GRADA

MEDICÍNA PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ

BIOKLIMATOLOGIE BIOMETEOROLOGIE KLIMATOTERAPIE

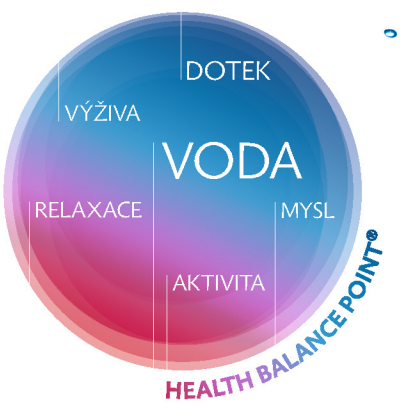
Zdeněk Třískala
Janka Zálešáková
Dobroslava Jandová
a kolektiv

ROYAL SPA

LÁZEŇSKÉ HOTELY & RESORTY

Partner pro harmonii a zdraví

- 30 LET ZKUŠENOSTÍ
- MEDICÍNSKÁ ODBORNOST
- PŘÍRODNÍ LÉČIVÉ ZDROJE
- MODERNÍ TECHNOLOGIE
- AKREDITOVANÁ PRACOVIŠTĚ PRO OBOR REHABILITAČNÍ A FYZIKÁLNÍ MEDICÍNA
- PARTNER VŠECH ZDRAVOTNÍCH POJIŠŤOVEN
- 4 LÁZEŇSKÉ DESTINACE



ROYAL **MARIÁNSKÉ LÁZNĚ** | TERMÁLNÍ LÁZNĚ **VELKÉ LOSINY** | MIRAMARE **LUHAČOVICE** | SIRNATÉ LÁZNĚ **OSTROŽSKÁ NOVÁ VES**

www.royalspa.cz

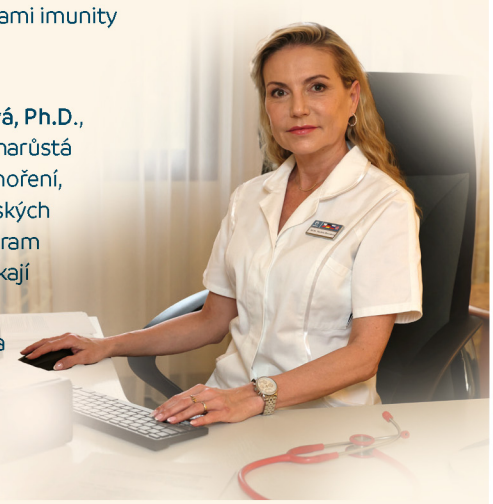
Mariánské Lázně
Ensana Hotels

Mariánské Lázně, město ukryté v malebných lesích západních Čech, se pyšní dlouhou tradicí jednoho z nejvýznamnějších lázeňských měst ve střední Evropě. Proslulé minerální prameny a specifické klima sem lákají návštěvníky z celého světa. A právě díky blahodárnému klimatu získaly Mariánské Lázně prestižní status klimatických lázní a staly se tak nejkomplexnějšími lázněmi v České republice.

Navíc se Mariánské Lázně mohou pyšnit statusem člena UNESCO, Great Spa Towns of Europe.

Léčebné lázně nabízí svým hostům garantovanou léčbu přírodními zdroji - minerálními prameny, přírodním Mariiným plynem, slatinou a nově oficiálně i léčivým klima.

Klimatické lázně léčí pomocí tzv. klimatoterapie. Její součástí je pobyt na čerstvém vzduchu a postupné zatěžování těla. V případě Mariánských Lázní je důležitá i poloha v nadmořské výšce 630 metrů, která odpovídá podhorskému tonizujícímu klimatu a pro léčbu využívá i intenzivnější UV záření, nižší barometrický tlak a vyšší saturaci hemoglobinu kyslíkem, vyšší obsah ozónu a záporných iontů, nižší množství prachu a alergenů. Pobyt v klimatických lázních může mít na organismus řadu pozitivních účinků. Může zlepšit onemocnění dýchacích cest přispět ke zlepšení funkce plic, zmírnit dušnost a kašel. Lázně pomáhají i s nemocemi oběhového ústrojí, přispívají ke zlepšení tonu cévní stěny, zvyšují saturaci kyslíkem a zlepšují celkovou kondici. Díky teplým minerálním koupelím, bahenním zábalům a dalším terapiím se můžou zmírnit bolesti a záněty spojené s kožními onemocněními. Léčí se zde i onemocnění pohybového aparátu. Zaměřují se i na pacienty s poruchami imunity a endokrinologickými onemocněními.



Léčivé klima působí skvěle i jako prevence," říká **MUDr. Markéta Hovorková, Ph.D.**, hlavní primářka lázeňských hotelů Ensana. V poslední době rapidně narůstá počet onemocnění způsobených chronickým stresem, syndromem vyhoření, úzkostnými stavy nebo poruchami spánku. Skupina Ensana, která v Mariánských Lázních provozuje sedm lázeňských hotelů, proto do nabídky zařadila program Proti stresu, během kterého se klienti naučí eliminovat stresové faktory, získají znalosti, jak zvládat stres a zlepšit psychickou pohodu.

Přestože status klimatických lázní představuje pro Mariánské Lázně zcela novou etapu, mají Mariánky unikátní lázeňskou historii s komplexní léčbou široké škály indikací, neduhů a prevencí, to vše pod dohledem odborníků. Ensana má v nabídce také nespočet wellness balíčků nebo relaxačních pobytů pro rodinnou dovolenou.

ensana

Mariánské Lázně
Health Spa Hotels
Healing Power of Nature

Telefon: +420 354 655 501-9
E-mail: marienbad@cz.ensanahotels.com
www.ensanahotels.com

GRADA®

MEDICÍNA PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ

BIOKLIMATOLOGIE
BIOMETEOROLOGIE
KLIMATOTERAPIE

Zdeněk Třískala
Janka Zálešáková
Dobroslava Jandová
a kolektiv

GRADA Publishing

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy
Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude ***trestně stíháno****. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.*

Mgr. Zdeněk Třískala, MUDr. Janka Zálešáková, doc. MUDr. Dobroslava Jandová a kolektiv

MEDICÍNA PŘÍRODNÍCH LÉČIVÝCH ZDROJŮ
Bioklimatologie, biometeorologie, klimatoterapie

Hlavní autoři a editoři:
Mgr. Zdeněk Třískala, *Ministerstvo zdravotnictví, oddělení Český inspektorát lázní a zřídel; Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni*
MUDr. Janka Zálešáková, *odborná lékařka FBLR, místopředsedkyně Státní lázeňské komise Ministerstva zdravotnictví Slovenské republiky, znalkyně Ministerstva zdravotnictví Slovenské republiky pro posuzování přírodních léčivých zdrojů a klimatických podmínek vhodných pro léčení, předsedkyně Asociace slovenských lázní, viceprezidentka Evropského svazu lázní*
Doc. MUDr. Dobroslava Jandová, *neuroložka a odborná lékařka FBLR, pedagožka Institutu postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví*

Autoři:
Doc. Mgr. Viktor Goliáš, Ph.D., *Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze*
RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D., *Institut lázeňství a balneologie, v.v.i. , Karlovy Vary; Správa přírodních léčivých zdrojů a kolonád, p.o., Karlovy Vary*

Recenze:
Doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA, *přednosta Ústavu klinické rehabilitace Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci*
MUDr. Marie Součková, *Lékařské podiatrické a ortopedické centrum Praha*

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2024
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2024

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 9808. publikaci
Odpovědná redaktorka Mgr. Viola Těšínská
Sazba a zlom Jan Šístek
Obrázky dodali autoři, pro tisk upravil Jan Šístek
Počet stran 264
1. vydání, Praha 2024
Tisk a vazba Graspo CZ, a.s., Zlín

Autoři a nakladatelství děkují za podporu, která umožnila vydání knihy, následujícím partnerům: Ensana s.r.o., Horské lázně Karlova Studánka, státní podnik, Lázně Luhačovice, a.s., ROYAL SPA, a.s., Svaz léčebných lázní České republiky.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.
Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-7662-5 (pdf)
ISBN 978-80-271-5175-2 (print)

Obsah

Předmluva 13

Historizující okénko – osobnosti československého lázeňství *(Třískala Z., Zálešáková J., Jandová D.)* 15

Základní terminologie užitá v této knize *(Třískala Z., Zálešáková J.)* 18
Přírodní léčivé zdroje 18
Přírodní uznané/osvědčené vody 18
Zřídelní plyn oxid uhličitý 18
Peloidy (humolity a bahna) 18
Klimatické podmínky příznivé/vhodné pro léčení 18
Klima podle ČHMÚ a SHMÚ 18
Klimatické léčebné místo v SR 19
Mezinárodní terminologie 19
Balneologie 19
Balneoterapie 19
Klimatoterapie 19
Lázeňská léčebně rehabilitační péče 19
Rozdělení klientů lázeňské péče podle fáze onemocnění 21
Vědní obory související s balneologickými obory a klimatem 22
Geografická a geologická medicína 22
Hydrologie a geologické obory 22
Geofyzika 24
Geochemie 24
Hydromechanika 25
Termodynamika 25
Ekosystémové výměny stopových plynů a výnosy stopových prvků z půdy do ovzduší (geoatmochemie) 25
Orografie 26

Atmosféra Země *(Třískala Z., Jandová D., Zálešáková J.)* 27
Složení atmosféry Země 27
Dělení atmosféry 27
Základní členění atmosféry 27
Dělení podle nadmořské výšky a teploty 28
Dělení podle iontů a volných elektronů 29
Složky vzduchu 31
Atmosférické aerosoly 32
Vědy o atmosféře 33
Sluneční záření 33
Dělení slunečního záření podle vlnových délek 33
Základní charakteristiky jednotlivých spekter slunečního záření 34
Souhrn základních informací o slunečním záření 34
Dělení slunečního záření v energetické bilanci Země 34
Propustnost atmosféry pro sluneční záření 35
Sluneční energie 35

Klimatologie *(Třískala Z., Zálešáková J., Jandová D.)* . . . **37**
Základní charakteristika . . . 37
Klimatotvorné faktory . . . 37
Astronomické faktory . . . 37
Radiační faktory . . . 38
Atmosférická cirkulace / cirkulační faktory . . . 38
Geografické faktory . . . 39
Antropogenní faktory . . . 40
Teplota vzduchu . . . 40
Denní chod teploty vzduchu . . . 40
Roční chod teploty vzduchu . . . 40
Klimatické typy podle teploty vzduchu a zeměpisné šířky . . . 41
Dělení klimatu podle zeměpisné šířky, nadmořské výšky a specifické polohy . . . 41
Dělení klimatu podle zeměpisné šířky . . . 41
Dělení klimatu podle nadmořské výšky . . . 41
Dělení klimatu podle specifické polohy . . . 41
Klimatické třídění míst podle stupně stimulace (podle švýcarského modelu) . . . 41
Dělení klimatu podle rozložení pevnin a moří . . . 42
Oceánské klima . . . 42
Podrobnější údaje o podnebí Česka a Slovenska . . . 44
Členění podnebí podle konvenčního přístupu . . . 45
Köppenova klasifikace . . . 45
Quittova klasifikace . . . 46
Členění podnebí podle genetického přístupu . . . 46
Alisovova klasifikace . . . 46
Flöhnova klasifikace . . . 46

