

Obsah

1	Vyparovanie ako súčasť kolobehu vody v prírode	5
1.1	Proces vyparovania - základné vlastnosti	5
1.2	Vyparovanie a kinetická teória tekutín	7
1.3	Bilancia vody v prírode a cyklus vody	10
1.4	Bilancia energie v oblasti vyparovania	13
1.4.1	Bilancia energie vyparujúceho povrchu.	15
2	Systém pôda-rastlina-atmosféra	21
2.1	Voda	21
2.2	Pôda a pokryvné vrstvy Zeme.	22
2.2.1	Vlastnosti pôd a zemín	23
2.3	Porast	24
2.4	Atmosféra	26
2.4.1	Vodná para v atmosfére.	26
2.4.2	Kyslík	28
2.4.3	Oxid uhličitý	28
2.4.4	Pôdny roztok	29
3	Vyparovanie vody z rozdielnych povrchov	31
3.1	Vyparovanie intercepčnej vody	31
3.2	Vyparovanie z vodnej hladiny	32
3.3	Vyparovanie zo snehu a ľadu	33
3.4	Vyparovanie z urbanizovaných území	35
3.5	Transpirácia	36
3.5.1	Prenos vody cez rastlinu počas transpirácie	36
3.6	Potenciálna evapotranspirácia	39
3.6.1	Analýza procesu	39
3.6.2	Definícia potenciálnej evapotranspirácie	43
3.6.3	Index potenciálneho vyparovania	44
4	Prenos vody a energie v prízemnej vrstve atmosféry	46
4.1	Vertikálne rozdelenie meteorologických charakteristík v prízemnej vrstve atmosféry	46

4.1.1	Rozdelenie rýchlostí vetra vo vertikálnom smere	46
4.1.2	Vertikálne rozdelenie teploty vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry	51
4.1.3	Vertikálne rozdelenie vlhkosti vzduchu	52
4.2	Súčinitele prenosu tepla a vodnej pary v systéme PRAT	52
4.2.1	Vplyv stavu atmosféry na súčinitele prenosu v prízemnej vrstve atmosféry v intervale výšok $\langle z_o, z \rangle$	55
4.2.2	Súčinitele prenosu v intervale výšok $\langle 0, z \rangle$	58
4.2.3	Súčinitele prenosu pri indiferentnom stave atmosféry cez vrstvy $\langle 0, z_o \rangle$ a $\langle z_o, z \rangle$	60
4.2.4	Vplyv stavu atmosféry na hodnoty D_1 a na intenzity potenciálnej evapotranspirácie	61
5	Prenos vody v pôde počas vyparovania	68
5.1	Vyparovanie z neporastenej pôdy	68
5.2	Rozdelenie vlhkosti v pôde počas vyparovania z neporastenej pôdy	74
5.2.1	Rozdelenie vlhkosti v izotermickej pôde	74
5.2.2	Rozdelenie vlhkosti pôdy v neizotermických podmienkach	74
5.2.3	Tranzitný prenos vody z podzemných vôd do atmosféry	76
5.3	Prenos tepla a vody vo vodou nenasýtenom pórovitom prostredí	79
5.3.1	Teória neizotermického prenosu vody v pôde	79
5.3.2	Rovnica neizotermického prenosu vody a vodnej pary v pórovitom prostredí	81
5.3.3	Prenos vodnej pary	82
5.3.4	Prenos tepla v pôde	83
5.4	Prenos vody v pôde v izotermických podmienkach	86
5.5	Systém rovníc prenosu tepla a vody v pôde	88
5.5.1	Riešenie rovníc prenosu vody a tepla v pórovitom prostredí	88
5.6	Charakteristiky vyparovania z neporastenej pôdy - približné riešenia prenosovej rovnice	89
6	Prenos vody v koreňovej oblasti pôdy počas evapotranspirácie	96
6.1	Voda v koreňovej oblasti pôdy	96
6.1.1	Odber vody koreňami rastlín	97
6.1.2	Prenos vody v systéme pôda - koreň	98
6.2	Vlastnosti koreňového systému	99
6.2.1	Rast koreňov	100
6.2.2	Priestorová variabilita koreňov	100
6.2.3	Rozdelenie vlastností koreňov vo vertikálnom smere	100
6.3	Vplyv najdôležitejších vlastností pôdy na koreňový systém	104
6.3.1	Koreňový systém a voda v pôde	104
6.3.2	Vplyv rozpustených látok v pôde na koreňový systém	105
6.3.3	Vplyv mechanických vlastností pôdy na koreňový systém	106
6.3.4	Vplyv teploty pôdy na rast koreňov	106

