

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Földrajz- és Földtudományi Intézet
Meteorológiai Tanszék

Az éghajlat szerepe a klimatikus gyógyhelyek turizmusában

SZAKDOLGOZAT



Készítette:

Förhéczi Adrienn

Földtudományi alapszak

Meteorológus szakirány

Témavezető:

Németh Ákos

OMSZ, Éghajlati Osztály

Belső konzulens:

dr. Breuer Hajnalka

ELTE TTK, Meteorológiai Tanszék

Budapest, 2018

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. A humán bioklimatológia történeti áttekintése.....	5
3. A légkör és az emberi test közötti kölcsönhatások.....	9
3.1 A humán komfort.....	12
3.2 A bioklimatológiai indexek (empirikus és racionális indexek)	13
4. A turizmus fogalma és jelentősége; az egészségturizmus lehetőségei	15
5. A turizmus és a klíma kapcsolata	19
6. A klímaterápia	23
6.1 Gyógyhelyek és szerepük az egészségügyben.....	25
6.2 Magyarország gyógyidegenforgalmi adottságai, kitekintéssel a Kárpát-medencére. 29	
6.3 A hegyvidéki klíma.....	31
6.3.1 Magashegységi klíma.....	33
6.3.2 Középhegységi klíma	34
7. Összefoglalás.....	36
Köszönetnyilvánítás	38
Irodalomjegyzék	39

1. Bevezetés

Az időjárás és az egészség számtalan módon összefügg. A meteorológiai tényezők hatással vannak a mindennapi életre, befolyásolják az életkörülményeket és szerepet játszhatnak bizonyos betegségek kezelésében is. Az elméleti meteorológia mellett egyre nagyobb az igény az alkalmazott meteorológiára, amely más tudományterületekkel együttműködve vizsgálja a különféle időjárási tényezők szerepét.

A meteorológiai elemek mindegyike biológiai hatást fejthet ki az élő szervezetekre. A hatásokat nem túl célszerű egyenként vizsgálni, ugyanis az egyes tényezők önmagukban ritkán jelentkeznek, sokkal inkább együttesen fejtik ki hatásukat, amely reagálásra készíti az élőlényeket. A test-légkör viszonyrendszer tanulmányozása a bioklimatológia tárgykörébe tartozik, amely a hosszabb távon bekövetkező légköri változások elemzésével foglalkozik. A biometeorológia a kisebb időléptékű hatásokat vizsgálja. A két fogalmat a nemzetközi terminológia azonban szinonimának tekinti (Unger et al., 2012).

Szakdolgozatom témája a humán bioklimatológia, amely egy gazdasági szempontból egyre ismertebb tudományterület. A humán bioklimatológia a légköri tényezők (időjárási viszonyok, éghajlat, levegőminőség) emberi szervezetre gyakorolt élettani és kórélettani hatásait vizsgálja (Unger et al., 2012). Szoros kapcsolatban áll a klimatológiával és az orvostudománnyal, de egyéb vonatkozásai is vannak (például pszichológiai, biológiai, kémiai stb.). Munkám fő célkitűzése annak vizsgálata, hogy az egyes meteorológiai elemek, illetve azok változása és a különböző megbetegedések között milyen kapcsolat áll fenn.

Dolgozatomban kiemelten vizsgálom a klimatológia és a turizmus kölcsönhatását az emberi egészség szempontjából. Az időjárás a turizmus alapvető erőforrásának tekinthető, amely befolyásolja a keresleti és a kínálati oldalt is. Magyarország számára fontos bevételi forrás a turizmus. Hazánk földrajzi adottságainak köszönhetően kedvelt úti cél a turisták körében. Gazdag gyógy- és termálkincsének köszönhetően Magyarország kiemelkedő turisztikai terméke az egészségturizmus. Az elmúlt években számos, az egészségturizmus előnyeit célzó beruházás és fejlesztés valósult meg. Hazánk vonzerejét kiránduló és üdülőkörzetei mellett a gyógyhelyek jelentik. Az időjárás kiemelt fontosságú szerepet tölt be az ország egészségturizmusának alakulásában. Napjainkban növekvő figyelem fordul a klimatikus gyógyhelyek felé, jelentőségük turisztikai szempontból is hangsúlyos. A Központi Statisztikai Hivatal 2017-ben közzétett adatai alapján a Magyarországra irányuló külföldi utazások közel 13 %-ának fő motivációja a gyógy- és egészségturizmus volt [1 - KSH]. Az elmúlt évek kutatásai alapján Magyarország közkedvelt egészségturisztikai

célpont, amely nagymértékben köszönhető annak, hogy hazánk egyedi adottságokkal és hagyományokkal rendelkezik [2 – NTS 2030].

Munkám célja rávilágítani a klíma egészségturizmusban betöltött elsődleges szerepére, az ezzel kapcsolatos lényeges összefüggésekre. Kiemelten vizsgálom az időjárás emberi egészségre gyakorolt pozitív és negatív hatásait, valamint a meteorológiai paraméterek kombinációinak és a gyógykezeléseknek a viszonyát, amely orvosilag bizonyítottan rendkívül szoros. Köztudott napjainkban már az is, hogy lényeges egészségjavulás érhető el egy speciális klímájú gyógyhely (például magaslati gyógyhely) felkeresésével.

Szakedolgozatomban elsőként a humán bioklimatológia történetét mutatom be az ókortól egészen napjainkig, a nemzetközi és a hazai szakirodalom ismertetésén keresztül. A 3. fejezetben a légkör és az emberi test közötti kölcsönhatásokat vizsgálom általánosságban, majd az emberi test energiaegyenlegén keresztül, amely valamennyi humán bioklimatológiai megközelítés alapját képezi. A légkör-test viszonyrendszer segítségével bevezetem a humán komfort fogalmát, valamint bemutatom a hőérzet komfortzónáinak meghatározására alkalmazott klímaindexeket. A 4. fejezetben a turizmus jelentőségével foglalkozom, majd az 5. fejezetben részletezem a turizmus és a klíma kapcsolatát. A 6. fejezetben a meteorológiai paraméterek kedvező hatásait hangsúlyozva vizsgálom a klímaterápia hatékonyságát. Kiemelten foglalkozom azzal, hogy a klímaparaméterek hegyvidéki módosulásai miként befolyásolják együttesen az emberi egészséget és komfortérzetet, illetve miként járulnak hozzá a jó egészségi állapot fenntartásához. Végül a 7. fejezetben összegzem a témakörrel kapcsolatos lényeges információkat.

2. A humán bioklimatológia történeti áttekintése

Az éghajlat és a gyógyítás kapcsolatának története hosszú évszázadokra nyúlik vissza (*Németh, 2008*). Az embereket mindig is érdekelték a megbetegedéseknek, járványoknak az esetleges időjárási okai, a klímával való kapcsolatuk, illetve a légköri folyamatok lehetséges biológiai hatásai (*Bártfai, 1986*). Már olyan orvosi feljegyzéseket is ismerünk, amelyek Kr. e. 3000 körül íródtak Mezopotámiában, és az időjárás változása, valamint a betegségek megjelenése közötti kapcsolatra hívja fel a figyelmet (*Komoróczy, 1974*).

