

# Obsah

1	Úvod	9
2	Dějiny meteorologie	11
2.1	Dějiny světové meteorologie	11
2.2	Historie meteorologie v českých zemích	15
3	Meteorologie a klimatologie jako vědní disciplíny, počasí a podnebí	17
3.1	Meteorologie	17
3.2	Klimatologie	18
4	Organizace meteorologické služby	21
4.1	Světová meteorologická organizace	21
4.2	Organizace hydrometeorologické služby v České republice	24
5	Získávání meteorologických dat a informací v staniční síti ČHMÚ	29
6	Distanční metody meteorologických měření a pozorování	33
6.1	Meteorologické radiolokátory	33
6.2	Aerologická měření	36
6.3	Družicová meteorologická měření a pozorování	38
6.3.1	Družicová meteorologie	41
6.3.2	Družicová klimatologie	44
7	Úplný klimatický systém	47
8	Kategorie klimatu	53
9	Zemská atmosféra	57
9.1	Vývoj zemské atmosféry	57
9.2	Složení zemské atmosféry	58
9.3	Vertikální členění atmosféry	60
10	Ozon v atmosféře	65
11	Sluneční záření v zemské atmosféře a na aktivním povrchu	71
11.1	Základní charakteristiky EM záření	71
11.2	Zákony záření	74
11.3	Sluneční záření a jeho změny v atmosféře	76
11.3.1	Pohlcování slunečního záření v atmosféře (absorpce)	76
11.3.2	Rozptyl slunečního záření v atmosféře (difúze)	77
11.3.3	Zeslabování slunečního záření v atmosféře (extinkce)	77
11.4	Druhy záření a jejich intenzita na zemském povrchu	78
11.5	Úloha reliéfu v radiální bilanci zemského povrchu	82
11.6	Energetická bilance soustavy aktivní povrch ↔ atmosféra	83

12	Teplotní režim atmosféry a zemského povrchu .....	85
12.1	Stupnice a jednotky teploty .....	85
12.2	Tepelné (termické) vlastnosti látek .....	86
12.3	Teplota povrchu půdy a jejího podloží .....	86
12.4	Teplota vzduchu .....	87
12.4.1	Denní chod teploty vzduchu .....	88
12.4.2	Roční chod teploty vzduchu .....	90
12.4.3	Změna teploty s výškou .....	91
12.4.4	Inverze teploty .....	94
13	Úloha vody v atmosféře .....	97
13.1	Fázové přechody vody .....	97
13.2	Vlhkost vzduchu a jeho základní charakteristiky .....	98
13.3	Denní a roční chod vlhkosti vzduchu .....	99
13.4	Kondenzace vodních par v ovzduší .....	100
13.5	Klasifikace oblaků .....	100
13.6	Optické jevy v atmosféře - fotometeory .....	105
13.7	Oblačnost jako klimatotvorný činitel .....	106
13.8	Mlhy a jejich klasifikace .....	107
13.9	Atmosférické srážky .....	108
13.9.1	Srážky padající z oblaků (vertikální srážky) .....	108
13.9.2	Srážky usazené (horizontální) .....	109
13.9.3	Charakteristiky režimu atmosférických srážek .....	110
13.9.4	Geografické rozložení srážek na Zemi .....	112
13.9.5	Sněhová pokrývka .....	113
14	Tlak vzduchu .....	115
14.1	Hustota a tlak vzduchu .....	115
14.2	Změna tlaku s výškou .....	116
14.3	Barické pole .....	119
14.4	Základní tlakové útvary .....	121
14.4.1	Základní tlakové útvary .....	121
14.4.2	Časové změny tlaku vzduchu .....	122
15	Proudění vzduchu jako fyzikální jev .....	125
15.1	Základní typy proudění .....	125
15.2	Příčiny pohybu vzduchu, rovnice pohybu .....	127
15.3	Vítr jako meteorologický prvek .....	132
16	Systémy cirkulace atmosféry .....	135
16.1	Základní rysy všeobecné cirkulace atmosféry .....	135
16.2	Mimotropická cirkulace .....	141
16.3	Místní cirkulační systémy .....	143
17	Vzduchové hmoty .....	149
17.1	Atmosférické fronty .....	150

