnitřní dopravy různou průměrnou dopravní vzdáleností. Mají-li dva zemědělské závody stejnou výměru a stejnou intenzitu zemědělské výroby, vyžadující přesun stejného objemu hmot, může se rozsah zemědělské dopravy u nich lišit dosti výrazně následkem polohy hospodářského střediska a tvaru půdního fondu. Tuto skutečnost nelze opominout při přidělování dopravních prostředků do zemědělských závodů.

Na rozsah vnitřní dopravy působí mnohem účinněji výměra půdy než poloha hospodářského střediska a tvar půdního fondu. Počítejme se čtvercovým půdním fondem, hospodářským centrem uprostřed a konstantním objemem přesunované hmoty na 1 ha půdy Q_1 v q.

Rozsah dopravy je

$$A = \frac{Q_1 P}{10} \cdot \frac{\sqrt{P}}{2} \text{ tkm}$$

Nyní uvažujme, jak poroste rozsah dopravy, zvýší-li se výměra půdy při ostatních nezměněných podmínkách e krát.

$$A = \frac{Q_1 P e}{10} \cdot \frac{\sqrt{P e}}{2} \text{ tkm}$$

Vidíme, že zatím co výměra půdního fondu vzrostla e krát, zvýšil se rozsah dopravy $e \sqrt{e}$ krát a průměrná dopravní vzdálenost $\sqrt{e}$ krát. Zemědělský závod s výměrou čtyřikrát větší než jiný zemědělský závod při jinak stejných podmínkách má nikoliv čtyřikrát, ale osmkrát větší rozsah dopravy. Tato skutečnost je nad jiné významná a vyvrací mylný názor, že potřeba dopravních prostředků je přímo úměrná výměře půdy. Koeficient udávající změnu rozsahu vnitřní dopravy změnou výměry půdního fondu

$$K = e \sqrt{e} \quad (38)$$

se násobí koeficientem vyjadřujícím změnu rozsahu dopravy při vychýlení dopravního centra od středu (36), případně koeficientem určujícím změnu průměrné vzdálenosti (37).

měrné dopravní vzdálenosti při rozšíření poměru stran od poměru 1 : 1 (12), chtějí-li se porovnávat dopravní poměry v různých zemědělských závodech. Jako příklad uvedeme, že rozsah dopravy v závodě o výměře 400 ha s centrem vychýleným o 50 % ze středu a s protáhlým tvarem půdního fondu daným poměrem stran 1 : 5 je 13,44krát větší než v závodě o výměře 100 ha, čtvercového tvaru a s centrem uprostřed. Ačkoliv v obou závodech se přesunuje v přepočtu na 1 ha půdy stejné množství hmoty, je zatížení 1 ha půdy v 400hektarovém závodě počtem *tkm* 3,36krát větší. Vztah mezi růstem výměry, průměrnou dopravní vzdáleností a rozsahem vnitřní dopravy ukazuje tab. IV.

IV. Vliv růstu výměry na průměrnou dopravní vzdálenost a rozsah dopravy ve vnitřní dopravě

Násobek růstu výměry	Růst průměrné dopravní vzdálenosti	Růst rozsahu dopravy
1	1	1
2	1,414	2,828
3	1,732	5,196
4	2,—	8,—
5	2,236	11,180
6	2,449	14,694
7	2,646	18,522
8	2,828	22,624
9	3,—	27,—
10	3,162	31,620

Je samozřejmé, že tento nepříznivý faktor se projevuje zvláště v horských oblastech. Nižší úrodnost půdy nutí ke zvětšování výměry, aby rostla produktivita práce. Terénní poměry často nedovolují centrální umístění hospodářského střediska, prudké svahy, lesní porosty a skály silně ovlivňují tvar půdního fondu, spojovací cesty se prodlužují, snižuje se rychlost dopravních prostředků i jejich vytížení. Kdyby na příklad, následkem těchto okolností průměrná dopravní vzdálenost vzrostla pouze o 30 %, vytížení vozidla se zmenšilo o 20 % ve srovnání s dopravou po rovném terénu a rovněž o 20 % klesla průměrná rychlost, zjistíme podle rovnice

$$\frac{Q}{Z} \frac{21}{v} = \frac{Qx}{0,8z} \frac{1,3 \cdot 21}{0,8v}$$

$$x = 0,49,$$

že výkonnost dopravy klesla na necelou polovinu. Tato skutečnost je natolik závažná, že se stává jedním z nejvýraznějších rysů organizace horských hospodářství, zvláště při jejich velkých výměrách.