Hippokratész (Kr. e. 460–377), az orvostudomány megalapozója már összefüggéseket keresett az időjárás és az emberi egészség alakulása között. Megalkotta *Éghajlattan* című munkáját, amelyben orvosi tanácsokat adott arra vonatkozóan, hogyan fordítsuk előnyünkre az időjárási eseményeket, hogyan használjuk fel az időjárás elemeit. Már ő is fényterápiát javasolt a rosszkedv és a depresszió ellen. Tanácsa az volt, hogy tartózkodjunk sokat a napon, derült idő esetén menjünk a szabadba, a friss levegőre. Az orvos-filozófus is megállapította továbbá, hogy az évszakok erősen befolyásolják az ember fiziológiáját, ugyanis a hegyvidékeken élő emberek magasabb termetűek, nagy tűrőképességűek, hiszen ezen a területen az évszakok igen eltérőek. Ezzel szemben azok, akik melegebb síkvidéken élnek, alacsonyabb termetűek, hajuk és bőrük is sötétebb. Hippokratész ezeket a feltevéseit főleg a hideg és meleg szelek jelenlétével támasztja alá. Többször hangsúlyozza műveiben, hogy az orvos kötelessége figyelmeztetni a betegeket a kedvezőtlen hatású, veszélyes vidékekre, helyekre, időjárási helyzetekre. Felhívta a figyelmet, hogy a sebek, gyulladások gyógyítására nagyon jó hatással van a napfény, de a terápia csak módjával ajánlott. Ügyelni kell, hogy a kezeléskor a beteget sem huzat, sem túl erős fény ne zavarja, különösen akkor ne, ha szembaja van. Hippokratész továbbá az első, aki megemlíti a frontérzékenységet (*Kapferer, 1934; Birtalan, 1990*).

A görög tudományos élet aranykora Arisztotelésszel (Kr. e. 384–322) érte el a tetőpontját. Az ő írásai felölelik a korszak emberi tudásának valamennyi nézőpontját. A Meteorológia című munkája (Kr. e. 334) megkísérel magyarázatot adni mindarra, ami fizikai jelleget mutat az égen, a tengeren és a földön, beleértve az időjárás összes megnyilvánulását is. A jég, a jégeső, a szelek, a villám és a mennydörgés kialakulásán túl foglalkozik a víz körforgásával, és számos összefüggést feltételezett az emberi szervezet viselkedése és az időjárás alakulása között (*Schuh, 2009*). Jelenlegi tudásunkkal összevetve Arisztotelész megállapításai legtöbb esetben nem állják meg a helyüket, ugyanakkor jelentőségük mégis óriási. Ő tett először kísérletet arra, hogy a légköri és a környezeti jelenségeket a

mitológiától, a hiedelmektől függetlenül, és a kedvezőtlen környezeti eseményeket fizikai folyamatokkal magyarázza (*Mészáros, 2010*). Az orvosmeteorológia fejlődését a középkorban visszatartotta Arisztotelész szinte szentként való tisztelete, tudományos munkájának teljes, nem kritikus elfogadása. Ugyanakkor kezdtek népszerűvé válni a gyógyfürdők és a sajátságos (párás vagy száraz levegőjű) mikroklímájú területek mint bizonyos betegségek lehetséges gyógyhelyei. Orvosi feljegyzésekből tudjuk, hogy már ekkor a krétai hegyekbe küldték a tuberkulózisban szenvedő betegeket terápiás célzattal (*Németh, 2008*).

Később, a XVI. században Leibniz, a német polihisztor kezdeményezte az egészségügyi helyzet és az időjárási viszonyok összefüggéseiről szóló éves orvosi jelentések készítését (*Schultheisz, 2013*).

E tudományterület egyre kiemelkedőbb jelentőségét is mutatja, hogy a XIX. században Marius Piéry, a klimatológia atyja a Lyonban működő orvosi egyetem orvosmeteorológiai részlegét vezette, hiszen ekkor már a tanterv részévé vált a bioklimatológia (*Besancenot, 2003*). A XIX. század második felétől a meteorológusoknak bőséges biológiai kutatási anyag és eredmény állt rendelkezésükre ahhoz, hogy a légkör, valamint a klíma és a biometeorológiai jelenségek közötti kapcsolatot megkíséreljék elemezni. Magyarországon ezekben az évtizedekben lendültek fel a biometeorológiai kutatások (*Boussoussou et al., 2017*), amelyet az Időjárás c. meteorológiai szakfolyóirat megszületése (1897) is előmozdított (*Kéri, 1995*). Megjelenésével nemcsak a meteorológusok belső szakmai igényei nyertek széleskörű ismeretközlő és –terjesztő lehetőséget, hanem lehetőség nyílt a légkör és az éghajlat, valamint az élővilág legkülönbözőbb jelenségeinek, egymás közötti kapcsolatainak vizsgálatára és a kezdeti eredmények megismertetésére is. Az egészség és az időjárás közötti kapcsolat kutatásában a XIX. század végén, XX. század elején figyelhető meg rohamos fejlődés, amikor már számos tudományosan alátámasztott tény is megfogalmazódott (*Bártfai, 1986*).

Magyarországon a szocializmusban egyértelműen elismerték, hogy a légkör számtalan szállal kapcsolódik az ember életéhez. A szocializmus évei alatt főként azt vizsgálták, miként hat az időjárás a dolgozó emberre, mikor hatékonyabb a munkavégzés. Ennek az időszaknak az eredményei alapján elmondható, hogy hűvösebb időben frissebb a munka lendülete, mint fülledt melegben. A statisztikák és kísérletek alátámasztották, hogy más és más igényei vannak a léghőmérséklet és a nedvesség szempontjából a dolgozónak, ha szellemi munkát végez szobában ülve, vagy könnyű, illetve nehéz fizikai munka végzése közben, vagy zárt munkahelyen vagy a szabad ég alatt. A korszak bioklimatológusai

megállapították, hogy a könnyű testi munkát végző gyári dolgozók munkateljesítményének maximuma 16–18 °C között van nemtől függetlenül, továbbá azt, hogy a testi munka a minimumra csökken, ha a hőmérséklet több napig változatlan marad. A hőmérséklet ingadozása ellenben teljesítményfokozást eredményez. Megállapították, hogy a „szelíd és egyhangú” éghajlat nem a legmegfelelőbb a teljesítőképesség szempontjából. Az állandóan derült, szélcsendes idő, valamint az állandóan borult idő egyaránt lassítja a munkatempót, ugyanis a legserkentőbb a váltakozó felhőzetű időjárás. A kísérleti és statisztikai vizsgálataik kimutatták, hogy a szellemi munka az év folyamán nem ugyanúgy ingadozik, mint a testi munka. Utóbbi, a mi éghajlatunkon a teljesítménymaximumot június elején, majd október végén éri el, míg a szellemi munkás márciusban és novemberben mutat fel nagyobb teljesítményt. Végül azzal összegezték a vizsgálataikat, hogy a halandóság éppen az olyan légköri viszonyok között a legkisebb, ahol a testi munka teljesítőképessége a legnagyobb. A jelentést azzal zárták, hogy az eredményeket nem lehet csak önmagukban vizsgálni, sok más körülményt is figyelembe kell venni, például a lakhatási viszonyokat, a táplálkozást és a pszichés állapotot (Takács, 1951).