Meteorologie *(Třískala Z., Jandová D.)* . . . **47**
Humánní biometeorologie a bioklimatologie v Česku a na Slovensku . . . 47
Meteorologické prvky s vlivem na člověka . . . 48
Důležité meteorologické faktory . . . 48
Teplota vzduchu . . . 48
Teplota vzdušných mas a vodní srážky . . . 49
Oblačnost . . . 51
Tlak vzduchu a barické pole . . . 52
Pokryv aktivního povrchu . . . 54
Vírová proudění maloprostorového měřítka . . . 54

Bioklimatologie, bioklima *(Třískala Z., Zálešáková J., Jandová D.)* . . . **55**
Obecné a legislativní údaje . . . 55
Bioklima . . . 56
Rozdělení bioklimatologie podle Kolesára . . . 56
Dělení bioklimatu podle rozsahu . . . 57
Dělení bioklimatu podle zeměpisné šířky . . . 57
Dělení bioklimatu podle vztahu k moři (horizontálně) . . . 57
Dělení bioklimatu podle nadmořské výšky (vertikálně) . . . 57
Určení specifického místního bioklimatu . . . 57
Dílčí disciplíny bioklimatologie . . . 58
Základní pojmy humánní bioklimatologie . . . 58
Úloha Českého a Slovenského hydrometeorologického ústavu . . . 58

Humánní bioklimatologie *(Jandová D., Zálešáková J.)* . . . **60**
Dělení humánní bioklimatologie podle Kolesára . . . 60
Klimatické podmínky vhodné pro léčení (základní faktory) . . . 60
Přírodní léčebné lázně a klimatické lázně . . . 61
Léčivé klimatické faktory . . . 61
Dráždivé faktory . . . 61
Šetřicí faktory . . . 61
Kombinace dráždivých a šetřicích faktorů . . . 62
Účinné komplexy klimatických a meteorologických vlivů . . . 62
Odpověď organismu na klimatické vlivy . . . 62
Termický komplex . . . 63
Doba svitu Slunce . . . 64
Infračervené záření . . . 64
Teplota a vlhkost vzduchu . . . 65
Proudění vzdušných hmot a rychlost větru . . . 66
Fotoaktinický komplex . . . 68
Účinky slunečního spektra . . . 68
Ultrafialové záření . . . 69
Doba ozáření a velikost ozařované plochy . . . 71
Specifické procedury s viditelným zářením (fototerapie) . . . 72
Specifika viditelného záření . . . 72
Fototerapie v lázeňské léčbě . . . 74
Chemický vzdušný komplex . . . 75
Aerosoly – obecné údaje . . . 75
Plynné složky chemického vzdušného komplexu s vlivem na zdraví člověka . . . 77
Pevné částice v aerosolech . . . 79
Ionty jako součást chemického vzdušného komplexu . . . 81
Páry a kondenzační jádra . . . 83
Rizika znečištění ovzduší . . . 83
Endokrinní disruptory . . . 83
Složky aerosolů v oblasti lázní . . . 84
Neurotropní komplex . . . 84
Tlak vzduchu . . . 85
Přechod front . . . 86
Atmosférická elektřina . . . 87
Vysokofrekvenční záření v ovzduší . . . 90
Dlouhovlnné elektrické záření s frekvencí 1–50 kHz . . . 90
Geomagnetismus – magnetické pole Země . . . 91
Kosmogenní vlivy . . . 95

Atmogeochemie lázeňského prostředí *(Vylita T.)* . . . **96**
Karlovy Vary (příklad 1) . . . 97
Karlovy Vary (příklad 2) . . . 101
Velké Losiny (příklad 3) . . . 102
Literatura . . . 103

Radioaktivita a volné ionty *(Goliáš V.)* . . . **105**
Jednotky radioaktivity . . . 105
Zdroje radioaktivity . . . 106
Záření z geologického podloží . . . 107

Účinky ionizujícího záření . . . 107
Jaderný spad . . . 108
Axiomy radiační ochrany . . . 109
Radiofobie . . . 109
Oblast nízkých dávek záření . . . 109
Radon . . . 109
Základní informace o radonu . . . 109
Radonová legislativa . . . 111
Radon v obytných budovách a pitné vodě . . . 111
Radon ve vodě . . . 111
Biochemické děje . . . 112
Radiosenzitivita . . . 112
Léčebné ozáření – nové směry . . . 114
Léčebná iradiace přírodními materiály . . . 114
Radonová terapie . . . 115
Vybrané indikace radonové terapie . . . 116
Speciální kontraindikace radonové terapie . . . 117
Pitná kúra . . . 117
Radonové koupele . . . 117
Jiné způsoby aplikace . . . 118
Radonová inhalační terapie . . . 118
Aktivita radonu při speleoterapii . . . 120
Dozimetrie radonové léčby . . . 120
Volné ionty . . . 121
Zdravotní účinky lehkých volných iontů . . . 121
Emanace a volné ionty . . . 122
Umělé zdroje ionizace . . . 122
Emanace u pramenů . . . 122
Závěr . . . 122

Léčivé klima *(Třískala Z., Jandová D., Zálešáková J.)* . . . **123**
Dělení léčivého klimatu podle nadmořské výšky . . . 125
Klima nižších poloh (0–400 m n. m.), stupeň stimulace 0 . . . 126
Aklimatizace . . . 127
Indikace klimatu nižších poloh . . . 127
Kontraindikace klimatu nízkých poloh . . . 128
Pohybová aktivita v nižších klimatických polohách . . . 128
Přírodní léčebné lázně s klimatem nižších poloh v nadmořských výškách 0–400 m v Čechách a na Moravě . . . 129
Přírodní léčebné lázně s klimatem nižších poloh v nadmořských výškách 0–400 m na Slovensku . . . 129
Klima středních poloh (400–800 m n. m.), stupeň stimulace 1 . . . 129
Aklimatizace . . . 130
Indikace . . . 131
Kontraindikace . . . 132
Přírodní léčebné lázně v klimatu středních poloh v ČR . . . 132
Přírodní léčebné lázně středních poloh v SR . . . 132
Horské klima (800–1200 m n. m.), stupeň stimulace 2 . . . 132
Aklimatizace . . . 133
Indikace . . . 134
Kontraindikace . . . 134

Přírodní léčebné lázně s horským klimatem v ČR a SR . . . 134
Vysokohorské klima (1200–2500 m n. m.), stupeň stimulace 3 . . . 134
Faktory ovlivňující podmínky ve vysokohorském klimatu . . . 135
Aklimatizace a adaptace na vysokohorské prostředí . . . 137
Indikace . . . 138
Přírodní léčebné lázně v pásmu vysokohorského klimatu . . . 138
Velehorské klima . . . 138
Kontraindikace léčby v klimatických lázních zvláště ve vyšších nadmořských výškách pro ČR a SR v didaktickém přehledu . . . 139
Specifické klima . . . 139
Lesní klima *(Jandová D., Zálešáková J.)* . . . 139

Prímorská klíma, talasoterapia *(Zálešáková J.)* . . . **145**
Základné liečebné metódy talasoterapie . . . 146
Ďalšie súčasti talasoterapie . . . 146
Talasoterapia pri Mŕtvom mori . . . 147
Hodnotenie prímorskej klímy . . . 148
Ostrovní klima *(Zálešáková J., Třískala Z.)* . . . 148

Klimatoterapie *(Jandová J., Třískala Z., Zálešáková J.)* . . . **150**
Podmínky pro uznání klimatických lázní . . . 150
Kontraindikace léčby klimatickými podmínkami příznivými k léčení . . . 152
Formy klimatoterapie . . . 153
Aeroterapie a helioterapie *(Jandová D., Třískala Z.)* . . . 153
Aeroterapie . . . 153
Helioterapie . . . 153
Podmínky pro procedury aeroterapie s helioterapií . . . 153
Procedury aeroterapie s helioterapií, přírodní oxygenoterapií a přirozenou inhalací přírodního bioaerosolu v podmínkách ČR a SR . . . 154
Kombinace aeroterapie s helioterapií a otužováním . . . 156
Speleoterapia a haloterapia *(Zálešáková J.)* . . . 157
História speleoterapie/haloterapie . . . 157
História vedeckého skúmania účinkov speleoterapie . . . 158
Liečebné faktory prírodných podzemných priestorov vhodných na speleoterapiu/haloterapiu . . . 158
Speleoterapia v SR . . . 160
Speleoterapia v ČR . . . 160

Meteosenzitivita *(Jandová D., Zálešáková J., Třískala Z.)* . . . **162**
Definice . . . 162
Výskyt a četnost v populaci . . . 162
Etiologie . . . 162
Možné neurofyziologické mechanismy reakcí na meteorologické jevy a náhled na meteosenzitivitu . . . 163
Reakce termoregulačního systému na meteorologické jevy v přehledu . . . 164
Ventilace . . . 165
Reakce lidského organismu na změny atmosférického tlaku . . . 165
Epidemiologie meteosenzitivity . . . 166
Meteosenzitivita jako doprovodný symptom . . . 166
Diagnostika a klinické projevy meteosenzitivity . . . 168
Meteosenzitivita u neurologicky nemocných osob *(Jandová D.)* . . . 169
Specifické meteotropní projevy u neurologicky nemocných dospělých . . . 169

Specifické meteotropní projevy u neurologicky nemocných dětí . . . 171
Pokusy o objektivizaci náhlých dysfunkcí u meteosenzitivních osob . . . 172
Profylaxe meteosenzitivních nemocí . . . 172
Možnosti ovlivnění vrozené i získané (sekundární) meteosenzitivity . . . 173
Závěr a doporučení pro denní praxi . . . 173

Pohybová aktivita, integrální součást lázeňské medicíny *(Třískala Z.)* . . . **174**
Pohybová aktivita . . . 174
Fyzická aktivita . . . 175
Neurofyziologický základ pro posuzování pohybu . . . 175
Tělesná zdatnost . . . 176
Hodnocení tělesné zdatnosti . . . 178
Dělení tělesné zátěže podle potřeby kyslíku . . . 179
Aerobní zátěž . . . 179
Anaerobní zátěž . . . 180
Únava . . . 180
Význam pozátěžového odpočinku . . . 181
Obecné informace o reakci klientů LLRP na pohybovou aktivitu . . . 181
Norma kardiorespirační zdatnosti . . . 182
Úloha autonomního nervového systému u pohybové aktivity . . . 182
Význam dýchání . . . 182
Aktivita sympatiku a parasympatiku ve vztahu k TK, TF a saturaci krve kyslíkem při pohybové aktivitě . . . 183
Cvičení . . . 183
Typy cvičení užívané při pohybové kondiční aktivitě v rámci LLRP . . . 183
Další formy cvičení na neurofyziologickém podkladě . . . 184
Robotika v oboru RFM a při LLRP . . . 186
Doplňkové pohybové aktivity v rámci LLRP . . . 186
Tělesná zátěž . . . 187
Formy a testy zátěže . . . 187
Dynamická zátěž, přehled dynamických testů . . . 187
Statická zátěž . . . 190
Ostatní typy zátěže pro specializovaná pracoviště . . . 190
Limity pohybové aktivity . . . 190
Vliv věku a endokrinia na limity pohybové aktivity . . . 190
Vliv pohlaví na limity intenzity tělesné zátěže . . . 191
Další zásadní limity tělesné zátěže . . . 192
Posuzování pohybové aktivity . . . 195
Intenzita tělesné zátěže . . . 195
Nástroje k výpočtu tělesné zátěže v klidu a při pohybové aktivitě . . . 195
Subjektivní symptomy limitující pohybovou tělesnou zátěž . . . 196
Subjektivní hodnocení zátěže . . . 196
Optimální tepová frekvence při pohybové aktivitě v lázních . . . 197
Maximální a vrcholová spotřeba kyslíku . . . 197
Pohybová aktivita v rámci lázeňské léčebně rehabilitační péče . . . 198
Cvičení . . . 198
Silový trénink . . . 199
Intervalový trénink . . . 199
Časování pohybové aktivity v lázních . . . 199
Rozdělení klientů do skupin podle zátěže . . . 200