Omezení rozsahu dopravy lze dosáhnout organizací pastvy, budováním salaší a seníků na pastvinách, správnou organizací cest a rozdělením hospodářského střediska při velkých výměrách půdního fondu. Délka polních cest závisí na jejich hustotě a směru.

Hustotu cest určuje velikost pozemků a jejich tvar. Počítejme s tím, že každý pozemek má cestu po své šířce a délce, čili že všechny pozemky jsou vybaveny cestami ze všech čtyř stran (kromě okrajových) a s tím, že všechny pozemky jsou stejně velké a stejného tvaru. Délka pozemků nechť je *i-tá* část

délky půdního fondu a šířka pozemku j -tá část jeho šířky. Celková délka cest je potom $(i-1) \bar{s} + (j-1) d$. Počet pozemků je ij , plocha každého pozemku $\frac{d\bar{s}}{ij}$ (d a $\bar{s}$ jsou rozměry půdního fondu).

Průměrnou dopravní vzdálenost na jednom pozemku, počítáno od jeho rohu, nejbližšího hospodářskému středisku udává vzorec

$$L = \frac{d}{2i} + \frac{\bar{s}^2 i}{6dj^2} + \frac{\bar{s}}{2j} - \frac{\bar{s}^2 i}{6dj^2} \text{ km},$$

$$L = \frac{d}{4} + \frac{\bar{s}}{4} \text{ km}.$$

Průměrná dopravní vzdálenost je tedy pro jízdu po pozemku určena výrazem

$$\frac{\bar{s}}{2i} - \frac{\bar{s}^2 i}{6dj^2} \text{ km},$$

pro jízdu po cestě při pozemku výrazem $\frac{d}{2i} + \frac{\bar{s}^2}{6dj^2} \text{ km}$

a průměrnou dopravní vzdálenost po cestách spojovacích vypočítává vzorec

$$L = \frac{d}{4} - \frac{d}{2i} + \frac{\bar{s}}{4} - \frac{\bar{s}}{2j} \text{ km} \quad (39)$$

Součet všech tří vzdáleností, po pozemku, po cestě přiléhající k pozemku a po cestách spojovacích se musí rovnat průměrné dopravní vzdálenosti vnitřní dopravy v závodě.

$$L = \frac{\bar{s}}{2j} - \frac{\bar{s}^2 i}{6dj^2} + \frac{d}{2i} + \frac{\bar{s}^2 i}{6dj^2} + \frac{d}{4} - \frac{d}{2i} + \frac{\bar{s}}{4} - \frac{\bar{s}}{2j} = \frac{d}{4} + \frac{\bar{s}}{4} \text{ km}$$

Podle těchto vzorců je možno vypočítat, kolik procent dopravy případně na jízdy na pozemcích a na jízdy po cestách. Vypočítají-li se i ukazatelé efektivit dopravních prostředků pro jízdy po cestě a po pozemku, lze přistoupit ke zjišťování racionálního rozsahu cest s ohledem na úbytky orné půdy. Uvedená metoda právě tak jako ostatní v této práci není propracována s ohledem na charakter studie, podávající teorii dopravy jen v nejhrubších rysech a v přehledu.

Ke zkracování průměru dopravní vzdálenosti ve velkých závodech dochází dělením hospodářského střediska a půdního fondu. Na příklad zemědělský závod, mající protáhlý tvar půdního fondu s poměrem stran $1 : a$, vytvoří dvě nebo více hospodářských středisek po délce a současně rozdělí i půdní fond tak, aby každému středisku, ležícímu uprostřed, příslušela stejná část půdního fondu. Je-li počet středisek f , pak při poměru stran celého půdního fondu $1 : a$ udává pokles průměrné dopravní vzdálenosti vnitřní dopravy koeficient

$$K = \frac{f + a}{f(a + 1)} \quad (40)$$

Hodnoty tohoto koeficientu jsou seřazeny v tab. V.