Hazánkban az I. Orvosmeteorológiai Konferenciát 1963 májusában rendezték meg, ahol kiemelték, hogy bár ez az első ilyen jellegű konferencia Magyarországon, a szakterület művelői már komoly munkát folytattak korábban is a témában. Elhangzott többek között, hogy az orvosmeteorológia magyarországi története meglehetősen hullámzó ívet mutat. Az orvosmeteorológia aranykora nálunk az 1958-as évre tehető, amikor a szocialista országok közül elsőként már rendszeressé váltak hazánkban a humánmeteorológiai előrejelzések.

Az 1984 júniusában Ausztriában megrendezésre kerülő Nemzetközi Humán Biometeorológiai Kongresszuson - amely az Egészségügyi Világszervezet és a Meteorológiai Világszervezet közös konferenciája - fontos hangsúlyt fektettek a humán biometeorológiára, mint egy interdiszciplináris tudományágnak a folyamatos fejlődésére. Ezen belül is különösen a klíma és az időjárás élőlényekre gyakorolt különböző hatásai, a klímaterápia lehetőségei, és az orvosi szempontokból preventív gyógyüdülés került előtérbe (Bartholy, 1984).

Úgy tűnik, napjainkban a humánmeteorológia kezdi elfoglalni méltó helyét a tudományok között. Az orvostudománnyal együttműködve számos humánmeteorológiai eredményre derült fény az elmúlt évek során. Sokan állítják például, hogy az ízületi fájdalmaik alapján előre tudják jelezni, milyen időjárás várható. Noha ma már sokkal megbízhatóbb előrejelzési eszközök állnak rendelkezésünkre, a vizsgálatok kimutatták, hogy az ízületi gyulladásos fájdalmak nagyjából egybeesnek a légnyomás gyors

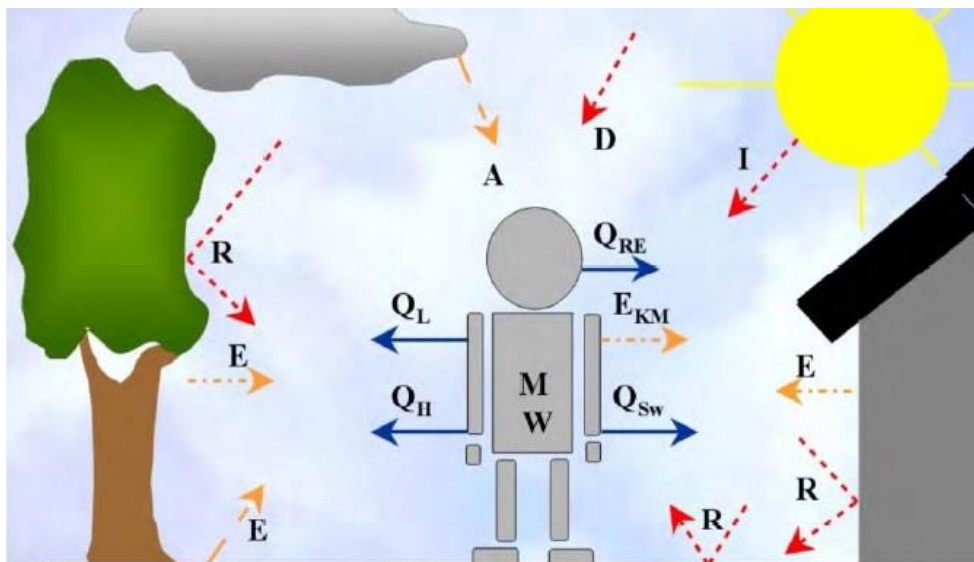
csökkenésével vagy éppen a nedvesség növekedésével. Az időjárás vitathatatlanul kihat a kedélyállapotunkra is. Egyes jelek a pszichológiai kondíciók (depresszió, öngyilkosság stb.) és az időjárás közötti kapcsolatra utalnak. Ezek a rendellenességek ugyanakkor az embereknek csak egy kis hányadát érinti (*Burroughs et al., 1996*).

Az orvosmeteorológia több évszázaddal ezelőtti megállapításai gyakran még mai ismereteink fényében is megállják a helyüket, napjainkban is hasznosíthatók (*Boussousou et al., 2017*). A humánmeteorológia történeti fejlődése során nyilvánvalóvá vált, hogy az időjárás és az egészség nem különíthető el egymástól, ahogyan az egészség és a betegség sem választható el a gazdasági tevékenységtől. Jogos feltételezés, hogy az ember légköri környezetében lezajló változásoknak nemcsak szociális jelentőségük van, hanem közvetve az egészség és a betegség révén a gazdasági életre is hatnak, ezért napjainkban már a legtöbb ország kormánya kiemelt figyelmet szentel a humánmeteorológiai kutatásoknak (*Máhr és Varga-Haszonits, 1978*).

3. A légkör és az emberi test közötti kölcsönhatások

A humán bioklimatológia vizsgálja a légkör és az emberi test közötti kölcsönhatásokat. A fizikai és kémiai tényezők hatását praktikus együttesen vizsgálni, ugyanis együttesen fejtik ki a fiziológiai hatásukat. Különböző bioklimatológiai ún. hatáskomplexekbe csoportosítjuk az egyes környezeti tényezőket a szervezetben kiváltott reakciójuk alapján, amely hatással van a humán komfortra (*Matzarakis, 1999*). Megkülönböztetjük a fotoaktinikus, a termikus és a levegőhigiénés hatáskomplexet. A fotoaktinikus faktor a szervezetben közvetlen biológiai reakciót kiváltó napsugárzás (ultraibolya, látható sugárzás). A termikus csoportba tartoznak a testünk hőszabályozó rendszerét közvetlenül befolyásoló paraméterek (például léghőmérséklet, légnedvesség stb.). A levegőhigiénés hatáskomplex az egészségre ártalmas természetes vagy antropogén légszennyező komponenseket foglalja magában (*Unger et al., 2012*).

Az ember állandó testhőmérsékletű (homoioterm) élőlényként képes a testmagjának hőmérsékletét egy szűk határok között mozgó standard érték ($\approx 37\text{ }^{\circ}\text{C}$) körül tartani változékony termikus környezeti feltételek mellett is. Ez elengedhetetlenül fontos a test optimális működéséhez. Ehhez nagy mennyiségű energiára van szükség. A termodinamika I. főtételének megfelelően a felvett és leadott energia mennyisége hosszútávon egyensúlyi helyzetet tart, vagyis a testmag állandó hőmérsékletének fenntartása érdekében a hőleadási és a hőnyerési folyamatoknak is hosszabb távon egyensúlyban kell lenni (*Gulyás, 2009*). Ennek alapja a test és az azt körülvevő termikus környezet energiaáramlásainak részletes leírása (**3.1.1 ábra**).



