

Obsah

Předmluva	5
----------------------------	----------

1.	Pojetí disciplíny, vymezení pojmů a definic	7
1.1.	Meliorační soustava jako regulátor v hydrologickém obvodu	9
1.2.	Meliorační soustava jako součást vodohospodářské soustavy	13
1.3.	Teoretické základy exploatace melioračních děl jako složitých soustav na teritoriu soustav zemědělských; principy metod modelování exploatačních prací	14
1.3.1.	Schéma modelování regulačních soustav	14
1.3.2.	Grafické představy a vyjádření regulačních soustav	15
1.3.3.	Terminologie regulačních soustav	16
1.3.4.	Linearizace regulačních soustav	17
1.3.5.	Parametrická záporná zpětná vazba	19
1.4.	Možnosti využití integrálních transformací a teorie přenosů při modelování melioračních soustav	20
1.4.1.	Pojem transformace	21
1.4.2.	Přenosová teorie a modelování činnosti meliorační soustavy jako regulačního obvodu	22
1.4.3.	Charakteristiky meliorační soustavy jako regulátoru vodní komponenty v hydrologickém obvodu	25
1.4.4.	Přechodové charakteristiky a dopravní zpoždění v hydrologickém obvodu	27
1.5.	Síťová analýza a řízení exploatačních prací v melioračních soustavách	28
1.5.1.	Vymezení základních pojmů a označení	29
1.5.2.	Sestrojení síťových modelů	29
1.5.3.	Ohodnocování grafů	33
1.5.4.	Vyhodnocení kritické cesty a časových rezerv	35
1.5.5.	Topologie síťového grafu meliorační soustavy	37
1.5.6.	Analýza parametrů síťových grafů za předpokladu, že je určen čas ukončení činnosti	37
1.5.7.	Využití metody PERT v exploataci melioračních soustav	41
2.	Exploatace jednotlivých složek melioračních soustav	43
2.1.	Exploatace vodních zdrojů v melioračních soustavách	43
2.1.1.	Exploatace vodních nádrží	43
2.1.2.	Kritérium teplotního režimu vody ve vodních nádržích	44
2.1.3.	Kvalitativní charakteristiky vody ve vodních nádržích	46
2.1.4.	Procesy samočištění ve vodních nádržích	48
2.1.4.1.	Působení sedimentačních procesů	48
2.1.4.2.	Působení disperzních procesů	49
2.1.4.3.	Působení rozkladu organických látek	49
2.1.5.	Hodnocení průběhu samočištění	49

2.2.	Vliv hospodářské činnosti na kvalitu vody ve vodních nádržích	50
2.2.1.	Stanovení průtoku sedimentů ve vodním toku a vodních nádržích	52
2.2.2.	Stanovení průměrného ročního průtoku sedimentů v toku podle křivky zabezpečení	53
2.2.3.	Vyhodnocení soufadin křivky zabezpečení průměrných ročních průtoků vody	54
2.2.4.	Stanovení průtoků sedimentů při nedostatku pozorování (podle mapových podkladů)	56
2.2.5.	Stanovení doby zanesení mrtvého prostoru vodní nádrže na základě mapových podkladů	57
2.2.6.	Vodní nádrž – využití vody a doba plnění	58
2.2.7.	Ztráty z vodních nádrží výparem	63
2.2.8.	Ztráty vody infiltrací	65
2.3.	Využití podzemních vod jako zdrojů vody pro závlahové soustavy	65
2.3.1.	Metody hodnocení zdrojů podzemních vod	69
3.	Exploatace závlahových soustav	73
3.1.	Úloha závlahových soustav v zemědělských soustavách	73
3.1.1.	Cíle exploatace závlahových soustav	74
3.1.2.	Důsledky zavedení závlahové soustavy	74
3.2.	Historický přehled vývoje exploatace závlahových soustav	75
3.2.1.	Principy exploatace závlahových soustav v socialistickém zemědělství	77
3.2.2.	Závlahové soustavy v zahraničí a problémy spojené s jejich exploatací	77
3.2.3.	Závlahové soustavy v ČSSR	78
3.3.	Rozdělení závlahových soustav z hlediska exploatace	78
3.3.1.	Struktura závlahové soustavy	79
3.3.2.	Schéma závlahové soustavy a způsob jeho sestavení	79
3.3.3.	Postup při sestavení exploatačních schémat závlahové soustavy	80
3.3.4.	Systém a metody exploatačních prací v závlahových soustavách	80
3.3.5.	Provozní řád závlahové soustavy	81
3.3.6.	Exploatační práce na podrobné síti v době vegetačního klidu	82
3.3.7.	Zásady a postup při sestavení plánu hospodaření vodou	82
3.3.8.	Stanovení jednotlivých veličin v plánu hospodaření vodou	84
4.	Výpočet potřebného množství vody pro jednotlivé plodiny a jeho rozdělení ve vegetaci	88
4.1.	Sestrojení časových grafikonů závlahové potřeby a jejich vyrovnání	91
4.1.1.	Výpočet doby trvání závlahy	94
4.1.2.	Vyrovnání grafikonu potřeby závlahové vody v plánech hospodaření vodou	95
4.1.3.	Exploatační kritéria pro řešení úkolů v závlahových soustavách	98
4.1.4.	Sumarizace zdrojů	98
4.1.5.	Sestrojení kumulativních součtových čar	101
4.1.6.	Rozvrh zdrojů	101
4.1.7.	Obecný algoritmus metody se zařazováním závlahových bloků (činnosti)	103
4.1.8.	Vyrovnání grafikonů potřeby závlahové vody	106
4.2.	Plán odběru a distribuce vody (PODV)	111
4.2.1.	Podkladová dokumentace pro sestavení plánu odběru a distribuce vody	111
4.2.2.	Exploatační výpočet režimu vodního toku jako zdroje závlahové vody	112
4.2.3.	Plán odběru a sestavení přídelu vody pro závlahové obvody	114
4.2.4.	Koeficient využití závlahové vody v soustavě	115
4.2.5.	Bilance distribuce vody v závlahové soustavě	115