Pohybová aktivita ve vztahu k energetickému výdeji . . . 200
Chůze jako základ pohybové aktivity . . . 202
Řízená pohybová aktivita v LLRP . . . 203
Druhy pohybových aktivit klientů LLRP . . . 203
Samoplátecká primární prevence . . . 203
Technické možnosti vyhodnocení zátěže, regenerace a celkové reakce těla na zátěž . . . 206
Psychoterapie jako nutná součást KLLRP . . . 206

Psycho-neuro-imunologie v balneoterapii *(Třískala Z., Jandová D.)* . . . **208**
Pohybový systém je diagnostikou a terapií funkčních poruch . . . 213
Úlohy pojiva . . . 215
Cytoskelet buněk je tenzegrit . . . 216
Význam pohybové soustavy a pojiva pro imunitní děje . . . 219
Zánět jako obecná odpověď těla na ohrožující podněty . . . 219
Od mechanických inputů k elektromagnetickým dějům . . . 221
Závěr . . . 227
Muzikoterapie . . . 228

Zahradní terapie a komunitní zahrady *(Jandová D.)* . . . **230**

Přílohy . . . **233**
Příloha 1: Legislativa ČR a SR . . . 233
Česká legislativa . . . 233
Slovenská legislativa . . . 233
Příloha 2: Základní oceánské proudy . . . 235
Příloha 3: Köppenova klasifikace klimatu – Evropa . . . 236
Příloha 4: Struktura supercely . . . 237
Příloha 5: Stratifikace atmosféry . . . 238
Příloha 6: Biometeorologická předpověď podle ČHMÚ . . . 239
Příloha 7: METs . . . 240
Příloha 8: Borgova škála vnímání úsilí/námahy . . . 242

Seznam zkratek . . . **243**

Reference . . . **246**

Rejstřík . . . **257**

Souhrn . . . **259**

Summary . . . **260**

Zusammenfassung . . . **261**

Motto:

„Kdybych nemohl léčit vodou, léčil bych vzduchem.“
– Vincenc Priessnitz

Předmluva

Tato kniha nemůže doslovně opsat základní výchozí učebnici prof. MUDr. Juraje Kolesára, DrSc. Změnily se antropogenní a environmentální vlivy na ovzduší, změnily se metody studia klimatu a meteorologie, změnily se do určité míry i patogeny. Tato publikace (aby splnila představy nás autorů) by měla podrobně popisovat fyzikálně-chemické změny vody na Zemi a biologické dopady jejího znečištění toxickými látkami, změny složení půdy, měla by popisovat vlivy světelného, akustického a radiačního smogu na vegetaci (flóru), dendrologickou skladbu lesních a jiných porostů, faunu a hlavně na člověka, měla by popisovat diagnostiku nemocí způsobených nepříznivým bioklimatem a škodlivými biometeorologickými jevy a jejich terapii. Prevencí a nápravou nežádoucích klimatických změn se musí zabývat celý svět. V tomto bodě lze jen poukázat na snahy současníka a celou mimořádnou osobnost atmosférického fyzika a klimatologa Hanse Joachima Schellnhubera (*1950), nositele Nobelovy ceny, který desítky let neúnavně jedná se státníky, papežem a vědci celého světa ve prospěch úzdravy atmosféry Země a který kromě jiných zásluh založil v roce 1991 Postupimský institut pro výzkum dopadů klimatu. Institut s více než 300 zaměstnanci vybranými na principu interdisciplinarity se stal jedním z nejrenomovanějších světových výzkumných ústavů svého druhu.

Je samozřejmé, že tato kniha se nemůže rovnat 250 textům a 50 knihám H. J. Schellnhubera a jeho 300 spolupracovníků (Schellnhuber, Frieler a Kabát, 2013). Lidstvo jako celek bude ovšem primárně potřebovat urychleně zvýšit nespecifickou imunitu. A právě lázeňská medicína svými fyzikálně-chemicko-biologickými vstupy od nepaměti nespecifickou imunitu zvyšuje. Autoři této knihy se snaží rozšířit povědomí odborné (i neodborné) veřejnosti o vlivech klimatu a počasí na fyziologické funkce zdravých osob za účelem zvýšení nespecifické imunity a u nemocných popsat působení klimatu a počasí na patofyziologické stavy. Tato publikace prezentuje základní údaje pro pochopení odborné i laické veřejnosti, proč a jak může souviset klima a meteorologie se zdravím a změnami v průběhu onemocnění člověka, obsahuje edukativní poznámky využitelné k prevenci a seznamuje s postupy a možnostmi lázeňské medicíny v prevenci primární, sekundární a event. terciární, a to s využitím místních klimatických léčivých podmínek a různorodé adekvátní pohybové aktivity v přírodě.

Pokouší se v dobrém slova smyslu oprášit ty nejprimitivnější metody práce s pacientem a jeho kondicí a zasazuje je do kontextu moderních přístupů. Z výzkumů posledních let vyplývá, že individualizace medicíny bude těsně spojena s aktivním přístupem pacienta k vlastnímu zdraví. Právě proto je nutné nahradit termín „pacient“ pojmem „klient“, neboť v rámci pravé prevence je konzumentem rad zdravý jedinec, který hledá pomoc ve své snaze předcházet nemocem. Základní témata, přes která je možné přistupovat ke „klientům“, jsou zvýšení nespecifické imunity, udržení dobré kondice (fyzické i psychické), ochrana před inzulinovou rezistencí a včasná identifikace jejích rizikových faktorů.

Klima, všeobecně, je integrální součástí léčby ve všech lázních, je podmínkou legislativního přiznání statutu přírodní léčebné lázně. Klimatické podmínky příznivé pro léčení jsou v klimatických lázních osvědčeným přírodním léčivým zdrojem. Klimatoterapie je komplexem procedur využívajících tento přírodní léčivý zdroj.

Za autory Zdeněk Třískala, Janka Zálešáková a Dobroslava Jandová

Historizující okénko – osobnosti československého lázeňství

Třískala Z., Zálešáková J., Jandová D.

Historické údaje o klimatické léčbě se datují od starověku, počínaje „otcem evropské medicíny“, řeckým lékařem Hippokratem (460–370 př. n. l.), který se zabýval vlivy světla a vzduchu na zdraví lidí. Významní učenci Říma Celsus a Plinius doporučovali při četných onemocněních změnit místo pobytu (klima). Pozdní antika přinesla klimatickou léčbu plicní tuberkulózy. Není účelem této knihy podrobně popisovat historii klimatické léčby a její odraz v beletrii, nicméně některá literární díla, dokonce včetně detektivek, popisují důležitost ozdravných pobytů ve vysokohorském prostředí pro zdraví a revitalizaci (viz romány E. M. Remarquea, některé detektivky Agathy Christie a další). Klimatické lázně mají od nepaměti významné místo v léčbě respiračních nemocí. V německy hovořících zemích i ve Švýcarsku se tradičně používá označení Klimakurort nebo Heilklimatischer Kurort, pro terapii označení Klimatherapie. Pro ozdravný pobyt a pobyty o dovolené se v německy hovořících zemích vžilo označení Erholungsorte. Ve Francii mají pro klimatické lázně pojmenování station climatique, v anglicky hovořících zemích se užívá označení climatic health resort a pro terapeutické procedury climatotherapy.

V našich zemích na počátku 20. století **prof. MUDr. Vladimír Mladějovský**, který byl profesorem balneologie na Univerzitě Karlově v Praze, již **v roce 1907 napsal první učebnici balneologie a hydroterapie**. Jeho úctyhodné působení v balneologii po dobu 30 let (1902–1932) bylo podloženo nejen hlubokými teoretickými znalostmi, ale i souběžnou klinickou praxí v Mariánských Lázních. Prosazoval vědecké metody výzkumu účinků lázeňské léčby. Navrhoval a obhajoval sjednocení nomenklatur vod a peloidů pro účely jednotných postupů v léčbě. Prosazoval obecně platnou metodiku vědeckého výzkumu minerálních vod a peloidů ve snaze dokázat (jazykem naší doby objektivizovat) význam jejich účinků pro zdraví člověka. Ve vztahu k provedeným chemickým analýzám profesor Mladějovský v roce 1926 poprvé označil přírodní minerální vodu jako léčivou. Byl prvním řádným profesorem balneologie na Karlově univerzitě v Praze a zabýval se též podrobně lázeňským léčením chronických revmatických onemocnění (Lenoch, 1995). **V roce 1923 prof. Mladějovský vydal učebnici klimatologie a balneologie.**

Jeho následovníci pokračovali podle možností v klinické praxi i ve vědeckých výzkumech. Například prof. MUDr. Lenoch promoval na LF UK v Praze v roce 1923; v roce 1929 habilitoval z fyziatrie a balneologie a v roce 1934 z vnitřního lékařství. Navázal na průkopnickou práci prof. Eduarda Cmunta v tomto oboru. Před druhou světovou válkou působil v Trenčianských Teplicích a po vzniku Slovenského štátu pracoval v lázních Bohdaneč. V roce 1946 byl jmenován univerzitním profesorem. Činnost v lázních ho přivedla do úzkého kontaktu s revmatickými chorobami, kterým se postupně stále více věnoval. Od roku 1948 byl přednostou Fyziatrického a balneologického ústavu UK a primářem revmatologického oddělení Thomayerovy nemocnice v Krči. O čtyři roky později byl jmenován ředitelem Výzkumného ústavu chorob revmatických, který založil v uvolněné budově na Albertově, v ulici Na Slupi 4, Praha 2 (dnes Revmatologický ústav). Shromáždil kolem sebe řadu nadšených lékařů a pustili se do výzkumu tak, aby co nejdříve dokázali zlepšit péči o revmatické pacienty v terénu a mohli předat do praxe již osvědčené postupy včetně lázeňské léčby.