3.1.1 ábra A test és a termikus környezet közötti energiaáramlások (Jendritzky [1993] alapján, Havenith [2005] szerint)

M: metabolikus ráta, *W*: izommunka, *Q**: a testet érő nettó sugárzás, *Q_H*: konvektív hőáramlás, *Q_L*: látens hőáramlás, *Q_{sw}*: látens hőáramlás, *Q_{RE}*: hőcsere, ΔS : a testben raktározott hőmennyiség változása, *I*: a Naptól érkező rövidhullámú direkt sugárzás, *D*: a légkör elemein szétszóródó rövidhullámú diffúz sugárzás, *R*: a tereptárgyakról visszaverődő rövidhullámú sugárzás, *A*: a légköri hosszuhullámú sugárzás, *E*: a környező tereptárgyak hosszuhullámú kisugárzása, *E_{KM}*: a test hosszuhullámú kisugárzása/

A **3.1.1 ábrán** szereplő folyamatokat a következő egyenlet írja le:

$$M + W + Q^* + Q_H + Q_L + Q_{sw} + Q_{RE} = \Delta S \quad (3.1.2)$$

ahol

M – metabolikus ráta (a szervezetben zajló biológiai oxidáció során felszabaduló energia)

W – izommunka

*Q** – a testet érő nettó sugárzás (ld. **3.1.3 egyenlet**)

Q_H – konvektív hőáramlás

Q_L – látens hőáramlás (a kültakarón átdiffundáló víz elpárolgásának hatására)

Q_{sw} – látens hőáramlás (a verejtékezés hatására)

Q_{RE} – hőcsere (a kilélegzett levegővel)

ΔS – a testben raktározott hőmennyiség változása

A **3.1.2 egyenlet** a test energiaegyenlege, amely alapját képezi valamennyi humán bioklimatológiai megközelítésnek (Fanger, 1970; Höppe, 1993; Gulyás, 2009; Kovács, 2010). Az egyenlet végeredménye, vagyis a testben raktározott hőmennyiség megváltozása (ΔS) normális esetben 0-hoz közeli érték (Fanger, 1970; VDI, 1998).

A **3.1.2 egyenletben** szereplő nettó sugárzási mérleg (Q^*) a rövid- és hosszuhullámú összetevők eredőjeként számolható ki:

$$Q^* = I + D + R + A + E + E_{KM} \quad (3.1.3)$$

ahol

I – a Napból érkező rövidhullámú direkt sugárzás

D – a légkör elemein szétszóródó rövidhullámú (diffúz) sugárzás

R – a tereptárgyakról visszaverődő rövidhullámú sugárzás

A – a légköri hosszuhullámú sugárzás

E – a környező tereptárgyak hosszuhullámú kisugárzása

E_{KM} – a test hosszuhullámú kisugárzása

A **3.1.2** és **3.1.3 egyenlet** tagjai egységnyi felületre vonatkoztatva [Wm^{-2}]-ben értendők. Az egyenletekben szereplő kifejezések attól függően, hogy energianyereséget vagy energiavesztést jelentenek a test számára, pozitív vagy negatív előjellel szerepelnek.

A humán energiaegyenleg tényezőire több fizikai és fiziológiai folyamat is hatással van. A hőcserét befolyásoló fizikai paraméter a hőmérséklet (léghőmérséklet, sugárzási hőmérséklet, felszínhőmérséklet), a nedvességtartalom és a légmozgás. A hőmérsékleti környezet viszonyai meghatározzák az energiaegyenleget (*Höppe, 1993*). Az emberi test és a környezete között lejátszódó hőcserefolyamatokat nagymértékben meghatározza az egyes meteorológiai paramétereknek való kitettség mértéke, amely függ az elhelyezkedéstől és a testhelyzettől (*Unger et al., 2012*).

3.1 A humán komfort

Termikus komfortnak azt a tudatállapotot nevezzük, amikor az egyén elégedett a termikus környezetével, amely semleges hőérzetet vált ki belőle. Ez akkor áll fenn, ha a test energianyeresége kiegyensúlyozza a test által a környezetbe leadott energiát, amely akkor következik be, ha a szervezet minimális ingerületi állapotnak van kitéve (*Unger et al., 2012*). Az Amerikai Hűtő, Fűtő és Légkondicionáló Mérnökök Egyesülete (**American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers - ASHRAE**) a komfortérzet leírásakor annak szubjektív és pszichológiai oldalát emeli ki, miszerint a hőmérsékleti komfortérzet egyfajta pozitív vélemény (elégedettség), amellyel a környezetünk hőmérsékleti körülményeihez való viszonyulásunkat fejezzük ki (*ASHRAE, 2001*). A komfortos hőérzet hozzájárul a megfelelő életminőség fenntartásához. A humán hőháztartás bonyolult rendszer, számos külső és belső tényezőtől is függ. Az egyik legfontosabb befolyásoló faktor a légköri környezet, melynek fizikai állapothatározóit meteorológiai megfigyelések segítségével ismerjük. Az emberi komfortérzetre fizikai, fiziológiai és pszichológiai tényezők egyaránt hathatnak. Fizikai módosító például a csapadékos vagy szeles idő, fiziológiai befolyásoló elem többek között a hőmérséklet és a relatív nedvesség, pszichológiai faktor a tiszta, kék ég (*Nikolopoulou és Steemers, 2003*). Tehát elmondható, hogy a légkör állapotának jellemzői és az ezekre adott élettani válaszreakciók együtt határozzák meg, hogy egy adott hőmérsékletű környezetben hogyan érezzük magunkat. A hőérzet valójában a test fizikai állapotát jellemzi, nem a környezetét, vagyis a bőr saját hőmérsékletét érzékeljük, nem pedig a levegő hőmérsékletét (*Fanger, 1970*). A hőkomfort és a hőstressz érzékelését jelentősen befolyásolja az adott pillanatban folytatott tevékenység is.

A bioklimatikus elemzések sokrétű felhasználást tesznek lehetővé. Erre kiváló példa, hogy az építész szakma is kezdi figyelembe venni a humán komforttal kapcsolatos kutatások eredményeit (*Schifter és Tolvaj, 2011*). A klimatikus stressz megelőzése és mérséklése az utóbbi években egyre nagyobb teret kap az egészségügyben is (*Gulyás, 2009*).

A termikus komfortérzet számszerűsítése bioklimatológiai indexekkel történik. A továbbiakban az ezekkel kapcsolatos fontosabb információkat részletezem.

3.2 A bioklimatológiai indexek (empirikus és racionális indexek)

A meteorológiai adatokon alapuló átlagértékeknek kevésbé tulajdonítunk fiziológiai és pszichológiai üzenetet, ezzel szemben a bioklimatológiai mérőszámok több meteorológiai paramétert sűrítenek egyetlen változóba (index), amelyhez már tudunk fiziológiai és pszichológiai jelentést társítani (*Houghton és Yaglou, 1923*). Ezek az indexek már tükrözik az egyén lehetséges válaszát a különböző meteorológiai elemekre (*de Freitas, 2003*), azaz megkönnyítik az időjárási viszonyok értelmezését a felhasználók számára. Az energiaegyenleg alapú modellezés elengedhetetlenül fontos a bioklimatológiai elemzések készítéséhez és az indexek kiszámításához.