18	Základy synoptické meteorologie a předpovědi počasí.....	155
18.1	Synoptická mapa jako základní prostředek synoptické analýzy a předpovědi počasí.....	155
18.2	Základní rysy synoptické analýzy.....	157
18.3	Základní pojmy synoptické meteorologie.....	157
18.4	Postup analýzy synoptické mapy.....	159
18.5	Předpověď počasí.....	159
19	Typizace povětrnostních situací.....	161
20	Podnebí Země a jeho vývoj.....	163
21	Klima mezní a přízemní vrstvy atmosféry.....	167
21.1	Klima přízemní atmosféry.....	167
22	Topoklima.....	169
22.1	Definice topoklimatu a historie jeho studia.....	169
22.2	Teoretické základy studia topoklimatu.....	169
22.3	Přehledná topoklimatická mapa.....	171
22.4	Současné možnosti topoklimatického mapování.....	173
22.5	Vliv sklonu georeliéfu a jeho orientace ke světovým stranám na míru ozáření.....	177
22.6	Vliv georeliéfu na proudění vzduchu.....	178
22.7	Vliv georeliéfu na tvorbu jezer studeného vzduchu.....	178
22.8	Vliv georeliéfu na vznik teplé svahové zóny.....	179
23	Klima měst.....	181
24	Klasifikace klimatu.....	183
24.1	Typy klimatických klasifikací.....	184
25	Podnebí České republiky.....	189
25.1	Klimatická regionalizace.....	189
25.2	Klimatické členění České republiky.....	189
25.3	Klimatické regiony České republiky.....	190
25.4	Teplotní poměry.....	191
25.5	Srážkové poměry.....	192
25.6	Vlhkostní poměry a výpar.....	194
25.7	Oblačnost a sluneční svit.....	194
25.8	Větrné poměry.....	195
25.9	Vybrané meteorologické údaje.....	195
25.10	Teplotní poměry v České republice v r. 2000.....	195
26	Klimatické změny a kolísání klimatu.....	197
26.1	Klimatické změny.....	197
26.2	Paleoklimatologie.....	198
26.3	Kolísání klimatu.....	201
26.4	Klimatické modely.....	203

26.5	Globální oteplování.....	208
26.5.1	Skleníkový efekt atmosféry .....	208
26.5.2	Radiační účinky oblačnosti.....	209
26.5.3	Nejzávažnější dopady globálního oteplování .....	211
26.6	Důsledky globálního oteplování na životní prostředí .....	214
26.7	Klimatické extrémy.....	215
26.8	El Niño.....	220
27	Atmosféra jako složka životního prostředí – ochrana ovzduší.....	223
27.1	Znečišťování atmosféry a jeho zdroje .....	223
27.2	Zdroje a charakter znečišťujících příměsí podle vzniku a původu .....	224
27.3	Prostorové měřítko přenosu emisí .....	226
27.4	Vliv atmosférických aerosolů na sluneční záření .....	226
27.5	Rozptyl znečišťujících příměsí v atmosféře .....	227
27.6	Meteorologické podmínky a možnosti rozptylu znečišťujících příměsí v atmosféře .....	231
27.7	Atmosférická depozice .....	234
27.8	Měření kvality a stavu ovzduší v ČR .....	235
27.9	Ochrana a kvalita ovzduší jako globální problém .....	235
27.10	Právní ochrana péče o ovzduší v ČR.....	237
28	Agrometeorologie a fenologie .....	243
28.1	Agrometeorologie.....	244
28.2	Fenologie.....	244
29	Klima a člověk .....	247
29.1	Vliv vybraných meteorologických prvků na člověka.....	247
29.2	Vliv znečištění ovzduší na zdravotní stav obyvatelstva .....	253
29.3	Význam studia humánní bioklimatologie.....	254
30	Klimatický informační systém (KLIS).....	255
31	Meteorologická přístrojová technika, meteorologická měření a pozorování .....	257
31.1	Měření charakteristik záření a koncentrace ozonu .....	258
31.2	Měření teploty půdy.....	259
31.3	Měření teploty vzduchu .....	259
31.4	Měření atmosférických srážek .....	260
31.5	Měření vlhkosti vzduchu.....	260
31.6	Měření tlaku vzduchu .....	261
31.7	Měření přízemního větru.....	261
31.8	Měření oblačnosti.....	261
31.9	Měření výparu .....	262
31.10	Automatické meteorologické stanice (AMS) .....	262
31.11	Meteorologické radiosondy .....	265
31.12	Meteorologické radiolokátory .....	265
31.13	Sodary .....	265
31.14	Lidary .....	266