V první polovině 20. století bývalo na celém světě každý rok publikováno kolem 500 dokladů o pozitivním

působení klimatických vlivů. Druhá světová válka a po ní pandemie poliomyelitis anterior acuta čili Heineovy–Medinovy nemoci si vynutily rozmach léčebné rehabilitace s fyziatrií. Celospolečenské priority v padesátých letech celosvětově upozadily do značné míry vědecká bádání v klimatoterapii; projevilo se to méně než 50 sděleními o klimatoterapii v odborných časopisech ročně. Prudký rozvoj farmakoterapie a moderních diagnostických a léčebných metod v humánní, zvláště akutní medicíně vedl k útlumu vědeckovýzkumných trendů v balneologii v oblasti klimatoterapie.

Po druhé světové válce v Československu následovala politicky i ekonomicky složitá období, která lázeňské medicíně neprospěla. V roce 1951 ve společném Československém státě došlo pod vedením ministra zdravotnictví **Josefa Plojhara**[1] (na konferenci ve Velkých Losinách) celoplošně ke znárodnění lázní a k jejich využívání prioritně pro rekreaci členů Revolučního odborového hnutí.

V roce 1954 **Výzkumný ústav balneologický v Mariánských Lázních** (VÚB) jako organizace přímo řízená Ministerstvem zdravotnictví ČSR zahájil snahy o obnovu a udržení významného léčebného postavení lázní – tehdy se i ve světě hovořilo o našich lázních jako o „rodinném stříbru" této země. **Obor balneologie byl až do roku 1960 přednášen na lékařských fakultách.** V roce 1954 se stal ředitelem Výzkumného ústavu lázeňského **prof. MUDr. Karel Přerovský, DrSc.**[2]

Ředitelem VÚB v Mariánských Lázních byl také **MUDr. Josef Ipser, DrSc.** (narozen 23. 7. 1900 v Praze, zemřel 28. 2. 1978). Zabýval se použitím elektřiny v lékařství, byl spoluautorem (s prof. K. Přerovským) učebnice fyziatrie vydané v roce 1972 (prijmeni.cz, 2023). Doktora Ipsera následoval ve vedení VÚB po roce 1968 **prof. MUDr. Jaroslav Benda, DrSc.**, jehož zásluhy o udržení a rozvoj vědy v lázeňské medicíně v náročných letech zvratů a změn zůstávají nedoceněny. Profesor Benda řídil VÚB organizačně zdatně, Československou republiku zastupoval v balneologické sekci Světové zdravotnické organizace (WHO). V pobočkách VÚB zřídil vysoce specializovaná pracoviště. Například v Karlových Varech měl významnou osobní zásluhu na výzkumných pracích z oboru gastroenterologie se zaměřením na játra, žlučník a slinivku břišní, a to ve spolupráci s prim. MUDr. J. Horním, CSc. (internistou se třemi atestacemi z oboru vnitřního lékařství a čtvrtou atestací z oboru FBLR), a s prim. MUDr. J. Kolářovou, CSc.

V Priessnitzových léčebných lázních v Jeseníku vedl laboratoř výzkumu v oblasti psychiatrických indikací dlouhodobě **prim. MUDr. Oldřich Grünner**, pobočky pro léčbu respiračního ústrojí vedla řada odborníků v Luhačovicích a kolegové v Tatranské Lomnici, výzkumů se účastnily kolektivy léčeben na Štrbském Plese, v Tatranské Lesné a v dalších klimatických horských lázních, kardiologické výzkumy prováděly týmy v Poděbradech, v Teplicích nad Bečvou a v lázních Sliač v rámci projektu Akutní infarkt myokardu s přímými překlady z nemocničního lůžka do lázní. Neurologii dětí proslavil v Železnici a v Janských Lázních kolektiv vedený **prof. MUDr. Václavem Vojtou**. Nelze vyjmenovat všechny pobočky a všechny lékaře balneology, není účelem této publikace ulpět na historických datech.

Již v roce 1957 profesor Karel Přerovský s kolektivem prosazovali, že **léčebný účinek klimatu** je dán komplexním působením celého souboru faktorů, které jsou jednak fyzikální, jednak chemické povahy, ale také emocionálních podnětů.

---

[1] Josef Plojhar (2. března 1902 – 5. listopadu 1981) byl český katolický kněz a politik, člen Československé strany lidové, který od roku 1948 kolaboroval s KSČ. Byl československým ministrem zdravotnictví v letech 1948–1968 a předsedou Československé strany lidové v letech 1951–1968. Ministrem zdravotnictví byl plných 20 let. Ovládal výborně řadu cizích jazyků, hovořil plynně anglicky, francouzsky, rusky, německy, latinsky a domluvil se také v syrštině a arabštině, proto byl velmi často členem zahraničních delegací. V roce 1976 byl zvolen poslancem za Federální shromáždění tehdejší České a Slovenské Federativní republiky, jímž pak zůstal až do své smrti v roce 1981 (Krupka, 2021; Wikipedia, 2024).

[2] Prof. MUDr. Karel Přerovský, DrSc. (1897–1975), byl český balneolog a pedagog. Narodil se v Třebíči, vystudoval tamní gymnázium a ve studiu pokračoval v Praze, kde bydlel s přítelem z gymnázia Vítězslavem Nezvalem. Posléze odešel dokončit studium medicíny do Bratislavy. V roce 1931 spolu s profesorem Hynkem odešel z Bratislavy do Prahy, kde téhož roku nastoupil na pozici vedoucího oddělení fyziatrie, balneologie a léčebné rehabilitace (Wikipedia, 2024). V roce 1954 se stal ředitelem Výzkumného ústavu lázeňského v pražském sídle Výzkumného ústavu pro fyziatrii, balneologii a klimatologii (MEDVIK, 2023). V roce 1967 proběhla delimitace balneologického ústavu mimo Prahu do Mariánských Lázní. V roce 1968 byla pražská větev ústavu začleněna pod interní kliniku IKEM v Praze-Krči, kde Karel Přerovský stále ještě pracoval (MEDVIK, 2023). Byl jedním ze zakladatelů české fyziatrie, české balneologie a spoluzakladatelem české revmatologie, autorem mnoha publikací. Působil také jako předseda Fyziatrické společnosti České lékařské společnosti J. E. Purkyně. Úzce spolupracoval s Josefem Ipserem a Vladimírem Raušerem.

Aktivní reprezentant tradiční lázeňské medicíny našich zemí ve výboru balneologické sekce WHO profesor Jaroslav Benda v sedmdesátých letech 20. století navázal na vynikající klimatology u nás a ve světě a formuloval **účinek klimatu jako akord četných meteorologických faktorů, které uvedou do pohybu vegetativní regulační systém organismu**. V roce 1975 přijala WHO pro celý svět jeho formulaci: **„Léčivé klima je soubor fyzikálních, chemických a biologických složek atmosféry, které příznivě ovlivňují fyziologické funkce organismu. Zevní podněty klimatu mohou cestou humorální a cestou nervových struktur při jemně odstupňovaném dávkování vést od málo postižitelných efektů až k silným léčebným odezvám organismu."**

Ve výuce lékařů oboru rehabilitační a fyzikální medicíny profesor Benda zdůrazňoval, že předepisování klimatoterapie je uměním využít místní klimatické podmínky, časovat procedury v cirkadiánním rytmu vzhledem k fyzikálně-chemickým vlivům klimatu, zúročit pohyb v terénu klimatických lázní, event. existenci technických zařízení v terénu, dávkovat světelné a tepelné podněty a respektovat znalost principů propojení klimatoterapie s hydroterapií. Jako dlouholetý ředitel Výzkumného ústavu balneologického (VÚB) v Mariánských Lázních koordinoval aktivity jednotlivých výzkumných ústavů (viz níže).

V roce 1989 vydal ředitel Výskumného ústavu humánnej bioklimatológie v Bratislavě **prof. MUDr. Juraj Kolesár, DrSc.**, ucelenou učebnici s názvem *Humánna bioklimatológia a klimatoterapia*. Do roku 1991 se po mnoho let v Československé republice tento ústav zabýval experimenty a vědeckými důkazy o blahodárném vlivu klimatoterapie na zdraví člověka a mnoho výzkumných závěrů je uvedeno dále v textu této publikace (Wikipedia, 2024). Na detašovaném pracovišti ústavu na Štrbském Plese ve Vysokých Tatrách se vědečtí pracovníci zaměřili především na vliv vysokohorského klimatu na fyziologické funkce člověka ve zdraví i nemoci. Výsledky těchto experimentálních prací jsou dodnes považovány za jedinečné. Je proto potřeba vyzdvihnout a ocenit na tomto místě vznik Výskumného ústavu humánnej bioklimatológie v Bratislavě (VÚHB) pod vedením profesora Kolesára a práci jeho četných spolupracovníků. VÚHB byl pokračovatelem Výskumného ústavu pre fyziatriu, balneológiu a klimatológiu (vznik v roce 1961). Po odchodu profesora Kolesára v roce 1990 ústav vedl do roku 1994 prof. MUDr. Ján Zvonár, CSc., který se mnoho let věnoval právě bioklimatologii na detašovaném pracovišti VÚHB na Štrbském Plese.

Po „sametové" revoluci **v roce 1989 politickým rozhodnutím došlo k privatizaci lázní** (v roce 1991 v první vlně kuponové privatizace). Došlo k zániku odborářských rekreací v lázních, vznikem zdravotních pojišťoven navázaly jednotlivé lázně smluvně určitou kapacitu na léčení klientů těchto pojišťoven v lázních. Rozdělením na dva samostatné státní celky, Českou a Slovenskou republiku, dnem 1. 1. 1993 byly věda a výzkum v lázeňství výrazně ochuzeny o kolektivy Výskumného ústavu humánnej bioklimatológie. Nebyla možná další spolupráce s doc. MUDr. Josefem Hupkou, DrSc., prof. MUDr. Zoltánem Mikešem, CSc., MUDr. Jitkou Ďurianovou, CSc., MUDr. Zbojanem, doc. MUDr. Jurajem Čelkem, prof. MUDr. Antonem Gútem a dalšími význačnými osobnostmi ze Slovenské republiky. **Legislativním rozhodnutím vlády ČR došlo v roce 1993 k zániku VÚB v Mariánských Lázních** se všemi jeho pobočkami, tedy včetně výukové a vědecké základny oboru balneologie v ČR. Následně v roce 1994 rozhodnutím vlády Slovenské republiky byl slovenským Ministerstvem zdravotnictva **zrušen i Výskumný ústav humánnej bioklimatológie**. Dodnes nevznikla alternativa vědeckovýzkumné instituce v oblasti bioklimatologie a meteorologie ani v jedné z našich zemí.

Vědecké aktivity a publikační činnost na téma vlivu klimatických podmínek na zdraví člověka přechodně až na sporadické publikace téměř zanikly i v celosvětovém měřítku, z důvodu rozvoje farmakologie a high-tech medicíny.

Snahy o zvýšení gramotnosti v oblasti meteorologie a klimatologie se poslední roky ujaly v obou republikách (ČR a SR) samostatné hydrometeorologické ústavy. Jedinou validní učebnicí byla a zůstala *Humánna bioklimatológia a klimatoterapia* profesora Kolesára z roku 1989.