A bioklimatológiai vizsgálatok során a termikus hatáskomplexnek tulajdonítjuk a legnagyobb jelentőséget. A legtöbb esetben a meteorológiai értékek (átlagos felszínközeli hőmérséklet, relatív nedvesség, csapadékösszeg, napsütéses órák száma, szélsébség stb.) is sokatmondóak egy adott hely időjárását vizsgálva. Emellett számos klimatikus paramétert tartalmazó adat is a rendelkezésünkre áll a környezet kvantitatív jellemzéséhez (*Perry, 1981*), például a zivataros napok száma vagy a csapadékos napok száma. Ezek a klimatikus paraméterek bár információt nyújtanak számunkra és hatással vannak a humán hőérzetre, az elemek együttes hatását nem tükrözik kellőképpen. Az éghajlati információkat fontos megfelelő formában közölni, hogy nem szakképzett meteorológusként is megalapozott döntéseket lehessen hozni például egy utazás időpontjával kapcsolatban. A korábban említett tényezők kombinált hatásának korszerű leírására hozták létre a bioklimatológiai indexeket (*Matzarakis, 1999*). Nagy figyelmet különösen az egészségügyön és a turizmuson belül kapnak. A bioklimatológiai indexek a légkörre jellemző alapvető változókat és az emberi szervezetre vonatkozó tényezők közötti összefüggéseket számszerűsítik, az egyes bemeneti adatokat eltérő súlyozással kezelve (*VDI, 1998*). Az emberekre gyakorolt klimatikus hatások leírására alkalmazott indexek esetében figyelembe kell venni néhány alapvető adatot az emberi testtel kapcsolatban.

A bioklimatológia fejlődése során számos olyan mérőszám került bevezetésre, amely a légköri viszonyok által okozott stressz mértékének (stressz index), valamint a komfortérzetet befolyásoló hatásának (komfort index) kifejezésére szolgál. Ezek kiszámításánál egy-egy alapvető meteorológiai paramétert vagy ezek kombinációit használják fel (*de Freitas és Matzarakis, 2005*). A termikus klímaindexek első generációja, az empirikus klímaindexek még egyszerűbb összefüggéseken alapultak és zárt térben ülő emberre vonatkoztatva mutatták ki néhány időjárási elem hatását. Az empirikus indexek

tapasztalati úton létrehozott mérőszámok. Bár tudományos értelemben ma már túlhaladottnak tekinthetők, még napjainkban is használjuk ezeket, ugyanis minimális az adatigényük, ezért könnyebb a kiszámolásuk is.

Ezzel szemben a racionális indexek energiaegyensúlyi modelleken alapuló mérőszámok, vagyis a test-légkör energiaegyensúlyára vonatkozó értékelést adnak, ezért kiszámításuk bonyolultabb. Ezek az indexek sokkal több paraméternek (ruházat, emberi aktivitás, magasság, kor, súly, nem stb.) a függvénye, ezért jobban alkalmazható a környezet összetett értékelésére (*Unger et al., 2012*).

A bioklíma indexek a napi időjárás-előrejelzés szerves részét képezik. Az indexek gyakorlati alkalmazása rendkívül színes, többek között ezek alapján készülnek a figyelmeztető előrejelzések az Országos Meteorológiai Szolgálatnál (OMSZ). Továbbá, az indexek tájékoztatást adnak az adott környezet meteorológiai és klimatikus adottságairól különböző turisztikai célt szem előtt tartva (*Matzarakis, 1999*). Az éghajlati viszonyok általános turisztikai célokra (például városnézés, túrázás stb.) való alkalmassága kifejezhető a mérőszámok segítségével. Az első próbálkozás az éghajlat turizmussal kapcsolatos számszerű kiértékelésére a turisztikai klimatikus index (**Tourism Climate Index - TCI**) megalkotása volt (*Mieczkowski, 1985*). Fogadtatása és népszerűsége is bizonyította, hogy a felhasználók körében nagy igény mutatkozik az egységes turisztikai mutatók és az éghajlati hatások felmérése iránt (*de Freitas, 2003; Kovács és Unger, 2014*). Hasonló célt szolgál a turizmusra vonatkozó klímaindex (**Climate Index for Tourism - CIT**), amelynek fő jellemzője, hogy integrálja az időjárás termikus, fizikai és esztétikai faktorait is (*de Freitas et al., 2008*).

Ezeknek a speciális indexeknek a figyelembevételével összeállított előrejelzések nélkülözhetetlenek a megfelelő óvintézkedések időben történő megtételéhez. A cél az, hogy az emberi szervezetre káros időjárási események hatásait minimálisra csökkentsük.

4. A turizmus fogalma és jelentősége; az egészségturizmus lehetőségei

Az idegenforgalom alapvető tevékenység, a világgazdaság egyik legjelentősebb és legdinamikusabban fejlődő ágazata (*de Freitas, 2002*), amely a tömeges turistamozgásokkal közvetlenül hatással van egy nemzet társadalmi, kulturális és gazdasági életére (*Muhi, 2011*) és az ország nemzetközi elismertségére is kisért. A turizmus egy gazdasági-politikai fogalom, amely komplex gazdasági folyamatként működik és a társadalom széles rétegeit érinti.

Az ENSZ Turisztikai Világszervezete (United Nations World Tourism Organization - UNWTO) 1989-ben elfogadott Hágai Nyilatkozata alapján: „...a turizmus magában foglalja a személyek lakó- és munkahelyén kívüli minden szabad helyváltoztatását, valamint az azokból eredő szükségletek kielégítésére hozott szolgáltatásokat...”. Rögzítették, hogy a turizmus emberi alapszükségletté és korunk globális jelenségévé vált [3 - Hágai Nyilatkozat].

Bár a történelem folyamán az emberek gyakran új tájakat fedeztek fel, utaztak, a XX. század második felében kezdődött meg látványos fejlődése ennek az ágazatnak, ekkor vált több okból kifolyólag (gazdasági fejlődés, társadalmi és demográfiai változások, jogi szabályozások változása, technológiai haladás, közlekedési infrastruktúra fejlődése, utazási biztonság javulása, marketing tevékenységek stb.) tömegessé a turizmus (*Karuppan, 2010*). Társadalmilag is igény mutatkozott az utazásra, ennek köszönhetően az idegenforgalmi szolgáltatások köre jelentősen bővült.

Az idegenforgalomban rendkívül meghatározó az emberi tényező. A turizmus hatékonyan járul hozzá az ország gazdasági fejlődéséhez és javítja a lakosság közérzetét. Gazdasági jelentősége megmutatkozik abban is, hogy nagy munkaerőigénye miatt foglalkoztatási és jövedelemszerzési lehetőséget jelent a lakosságnak, valamint a természeti erőforrások felhasználása segítheti a természeti környezet megővését, de gyakran a rombolásához is vezethet. A fejlett idegenforgalomnak a gazdasági szempontok mellett kedvező társadalmi, politikai, kulturális hatásai is vannak, amelyek ismételten visszahatnak a gazdasági életre. A belföldi és külföldi turizmus felelős továbbá az ország külgazdasági egyensúlyának fenntartásáért és javításáért (*Vajda és Vadas, 1990*). Egy ország turizmusának meghatározója az adott terület idegenforgalmi vonzereje. Ilyen relatív vonzerő például a gyógyhelyek jelenléte. Egy országról kialakult kép egyik legfontosabb tényezője a turisták utazási motivációja. Turistának nevezzük azt a személyt, aki a meglátogatott helyen legalább 24 órán át tartózkodik, és az utazásának célja szabadidő-eltöltés, üzlet,

család vagy barátok meglátogatása, vagy akár szakmai kiküldetés, konferencián való részvétel.