32	Zpracování základních klimatických charakteristik.....	267
32.1	Zpracování poměrů slunečního záření.....	267
32.2	Základní klimatické charakteristiky půdy a jejich zpracování.....	268
32.3	Základní teplotní klimatické charakteristiky a jejich zpracování.....	268
32.4	Srážkové charakteristiky a jejich zpracování.....	269
32.5	Charakteristiky vlhkosti vzduchu.....	270
32.6	Zpracování klimatických charakteristik tlaku vzduchu.....	270
32.7	Zpracování větrných poměrů.....	270
32.8	Zpracování údajů oblačnosti.....	271
32.9	Charakteristiky výparu.....	271
32.10	Grafická zpracování v klimatologii.....	272
33	Doporučená a použitá literatura.....	275
34	Přílohy.....	277

- problematika tvorby, ochrany a péče o životní prostředí a její spojení se studiem klimatu.
- hmatatelné důkazy o existenci klimatických změn a narušení přirozeného stavu a režimu zemské atmosféry.
- stále častější přírodní katastrofy mající zjevně původ v meteorologických událostech a obvykle domněvaně značnými materiálními škodami a ztrátami lidských životů.
- globální problémy ekologického charakteru.

Je třeba zdůraznit i tu skutečnost, že zemská atmosféra a zejména její přízemní vrstva představují velmi významnou složku krajinné sféry. Vždyť biosféra, její součástí je člověk, je jako významná složka krajinné sféry na klimatických podmínkách extrémně závislá.

Další důvody zvýšeného zájmu společnosti o klima jsou ryze praktické a korespondují s technickými, ekonomickými a sociálními aspekty úzce závislými na klimatu. Nutnost zvýšení produkce potravin a s tím související boj proti škodlivým rostoucí potřebě a produkce elektrické energie a s tím spojená využívání netradičních zdrojů energie, těžba nerostných surovin, řešení výborných ekologických problémů, ochrana zdraví obyvatelstva a mnohé další činnosti se realizují v těsných vztazích a souvislostech na stávající či možno meteorologické a klimatické jevy či procesy.

Zvýšený zájem společnosti o klima se projevuje jak ve vztahu ke globálnímu klimatu Země, tak i ke znalostem klimatických poměrů menších územních celků. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost těm důležitým disciplinám klimatologie, které se těmito problémy zabývají.

Tento již třetí, výrazně přepracovaný učební text, nazvaný Meteorologie a klimatologie, je určený především pro studující vědy o Zemi a další studeny přírodovědných disciplín. Vznikl z řady důvodů.

Studiu meteorologie a klimatologie se věnují na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci především studující studijního programu „Geografie“ jak v bakalářském, tak i v magisterském stupni. Dále to jsou studující biologických oborů, především studijního programu „Ekologie a ochrana prostředí“ a „Biologie“ (studijní obor „Systematická biologie a ekologie“) a v současnosti také studující bakalářských studijních oborů „Geografie a geoinformatiky“, „Mezinárodní rozvojové studia“ a „Ekochemie“. Všichni ti potřebují získat základní poznatky z meteorologie a zejména klimatologie. Učební text může být užitečný zejména z jiných oborů. Nezapomenout je i fakt, že neexistuje vhodná a hlavně moderní vysokoškolská učebnice meteorologie a klimatologie pro studující geografických věd na přírodovědeckých fakultách. Dobrou motivací bylo i přiznání hodnocení a zájem o předcházející vydání učebního textu na vysokých školách v ČR i na Slovensku.

Více než 7 roků, které uplynuly od vydání skript „Meteorologie a klimatologie pro geografy“ (M. Vysoužil, 1997), přineslo mnoho jak upíně nových, tak i detailnějších poznatků. Hereť se díky prakticky všem oblastí studia klimatologie. Opět se realizovala celá řada mezinárodních a interdisciplinárních experimentů