Je samozřejmé, že takové dělení je ideální a v praxi se neobjeví. Koeficient udává aspoň tendenci poklesu průměrné dopravní vzdálenosti při zřizování většího počtu hospodářských středisek.

V. Koeficient poklesu průměrné dopravní vzdálenosti při větším počtu hospodářských středisek

Počet stran půd. fondu	Počet hospodářských středisek				
	1	2	3	4	5
1 : 1	1	0,750	0,667	0,625	0,600
1 : 2	1	0,667	0,556	0,500	0,467
1 : 3	1	0,625	0,500	0,438	0,400
1 : 4	1	0,600	0,467	0,400	0,360
1 : 5	1	0,583	0,444	0,375	0,333
1 : 6	1	0,571	0,428	0,357	0,314

Zatím jsme předpokládali, že půdní fond je kompaktní celek, patřící zemědělskému závodu. V našich poměrech však docela běžně, zejména v jednotlivých zemědělských družstvech, obklopuje hospodářské středisko místní trať, která není součástí půdního fondu závodu. Při dopravě však musí být pojížďena a tím se průměrná dopravní vzdálenost v závodě prodlužuje.

Poměr výměry půdního fondu k výměře místní trati označíme písmenem g . Nejdříve vypočítáme podle příslušných vzorců průměrnou dopravní vzdálenost celého půdního fondu včetně místní trati a výsledek násobíme koeficientem

$$K = 1 + \frac{1}{g} - \frac{1}{g\sqrt{g+1}} \quad (41)$$

Hodnoty tohoto koeficientu jsou při různém g :

g	K
1	1,293
2	1,212
3	1,167
4	1,138
5	1,118
6	1,104
7	1,092
8	1,083
9	1,076
10	1,070
20	1,039

Koeficient má platnost omezenou, neboť je vypočítán pro ideální případ, kdy tvar místní trati je shodný s tvarem půdního fondu a hospodářské středisko umístěno v místní trati na souřadnicích odpovídající souřadnicím půdního fondu. Přesto však může dobře posloužit k odhadu průměrné dopravní vzdálenosti, neboť tvar místní trati a poloha střediska v ní má vzhledem k její výměře malý vliv na konečný výsledek. Kdyby šlo dále o posouzení, jak se prodlouží průměrná dopravní vzdálenost v půdním fondu g krát větším než místní trať ve srovnání s půdním fondem o stejné výměře bez místní trati, použije se jako měřítko koeficientu

$$K = \frac{1}{g\sqrt{g}} [(1+g)\sqrt{1+g} - 1] \quad (42)$$

který vznikl vynásobením koeficientu (41) růstem průměrné dopravní vzdálenosti podle vzorce (38). Je zajímavé, že průměrná dopravní vzdálenost na

půdním fondu o výměře na příklad 500 ha, který je 10krát větší než místní trať o výměře 50 ha k němu příslušející, je delší než na půdním fondu o výměře 550 ha bez místní trati. Dojdeme k tomuto závěru nejen matematickým výpočtem, ale i logickou úvahou. Na půdním fondu o výměře 550 ha se dopravuje hmota po celé ploše, pro dopravu je využito i plochy přiléhající těsně k hospodářskému středisku. Průměr všech drah je proto menší než průměr drah na půdním fondu o výměře 500 ha s místní tratí 50 ha, na kterém odpadají krátké dopravní dráhy na 50 ha zabrané místní tratí. Při rozboru dopravy na půdním fondu s místní tratí dojdeme ještě k jinému zajímavému poznatku. Průměrná dopravní vzdálenost vnitřní dopravy je tím kratší, čím místní trať má protáhlejší tvar a čím více je hospodářské středisko v ní položené vzdálenější od jejího středu. Použití matematiky při zjišťování různých vztahů v organizaci dopravy umožňuje tak odkrýt různé zákonitosti, jinými metodami, jako na příklad časovým měřením nebo metodami statistickými či jinými empirickými těžko zjistitelnými.