Není účelem této knihy vyjadřovat se k politicko-ekonomickým změnám v ČR a SR, ani ke změnám v systému pregraduálního a postgraduálního vzdělávání zdravotníků, a to zvláště lékařů v oblasti medicíny přírodních léčivých zdrojů včetně léčivého klimatu. Autoři se v tomto textu pouze pokusili ve zkratce vyjádřit genezi aktuální minimalizace znalostí lékařů a nelékařských zdravotnických pracovníků o vlivu klimatu a počasí na zdraví a u nemocných osob na zdravotní stav a průběh rekonvalescence. Tato publikace je výstupem úsilí autorů zvýšit povědomí široké zdravotnické veřejnosti o vlivu klimatu a počasí na člověka a o možnostech využití klimatoterapie k prevenci a pozitivnímu ovlivnění chorobných stavů.

Základní terminologie užitá v této knize

Třískala Z., Zálešáková J.

Úvodní kapitolu základní terminologie autoři věnují odborným definicím v balneologii obecně a v oblasti léčebné balneologie speciálně. Autoři upozorňují na současnou platnou legislativu, dříve společnou v jednom celku a od roku 1993 spolupracujících institucí Česka a Slovenska.

Přírodní léčivé zdroje

Přírodní léčivé zdroje (PLZ) reprezentují souhrnný pojem označující všechny přírodní prostředky využívané v lázeňství k poskytování péče, které byly uznány ministerstvem. Řadí se do čtyř kategorií: přírodní uznané vody, zřídelní plyn oxid uhličitý, peloidy a klimatické podmínky vhodné pro léčení.

Přírodní uznané/osvědčené vody

Vody různých teplot a různé mineralizace. Z přírodních léčivých zdrojů vod v ČR s výjimkou několika málo lázní (např. Karlovy Vary) převažují studené zdroje, v SR existuje oproti ČR mírná převaha teplých zdrojů.

Zřídelní plyn oxid uhličitý

Problematiku jímání volného či separovaného zřídelního plynu – viz v jiných učebnicích.

Peloidy (humolity a bahna)

Z peloidů se díky geologickým údobím a lokálním geomorfologickým změnám Země vyskytují na území ČR četněji humolity (rašeliny, slatiny a slatinné zeminy), naproti tomu v SR se více vyskytují léčivá bahna (viz řadu historických pramenů a starších učebnic balneologie). V současnosti jsou bahna využívána standardně pouze na Slovensku. Jejich přesné zařazení a případné možnosti aplikací nejsou předmětem této knihy.

Klimatické podmínky příznivé/vhodné pro léčení

Přírodním léčivým zdrojem jsou i klimatické podmínky příznivé pro léčení. Je nutné vnímat komplexní pojmosloví, a proto je vhodné nezaměňovat klimatické podmínky příznivé pro léčení s klimatoterapií, která jakožto metoda může být uplatňována coby soubor procedur zastřešených jedním názvem. **Klimatoterapie je souborný název pro procedury využívající klimatické podmínky příznivé pro léčení jako přírodní léčivý zdroj.**

Lázeňským zákonem jsou určeny minimální podmínky pro stanovení přírodních léčebných lázní v ČR. Konkrétní požadavky definuje legislativa prostřednictvím prováděcího předpisu, vyhlášky č. 423/2001 Sb. (příloha 1).

Klima podle ČHMÚ a SHMÚ

Podle nyní (rok 2024) platné meteorologické terminologie Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) platí pro klima tato definice: „Podnebí neboli klima je dlouhodobý charakteristický režim počasí, podmíněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry, charakterem povrchu a lidskými zásahy.“ Podle Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) je klima definováno přesnou citací takto: „Klíma je dlhoročný režim počasia vznikajúci účinkom slnečného žiarenia, miestnych

fyzikálno-geografických podmienok a atmosférickej cirkulácie."

Příznivé klimatické vlastnosti jsou výsledkem působení klimatotvorných faktorů, mezi něž náleží:

- zeměpisná poloha,
- tvar terénu v daném místě (orografie),
- kvalita půdy,
- poloha chráněná před silnými větry,
- absence výrazných výkyvů teplot,
- velký počet jasných dní,
- množství vodních srážek,
- nepřítomnost mlh,
- vysoká čistota ovzduší,
- typ a kvalita vegetačního pokryvu,
- specifické faktory, např. radioaktivita, intenzita UV záření, atmosférická elektřina, nepřítomnost alergenů.

Klimatické léčebné místo v SR

Klimatické léčebné místo v SR musí podle ustanovení Ministerstva zdravotníctva SR z roku 2006 splňovat následující podmínky:

- Klimatické ukazatele a kvalita ovzduší v místě příznivě působí na fyziologické funkce lidského organismu.
- Je zabezpečeno průběžné monitorování meteorologických faktorů, čistoty ovzduší a pravidelné vyhodnocování fyzikálních vlastností klimatu a jeho biologických účinků na lidský organismus.

Mezinárodní terminologie

V řadě zemí světa nepanuje úplný soulad v názvech a výkladu pojmů z oblasti balneologie a balneoterapie. Vznikl proto výkladový slovník GLOSSAR, vydaný Europäischer Heilbäderverband (dále jen EHV) / European Spas Association (dále jen ESPA) v roce 2005 (Kirschner, 2005), s úvodním slovem prezidentky ESPA MUDr. Janky Zálešákové, ze kterého čerpá i tato publikace. Vzhledem ke skutečnosti, že v našich dostupných médiích jsou informace z oblasti lázeňské medicíny uváděny zpravidla neúplně či nepřesně vůči platné legislativě a výuce na vysokých školách (zdravotnických i nezdravotnických oborů studia), je následující text věnován definicím a výkladu základních pojmů balneologie s balneoterapií a stručné charakteristice vědních nauk souvisejících s balneologií.

Balneologie

Balneologie je obor, který se zabývá vznikem, jímáním, analýzou, úpravou a následným využitím uznaných/osvědčených přírodních léčivých zdrojů k léčebným účelům (viz platnou legislativu v příloze 1).

Balneoterapie

Pro část balneologie týkající se léčebných účelů se vžil samostatný název balneoterapie, tj. nauka o léčbě uznanými/osvědčenými PLZ vázanými na místo, o jejich účincích na lidský organismus a o lázeňských léčebných metodách (viz platnou legislativu v příloze 1).

Klimatoterapie

Pro část balneoterapie využívající klimatické podmínky vhodné/příznivé pro léčení je vžitý název klimatoterapie (viz samostatnou kapitolu).

Lázeňská léčebně rehabilitační péče

Vzhledem k historickému prolnutí balneologie s balneoterapií a klimatoterapií v ČR a v SR s léčebnou rehabilitací, fyziatrií (léčba fyzikálními energiemi), myoskeletální medicínou a reflexoterapií je přesnější vyjádření integračního přístupu medicíny přírodních léčivých zdrojů následující:

Lázeňská léčebně rehabilitační péče (LLRP) je léčba osvědčenými přírodními léčivými zdroji (přírodními léčivými vodami, zřídelními plyny, peloidy a klimatickými podmínkami vhodnými pro léčení) a je souhrnem konkrétních balneoterapeutických a klimatoterapeutických postupů užívaných v místě příslušného přírodního zdroje, procedur léčebné rehabilitace, fyzikální terapie, léčby pobytem a pohybovými aktivitami v exteriéru přírodních léčebných lázní, režimových opatření a edukací pod lékařským vedením za účelem úzdravy či dosažení optima restituce funkcí organismu, stabilizace funkcí či bránění progresi onemocnění.

Klimatické podmínky vhodné/příznivé pro léčení se využívají v obou zemích od nepaměti. Je velký rozdíl mezi balneologií s balneoterapií, které používají jednotlivci k primární prevenci, ke zkvalitnění svého

života, k udržení výkonnosti a kondice (viz wellness), a balneoterapií pro nemocné klienty.

Pro porozumění komplexnosti lázeňské medicíny v pojetí bio-psycho-sociálního kontextu, a přitom prosazování personifikovaného přístupu je na tomto místě vhodné obeznámit odbornou i neodbornou veřejnost s náplní oboru rehabilitační a fyzikální medicíny (RFM), do které balneologie s balneoterapií integrálně náležejí. Kvalitní adekvátní léčbu provádí realizační tým, který je podmínkou pro dodržení náplně oboru (přesné požadavky jsou uvedeny v legislativě, viz přílohu 1 – legislativa ČR a obdobná v SR, dále též předpisy jako zákon č. 95/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta, a obdobný zákon č. 96/2004 Sb. pro nelékařská zdravotnická povolání a zákon č. 201/2017 Sb. a jejich novely).

Realizační tým LLRP – obligátní (nepodkročitelné) složení:

- lékař specialista oboru RFM v ČR (lékař FBLR v SR), specialisté podle legislativy,
- fyzioterapeut,
- zdravotničtí pracovníci v oboru ošetřovatelské péče, kteří mj. poskytují procedury insuflace oxidem uhličitým, z fyzikální terapie inhalace, oxygenoterapii podle prof. Ardenna (případně další pracovníci s licencí aplikující laser, semilaser), ošetření bioptronovou lampou, fototerapii sezónní afektivní poruchy (SAD) a fototerapii u dermatologických indikací, event. další procedury (podle licence, akreditace a dalších předpisů),
- masér ve zdravotnictví, jiní pracovníci ve zdravotnictví podle platné legislativy (v praxi na pozicích saunař, ošetřovatel, pracovník na vodoléčbě apod.),
- pedagogové – pro dětskou klientelu speciální pedagogové mateřských škol, pro školní děti speciální pedagogové základních škol, pro školní děti a dorost vychovatelé, odborníci volnočasových aktivit,
- nutriční terapeut, nutriční asistent.

Realizační tým LLRP, fakultativně doplněný podle indikačního seznamu (IS):

- ergoterapeut, arteterapeut, muzikoterapeut,
- protetik, ortotik,
- logoped pro práci ve zdravotnictví (dětská i dospělá klientela), ve vybraných indikacích,
- klinický psycholog (pro práci ve zdravotnictví),
- klinický psychoterapeut (pro léčbu osob s duševním onemocněním nebo s psychosomatickými poruchami, se syndromem vyhoření a obdobnými stavy),
- pracovník sociální služby.

Lázeňská léčebně rehabilitační péče poskytuje klientům komplexní péči, na prvním místě s prováděním typických klasických balneoterapeutických procedur.

Balneoterapie je soubor typických lázeňských procedur s PLZ, kam náleží:

- vnitřní balneace (inhalace, pitné kúry, výplachy, kloktání atd.),
- zevní balneace (koupele, hydrokinezioterapie atd.),
- léčba zřídelním plynem (oxid uhličitý pro suché koupele, insuflace atd.),
- peloidoterapie (zábaly, koupele, peloidokinezioterapie),
- klimatoterapie (individuální a skupinová léčebná tělesná výchova v exteriéru).

Léčebná rehabilitace:

- fyzioterapie, kinezioterapie, polohování, nácvik,
- vertikalizace a lokomoce/mobilita,
- robotická terapie, zpravidla v návaznosti na nemocniční nebo ambulantní léčbu,
- ergoterapie,
- pohybová aktivita (individuální a skupinová léčebná tělesná výchova na přístrojích, v interiéru, pohybové aktivity v exteriéru atd.).

