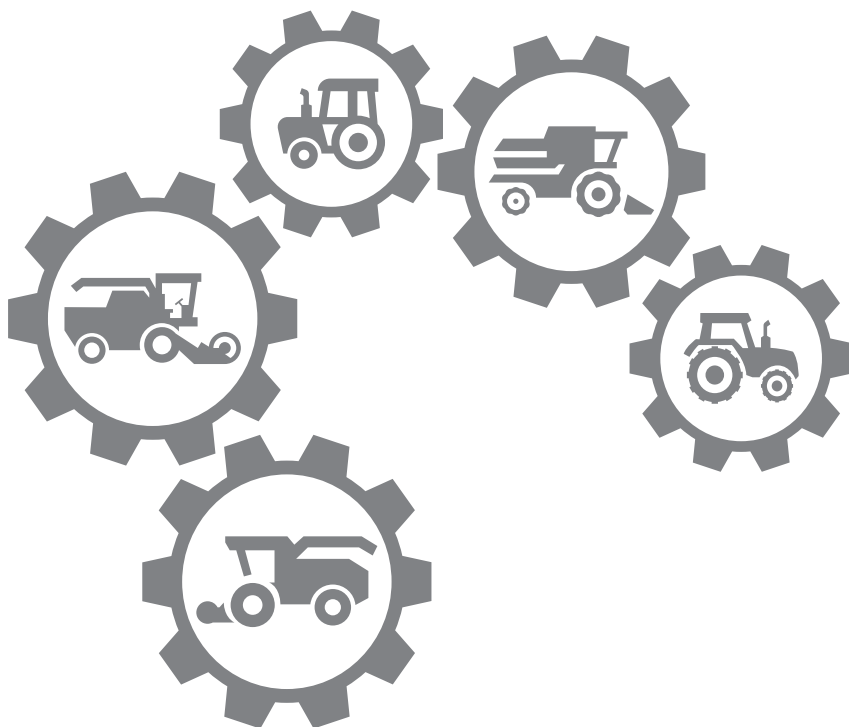


JOZEF ĎUĎÁK



RIADENIE PREVÁDZKY STROJOV



NITRA 2016

Názov: Riadenie prevádzky strojov

Autor: doc. Ing. Jozef ĎUĎÁK, CSc.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Technická fakulta
Katedra strojov a výrobných biosystémov

Recenzenti: prof. Ing. Anton ŽIKLA, CSc.
Nitra

doc. Ing. Juraj Ružbarský, PhD.
Technická univerzita v Košiciach so sídlom v Prešove
Fakulta výrobných technológií
Katedra prevádzky výrobných systémov

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 20. 12. 2016 ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov SPU v Nitre.

© Jozef Ďuďák

ISBN 978-80-552-1616-4

OBSAH

1. Systémové inžinierstvo a systémový prístup.....	11
1.1 Základné pojmy teórie systémov	12
1.1.1 Definícia systému	12
1.1.2 Vzájomný vzťah pojmov objekt, systém, model.....	13
1.1.3 Okolie systému	14
1.1.4 Rozlišovacia úroveň systému	15
1.1.5 Prvky a väzby v systéme	16
1.2 Systémový prístup k riadeniu prevádzky techniky v technologických systémoch	17
1.2.1 Systémová analýza a syntéza.....	19
1.2.2 Systémové projektovanie.....	22
1.3 Projektová činnosť.....	23
2. Výrobný proces, charakteristika a členenie.....	25
2.1 Výrobný proces v rastlinnej výrobe	26
2.2 Členenie výrobného procesu.....	27
2.2.1 Členenie výrobného procesu z hľadiska charakteru zložiek výrobného procesu	27
2.2.2 Členenie výrobného procesu z hľadiska výrobného programu	34
2.2.3 Členenie výrobného procesu z hľadiska vzťahu k výrobku.....	34
2.2.4 Členenie výrobného procesu z hľadiska charakteru účasti ľudskej práce.....	35
2.2.5 Členenie výrobného procesu z hľadiska pretržitosti.....	35
2.2.6 Členenie výrobného procesu z hľadiska opakovateľnosti	35
2.3 Štruktúra výrobného procesu (výrobná štruktúra)	36
2.3.1 Priestorová štruktúra výrobného procesu.....	36
2.3.2 Časová štruktúra výrobného procesu	36
2.3.3 Štruktúra pracovných síl	37
2.3.4 Energetická štruktúra	37
2.4 Zabezpečenie chodu výroby	37
2.4.1 Príprava výroby.....	38
2.4.2 Výroba	38
2.4.3 Odbyt.....	39
2.5 Charakteristika zvláštností výrobného procesu v rastlinnej výrobe.....	39
3. Technologický systém a jeho prvky.....	41
3.1 Základné pojmy	41
3.2 Špecifické faktory projektovania prvkov technologického systému v poľnohospodárstve.....	42
3.3 Strojové súpravy v rastlinnej výrobe.....	44
3.3.1 Charakteristika a klasifikácia súprav	44
3.3.2 Exploatačné vlastnosti súprav	46
3.3.3 Režimy práce energetických prostriedkov.....	47
3.3.4 Hodnotenie pružnosti motora	48