Tato studie má charakter pouze rámcový. Jejím úkolem především je dokázat výhodnost použití matematiky při zjišťování vztahů v organizaci dopravy, dále pak naznačit přístup k řešení nejdůležitějších otázek i podat povšechný přehled nejdůležitějších zákonitostí, jimiž se doprava řídí. Možno říci, že v této práci jde o pokus vypracování jakési soustavy dopravy, zatím neúplné, neboť nejsou dotčeny tak důležité otázky jako doprava mimopodniková, vertikální doprava, vlastní náklady při dopravě, organizace nakládky a skládky i výkonnost dopravních prostředků a jejich využití. Avšak právě matematická metoda, již jsme použili, dovoluje přistoupit i k řešení těchto otázek. Každý bod této práce vyžaduje ještě hlubokého propracování a prověření v praxi, jak to učinil soudruh Ing. L. Vrána, na jehož práci navazují. Pokládám za nezbytné zkoumat organizační otázky nejen po stránce ekonomické, ale i technické, neboť taková je podstata organizace práce. Tato studie má být příspěvkem k technickému řešení organizace práce. Jak bylo řečeno, je to jen pokus. Mnohé vzorce bude snad možné zjednodušit, zpřesnit nebo i zevšeobecnit. Rozpracování teorie dopravy a především její přenesení do praxe je rozsáhlým a složitým úkolem, na jehož vyřešení si tato práce zdaleka nečiní nároku.

S o u h r n

Vycházejíce z poznámek k práci Ing. L. Vrány „K organizaci práce v dopravě na státních statcích“, uveřejněné v 5. čísle ročníku 1957 sborníku „Zemědělská ekonomika“, ukázali jsme na možnosti, jež skýtá technické a zvláště matematické posouzení otázek organizace dopravy.

Zkoumání rychlosti obratu dopravního prostředku vede k určení vzdálenosti stejné výhodnosti pro různé dopravní prostředky s časového hlediska. Na rychlosti obratu a nákladu dopravních prostředků a na jejich počtu závisí doba dopravního procesu. Z tohoto vztahu je možné vypočítat potřebu dopravních prostředků s ohledem na jiné pracovní procesy na dopravě závislé.

V zemědělské dopravě zaujímá specifické místo plocha, její velikost a tvar, neboť s ní souvisí průměrná dopravní vzdálenost, nejvýznamnější prvek v organizaci dopravy. Zkoumání dopravy na lince nejen objasnilo příslušné zákonitosti, ale umožnilo i přechod ke zkoumání zákonitostí dopravy na ploše. Studie vysvětlila vliv velikosti pozemku, jeho tvaru, umístění dopravního centra

a směru drah při jízdách na průměrnou dopravní vzdálenost a celkem ujetou dráhu. Určila rozsah dopravy po pozemku a po cestách a věnovala pozornost vybavení pozemků polními cestami.

Aplikací zjištěných zákonitostí při dopravě na ploše na ruční přesun hmoty se podařilo odkrýt základní zákonitosti organizace těchto ručních prací, zejména vlivu přesunované hmoty na pozemku, hmoty v seskupeních, počtu seskupení a jejich sponu na rozsah ručního přesunu a tím ukázat na možnosti zvyšování produktivity práce. Tyto možnosti spočívají ve vhodné organizaci pracoviště, v dělbě a kooperaci práce a v použití strojů. Studie přináší o tom matematické teoretické důkazy.

Poukázali jsme na možnou metodu výpočtu optimální velikosti a optimálního tvaru pozemku vzhledem k dopravě a ostatním strojovým a potažným pracím. Třebaže návrh metody je podán v zárodečném stadiu, bude snad možné ji dále propracovat a rozšířit i na stanovení optimální velikosti zemědělského závodu.

Obdobnými zákonitostmi, jimiž se řídí doprava na pozemku, řídí se i vnitřní doprava celého zemědělského závodu. Na rozdíl od pozemku však dopravní centrum, jímž je hospodářské středisko závodu, leží uvnitř plochy, a proto je matematickému zpracování této otázky věnovaná zvláštní pozornost, zejména též proto, že hospodářské středisko bývá zpravidla obklopeno místní trati. Excentrickým položením hospodářského střediska a protáhlým tvarem půdního fondu roste rozsah dopravy. Avšak mnohem výraznějším činitelem je růst výměry závodů, neboť rozsah dopravy neroste úměrně zvětšováním výměry, ale rychleji. Poukázali jsme na dopravní podmínky v horských oblastech, kde vzhledem k extensivnějšímu charakteru zemědělské výroby a řidšímu osídlení zemědělským obyvatelstvem se zvětšuje výměra zemědělských závodů, působící nepříznivě na rozsah dopravy, násobená ještě nevýhodným směrem cest, nižší rychlostí i nižším vytížením vozidel v horském terénu.