4.3.	Operativní plány v závlahových soustavách; dispečerská organizace odběru a distribuce v závlahové soustavě	116
4.3.1.	Sestavení dispečerského grafikonu	116
4.3.2.	Dispečerská úprava plánu odběru a distribuce vody	117
4.3.3.	Postupné střídání závlahových ploch – vodní oběh	118
4.3.4.	Podmínky zavedení vodního oběhu	118
4.3.5.	Způsoby vodního oběhu	119
4.3.6.	Realizace plánu odběru a distribuce vody v závlahové soustavě	121
4.3.7.	Kritéria pro posouzení plnění plánu odběru a distribuce vody.	122
4.4.	Operativní plány závlahových prací na závlahových obvodech	122
4.4.1.	Stanovení a řízení závlahových režimů polních plodin na závlahových obvodech velkoplošných závlahových soustav	123
4.4.2.	Vývoj metod stanovení vlhkosti půdy pro závlahové účely	124
4.4.3.	Metody „ideálních křivek“	126
4.4.4.	Skupina meteorologických metod a jejich kombinací	126
4.5.	Základní metody stanovení a řízení závlahového režimu polních plodin	127
4.5.1.	Metoda Kostjakovova	127
4.5.2.	Rozdělení potřeby závlahové vody během vegetace v závislosti na meteorologických poměrech na závlahové soustavě	131
4.5.3.	Předvegetační obsah půdní vláhy a jeho stanovení	131
4.5.4.	Stanovení závlahového režimu polních plodin metodou Klattovou	134
4.5.5.	Stanovení závlahového režimu grafickou metodou (koeficienty biologických křivek vláhové potřeby)	135
4.5.6.	Grafickoanalytická metoda stanovení a řízení diferencovaných závlahových režimů na velkoplošných závlahových soustavách	139
4.5.7.	Odvození součtových čar nároků na vodní zdroj z charakteristické křivky ΔU	142
4.5.8.	Podmínky určující diferencovaný závlahový režim	144
4.5.9.	Možnosti automatizace stanovení a řízení diferencovaných závlahových režimů grafickoanalytickou metodou	147
4.5.10.	Rozmístění meteorologických stanic na závlahové soustavě	150
5.	Exploatace hydrotechnických zařízení na závlahové soustavě	152
5.1.	Exploatace odběrných zařízení vody na vodních zdrojích; úsek hlavního odběru	152
5.1.1.	Způsoby odběru vody	153
5.1.2.	Činnost hlavního odběru	154
5.1.3.	Exploatační výpočty propustných zařízení na vodní nádrži	154
5.1.4.	Stanovení výtokové doby	156
5.2.	Exploatace čerpacích agregátů	162
5.2.1.	Pravidla technické exploatace	162
5.2.2.	Předání čerpací stanice do exploatace	163
5.2.3.	Základní druhy čerpacích agregátů v závlahových soustavách	163
5.2.4.	Exploatační charakteristiky čerpadel a čerpacích agregátů.	165
5.2.5.	Využití teorie podobnosti v exploatačních výpočtech čerpadel	165
5.2.6.	Pracovní režimy odstředivých čerpadel	167
5.2.7.	Regulace pracovního režimu odstředivých čerpadel	167
5.2.7.1.	Regulace pracovního režimu čerpadla na výtlačném řadu	167
5.2.7.2.	Regulace pracovního režimu čerpadla změnou počtu otáček	170
5.2.8.	Rovnice křivky podobných pracovních režimů čerpadel	171
5.2.9.	Univerzální charakteristiky odstředivých čerpadel	173