A turizmus dinamikus fejlődését elsősorban a gazdasági célok motiválják, azonban különös tekintettel kell lenni az emberi környezetet érintő esetleges negatív hatásaira. Az akadálytalan fejlődésének kedvezőtlen ökológiai következményei csak az elmúlt években tudatosultak (*Muhi, 2011*). A turizmus okozta környezeti károk megelőzésére hozta létre az ENSZ Turisztikai Világszervezete (**United Nations World Tourism Organization - UNWTO**) a fenntartható turizmus fogalmát: a fenntartható turisztikai fejlesztés kielégíti a jelenlegi turisták és fogadó területek szükségleteit, másrészt védelmezi és növeli a jövő lehetőségeit. A cél az, hogy miközben az emberiség kielégíti gazdasági, társadalmi és esztétikai igényeit, emellett megőrizheti az alapvető ökológiai folyamatokat, a biológiai változatosságot és az életet fenntartó rendszereket. Az infrastrukturális fejlesztések mellett elengedhetetlen a környezeti kultúráltság színvonalának folyamatos javítása, hiszen e tevékenységek elengedhetetlenek ahhoz, hogy hosszú távon nemzetközileg versenyben maradjunk. A nagy idegenforgalom azonban több problémát is felvet a környezetvédelemben. A fejlesztések során előtérbe kell helyezni a környezet megőrzését, valamint a frekvenciált területeken (például a Balaton) a zsúfoltság csökkentését (*Vajda és Vadas, 1990*). Hazánkat a sokéves tapasztalatok alapján nagy számban keresik fel más országok turistái. Idegenforgalmunk jelentős százaléka Budapestre és a Balatonra koncentrálódik, ugyanakkor a vidéki önkormányzatok idegenforgalmi érdekeltsége is megnövekedett az elmúlt évtizedekben, valamint a hivatalosan nyilvántartott gyógy- és üdülőhelyek száma is jelentősen megnőtt.

Napjainkban egyre nagyobb az érdeklődés a turizmus egy speciális ága, az egészségturizmus iránt, amely az egyik legdinamikusabban fejlődő ágazata (*Hall, 2011*). Az utóbbi években egy új társadalmi gondolkodásforma alakult ki a szabadidő eltöltését illetően. Az élet fontos részének tekinti a közvélemény az üdülést, amely javítja életminőséget. Az egészségturizmus piaci célja az egészségi állapot megőrzése, a további állapotromlás megakadályozása, illetve lassítása (*Cook, 2008*). Az Országos egészségturizmus fejlesztési stratégia alapján az egészségturizmus a turizmuson belül azt a területet foglalja magában, ahol a turista utazásának fő motivációja az egészségi állapotának javítása (gyógyulás) és/vagy megőrzése (prevenció) és ennek megfelelően a célterületen tartózkodása alatt egészségturisztikai szolgáltatásokat is igénybe vesz. Két irányzatot foglal magában: a gyógyturizmust és a wellness turizmust [4 - Országos egészségturizmus fejlesztési stratégia].

A gyógyturizmus résztvevői főként az idősebb korosztályból és a krónikus betegségben szenvedők köréből kerülnek ki. A gyógyidegenforgalom a turizmusnak azon ága, amely a belföldi és külföldi vendégek számára egyaránt gyógyászati ellátást nyújt (*Vajda és Vadas, 1990*). Idetartoznak azok a tevékenységek, amelyek a természeti adottságokat gyógykezelés céljából hasznosítják, illetve prevenció, kezelési és regenerálódási céllal igénybe veszik. Elmondható, hogy a turizmus e területén az egészségvédelem fontos hangsúlyt kap. Kettős funkciót lát el: idegenforgalmi feladatokat és közegészségügyi szerepet is teljesít. A gyógyidegenforgalom és a hazai betegellátás érdekei alapvetően azonosak. A gyógyturizmus megszervezése és lebonyolítása kereskedelmi feladat, a gyógykezeléssel kapcsolatos ügyek azonban az egészségügyi szervek felügyelete alá tartozik. A gyógyturizmusban való részvétel magában foglalja, hogy az egyén a lakóhelyét elhagyja, gyógy- és termálhelyen bizonyos időt eltölt, és ott az igényei szerint bizonyos szolgáltatásokra költ. Jellemzője továbbá hogy az egy napra vonatkoztatott fajlagos költés is jóval magasabb, mint a turizmus más területén [2 – NTS 2030]. A gyógyturizmus fő célja a gyógyulás, rehabilitáció. Ennek során a természeti gyógytényezőre (gyógyvíz, gyógybarlang, gyógyiszap, mikroklíma) épülő gyógyászati és turisztikai szolgáltatások között a fő hangsúly a gyógyászatra helyeződik, amelyeket kiegészítenek egyéb turisztikai szolgáltatások is. Magyarországon általában orvosi beutalásra, többnyire állami támogatás formájában veszik igénybe a vendégek az adott szolgáltatásokat. Jelenleg hazánkban az Országos Egészségbiztosítási Pénztár támogatja a gyógyulni vágyó lakosság gyógytényezőre alapozott kezeléseit, melyek orvosi beutalással vehetőek igénybe. A gyógyturizmus mindemellett az ország fontos „exportterméke”, ugyanis többek között a természetes gyógytényezőket és az orvosi tudást befektetve jövedelemhez lehet jutni. A termál- és gyógyturizmus jelentős előnye a hagyományos idegenforgalommal szemben, hogy előbbinél a szezonális csak kis mértékben érvényesül, valamint a gyógyüdülőkben, gyógyszállókban gyógyulók, pihenők átlagos tartózkodási ideje 3–5 nap helyett legalább 14 nap. Továbbá a gyógyintézményekben igénybe vehető speciális szolgáltatások miatt a költési készség is jóval magasabb, illetve még a rendszeresen visszatérő vendégekre számítani lehet gazdasági szempontból (*Vajda és Vadas, 1990*).

A XX. század végén egy új utazási irányzat (wellness irányzat) alakult ki, amely keretében már a gyógyulás mellett/helyett az egészségmegőrzés került előtérbe a kedvező adottságú turisztikai célpontok felkeresésekor. Az új trendeknek való megfelelés céljából a gyógyulással kapcsolatos szolgáltatásokkal párhuzamosan egyéb relaxációs kezeléseket is bevezettek (*Pénzes és Priszinger, 2009*). A wellness turizmus elsősorban a pihenésre,

feltöltődésre vágyó 25–50 év közötti korosztályt vonzza. Célja az optimális egészségi állapot elérése. Fontos az egészség mentális, fizikai és biológiai egyensúlyának megteremtése.

Három látogatási motivációt különböztethetünk meg az egészségturizmuson belül (*Gilbert és Van De Weerd, 1991*). Vannak, akik elsődlegesen terápiás célzattal keresik fel a gyógyhelyeket, így ők a mérhető javulás érdekében hosszabb időt töltenek ott (átlagosan 2–3 hetet). Bizonyos turisták bár igénybe vesznek egészségügyi szolgáltatásokat, fő motivációjuk a rekreáció, a testi-lelki teljesítőképesség fokozása. Továbbá egynapos kirándulások keretében is felkeresik ezeket a helyeket az általános jólét fokozása, a szabadidő változatos eltöltése érdekében. Ez arra ösztönzi a gyógyászati üdülőhelyeket, hogy minél szerteágazóbb programkínálattal álljanak a látogatók rendelkezésére a gyógyászati kezeléseken túl (*Didaskalou és Nastos, 2003*). Az egészségügyi központok vonzereje növelhető kulturális események, sportprogramok, szabadtéri tevékenységek, túrák szervezésével, a gasztronómiai kínálat bővítésével (*Hall, 2003*).