Léčení fyzikálními energiemi, tj. oblast fyzikální léčby – fyziatrie:

- mechanoterapie – masáže, trakce, polohování, ultrasonografie, mobilizace, manipulace, cvičení na přístrojích, robotická terapie,
- termoterapie – parafínové zábaly, fango, horkovzdušné koupele (sauna) atd.,
- elektroterapie a magnetoterapie,
- fototerapie,
- hydroterapie bez přírodního léčivého zdroje minerální vody (PLZ MV) – hydrokinezioterapie, Priessnitzova a Kneippova vodoléčba, přísadové koupele,
- inhalace/aerosoloterapie s PLZ MV místně příslušným nebo baleným podle platné legislativy, jiné formy inhalační terapie včetně farmak podle předpisu lékařem atd.,
- kombinované inputy, např. audiovideoterapie, terapie pomocí virtuální reality.

V průběhu komplexní lázeňské rehabilitace je třeba klást důraz na optimalizaci hmotnosti. U převážné části klientů se jedná o redukci hmotnosti kombinací diety a řízené pohybové aktivity, ideálně za kontinuální kontroly snímáním biosignálů. Pro tuto metodu je možné využít různých technologií, podle zaměření a sledovaných cílů. K dispozici je celá plejáda náramků, hodinek, prstenů.

Při komplexní LLRP o klienty s duševním onemocněním se dosud provádí psychoterapie individuální či skupinová na základě psychologického vyšetření a lékařem předepsaných procedur. S nárůstem anxiózně-depresivních syndromů mezi obyvatelstvem v době postcovidové a s nárůstem syndromu vyhoření v populaci pokládají autoři této publikace za racionální rozšířit baterii vstupního vyšetření o netraumatizující dotazníkové vyšetření nebo podobné rychlé (orientační) vyšetření k odlišení úrovně somatických obtíží od psychosomatických a od organicky psychiatrických příznaků. Přístupy ke komplexní LLRP mají svá specifika, která zahrnují seznámení nemocného s účelem vyšetření, instruktáž k vyplnění lékařem vybraného dotazníku (Eysenckovy testy, MKN-5, SF-36), vyhodnocení testu, rozhovor s testovaným obsahující v širším smyslu pojem rizikových faktorů ischemické choroby srdeční (ICHS), v užším smyslu objasnění konkrétních možných stresových vlivů a životních situací. Cílem je hledání východisek podle typu osobnosti nemocného formou leading (odhalení hlavního problému) nebo following (následný/vedlejší problém), přeskupení priorit na žebříčku životních hodnot a nacházení aktivních způsobů ke změně škodlivých návyků a nesprávného životního stylu. Podle osobnosti nemocného je klient zařazen do individuální nebo skupinové terapie. Do komplexních psychoterapeutických opatření náleží skupinová léčebná tělesná výchova (sLTV), skupinový nácvik relaxace podle Schultze nebo Jacobsona, sestavy vybraných jógových cviků (relaxační a dechové cviky, pasivní a aktivní strečink apod.).

V průběhu lázeňské léčby je vhodné zvážit znovuzavedení skupinové zdravotní výchovy pro všechny klienty. Vzhledem k tomu, že většina kardiovaskulárních lázeňských léčeben je zaměřena výhradně na léčení pacientů se srdečními a cévními onemocněními, je možné pomocí přednášek tyto nemocné intenzivně vzdělávat/edukovat skupinovou formou cíleně jednou týdně ve způsobech dodržení nově získaných pohybových stereotypů a v selfmonitoringu v domácím prostředí, v rámci sekundární prevence. Nemocní by měli být seznámeni se základními anatomickými, fyziologickými a patologickými poznatky o srdci a cévách a jejich nemocích, dále s hlavními rizikovými faktory těchto onemocnění a možnostmi jejich ovlivnění. Pro všechny klienty jsou důležité přednášky o správné výživě, spojené s ochutnávkou těchto jídel a rozdáváním receptů na ně. Nezastupitelnou úlohu mají individuální pohovory ošetřujícího lékaře s pacientem, při kterých je konkrétně probráno onemocnění pacienta s jeho rizikovými faktory. Taková edukace má podobný význam jako psychoterapeutický pohovor.

Rozdělení klientů lázeňské péče podle fáze onemocnění

Subakutní klienti

Mezi subakutní klienty patří osoby přijaté k léčbě od data vzniku onemocnění do 3 měsíců (výjimečně do 6 měsíců). Jedná se o komplexní lázeňskou léčebně rehabilitační péči (KLLRP), zpravidla formou následné posthospitalizační péče (mnohdy jde o přímý překlad z nemocničního lůžka na lůžko LLRP). Balneoterapie je určena k dosažení pokud možno úplné úzdravy, plného potenciálu funkcí a návratu do původního zaměstnání a rodiny.

Následní/chroničtí klienti

Zpravidla se jedná o osoby po operacích, úrazech, neurologicky nemocné s příznivou prognózou, v očekávané době úzdravy do 12, event. 24 měsíců od data operace / vzniku nemoci či úrazu. LLRP u této skupiny klientů napomáhá k dosažení optima revitalizace, zvýšení kondice, sekundární prevenci, edukaci, docílení maxima funkčních schopností pro plnohodnotný návrat do původního zaměstnání, k plné sociabilitě v bio-psycho-sociálním pojetí personifikované medicíny.

U dlouhodobě nemocných a některých pacientů s geneticky podmíněnými onemocněními LLRP slouží ke stabilizaci nemoci, k odstranění sekundárních funkčních poruch (zkrácení pojiva a svalů, svalových dysbalancí, blokád skeletu hrudníku a páteře atd.). U pozvolna progredujících chorob brání jejich progresi a podle možností přispívá ke zvýšení funkčního potenciálu, zlepšení a udržení soběstačnosti a sebeobsluhy, a tedy kvality života.

Samoplátci

Samoplátci jsou nesourodou skupinou klientů LLRP s primární nebo sekundární prevencí. Mezi nejčastější směry filozofie zdravého života či zdravého stárnutí patří životní styl wellness, který vychází z řeckého ideálu **kalokagathia**, tedy harmonie krásného těla a dobrého ducha. Jde o péči o zdraví, kdy se zdraví chápe jako absence nemoci, neboť Světová zdravotnická organizace definovala zdraví jako stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody. Wellness vznikl v sedmdesátých letech 20. století, název je odvozen ze slov **well**(being) a (fit) **ness**. Zaměřuje se na zdravé jedince, je vnímán jako dobrá kvalita života skrze tělo, duši a mysl (angl. powers, abilities, and potentials). Zastánci tohoto trendu mohou jako samoplátci využívat lázeňského prostředí a přírodních léčivých zdrojů, pokud je v lázních dostatečná kapacita lůžek a balneoprocedur. U mnoha klientů samoplátců se již nejedná o primární prevenci, ale o lázeňskou léčbu s aktivní sekundární prevencí formou medical wellness.

Vědní obory související s balneologickými obory a klimatem

Pro účely publikace o vlivech klimatu a počasí na zdravé i nemocné a pro srozumitelnost použitého výraziva jsou následně uvedeny nauky související s danou problematikou.

Geografická a geologická medicína

Jedná se o nové obory, které přispívají prediktivní a preventivní medicíně. Prolínají se v nich znalosti níže uvedených nauk s nejnovějšími publikovanými výzkumy. V těchto nových oborech se rozlišují vlivy přírody a vlivy způsobené lidskou činností, protože se výrazně zvyšuje dopad civilizačních technologií na zdraví světové populace (jako příklad lze uvést již všudypřítomnost mikročástic plastů v oceánech, a dokonce i v mateřském mléce a plodové vodě).

Lékařská geologie

Lékařská geologie je interdisciplinární vědní obor studující vztah mezi přírodními geologickými faktory a jejich působením na zdraví lidí a zvířat. Komise pro geologické vědy pro plánování životního prostředí definuje lékařskou geologii jako „vědu zabývající se vlivem běžných faktorů životního prostředí na geografické rozložení zdravotních problémů u člověka a zvířat“. V nejširším smyslu studuje lékařská geologie expozici stopovým prvkům a minerálům nebo jejich nedostatek, vdechování okolního a antropogenního, minerálního prachu a vulkanických emisí, transport, modifikace a koncentrace organických sloučenin a vystavení radionuklidům, mikrobům a patogenům (Finkelman, Skinner, Plumlee a Bunnell, 2023).

Mezinárodní společnost lékařské geologie (**International Medical Geology Association**, IMGA), založená v roce 2006, si klade za cíl poskytnout síť a fórum, které by spojilo kombinované odborné znalosti o Zemi ze strany geologů, vědců z oblasti životního prostředí, toxikologů, epidemiologů a lékařských specialistů, aby bylo možné charakterizovat vlastnosti geologických procesů a činitelů, šíření geologického materiálu a jejich účinky na lidskou populaci.

Celá problematika je velmi kvalitně zpracována v publikaci MUDr. Vladimíra Bencka a kolektivu (Bencko, Novák a Suk, 2011), případně je možné začít studium tématu četbou anotace, která vyšla ve 3. čísle *Praktického lékaře* v roce 2012 (Stožický, 2012), případně knihou J. A. Centena (Centeno, 2016) nebo knihou Olle Selinuse *Essentials of Medical Geology* (Selinus, 2013). Mezi posledními zahraničními knihami na uvedené téma je vhodné prostudovat titul *Practical Applications of Medical Geology* (Siegel, Finkelman a Selinus, 2021).

Hydrologie a geologické obory

Hydrologie je věda zabývající se pohybem a rozšířením vody na Zemi čili hydrosférou (slovní základ pochází z řečtiny). Zpravidla je vyučována na přírodovědeckých fakultách. Hydrologie studuje pohyb vody (tzv. hydrologické cykly – koloběh vody, jak jej jako první přesně popsal Leonardo da Vinci). Hydrologie je současně přírodovědným základem vodního hospodářství s důležitým aspektem využívání vodních zdrojů např. k zásobování vodou. Hydrologie se uplatňuje v geografických a jiných přírodovědných oborech, ve vodohospodářství, případně v ochraně přírody.

Hydrologie **se člení na obory**: hydrografie, hydrometeorologie a hydroklimatologie, hydrologie po-

vrchových vod, hydrogeologie a výzkum kvality vody, hydromechanika a hydrologie podzemních vod. Do hydrologie podzemních vod patří podzemní přírodní léčivé zdroje (Wikipedia, 2024).