Abychom usnadnili praktické výpočty, umožnili rychlou orientaci ve zjišťování působnosti zákonitostí při dopravě a ukázali tendenci jejich vlivu, sestavili jsme řadu koeficientů a vypočítali jejich hodnoty. Tyto koeficienty udávají

růst průměrné dopravní vzdálenosti při změně rozměrů plochy,

růst délky cest při různém vybavení pozemku cestami a různém poměru stran pozemku,

změnu ujeté dráhy po pozemku při různém jeho vybavení cestami a různém poměru stran,

změnu průměrné dopravní vzdálenosti při přímých drahách jízd vzhledem k rovnoběžným při různých rozměrech plochy,

změnu průměrné dopravní vzdálenosti při ručním přesunu hmoty vyvolanou změnou sponu seskupení,

změnu průměrné dopravní vzdálenosti při ručním přesunu hmoty vyvolanou změnou přesunované hmoty na pozemku,

změnu průměrné dopravní vzdálenosti při ručním přesunu hmoty vyvolanou změnou hmoty v seskupení,

růst průměrné dopravní vzdálenosti v zemědělském závodě při excentrickém umístění hospodářského střediska,

růst průměrné dopravní vzdálenosti v zemědělském závodě při excentrickém umístění střediska a protáhlém půdním fondu,

růst průměrné dopravní vzdálenosti v zemědělském závodě při růstu výměry,

pokles průměrné dopravní vzdálenosti v zemědělském závodě při větším počtu dopravních středisek a

růst průměrné dopravní vzdálenosti v zemědělském závodě v důsledku místní trati.

Studie má především dokázat možnost technického hodnocení organizace dopravy a využití matematiky k odhalení zákonitostí, jimiž se doprava řídí. Současně podává neúplný přehled těchto zákonitostí, aniž si činí nároků na vyřešení různých problémů v dopravě, a to proto, že má charakter ryze teoretický. Neřeší tedy problémy v konkrétních podmínkách a v daných závislostech, avšak sestavením vzorců a příslušných koeficientů připravuje možnost vypracování metodik k řešení konkrétních problémů nezbytných.

Seznam použitých značek:

- I*: *a* rozsah dopravy v *tkm*,
A poměr stran v obdélníku,
b násobek celkové ručně přesunované hmoty,
c násobek hmoty v seskupení,
d délka v *m* (případně v *km*),
D_p počet dopravních prostředků,
e násobek výměry půdního fondu,
f počet hospodářských středisek v závodě,
g poměr výměry půdního fondu k výměře místní trati,
h vzdálenost dopravního centra od linky nebo pozemku, kam se hmota dopravuje, v metrech,
i násobek délky půdního fondu vzhledem k délce pozemku,
j násobek šířky půdního fondu vzhledem k šířce pozemku,
K koeficient,
L průměrná dopravní vzdálenost v *m* (případně v *km*),
l ujetá nebo ušlá dráha v *m* (*km*),
m doba skládání (přepřahání) v minutách,
n doba nakládání (přepřahání) v minutách,
ot doba otáčky nářadí v minutách,
ov obrat vozu v minutách,
P plocha v *m*² (*km*²),
p procento délky,
q procento šířky,
Q celková přesunovaná hmota v *q*,
Q₁ celková přesunovaná hmota na 1 *ha* v *q*,
Q₂ hmota v seskupení v *q*,
Q₃ přenášená hmota jedním pracovníkem v *q*,
u dopravní úsek v metrech,
v rychlost dopravního prostředku v metrech za minutu,
vs pracovní rychlost nářadí v metrech za minutu,
Z náklad vozidla v *q*,
z záběr nářadí v metrech.