A kisebb országok idegenforgalmi kínálata az egyediségek hangsúlyozásával és ajánlásával lehet gazdaságilag hosszútávon versenyképes, Magyarország esetében ez az egészségturizmus. Napjainkban az egészségturizmus fejlesztése megfelelő természeti és mesterséges környezetet, magas ellátási, elszállásolási színvonalat, kifogástalan higiéniai feltételeket és újszerű építészeti megoldásokat igényel, hogy magas szintű szolgáltatást nyújthassanak a turisták számára.

5. A turizmus és a klíma kapcsolata

A humán bioklimatológia egyik határtudománya a turisztikai klimatológia, amely az éghajlat és az idegenforgalom összefüggéseit tanulmányozza. Az időjárás, az éghajlat és a turizmus egymással szorosan összefüggő fogalmak (Perry, 1972). Az időjárási kondíciók korlátozhatják a turisztikai lehetőségeket, befolyásolhatják a tervezett tevékenységeket, ezáltal egy nagyon fontos pénzügyi tényező szerepét töltik be a turizmusban (Matzarakis, 1999). A turizmus a sajátos természeti adottságokat, a domborzati viszonyokat és a klimatikus helyzetet hasznosítja, amelynek nemcsak hazai, hanem külföldre vonatkozó vetülete is van. Az éghajlati viszonyok meghatározzák az adott helyen alkalmazható turisztikai modellt, egyértelmű befolyással bírnak a turistaszazon időtartamára és minőségére, valamint még a gazdasági előnyeire is (Zaninovič és Matzarakis, 2009; Németh, 2008).

Az időjárás és az éghajlat azok közé a fő tényezők közé tartoznak, amelyet célszerű figyelembe venni egy úti cél kiválasztásakor (Didaskalou et al., 2005). Az utazással foglalkozó intézmények kiadványaikban gyakran közölnek az egyes meteorológiai paraméterekre vonatkozó félrevezető adatokat, ugyanis az emberi szervezet az időjárási tényezők együttes hatására reagál, nem pedig a különálló értékekre, számos más faktort is figyelembe kell venni.

A klíma, természeti kincsként alapvetően három módon kapcsolódhat a turizmushoz:

- a turisztikai keresletet döntően befolyásoló faktor,
- turizmust korlátozó tényező (például a szezonális miatt),
- egészségügyi kockázati tényező.

A turisták ezeket a faktorokat figyelembe véve választhatják meg az utazásuk időpontját és célterületét, valamint a helyszíni tevékenységet, mérlegelve az időjárás adta korlátokat (Kovács, 2010; Németh, 2015).

A turisztikai klíma tényezőit három csoportba soroljuk (Németh, 2012). Az esztétikai elemekhez tartozik a napfénytartam, a köd, a látási viszonyok és a nappal hossza. Fizikai paraméterek például a szél, a csapadék, a levegőminőség és az UV sugárzás. Termikus tényezőként tartjuk számon a levegő hőmérsékletének, a szélnek, a napsugárzásnak és a légnedvességnek az együttes hatását. Mindezeket kiegészítik még egyéb természeti körülmények, például a hely tengerszint feletti magassága, de rendkívül fontos elem a meglévő infrastrukturális fejlettség foka, valamint az emberi tényező is. Az adott régióra jellemző klimatológiai vizsgálatok segítenek az üdülésre alkalmas helyek kijelölésében,

illetve az üdülés szempontjából kedvező időpont meghatározásában. Az időjárás tehát nagymértékben befolyásolja a turisztikai környezetet. Továbbá, az időjárás hatásaitól függ az üdülés és a különböző szabadtéri tevékenységek hatékonysága is. Az időjárás kedvezően is befolyásolhatja az ember egészségét, amelyet az üdülések alkalmával a mindennapokban ki is lehet használni (Schuh, 2009).

Az egészségturizmus lehetőségei, fejlettsége, eredményessége számos kiegészítő körülménytől függ. E gazdasági terület célja a klimatikus adottságok költséghatékony felhasználása, a lehetőségek kiaknázása. Fejlesztése nagyon fontos a gazdaság számára, ugyanis egy különösen eredményes ágazat és egyre nagyobb iránta az érdeklődés.

Bár a klimatikus adottságok egészségügyi célra történő felhasználásában világviszonylatban Ausztria és Svájc jár élen (Gilbert és Van De Weerd, 1991), amely nagymértékben köszönhető a kedvező földrajzi elhelyezkedésüknek, hiszen itt már száz évvel ezelőtt is végeztek színvonalas terápiás tevékenységet az asztmás megbetegedések kezelésére (Massimo et al., 2013), Magyarország is jelentős természeti potenciállal rendelkezik. Hazánk klimatikus adottságai átlagosak, melyek korábban lényegében egyszezonúvá tette az idegenforgalmunkat, azonban napjainkban ez már átalakulóban van. A domborzati viszonyokat tekintve, amelyek az éghajlati tényezőkre is befolyással bírnak, hangsúlyozandó, hogy az ország területének mindössze 2%-a emelkedik 400 méteres tengerszint feletti magasság fölé (Vajda és Vadas, 1990). Ebből következik, hogy a magyarországi klimatikus gyógyhelyek közül a hegyvidéki klímára alapozott gyógyturizmus lehetőségei meglehetősen körülhatároltak. Az éghajlati adottságokat szerepe rendkívül fontos a gyógyturizmusban, ugyanis az adott régió terápiás lehetőségeit egyértelműen befolyásolja a klíma. A gyógyidegenforgalomban részt vevők már pusztán a klímaváltozás következtében is - megfelelő orvosi irányítás mellett - lényeges fizikai és szellemi állapotjavulást észlelhetnek. Az éghajlati tényezők igénylik az élő szervezetek alkalmazkodóképességének növelését, amely magában hordozza a kóros folyamatok leküzdését, a fizikai-szellemi kimerültség csökkentését. Egyéb gyógymódokkal történő egyidejű alkalmazása fokozza a pozitív hatását. A klimatikus tényezők (páratartalom, léghőmérséklet, légnyomás, szélereősség, tengerszint feletti magasság stb.) ismerete nélkülözhetetlen a megfelelő gyógyászati kezelés kialakításához, a terápia hatékonyságának fokozásához. A gyógyturizmus fejlesztésénél azonban mindig első számú szempontnak kell lenni, hogy az adott hely eredeti mikroklímája ne változzon. Az állami szabályozás már előtérbe helyezi a környezetvédelmi szempontokat, illetve felhívják a figyelmet az idegenforgalom által okozott környezeti ártalmak ellensúlyozására.