3.3.4.1	Význam a využitie pružnosti motora	49
3.3.4.2	Dynamické vlastnosti motora	49
3.3.5	Hodnotenie pracovných parametrov traktorov	50
3.3.5.1	Ťahová charakteristika	50
3.3.5.2	Potenciálna charakteristika.....	51
3.3.6	Bilancia výkonov	56
3.3.6.1	Straty v prevodoch	58
3.3.6.2	Straty preklzom	59
3.3.6.3	Straty vplyvom valivého odporu	60
3.3.7	Vplyv premenlivosti odporu pracovných strojov na prípustné zaťaženie energetického prostriedku	60
3.3.8	Ťahový a merný odpor pracovných strojov a súprav	62
3.3.9	Metódy zostavovania strojových súprav v rastlinnej výrobe	64
3.3.10	Využitie teórie v praxi	68
3.3.11	Regulácia ťahu.....	69
3.3.12	Kombinovaný prenos.....	69
3.4	Strojové linky v rastlinnej výrobe	70
3.4.1	Základné pojmy	71
3.4.2	Metodika zostavovania strojových liniek v rastlinnej výrobe.....	72
3.4.2.1	Výber vhodného pracovného postupu.....	72
3.4.2.2	Stanovenie potrebnej dennej výkonnosti.....	73
3.4.2.3	Výber kľúčového článku a výpočet jeho výkonnosti	73
3.4.2.4	Určenie počtu prvkov v ostatných článkoch linky	73
3.4.2.5	Rovnomernosť a synchronizácia činnosti strojovej linky	75
3.4.2.6	Výber najvhodnejšieho riešenia	76
3.5	Metódy stanovenia zdôvodnenej potreby mechanizačných prostriedkov pre poľnohospodársky podnik	76
3.5.1	Obecná charakteristika používaných metód	77
3.5.1.1	Zistenie východiskových podkladov.....	79
3.5.1.2	Zostavenie plánu potreby mechanizačných prostriedkov a pracovných síl.....	79
3.5.1.3	Zostavenie plánu technického zabezpečenia STP	80
3.5.2	Normatívne metódy výpočtu potreby poľnohospodárskej strojovej techniky	80
3.5.3	Metódy podrobného výpočtu potreby strojno-traktorového parku	84
4.	Normatívna základňa pre oblasť riadenia prevádzky strojov	91
4.1	Normatívy spotreby času.....	91
4.1.1	Spotreba času práce v hodinách na 1 hektár	91
4.1.2	Charakteristika metód stanovenia noriem času.....	94
4.2	Pracovné a výkonové normy strojovej techniky	95
4.2.1	Záber súpravy	97
4.2.2	Pracovná rýchlosť súpravy	98
4.2.3	Rozbor času pracovnej zmeny	99
4.3	Normatívy spotreby nafty	101