Geodiverzita a hydrodiverzita

Nedávno vyšla kniha s názvem *Geodiverzita a hydrodiverzita* s podtitulem Základy přírodních a kulturních hodnot naší krajiny, její současná proměna a možný budoucí vývoj v antropocénu (Ložek, Cílek a Lisá, 2020). Kniha je věnována památce rakouského geologa s českými kořeny **Eduarda Suesse** (1831–1914), který je ve světě znám jako **autor slova biosféra**. Odkazujeme čtenáře na tuto knihu, protože je v ní množství cenných poznatků. Autoři sami je v anotaci shrnují do poznání (volná citace): „Celosvětově se mění klimatické podmínky. Z autentických vyjádření lidí žijících na různých kontinentech, ze Sibiře, z Aljašky, střední Evropy a mnoha jiných krajin lze nejčastěji slyšet: nevíme, co se děje, naše zkušenost selhává." V závěru autoři píší, že současná proměna přírodního prostředí má tři složky. Za první považují klimatický chod, jako druhou uvádějí stav půd/půdy, tedy zeminy, třetí složkou je kombinace (zvláště nevhodná) obou, což zákonitě vede buď k vytvoření nových podmínek příhodných ke katastrofálním invazím nových druhů (zpravidla škůdců), nebo k vytvoření mimořádně příznivých podmínek pro určité stávající druhy, které však při přemnožení jsou nakonec rovněž negativním faktorem (jako příklad autoři uvádějí parazitické houby). Celek popisují jako **ztrátu ekosystémové, resp. biotopové imunity**. Na prvním místě pro ozdravné změny zdůrazňují **urgentní řešení hydrologického cyklu**. Kromě již nedostačujícího pojmenování geodiverzita doporučují zaměřit frontální zájem na novou náplň hydrodiverzity a pedodiverzity (půdodiverzity). V knize jednoznačně vyjadřují názor, že **význam celospolečenských, resp. celosvětových kroků pro ozdravění planety Země** je nedozírný z pohledu životního prostředí člověka, v kterém přímo interaguje s vlivy pozitivně působícími na nespecifickou imunitu. Primární péče o **nespecifickou imunitu** a její systematické udržování a posilování bude v následujících desetiletích absolutně nutné. Proč? Protože v klinické medicíně se nejen díky výše vyjmenovaným negativně působícím faktorům mění biodiverzita virů, bakterií a dalších účastníků (uživatelů / obyvatel / organismů) biosféry, mění se jejich chování, mění se klinické projevy nemocí, jejich průběh, narůstá rezistence patogenů. **Epidemiologie s imunologií** budou potřebovat zabezpečení rozmachu svých vědních disciplín na zcela jiné úrovni.

Člověk se geneticky přizpůsobuje přírodním změnám až během 3–4 generací. Pro specifickou imunitu (oblast vakcinologie) je však již nyní potřeba důkladných a řádně prověřených nových vědeckovýzkumných technologií. Virologie již naznačila, že se mění interakce virus + virus (zaznamenáno v laboratořích při pandemii chřipky a naznačena možnost stejného jevu u viru SARS-CoV-2, původce covidu-19). Při koinfekci dvěma respiračními viry může nastat vzájemná výměna jejich povrchových bílkovin a tím dojde ke změně jejich chování, nebo dokonce může dojít k takové reorganizaci genomů, že vznikne nový virus s epidemickým až pandemickým potenciálem. Sofistikované zobrazovací techniky v pokusech v laboratořích již zviditelnily topologii nově vzniklého hybridu viru (splynutí dvou virů do jednoho nového), který se strukturou, genetickým materiálem a biologickými vlastnostmi lišil od obou původních taxonomicky nepříbuzných respiračních virů. Rozhodujícím poznáním bylo, že hybrid unikal před účinnými protilátkami namířenými proti jednomu z původních virů a infikoval buňky, které neměly receptor pro původní virus vůbec. Hybridní nový virus unikal před slizniční imunitou horních cest dýchacích, ale uplatnil nově převzaté vlastnosti druhého původního viru pro průnik do buněk dolních cest dýchacích (s rizikem vývoje fatální pneumonie). Obor virologie se bude (měl by se) věnovat vytváření protilátek a očkovacích látek, tedy specifické imunitě, v mnohem vyšší míře než dosud (Vlček, 2023).

Geodiverzita pracuje s pojmem **ekofenomén**, což je vyhraněný soubor procesů a stanovišť s charakteristickými společenstvy rostlin a živočichů, podmíněný geologickým podkladem a reliéfem terénu v určitých omezených okrscích, které se svou biodiverzitou, tedy bohatstvím a rozmanitostí živé přírody, nápadně vymykají okolní krajině (botanici používají výraz **geobiocenózy**, kterým označují určitý typ porostu vázaný na specifická stanoviště). Ekofenoménů je rozlišováno několik: ekofenomén **říční**, **vrcholový**, **krasový**, **dolomitový**, **hadcový**, **pískovcový** a další. Podstatné podle autorů knihy o biodiverzitě/geodiverzitě a hydrodiverzitě (Ložek, Cílek a Lisá, 2020) je, že ekofenomén představuje integrující propojení základu neživé přírody s místními biologickými charakteristikami a vlivem člověka. Kolektiv autorů (Ložek, Cílek a Lisá, 2020) pregnantně formuluje nutnost střežit a chránit stav neživé přírody, stejně jako živou přírodu. Doslovně: „Narušováním a ničením neživé přírody se otevírá cesta k degrada-

ci kultury a obecně samotných civilizačních základů. Je potřeba návratu k starým osvědčeným technikám péče o vodu, půdu a les, pokud chceme mít dosti vody, potravin a obnovenou biodiverzitu a hydrodiverzitu." Z uvedeného je jistě zcela zřetelné, jak souvisí klima, zvláště pak regionální/lokální klima lázní, s charakteristikou ekofenoménu a jak moc záleží na ochraně nejen vegetace, ale i vody a půdy pro benefit klientů KLLRP.

Geofyzika

Geofyzika je obor zemských věd, který využívá fyzikální metody k prozkoumání složitých fyzikálních vlastností Země a přírodních procesů, které určovaly a stále ovlivňují její vývoj. Geofyzikální metody pokrývají širokou škálu metod, včetně planetárních gravitačních a magnetických polí, seizmologie, elektrických polí a v neposlední řadě radioaktivity. Pole působnosti geofyzikálních metod sahá od povrchových změn planety, které lze pozorovat z družic obíhajících kolem Země, až po složité děje v hlubinách Země. Časová škála procesů probíhajících na Zemi má také velmi široký rozsah, od zemětřesení trvajících několik sekund po pohyby tektonických desek, které probíhají po desítky milionů let.[3]

Geochemie

Geochemie je věda o chemickém složení Země, zkoumá obsah, distribuci a procesy migrace chemických prvků a jejich izotopů ve složkách geologického a životního prostředí na Zemi, látkové a energetické toky, transport chemických komponent v čase a prostoru a jejich interakce s hydrosférou, atmosférou a biosférou. Někdy je vyčleňován obor **kosmochemie**, který se zaměřuje na stejný předmět zkoumání v rámci vesmíru (geochemie vesmírných těles apod.) (Wikipedia, 2024).

Geochemie má několik podoborů, níže jsou vyjmenovány ty nejdůležitější.

Izotopová geochemie

Zkoumá relativní a absolutní obsahy izotopů lehkých prvků (H, C, N, O, P, S atd.) i těžkých prvků (Pb, U, Nd, Sr atd.) ve složkách geologického a životního prostředí. Její aplikací je radiochronometrie.

Horninová geochemie

Zkoumá obsah a distribuci chemických prvků v horninách a minerálech, také v rámci diferenciace zemského tělesa (jádro – plášť – kůra), zákonitosti těchto procesů a vytváří teorie a modely vzniku zemských sfér, ložisek nerostných surovin, hornin a jiné.

Kosmochemie

Zkoumá obsah a distribuci chemických prvků ve vesmíru. Zaměřuje se přitom zejména na planety Sluneční soustavy, Měsíc, komety a meteority.

Organická geochemie

Zkoumá organické látky (organické kyseliny, aromatické uhlovodíky, kaustobiolity, fullereny a další) v geologickém a životním prostředí.

Biogeochemie

Zkoumá interakce biosféry a geosféry, toky a cykly chemických prvků v ekosystémech za účasti organismů a obsah a distribuci prvků v živých organismech. Její podobor **mykogeochemie** zkoumá obsah a distribuci stopových prvků ve velkých houbách (makromycetech).

Environmentální geochemie

Tento obor představuje aplikaci geochemických metod na studium problematiky ochrany životního prostředí, zejména v souvislosti s antropogenním znečištěním.

---

[3] Pro účinky na zdraví člověka jsou důležité údaje o magnetickém poli Země a jeho změnách, indikovaných změnách elektrického pole Země, atmosféry a o radioaktivitě. Tyto jevy mají vliv na fyziologické a patofyziologické funkce člověka (Wikipedia, 2024).

Geoatmochemie

Geoatmochemie, někdy alternativně označovaná jako atmogeochemie, obecněji též geochemie plynných složek,[4] se zabývá výnosem stopových prvků z půdy do ovzduší. Pro účely této knihy je natolik důležitým tématem, že je problematice věnována samostatná kapitola zpracovaná Tomášem Vylitou. Výnos stopových prvků do atmosféry v neodfiltrovatelné podobě (některými autory je naznačován částečně vlnový charakter šíření) patří v ČR více než 50 let do nauk úzce souvisejících s balneologií a balneoterapií. Obor zkoumá, jak atmosférické složky, jako jsou plyny a aerosoly, reagují s povrchovými horninami a půdou a jak tato interakce může ovlivnit chemii hornin a půdy. Zahrnuje také studium, jak geologické materiály mohou ovlivňovat chemické složení a kvalitu atmosféry. V zahraniční literatuře je geoatmochemie obvykle definována jako vědní obor, který se zabývá studiem chemických a fyzikálních procesů v atmosféře a jejich interakcí s geologickými systémy a zkoumá, jak tyto procesy ovlivňují složení atmosféry, klima a další globální systémy, jako je hydrologický cyklus. Geoatmochemie také zkoumá, jak tyto procesy ovlivňují životní prostředí, například jak se toxické látky šíří atmosférou a jak se tyto látky hromadí v půdě a vodě. Vědcům může pomoci lépe pochopit a řešit problémy spojené s environmentálními toxiny.

Hydromechanika

Hydromechanika je vědní obor, část mechaniky tekutin, zabývá se fyzikálním chováním kapalin v klidu a pohybu. Hydromechanické děje mohou mít vliv na klima (Wikipedia, 2024). Hydromechanika se dělí na dvě disciplíny – hydrostatiku a hydrodynamiku.

Hydrostatika

Tlak, vztlak, Archimédův zákon atd.

Hydrodynamika

Lineární a turbulentní proudění, včetně základních mořských proudů.

Termodynamika

Termodynamika je obor fyziky, který se zabývá procesy a vlastnostmi látek a polí spojených s teplem a tepelnými jevy. Je součástí termiky. Vychází přitom z obecných principů přeměny energie, má vliv na klima (viz níže). Otázkami termodynamiky se zabýval např. Nicolas Léonard Sadi Carnot, který odvodil relace pro závislost teploty varu kapalin na tlaku par a dalších parametrech (Wikipedia, 2024).