5.2.10.	Stanovení počtu otáček čerpadla, při němž jeho charakteristická křivka $H-Q$ prochází daným bodem pracovního režimu	173
5.2.11.	Regulace pracovního režimu vrtulových čerpadel	174
5.2.12.	Exploatační režimy vrtulových čerpadel	174
5.2.13.	Exploatace pístových čerpadel	176
5.2.14.	Charakteristiky pracovních režimů pístových čerpadel	178
5.2.15.	Indikační diagram pístových (plunžrových) čerpadel	179
5.2.16.	Spojení práce několika čerpadel	181
5.2.17.	Pracovní oblast čerpadla	182
5.2.18.	Spouštění a obsluha čerpadel	182
5.2.19.	Možnosti a směry automatizace čerpacích stanic	183
5.3.	Spolehlivost čerpadel	185
5.3.1.	Exploatační charakteristiky	185
5.3.2.	Základní kritéria spolehlivosti čerpacích agregátů	186
5.3.3.	Vliv sériového a paralelního spojení čerpadel na jejich spolehlivost	193
5.3.4.	Schéma obsluhy čerpacích stanic	194
5.3.5.	Charakteristiky mezních pracovních režimů čerpadel	196
5.3.6.	Porušení pracovních režimů čerpacích agregátů	197
5.3.7.	Změna stability pracovního režimu čerpadel postupným narušením jejich pracovních součástí	197
5.3.8.	Vlivy kavitačních jevů na charakteristiku pracovních režimů čerpadel	200
5.3.9.	Příčiny nestabilního režimu čerpadel krátkodobé povahy (čerpadla odstředivá a vrtulová)	200
5.3.10.	Přehled neoptimálních pracovních režimů čerpacích agregátů	202
5.3.11.	Diagnostika technického stavu čerpacích agregátů	204
5.3.12.	Použití vibračních diagnostických metod v exploataci vrtulových čerpadel	205
5.4.	Charakteristiky pracovních režimů některých čerpadel (vyráběných v ČSSR pro závlahové soustavy)	206
5.4.1.	Čerpací agregáty typu IRIS - ES	206
5.4.2.	Čerpadla řady IRIS - DPZ	209
5.4.3.	Typové sezónní elektrické čerpací agregáty SPS	210
5.4.4.	Exploatační údaje čerpadel řady IRISMO	210
5.4.5.	Exploatační charakteristiky nízkotlakých závlahových čerpadel řady NQK	211
5.4.6.	Středotlaké čerpací agregáty čs. výroby pro kalové vody, močůvkové a kejdomé soupravy	211
5.4.7.	Exploatační charakteristiky tříplunžrového čerpadla 100-PFV	212
5.4.8.	Čerpací agregáty čs. výroby typu VSK, VSK-r, VSK-rz	212
5.5.	Exploatace trubních sítí	214
5.5.1.	Exploatace hlavní rozvodné trubní sítě	214
5.5.2.	Ochrana hlavní rozvodné sítě proti hydraulickým rázům	215
5.5.3.	Exploatace trubních armatur	219
5.5.4.	Zanášení potrubí a způsoby odstranění nánosů	219
5.5.5.	Exploatace postřikových zařízení a přenosných trubních sítí	222
5.5.5.1.	Využití proudových postřikovacích zařízení	222
5.5.6.	Exploatační charakteristiky proudových postřikovačů	224
5.5.7.	Stanovení intenzity deště proudových postřikovačů	228
5.5.8.	Velikost kapek jako kritérium kvality práce postřikovačů	230
5.5.9.	Hyetogramy proudových postřikovačů	230
5.5.10.	Obsluha a ošetření postřikovačů	232