4.3.1	Tvorba normatífov spotreby nafty	103
4.3.2	Podnikové normatívy spotreby PHM	106
4.4	Tvorba podnikovej informačnej databázy pre oblasť strojovej techniky	106
4.4.1	Uplatnenie odporúčaných hodnôt spotreby času a PHM na podnikovej úrovni ..	108
5.	Efektívnosť strojovej techniky v pracovnom procese.....	111
5.1	Vlastnosti strojovej techniky	111
5.2	Súbor ukazovateľov používaných pri ekonomickom hodnotení účinkov poľnohospodárskej techniky	112
5.2.1	Voľba systému prevádzkových ukazovateľov	113
5.2.2	Možnosti využitia prevádzkových ukazovateľov	114
5.3	Metodika výpočtu nákladov na strojovú techniku	115
5.3.1	Výpočet priamych nákladov	115
5.3.2	Čiastkové zložky priamych nákladov	119
5.3.2.1	Fixná zložka jednotkových priamych nákladov	119
5.3.2.2	Variabilná zložka jednotkových priamych nákladov	119
5.4	Hranica ekonomickej efektívnosti nasadenia techniky	120
5.4.1	Príklad výpočtu tzv. nulového bodu pre obilný kombajn	122
5.4.2	Vplyv veku prevádzky stroja na stanovenie jeho zdôvodneného ročného nasadenia	125
5.4.3	Teória obnovy a riadenie procesov obnovy	127
5.4.3.1	Modelovanie procesov obnovy	128
5.4.3.2	Využitie nákladového prístupu pri modelovaní procesu obnovy	129
5.4.3.3	Príklad uplatnenia nákladového prístupu	130
5.4.4	Vplyv faktora včasnosti na stanovenie zdôvodneného ročného nasadenia stroja ...	132
5.4.4.1	Vplyv termínu vykonania operácie na výšku úrody	133
5.4.4.2	Charakteristika časového priebehu strát úrody	133
5.4.4.3	Faktor včasnosti a jeho využitie v procese projektovania technologických systémov	134
5.4.4.4	Vplyv faktora včasnosti na stanovenie zdôvodneného ročného nasadenia stroja	136
5.4.4.5	Príklad výpočtu optimálnej ročnej výkonnosti obilného kombajnu	137
6.	Organizácia riadenia prevádzky strojov vo výrobnom procese	139
6.1	Vzájomná podmienenosť organizačnej a riadiacej štruktúry podniku	139
6.1.1	Výrobná štruktúra podniku	140
6.1.2	Organizačná štruktúra podniku	140
6.1.3	Ekonomická štruktúra podniku	140
6.1.4	Riadiaca štruktúra podniku	141
6.2	Vývoj foriem organizačného začlenenia strojovej techniky v poľnohospodárstve ...	141
6.3	Zásady pre voľbu racionálnej formy organizačného začlenenia strojovej techniky v podniku	144
6.4	Posúdenie možných foriem využívania strojovej techniky v poľnohospodárstve Slovenskej republiky	147

6. 4. 1	Využívanie techniky v rámci poľnohospodárskeho podniku	147
6. 4. 2	Využívanie techniky nadpodnikovou a medzipodnikovou formou	149
6. 5	Koncepcia foriem využívania techniky v rámci služieb	150
6. 5. 1	Nadpodnikové využívanie technických služieb	150
6. 5. 2	Medzipodnikové využívanie technických služieb na báze podniku hospodáriaceho bez pôdy	151
6. 5. 3	Samostatný a špecializovaný podnik technických služieb hospodáriaci bez pôdy	154
7.	Riadenie obsluhy výroby	155
7. 1	Podstata a osobitosti obsluhy výroby	155
7. 1. 1	Funkcie obsluhy výroby	155
7. 1. 2	Rozsah a druhy obsluhy výroby	155
7. 1. 3	Osobitosti organizácie obsluhy výroby	156
7. 1. 4	Spôsoby organizácie obsluhy výroby	157
7. 1. 4. 1	Dodávateľský spôsob organizácie obsluhy	157
7. 1. 4. 2	Centralizovaný spôsob organizácie obsluhy	157
7. 1. 4. 3	Decentralizovaný spôsob organizácie obsluhy	158
7. 1. 4. 4	Kombinovaný spôsob organizácie obsluhy	159
7. 2	Optimalizácia systému obsluhy výroby	160
7. 2. 1	Metodologické problémy optimalizácie obsluhy	160
7. 2. 2	Kritériá optimalizácie obsluhy výroby	161
7. 2. 3	Rozhodovacie procesy v obsluhu výroby	162
7. 2. 4	Optimalizačný model obsluhy výroby na príklade poľnohospodárskej techniky	163
7. 2. 4. 1	Optimalizácia potreby obilných kombajnov	164
7. 2. 4. 2	Technicko-ekonomická analýza zberového procesu	166
8.	Poľnohospodárska doprava a jej riadenie	167
8. 1	Charakteristika poľnohospodárskej dopravy a jej zvláštnosti	167
8. 2	Požiadavky na racionalizáciu poľnohospodárskej dopravy	170
8. 3	Zostavovanie zberovo-dopravných liniek v rastlinnej výrobe	171
8. 4	Hodnotenie efektívnosti dopravy	173
8. 4. 1	Dopravná výkonnosť	173
8. 4. 2	Užitočná hmotnosť	173
8. 4. 3	Súčiniteľ využitia užitočnej hmotnosti	173
8. 4. 4	Prepravná rýchlosť	174
8. 4. 5	Priemerná prepravná vzdialenosť	174
8. 4. 6	Súčiniteľ využitia jazd	174
8. 4. 7	Náklady na dopravu	175
8. 4. 8	Možnosti zvýšenia dopravnej výkonnosti	175
8. 4. 9	Dopravná výkonnosť a náklady	175
8. 5	Efektívnosť využívania dopravných súprav	176