Исходя из замечек о работе инженера Л. Врана «К вопросу организации транспорта в госхозах», опубликованной в сборнике «Экономика сельского хозяйства» № 5/1957 г., мы указали на возможности, которые дает техническая и в особенности математическая оценка организации транспорта.

Исследование скорости оборота транспортных средств дает возможность определить оптимальное расстояние для отдельных транспортных средств с точки зрения их использования во времени. От скорости оборота и нагрузки транспортных средств и от их количества зависит продолжительность рабочего процесса. Из этого отношения можно рассчитать потребность в транспортных средствах с учетом и других рабочих процессов, зависящих от транспорта.

Особое место в с.-х. транспорте принадлежит площади, ее размерам и конфигурации, так как от них зависит средняя скорость транспорта, т. е. основной показатель организации транспорта. Исследование транспорта по прямой линии не могло объяснить соответствующие закономерности, но позволило перейти к исследованию закономерностей транспорта по площади. В статье дается объяснение зависимости размеров участка, его рельефа, расположения транспортного центра и направления транспорта при отдельных пробегах на среднем транспортном расстоянии и общем пробеге транспортных средств. Статья помогла определить объем транспортных работ на площади и на дорогах. Уделено в ней также внимание оснащению территории хозяйства сетью дорог.

Путем применения исследованных закономерностей транспорта по площади при ручном перемещении материалов удалось вскрыть основные закономерности организации этих ручных работ, особенно влияния перемещаемых материалов и их своеобразных сочетаний на объем ручного перемещения и тем самым показать возможности повышения производительности труда. Такие возможности состоят в целесообразной организации рабочего места, в разделении и кооперации труда и в применении машин. Статья приносит к этому математические теоретические доказательства.

Мы уже отметили возможный метод расчета оптимального размера и рельефа участков с учетом транспортных и других тракторных и тягловых работ. Хотя предложенный нами метод находится еще в начальной стадии, однако его можно будет в дальнейшем доработать и расширить так, чтобы можно было определить также оптимальные размеры с.-х. предприятия.

Внутрихозяйственный транспорт всего с.-х. предприятия подчинен таким же закономерностям, как и транспорт по площади. Транспортный центр, которым является хозяйственная усадьба предприятия, находится в середине площади. Математической разработке этого вопроса уделялось особое внимание, главным образом потому, что хозяйственный центр, как правило, находится вблизи местной железной дороги. Если усадьба находится вне хозяйственного центра и если кадастр имеет продолговатую форму, то объем транспортных работ растет. Однако более влиятельным фактором является рост размера предприятий, так как объем транспортных работ растет быстрее, чем увеличение площади земли. Мы отметили также условия транспорта в горных областях, где вследствие более экстенсивного характера с.-х. производства и небольшой плотности с.-х. населения увеличивается площадь с.-х. предприятий, что неблагоприятно влияет на объем транспортных работ. Положение ухудшается еще вследствие невыгодного размещения дорожной сети, пониженной скорости передвижения и низкого уровня использования транспортных средств в горной местности.

Чтобы облегчить практические расчеты и быструю ориентировку при определении влияния закономерностей для транспорта и чтобы показать тенденции этого влияния, мы рассчитали ряд коэффициентов, с помощью которых можно определить:

- рост среднего транспортного расстояния в зависимости от понижения размеров общей площади;
- рост протяженности дорог при разном оснащении участков дорожной сетью и при разном соотношении сторон участков;
- изменение пробега на участке при разном его оснащении дорогами и при разном соотношении его сторон;
- изменение среднего транспортного расстояния при разных размерах участков;
- изменение среднего транспортного расстояния при ручном перемещении грузов;

рост среднего транспортного расстояния в с.-х. предприятии, если хозяйственная усадьба находится вне центра предприятия;

рост среднего транспортного расстояния, если усадьба находится вне центра предприятия и если форма кадастра продолговатая;

рост среднего транспортного расстояния при повышении размеров общей площади с.-х. предприятия;

понижение среднего транспортного расстояния в с.-х. предприятии при большем количестве транспортных центров;

рост среднего транспортного расстояния в с.-х. предприятии, если имеется местная железная дорога.