5.5.11.	Exploatace ostatních proudových postřikovačů pracujících na principu tříštění vodního paprsku odporem vzduchu	233
5.5.12.	Exploatace samojízdných trubních postřikovačů pracujících pozičně	234
5.5.13.	Exploatace trubních postřikovačů založených na principu umělého rozptýlení vody v trysce	235
5.5.14.	Exploatace závlahových agregátů pro pásovou závlahu	239
5.5.15.	Exploatační charakteristiky některých nových širokozáběrových agregátů	241
5.5.16.	Exploatace kapkové závlahy	243
5.5.17.	Exploatace impulsní závlahy	248
5.5.18.	Provoz podrobné závlahové sítě při různých způsobech závlahy postřikem	249
5.5.19.	Harmonogramy provozu postřiku	258
5.6.	Exploatace závlahových soustav při hnojivé závlaze	258
5.6.1.	Exploatace závlahových soustav při závlaze organickými hnojivými	258
5.6.2.	Závlaha kejdou z rozdrčeného hnoje nebo salašnickou kejdou	261
5.6.3.	Exploatace hnojivých závlah při použití roztoku průmyslových hnojiv	263
5.6.4.	Exploatace závlahových soustav při použití odpadních a jinak znečištěných vod	265
5.6.5.	Hygiena závlahových polí při použití odpadních vod	268
5.6.6.	Patogenní mikroflóra v půdách zavlažovaných odpadními vodami	268
5.6.7.	Agrotechnické zásahy při závlaze odpadními vodami	270
6.	Exploatace odvodňovacích soustav	271
6.1.	Historický vývoj a význam odvodnění půdy	271
6.1.1.	Historický vývoj odvodňovacích soustav v ČSSR	271
6.1.2.	Vymezení exploatační činnosti na odvodňovacích soustavách	272
6.1.3.	Úloha odvodnění půdy	272
6.1.4.	Změny vodní bilance vznikající činností odvodňovacích soustav	274
6.2.	Základní charakteristiky a měřitelné příznaky hydrologické činnosti odvodňovací soustavy	275
6.2.1.	Drenážní odtok	275
6.2.2.	Změny povrchového odtoku na odvodněných půdách a jeho stanovení	277
6.2.3.	Změny celkového výparu a jeho stanovení	278
6.2.4.	Vliv odvodňovacích soustav na hydrologické poměry krajinného prostoru	279
6.3.	Prognóza režimu podzemních vod na teritoriu povodí a zemědělských soustav	281
6.3.1.	Podklady pro stanovení prognózy dynamiky podzemních vod	281
6.3.2.	Činnost exploatační služby v prognóze režimu podzemních vod	282
6.3.3.	Místní prognóza dynamiky podzemních vod	285
6.3.4.	Snížení úrovně hladiny podzemních vod v době sucha	290
6.3.5.	Víceleté prognózy změn úrovně hladiny podzemních vod	291
6.4.	Plány regulace vodního režimu rizosféry na odvodněných půdách	291
6.4.1.	Postup při regulaci vodního režimu rizosféry na odvodněných půdách	292
6.4.2.	Regulace vodního režimu půd pomocí termodynamických parametrů	297
6.5.	Exploatace odvodňovacích soustav s čerpáním vody do recipientu	299
6.5.1.	Podklady pro sestavení plánu soustavného odčerpávání vody	299
6.5.2.	Základní podmínky bezporuchové činnosti odvodňovací soustavy	300
6.5.3.	Možnosti využití matematických modelů v exploataci odvodňovacích soustav	301
6.5.4.	Rychlost snížení hladiny podzemních vod drenáží	303
6.5.5.	K problému využití matematických modelů v exploataci odvodňovacích soustav	304
6.6.	Zvláštnosti exploatace příčné a podélné drenážní sítě	305
6.6.1.	Problémy účinnosti mělkých a hlubokých drenáží	307
6.6.2.	Zvláštnosti exploatace odvodňovacích soustav na těžkých půdách	308