Ekosystémové výměny stopových plynů a výnosy stopových prvků z půdy do ovzduší (geoatmochemie)

Ve vědecké instituci CzechGlobe, Ústavu výzkumu globální změny Akademie věd ČR, v. v. i., v oddělení ekosystémové výměny stopových plynů se zkoumá výměna významných skleníkových plynů – **metanu** (CH_4) a **oxidu dusného** (N_2O) – v různých druzích stromů a lesních ekosystémech různých klimatických zón. Studium výměny CH_4 a N_2O lesními ekosystémy se obecně zaměřuje převážně na toky z půdy. Nicméně oba plyny mohou být vyměňovány taktéž povrchy stromů. V současných odhadech lesní bilance CH_4 a N_2O však není zohledňován přínos stromů, a to i přes vědecké poznatky poukazující na významnou úlohu stromů v této výměně. Výzkum je zaměřen na kvantifikaci toků CH_4, N_2O a v menší míře též **oxidu uhličitého** (CO_2) coby indikátoru fyziologické aktivity v půdách, dospělých stromech různých druhů (kořeny, kmeny, listy), kryptogamních organismech (tj. fotoautotrofních organismech žijících na borce stromů) a v lesních ekosystémech. Interdisciplinární přístup, propojující rostlinnou ekofyziologii s půdní biologií a vědami o atmosféře, nám umožňuje podrobné

[4] Stále panuje nejednoznačnost v označování oboru jako takového. Geologické vědy se přiklánějí k označení atmogeochemie, vyplývajícímu z geneziologického hlediska, chápou tedy disciplínu jako obor, který se vyvinul z geochemie, proto (atmo) geochemie. Lékařská část odborné veřejnosti, zabývající se spíše vzájemnými vztahy, preferuje pojem geoatmochemie, který vyjadřuje samotný proces vzniku iontů, tedy směr jejich proudění od geo(logického) podloží do atmo(sféry) (Liška, 2015).

studium koloběhu a toků stopových plynů v ovzduší, objasnění mechanismů a dynamiky výměnných dějů v systému půda/voda – strom – les –atmosféra (Schindler a kol., 2020).

Orografie

Podle slovníku cizích slov se jedná o horopis neboli nauku o tvarech zemského reliéfu. Orografie je geografické odvětví zabývající se popisem tvarů zemského povrchu, především hor a pohoří. Je součástí geomorfologie. Konkrétní tvary terénu, resp. terénních překážek, významně ovlivňují proudění vzduchu (a vlastně i kapalin), a právě proto výrazně působí na meteorologické děje. Prouděním vzduchu přes hory se zesilují výstupné proudy vzduchu a to lokálně vyvolává větší srážky. V kombinaci s dalšími nepříznivými jevy může být orografické zesílení srážek dokonce jednou z příčin vzniku povodní. Terénní reliéf charakterizuje horizontální i vertikální členitost zemského povrchu a ovlivňuje proudění vzduchu. Orografii jednotlivých lázní se věnoval prof. RNDr. Evžen Quitt, publikace jsou dostupné na Českém inspektorátu lázní a zřídel MZ ČR (Wikipedia, 2024). K orografii viz dále kapitolu Klimatologie.

Atmosféra Země

Třískala Z., Jandová D., Zálešáková J.

Různé informace o dělení atmosféry jsou ve světě zpracovány z mnoha prizmatických pohledů podle toho, za jakým účelem se téma zpracovává a které fyzikální parametry se kombinují (tlak, teplota, nadmořská výška atd.). Následující údaje jsou uvedeny ilustrativně minimalisticky ve vztahu k humánní klimatoterapii a jsou zpracovány jako kompilát základních nutných údajů ze starších učebnicových zdrojů bratislavského Výskumného ústavu humánnej bioklimatológie (Kolesár, 1989), podle přehledného dostupného textu ČHMÚ a didaktických informací brněnské Masarykovy univerzity (Ruda, 2014).

Složení atmosféry Země

Termín atmosféra vznikl složením řeckých slov atmos (pára) a sphaira (obal). Hmotnost zemské atmosféry ($5{,}157 \times 10^{18}$ kg) nedosahuje ani jedné miliontiny hmotnosti planety Země. Je tvořena plynným obalem skládajícím se ze směsi plynů, které mezi sebou chemicky nereagují. S ohledem na pokles hustoty a tlaku vzduchu s výškou je 50 % hmotnosti atmosféry soustředěno do výšky 6 km, 75 % do 11 km a 90 % do 20 km. Do výšky 50–80 km se díky turbulentním pohybům vzduchu chemické složení atmosféry výrazně nemění. Nad touto hranicí působením krátkovlnného slunečního záření dochází disociací a ionizací molekul a atomů k rozkladu kyslíku a dusíku. V horních vrstvách atmosféry pak převažují jen lehké plyny (helium, vodík), které mají tendenci neustále unikat do meziplanetárního prostoru (disipovat). Složení zemské atmosféry se mění v důsledku přírodních procesů, jako jsou emise sopek, blesky, změny slunečního záření a bombardování částicemi ze sluneční korony při erupcích na Slunci a slunečním větrem. Mění se také vlivem lidské činnosti (viz kapitolu Klimatologie).

Dělení atmosféry

Základní členění atmosféry

Zpracováno podle dostupného textu Masarykovy univerzity (Ruda, Klimatologie a hydrogeografie pro učitele, 2023).

Biosféra

Biosféra je zastřešující název pro vrstvu kolem pevného povrchu Země. Do biosféry patří život ode dna nejhlubších oceánů až po několik kilometrů atmosféry.

Zemská atmosféra

Zemská atmosféra se týká atmosféry od hladiny oceánů a moří, nemá přesnou hranici, plynule řídne a přechází ve vzdálenosti cca 10 000 km od Země (od hladiny oceánů) volně do vesmíru. Známe ze základní školy, že zemská atmosféra je vrstva plynů udržovaná gravitací (popis skladby plynů viz níže). Tři čtvrtiny atmosférické hmoty se nacházejí do vzdálenosti 11 km od Země (hladiny oceánů).

Ionosféra

Ionosféra je název pro oblast atmosféry, ve které se z neutrálních molekul vytvářejí ionty. Ultrafialové a korpuskulární záření odštěpuje v ionosféře elektrony od neutrálních atomů a molekul vzduchu, které tak získávají kladný náboj. Volné elektrony se mohou připojit k jiným atomům a molekulám vzduchu a ty pak získávají záporný náboj. Vysoká koncentrace těchto iontů a volných elektronů způsobuje, že se atmosférické plyny stávají elektricky vodivými.

Obzvlášť vysoká je koncentrace iontů v zónách (podle dělení ČHMÚ a jiných zdrojů se specifickým popisem zón atmosféry např. D [60–80 km], E [100 až 120 km], F_1 [180–200 km] a F_2 [300–400 km], které mají vliv na šíření rádiových vln).

Čtenářům se zájmem o podrobnosti doporučujeme portál ČHMÚ.

Dělení podle nadmořské výšky a teploty

Teplota a složení zemské atmosféry se liší podle nadmořské výšky. Průměrná teplota atmosféry u povrchu pevnin se standardním klimatem je 15 °C a klesá průměrně o 0,65 °C na každých 100 metrů nadmořské výšky. Teplota vzduchu u hladiny moře u mezinárodně dohodnuté standardní atmosféry je 15 °C a tato hodnota se používá jako výchozí k propočtům atmosférického tlaku za určité teploty, hustoty vzduchu a dalších parametrů (podrobnější popis je v úvodu kapitoly o léčivém klimatu). V rutinní klinické praxi se nezdravotnickým klientům dospělým, dětem a dorostu udává pro lepší představu a snadnější výběr oblečení na túry po horách vžitá zaokrouhlená hodnota poklesu teploty o 1 °C na každých 100 metrů nadmořské výšky.

Zemská atmosféra se historicky dělí na tato pásma: troposféra, stratosféra, mezosféra, termosféra, exosféra (viz níže).

Troposféra

Troposféra je nejnižší vrstvou atmosféry od povrchu Země. V polárních oblastech má výšku asi do 7 km, okolo rovníku dosahuje 11–17 km. Teplota troposféry klesá s rostoucí nadmořskou výškou o 0,65 °C na každých 100 výškových metrů. Na horní hranici teplota dosahuje až minus 55–60 °C. Troposféra obsahuje většinu vodní páry a maximum oblak. V mírném pásu je 75 % atmosféry soustředěno do troposféry. Přechod troposféry do stratosféry není ostrý, ale postupný prostřednictvím **tropopauzy**, která je široká několik set metrů až 3 km. Typickým znakem této vrstvy jsou vertikální pohyby vzduchu (vzestupné a sestupné proudy). Tlak a hustota vzduchu s výškou rychle klesají, zhruba na každých 5,5 km výstupu se snižuje barometrický tlak o polovinu, proto ve výšce asi 10–11 km klesá tlak na čtvrtinu původní hodnoty. V závislosti na zeměpisné šířce dosahuje horní hranice troposféry různých teplot. Nad póly se teplota pohybuje kolem –50 °C, v mírných šířkách okolo –60 °C a v okolí rovníku klesá až na –80 °C.

Obecně **v troposféře převládá západní směr proudění** a vlivem různorodého aktivního povrchu se zde formují vzdušné hmoty odlišných vlastností. Je zároveň oblastí intenzivního proudění vzduchu (turbulence a konvekce) a nachází se zde většina **vodních par**, proto se zde formuje aktuální stav klimatického systému – **počasí**. V pásmu mezi 25. a 70. stupněm zeměpisné šířky lze na obou polokoulích pozorovat 1–2 km pod hranicí troposféry proudění vzduchu o vysokých rychlostech, označované jako **jet stream**.

Stratosféra

Stratosféra navazuje na konec troposféry (zhruba od 11 km) a pokračuje do vzdálenosti 50–60 km. Její teplota se s nadmořskou výškou snižuje, spodní vrstvy mají až –60 °C. Obsahuje ozonosféru, která se nachází zhruba ve výšce od 25–30 km. Pohlcuje nebezpečnou složku ultrafialového (UV) záření, které narušuje DNA organismů.

Mezosféra

Mezosférou je nazývána vrstva od konce stratosféry, tj. asi od 60 km nadmořské výšky, až do 80 až 85 km n. m., její teplota s nadmořskou výškou klesá (na –50 až –90 °C). V mezosféře lze pozorovat bolidy, tj. meteority s větší jasností než Venuše.

Termosféra

Termosféra je vrstva atmosféry sahající od konce mezosféry do vzdálenosti cca 600–800 km od povrchu Země. Polární záře se vyskytují spíše v horní části termosféry a jsou způsobovány vtahováním korpuskulárního záření Slunce do magnetického pole Země. Příznačný pro termosféru je ovšem prudký nárůst teploty vzduchu, kdy díky UV záření i slunečnímu korpuskulárnímu větru dochází ke štěpení molekul kyslíku na atomární kyslík a k rozpadu neutrálních molekul či atomů na kladné a záporné ionty.

Proto se spodní vrstva termosféry nazývá ionosférou a vyznačuje se značnou elektrickou vodivostí, umožňuje šíření rádiových vln. Kinetická energie štěpících se atomů se mění na teplo, ve výšce cca 700–800 km má termosféra až 1500 °C. **Termopauzou** přechází termosféra do exosféry.

Vážení čtenáři, právě jste dočetli ukázku z knihy Medicína přírodních léčivých zdrojů**.**
Pokud se Vám ukázka líbila, na našem webu si můžete zakoupit celou knihu.