Цель статьи — доказать прежде всего возможность технической оценки организации транспорта и использования математики для вскрытия закономерностей, которым транспорт подчиняется. Одновременно в статье имеется неполный перечень этих закономерностей. Статья, однако, не ставит своей целью решение различных проблем с.-х. транспорта, так как она носит сугубо теоретический характер. Она, следовательно, не решает проблемы в конкретных условиях и в данной обусловленности, но путем составления формул и определения коэффициентов подготавливает возможность разработки методик, необходимых для решения конкретных задач.

Zum Problem des landwirtschaftlichen Transports

Ausgehend von den Bemerkungen zu der in Nr. 5, Jg. 1957 der Zeitschrift „Zemědělská ekonomika“ veröffentlichten Arbeit des Ing. L. Vrána „Zur Organisation der Transportarbeit auf den Staatsgütern“ haben wir auf die Möglichkeit hingewiesen, die die technische und insbesondere die mathematische Beurteilung der Probleme der Transportorganisation bietet.

Die Untersuchung der Schnelligkeit der Wendung des Transportmittels führt zur Bestimmung der gleichen vorteilhaften Entfernung für verschiedene Transportmittel vom Gesichtspunkt der Zeit. Von der Schnelligkeit der Wendung und der Beladung der Transportmittel hängt die Dauer des Transportprozesses ab. Aus dieser Beziehung kann der Bedarf an Transportmitteln im Hinblick auf andere Arbeitsprozesse, die vom Transport abhängig sind, abgeleitet werden.

Im landwirtschaftlichen Transport nimmt die Fläche, ihre Größe und Form einen spezifischen Platz ein, denn sie steht im Zusammenhang mit der durchschnittlichen Transportentfernung, die das bedeutungsvollste Element der Transportorganisation darstellt. Die Untersuchung des Transportes auf der Linie hat nicht nur die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten geklärt, sondern auch den Übergang zur Prüfung der Gesetzmäßigkeiten des Transportes auf der Fläche ermöglicht. Die Studie hat den Einfluß der Schlaggröße, seiner Form, der Lage des Transportzentrums und der Wegerichtung bei den Fahrten, auf die durchschnittliche Transportentfernung und die insgesamt zurückgelegte Strecke geklärt. Sie hat das Ausmaß des Transportes auf dem Schlag und auf den Wegen bestimmt und darauf geachtet, daß die Grundstücke mit Feldwegen versehen werden.

Mittels der Applikation der beim Transport auf der Fläche ermittelten Gesetzmäßigkeiten auf das Umschlagen der Güter von Hand gelang es, die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Organisation dieser Handarbeiten, insbesondere des Einflusses des auf dem Grundstück umgeschlagenen Stoffes, des in Gruppen angeordneten Stoffes, der Anzahl der Gruppen und ihres Abstandes auf den Umfang des Umschlagens von Hand aufzudecken und so auf die Möglichkeiten einer Steigerung der Arbeitsproduktivität hinzuweisen. Diese Möglichkeiten bestehen in einer geeigneten Organisation der Arbeitsstätte, in der Arbeitsteilung und -Kooperation und in der Anwendung von Maschinen. Die Studie bringt dazu mathematische theoretische Beweise.

Wir haben auf die mögliche Methode einer Errechnung der optimalen Größe und der optimalen Form des Grundstücks vom Gesichtspunkt des Transportes und sonstiger Maschinen- und Zugarbeit hingewiesen. Obwohl der Methodenentwurf im Keimstadium vorliegt, wird es vielleicht möglich sein, diese Methode weiter auszuarbeiten und zu erweitern, so daß mit ihrer Hilfe auch die optimale Größe des landwirtschaftlichen Betriebes ermittelt werden kann.

Ähnliche Gesetzmäßigkeiten (wie diejenigen, nach denen sich der Transport am Grundstück richtet) sind auch für den inneren Transport des gesamten landwirtschaftlichen Betriebes gültig. Im Gegensatz zum Grundstück liegt jedoch das Transportzentrum,