6.4	Metóda určenia intenzít odberu vody koreňovým systémom z výsledkov poľných meraní	107
6.4.1	Výsledky výpočtov rozdelenia $S(z)$ z výsledkov poľných meraní	110
6.4.2	Rozdelenie sezónnych úhrnov množstiev vody odobratých koreňami v závislosti na hĺbke pod povrchom pôdy	113
6.5	Metódy výpočtu funkcií $S(z)$	115
6.5.1	Navrhovaná metóda výpočtu funkcie odberu vody koreňovým systémom	119
6.6	Mikroskopický prístup pri výpočte odberu vody koreňami rastlín	126
7	Evapotranspirácia a voda v pôde	130
7.1	Evapotranspirácia a vlhkosť pôdy	130
7.2	Evapotranspirácia a vlhkosťný potenciál pôdy	139
8	Metódy určenia evapotranspirácie	145
8.1	Meranie evapotranspirácie	146
8.1.1	Meranie evapotranspirácie lyzimetrami	146
8.2	Metódy výpočtu evapotranspirácie	149
8.2.1	Výpočet evapotranspirácie v poľných podmienkach metódou bilancie vody v pôde	149
8.3	Mikrometeorologické metódy výpočtu vyparovania	151
8.3.1	Metóda turbulentnej difúzie	151
8.3.2	Výpočet evapotranspirácie metódou bilancie energie	151
8.3.3	Výpočet potenciálneho vyparovania kombinovanou metódou	159
8.3.4	Výpočet evapotranspirácie kombinovanou metódou	175
8.3.5	Určenie evapotranspirácie metódou pulzácií	183
8.3.6	Výpočet transpirácie meraním toku miazgy vo vodivých pletivách rastlín	184
9	Štruktúra evapotranspirácie	192
9.1	Metóda výpočtu štruktúry potenciálnej evapotranspirácie	193
9.2	Denné a sezónne chody prvkov štruktúry evapotranspirácie	196
9.2.1	Denný chod elementov štruktúry evapotranspirácie	196
9.2.2	Sezónny chod prvkov štruktúry evapotranspirácie	198
10	Metodika výpočtu denných úhrnov evapotranspirácie kombinovanou metódou	201
10.1	Rozčlenenie záujmového územia podľa typov vyparujúcich povrchov	202
10.2	Radiačná bilancia vyparujúcich povrchov	202
10.3	Určenie ročných chodov albeda a súčiniteľov dynamickej drsnosti vyparujúcich povrchov	202
10.4	Určenie efektívnej výšky porastu	206
10.5	Určenie radiačnej bilancie vyparujúcich povrchov	207
10.5.1	Radiačná bilancia krátkovlnného žiarenia	207

10.5.2	Radiačná bilancia dlhovlnného žiarenia	208
10.6	Výpočet potenciálnej evapotranspirácie homogénnych povrchov . .	211
10.7	Štruktúra potenciálnej evapotranspirácie	212
10.8	Výpočet evapotranspirácie	213
11	Úloha rastliny v procesoch prenosu v systéme PRAT	215
11.1	Kvantifikácia prenosu vody z pôdy cez rastlinu do atmosféry	216
11.1.1	Prenos vody cez rastlinu	218
11.1.2	Prenos vodnej pary, CO ₂ a tepla z listu do atmosféry	220
11.2	Regulácia transpirácie prieduchmi listu	221
11.3	Odpory prieduchov a porastu počas transpirácie	223
11.3.1	Vplyv prostredia na odpory prieduchov voči prenosu vodnej pary	225
11.3.2	Zovšeobecnené vyjadrenie závislostí medzi odporom prieduchov a vlastnosťami prostredia	227
11.3.3	Odpor listov a porastu voči prenosu vodnej pary do atmosféry	229
A	Zoznam symbolov	233
	Literatúra	236