9. Ekonomicko-matematické metódy a ich využitie pri racionalizácii výroby	181
9.1 Ekonomicko-matematický model	181
9.1.1 Postup riešenia úloh s využitím ekonomicko-matematických metód	182
9.1.2 Klasifikácia ekonomicko-matematických metód	183
9.2 Matematické programovanie	183
9.2.1 Lineárne programovanie	183
9.2.2 Nelineárne programovanie	184
9.2.3 Stochastické programovanie	185
9.2.4 Dynamické programovanie	185
9.3 Graficko-analytické metódy	186
9.4 Štatistické metódy	187
9.4.1 Výberová metóda	187
9.4.2 Korelačná a regresná analýza	187
9.4.3 Analýza rozptylu	188
9.4.4 Štatistická dynamika	188
9.5 Simulačné metódy	189
9.6 Teória hier	190
9.7 Ostatné metódy	191
9.7.1 Štruktúrna analýza	191
9.7.2 Systémová analýza	191
10. Operatívne riadenie výroby a prevádzky strojov	193
10.1 Charakteristika operatívneho riadenia výrobných procesov	193
10.2 Funkcie operatívneho riadenia	193
10.3 Organizácia operatívneho riadenia	194
10.4 Technicko-organizačné pomôcky pri operatívnom riadení	195
10.5 Použitie počítačov v operatívnom riadení výroby	195
10.6 Zvláštnosti operatívneho riadenia výrobných procesov v poľnohospodárstve	196
10.7 Metódy operatívneho riadenia poľnohospodárskych podnikov	197
10.8 Využitie výpočtovej techniky pri operatívnom riadení mechanizovanej rastlinnej výroby	199
10.8.1 Poradenské systémy, systémy na podporu rozhodovania	200
10.8.2 Vývoj DSS v oblasti plánovania a riadenia výroby	201
10.8.3 Riadenie mechanizovanej rastlinnej výroby	202
10.8.4 Ponuka softvéru pre oblasť riadenia mechanizovanej rastlinnej výroby	204
10.8.4.1 TechConsult	204
10.8.4.2 AgroConsult	205
10.8.4.3 TECONS	205
10.8.4.4 AGROPROFIT	207
10.8.4.5 AGROOffice	209
10.8.4.6 MOPS	210
Zoznam použitej literatúry	213

ÚVOD

Slovenské poľnohospodárstvo bolo pri svojom doterajšom vývoji vždy výrazne ovplyvňované vedecko-technickým pokrokom, ako aj politicko-ekonomickou situáciou v krajine. Na začiatku 20. storočia bolo Slovensko typickou agrárnou krajinou s výrazným podielom pracujúcich v poľnohospodárstve. Také procesy, ako intenzifikácia, špecializácia, mechanizácia a chemizácia začali výraznejšie prenikať do poľnohospodárstva po roku 1945, čo malo za následok zvýšené úrody poľnohospodárskych plodín a vyššiu produkciu živočíšnych produktov. Tieto procesy sa stali hybnou silou poľnohospodárstva za posledných 70 rokov.

Ďalšia intenzifikácia poľnohospodárskej výroby v súčasnom období závisí od viacerých faktorov. V prvom rade k nim patrí ďalší rozvoj jednotlivých vedných odborov, výsledky ktorých je a bude možné v poľnohospodárstve využiť a schopnosť ostatných odvetví národného hospodárstva zabezpečiť pre poľnohospodárstvo prostriedky a služby na primeranej úrovni a za prijateľných cenových relácií. V samotnom poľnohospodárstve je to predovšetkým kvalita vyrábaných produktov najmä biologického charakteru a úroveň využitia výrobných prostriedkov v poľnohospodárstve.

Základným predpokladom intenzifikačného procesu v poľnohospodárskej výrobe je zvyšovanie úrodnosti pôdy a výkonnosti rastlinnej výroby. V rastlinnej výrobe je jedným z faktorov jej intenzifikácie používanie vysokovýkonných odrôd osív a sadív. Efektívne využívanie výkonnej a modernej poľnohospodárskej techniky v spojení s kvalifikovanými pracovníkmi rozhoduje o účinnosti využitia väčšiny intenzifikačných faktorov.