das der wirtschaftliche Mittelpunkt des Betriebes bildet, innerhalb der Fläche und deshalb wird der mathematischen Ausarbeitung dieses Problems eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, insbesondere auch deshalb, weil der Wirtschaftsmittelpunkt in der Regel von der örtlichen Flur umgeben ist. Mit der exzentrischen Lage des Wirtschaftsmittelpunktes und einer länglichen Form des Bodenfonds wächst der Umfang des Transportes an. Ein weitaus markanterer Faktor ist jedoch das Anwachsen der Betriebsfläche, denn das Ausmaß des Transportes vergrößert sich nicht proportional zur Erweiterung der Fläche, sondern schneller. Wir haben auf die Transportverhältnisse in Gebirgslagen hingewiesen, wo sich in Anbetracht des extensiveren Charakters der landwirtschaftlichen Produktion und der geringeren Bevölkerungsdichte der landwirtschaftlichen Bevölkerung das Flächenausmaß der landwirtschaftlichen Betriebe vergrößert, was den Umfang des Transportes ungünstig beeinflusst, der außerdem noch durch die unvorteilhafte Wegerichtung, die geringere Schnelligkeit und geringere Auslastung der Fahrzeuge im gebirgigen Gelände noch vervielfacht wird.

Um die praktischen Berechnungen zu vereinfachen, eine schnelle Orientierung bei der Ermittlung der Wirkung der Gesetzmäßigkeiten des Transportes zu ermöglichen und die Tendenz des Einflusses derselben aufzuzeigen, haben wir eine Reihe von Koeffizienten zusammengestellt und deren Werte errechnet. Diese Koeffizienten veranschaulichen

- das Anwachsen der durchschnittlichen Transportentfernung bei einer Veränderung der Flächenausmaße, das Anwachsen der Wegelänge bei verschiedenem Vorhandensein von Wegen zu dem Grundstück und bei einem verschiedenen Seitenverhältnis des Grundstücks,

- die Veränderung der auf dem Grundstück zurückgelegten Strecke bei verschiedenem Vorhandensein von Wegen und verschiedenem Seitenverhältnis,

- die Veränderung der durchschnittlichen Transportentfernung bei direkten Fahrtstrecken verglichen mit parallelen bei verschiedenen Flächenausmaßen, die Veränderung der durchschnittlichen Transportentfernung (beim Umschlagen des Stoffes von Hand), die durch eine Veränderung des Abstands zwischen den Gruppen des Stoffes hervorgerufen wurde,

- Veränderung der durchschnittlichen Transportentfernung (beim Umschlagen des Stoffes von Hand), die durch eine Veränderung des auf dem Grundstück umgeschlagenen Stoffes hervorgerufen wurde.

- die Veränderung der durchschnittlichen Transportentfernung (beim Umschlagen des Stoffes von Hand), die durch eine Veränderung in der gruppenweisen Anordnung des Stoffes verursacht wurde,

- das Anwachsen der durchschnittlichen Transportgeschwindigkeit im landwirtschaftlichen Betrieb bei exzentrischer Anordnung des Wirtschaftsmittelpunktes,

- das Anwachsen der durchschnittlichen Transportgeschwindigkeit im landwirtschaftlichen Betrieb bei exzentrischer Anordnung des Mittelpunktes und länglichem Bodenfonds,

- das Anwachsen der durchschnittlichen Transportgeschwindigkeit im landwirtschaftlichen Betrieb bei einer Vergrößerung des Flächenausmaßes,

- die Verminderung der durchschnittlichen Transportentfernung im landwirtschaftlichen Betrieb bei einer größeren Anzahl von Transportzentren,

- das Anwachsen der durchschnittlichen Transportentfernung im landwirtschaftlichen Betrieb infolge der örtlichen Flur.

Die Studie soll vor allem die Möglichkeit einer technischen Bewertung der Transportorganisation und der Ausnutzung der Mathematik zur Aufdeckung der Gesetzmäßigkeiten beweisen, nach denen sich der Transport richtet. Gleichzeitig bietet sie eine unvollständige Übersicht dieser Gesetzmäßigkeiten, ohne auf die Lösung der verschiedenen Transportprobleme Anspruch zu erheben und zwar deshalb, weil sie einen rein theoretischen Charakter hat. Sie löst also die Probleme nicht in den konkreten Bedingungen und in den gegebenen Zusammenhängen, sondern bereitet — durch Aufstellung von Formeln und einschlägigen Koeffizienten — die Ausarbeitung der Methodiken vor, die für die Lösung der konkreten Probleme unerlässlich sind.