6.7.	Zvláštnosti exploatace odvodňovacích soustav s dvouetážovou drenáží	309
6.8.	Exploatace regulační drenáže	311
6.8.1.	Koncepce regulační drenáže v ČSSR	312
6.8.2.	Exploatace drenážních soustav spojených se závlahou a tlakovým přívodem a rozvodem vody	315
6.9.	Exploatace vertikální drenáže	316
6.9.1.	Exploatační výpočty filtrace v soustavách s vertikální drenáží	317
6.9.2.	Stanovení koeficientu vodní vydatnosti	319
6.9.3.	Systematická vertikální drenáž	321
6.10.	Spolehlivost a doba trvání činnosti drenážní soustavy	323
6.10.1.	Doba trvání krtčí drenáže	323
6.10.2.	Doba trvání drenážních trubek	323
6.10.3.	Odolnost proti tlaku	324
6.10.4.	Odolnost drenážního potrubí proti mrazu	326
6.10.5.	Odolnost drenážního potrubí proti kyselinám	326
6.10.6.	Čištění drenážních sítí	326
6.10.7.	Zvláštnosti exploatace drenážních sítí z polyetylénového potrubí	327
6.10.8.	Exploatace otevřené odvodňovací sítě	327
7.	Exploatační kontrola na odvodňovacích soustavách	329
7.1.	Cíle a smysl exploatační kontroly na odvodňovacích soustavách	329
7.2.	Základní půdní a hydrologické analýzy v exploataci odvodňovacích soustav	329
7.2.1.	Stanovení množství dostupné vody v uvažované vrstvě půdy	330
7.2.2.	Stanovení vlhkosti půdy na hmotnost suché půdy a objemu vody v uvažované vrstvě	330
7.2.3.	Stanovení objemu vody a obsahu pórů (v %), které voda zaplňuje ve dvou vrstvách, jež jsou z hlediska fyzikálních vlastností odlišné a jestliže je drenáž založena na dolní z nich	330
7.2.4.	Stanovení vlhkosti půdy v lentokapilárním bodu a účinné pórovitosti půdy	331
7.2.5.	Stanovení hydraulicky účinného průměru půdních částic a maximální výšky kapilárního vztláání	334
7.2.6.	Stanovení infiltrace vody na odvodněných půdách	336
7.2.7.	Výpočet obsahu vody ve vrstvě sněhu	337
7.2.8.	Stanovení nejmenší přípustné vlhkosti odvodněné půdy při intenzivním hnojení průmyslovými hnojivy	337
7.3.	Kontrola drenážního odtoku a činnosti odvodňovacích soustav	338
7.3.1.	Kontrolní vodoměrná zařízení na odvodňovací soustavě a jejich rozmístění	340
7.3.2.	Provádění exploatačního měření podzemních vod v odvodňovacích soustavách	341
8.	Kulturně technické práce na odvodněných půdách	342
8.1.	Rekognoskance území pro kulturně technické práce	342
8.1.1.	Mechanické odstraňování dřevinných porostů	345
8.1.2.	Chemické způsoby odstranění dřevinných porostů při kulturně technických pracích	345
8.1.3.	Odstranění suché dřevní hmoty	346
8.1.4.	Technologie rozdrčení dřevní hmoty	346
8.1.5.	Odstranění kamene	346
8.1.6.	Urovnání pláně po odstranění keřů a kamene	347
8.2.	Úprava pláně vyrovnáním výškových rozdílů za pomoci nivelace	349
8.2.1.	Stanovení potřeby nivelačních prací	349

8.2.2.	Postup při přesném vyrovnání povrchu pozemku	350
8.2.3.	Systematické vyrovnání povrchu pozemku	350
8.2.4.	Metoda bilance zemních prací podle příčných směrů	352
8.2.5.	Pracovní plán vyrovnání pláně	353
8.2.6.	Lokální vyrovnání pláně	354
8.2.7.	Možnosti optimalizace přemístění zeminy	355
8.3.	Úrodnost vyrovnaných půd	358
8.3.1.	Zkulturnění ploch po vytěžených rašelištích	359
Seznam základních symbolů a označení		361
Přílohy		365
Literatura		377
Rejstřík jmenný		384
Rejstřík věcný		386
Česko-slovenský slovníček		389