Modernú poľnohospodársku výrobu si dnes ťažko dokážeme predstaviť bez výkonnej poľnohospodárskej techniky. Táto technika vo vzťahu k výrobnému procesu by mala zabezpečovať minimálne dve funkcie:

- mala by byť prvkom, ktorý nahradí úbytok pracovných síl v poľnohospodárstve,
- racionálnym spôsobom by mala vplývať na zvyšovanie produktivity práce a efektívnosti realizovaného výrobného procesu.

Na základe vývoja cien techniky, jej početného stavu, vekovej štruktúry a rýchlosti obmeny techniky v posledných rokoch, nemožno úplne jednoznačne konštatovať, že sa tieto dve základné funkcie techniky darí v plnom rozsahu zabezpečovať.

V prípade substitúcie živej práce pracou strojovou možno s uspokojením konštatovať, že hlavne po roku 1990 sa výrazne otvoril prístup pre progresívnu zahraničnú techniku na náš trh, čo sa pozitívnym spôsobom odrazilo v jej používaní a v celkovom znížení prácnosti jednotlivých pracovných procesov. Z ponuky strojov na trhu je možné pozorovať, že sa jednotlivé firmy zameriavajú na výrobu strojov s väčším pracovným záberom, stroje sú konštruované pre vyššie pracovné rýchlosti a priechodnosti, čo je jedným z predpokladov pre dosahovanie vyššej výkonnosti. Ďalšou skutočnosťou, ktorú možno pozorovať je to, že stroje sa stávajú zložitejšími, väčšinou sú konštruované na vykonávanie viacerých pracovných operácií v pracovnom procese. Inou skutočnosťou je fakt, že firmy majú snahu svoju techniku vybavovať rôznymi elektronickými zariadeniami, či už sú to zariadenia na uľahčenie práce obsluhy preberaním niektorých kontrolných a riadiacich činností, alebo zlepšenie jej pracovných podmienok. Vo vzťahu k substitúcii živej práce je to fakt, ktorý budeme musieť rešpektovať – cena ľudskej pracovnej sily narastá a je potrebné ju nahradiť pracou strojovou.

Na druhej strane ale, z dôvodu cenovej liberalizácie, ale aj z dôvodu, že sa zdokonaľovaním techniky zvyšuje aj jej úžitková hodnota, obstarávacie náklady techniky vzrástli natoľko, že sa pre mnohých podnikateľov v poľnohospodárstve stali stroje cenovo ťažko dostupnými. V týchto súvislostiach je potrebné uvažovať nielen nad novými efektívnymi formami vlastníctva strojovej techniky, ale aj formami jej organizačného začlenenia a prevádzkovania na podnikovej úrovni.

Je známou skutočnosťou, že rozvoj vedy a techniky predstavuje v trhovej ekonomike jeden zo základných faktorov efektívneho rozvoja. Takáto ekonomika však kladie špecifické požiadavky aj na poľnohospodársku techniku – na jej vhodnú exploatáciu a vysokú spoľahlivosť. V tejto oblasti sú značné rezervy, ktoré je možné vhodnou racionalizáciou využiť a aj takýmto spôsobom v konečnom dôsledku znížiť náklady na výrobu.

Za základný cieľ predkladanej učebnice možno označiť spracovanie štúdie systému pre hodnotenie vplyvu techniky na celkovú efektívnosť výrobného procesu. Cieľom je dať čitateľovi k dispozícii účinný a efektívny návod a nástroj na podporu rozhodovania pri zvažovaní o zaradení nového technického prostriedku, alebo nového technologického postupu do vlastného výrobného procesu. Takto postavený cieľ vychádza z poznatku, že určitý systémový prístup k hodnoteniu techniky v praxi chýba, čo vedie často k neúčelne vynakladaným investíciám a sklamaniam u užívateľa techniky, resp. technológie, ktorý si neuvedomil fakt, že každá technika aj technológia je vhodná do určitých výrobných-ekonomických podmienok.

Ako autor predkladanej učebnice som sa snažil v zozname literatúry uviesť všetky použité literárne zdroje, ak som na niektorý pozabudol – vopred sa ospravedlňujem. Budem povďačný za všetky konkrétne pripomienky a námety.

Jozef Ďudák

Jozef Ďuďák

Riadenie prevádzky strojov

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Náklad: 100 ks

Vydanie: prvé

Rok vydania: 2016

Počet strán: 216

Jazyková úprava: Ing. Ľubica Ďuďáková

Grafická úprava: Martin Lopušný

Tlač: Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH – VH: 16,01 – 16,33

ISBN 978-80-552-1616-4