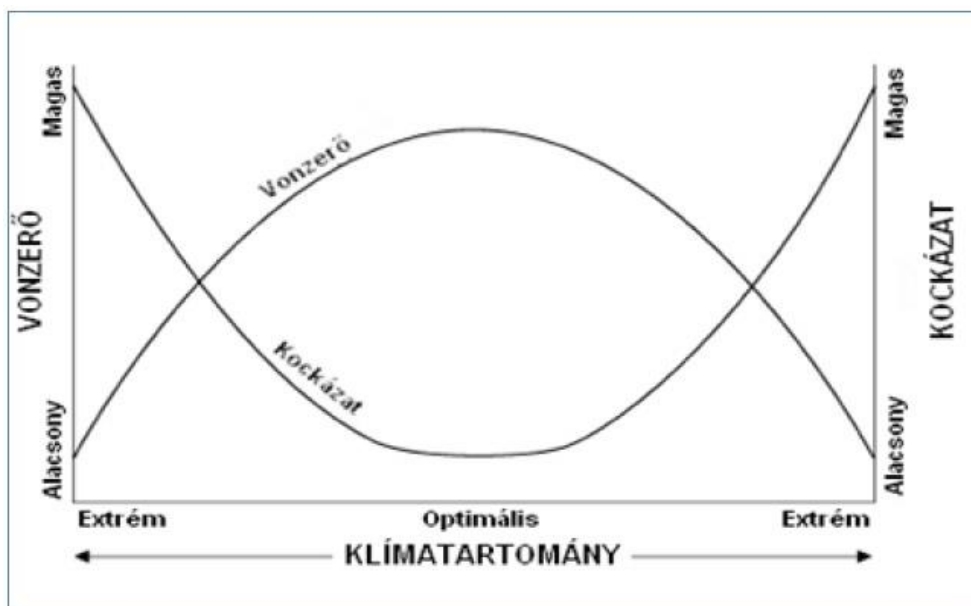
Az időjárási előrejelzés és az éghajlati tényezők figyelembe vétele sokat segíthet a tervezésben, a megfelelő előkészületek megtételében, különösen a veszélyeztetett csoportokat tekintve (idősebb korosztály, krónikus betegségekben szenvedők és gyermekek) (Matzarakis, 1999). A humán bioklimatológiai osztályozás, a különböző hatáskomplexek vizsgálata kiválóan alkalmas a turizmus és a klíma kapcsolatának széleskörű tanulmányozására (Matzarakis, 1999).

A klimatikus adottságok nagyban befolyásolják egy adott turisztikai régió kiválasztását, illetve azt, hogy ott milyen tevékenységtípust részesítünk előnyben az ott tartózkodás során (Perry, 1981). Bizonyos adottságok kiemelkedő előnyt jelenthetnek egy adott területet vizsgálva. A klimatikus jellemzők az adott hely erőforrásai közé tartoznak, hiszen meghatározzák a régió turisztikai alkalmasságát (de Freitas, 2003). Már több tanulmány is készült a témában, amely alátámasztotta, hogy az éghajlat meghatározó komponens egy úti cél arculatában (Hunt, 1975; Ross, 1992).

Az éghajlat a turizmus egyik kulcstényezője, amely befolyásolja ennek a szektornak a fejlődési mechanizmusát (Boniface és Cooper, 1994), ezért gazdasági szempontból is rendkívül fontos a rendelkezésünkre álló meteorológiai információk minél hatékonyabb feldolgozása, elemzése és alkalmazása az idegenforgalomban. Az időjárási elemek észlelése, érzékelése különféle érzeteket kelthet az egyénben. Ez alapján lehetnek fizikai változók (pl. eső), fiziológiai tényezők (pl. léghőmérséklet) és pszichológiai elemek (pl. derült, tiszta idő, kék ég) (de Freitas, 2003), amelyek a turisztikai klimatológia fontos csoportjai.

A turisztikai klímapotenciál megmutatja, hogy egy régió mennyire használja ki a turisztikai vonzerejében rejlő képességeket, különös tekintettel a földrajzi elhelyezkedésre, az infrastruktúrára és az éghajlati adottságokra (Matzarakis, 2006). Az éghajlat növelheti vagy csökkentheti az adott régió turisztikai vonzerejét, vagyis korlátozó és kedvező tényezőként is kifejtheti hatását a klíma. Az időjárás korlátozó hatása általában akkor jut el az emberek tudatáig, ha rosszra fordul (Kéri, 1974). A turisztikai potenciál az adott helyre jellemző klíma és turizmus közötti kapcsolatot jellemzi. A turisztikai klímapotenciált jellemezhetjük egyszerű módon az alapvető meteorológiai állapothatározók (léghőmérséklet, napfénytartam, csapadékösszeg stb.) segítségével, bioklimatikus módszerrel segítségül hívva a klímaindexeket (PMV, PET, Windchill stb.), valamint a különböző paraméterek és tényezők kombinációjának felhasználásával (Mieczkowski, 1985; de Freitas, 1990; Németh, 2015). Az **5.1 ábrán** látható egy adott régió klímája, vonzereje és kockázata közötti kapcsolat. A grafikonról leolvasható, hogy szélsőségektől mentes klíma

esetén kell a legkisebb kockázatot vállalni turisztikai szempontból, és az adott hely vonzereje is ebben az optimális esetben a legmagasabb.



5.1 ábra A turisztikai potenciál és a klíma kapcsolata (A. H. Perry [1997] alapján, C. R. de Freitas [2003] szerint)

6. A klímaterápia

A klímaterápia célja a betegségek részleges vagy teljes gyógyítása és a tünetek enyhítése azáltal, hogy a beteget a megfelelő klímának teszik ki (*Rákóczi et al., 2002*). Leggyakrabban a légzőszervi panaszok és a bőrbetegségek enyhíthetőek a kezelés során, de a lelki eredetű betegségek tüneteinek leküzdésében is segít (*Schuh, 2009*). Ezek a betegségcsoportok kimondottan rontják az általános egészségérzetet, ronthatják a betegek társadalmi aktivitását, valamint a mentális állapotot is befolyásolhatják, ugyanis az alapbetegség hátterében gyakran pszichés eredetű problémák állnak (*Juhász et al., 2013*). Cél, hogy a kezelésnek köszönhetően ezeket a káros jelenségeket mérsékeljék. A klímaterápia két fő eleme a nyugodt pihenés (kímélő klíma) és a természetes időjárás és klímátényezőkhez való alkalmazkodás (ingerklíma) (*Németh, 2008; Schuh, 2009*). Az időjárás változása két fő reakciótípust válthat ki az emberi szervezetben: az egyik készenléti állapotot idézhet elő, a másik visszahúzódnásra készíteti az idegeket (*Bártfai, 1986*), vagyis serkenti, illetve gátolja a belső szervek működését a vegetatív idegrendszeren keresztül (*Zimmermann és Pálóczy, 1988*). A terápia célja, hogy a szervezet közvetlenül, egészségkímélő módon válaszoljon az ingerekre, és kialakítsa a fertőzésekkel szembeni ellenálló képességét (*Schuh, 2009*). A külvilág és az ember közötti egyensúly fenntartásának érdekében a szervezet igyekszik alkalmazkodni a megváltozott környezethez. Ez a viselkedésforma az adaptáció (*Bártfai, 1986*).

A meteorológiai jellemzők megváltozására különösen a legyengült immunrendszerű idősök és a krónikus betegségben szenvedők szervezete reagál erőteljesebb testi és pszichés tünetekkel. A paraméterek változásának hatására a szervezet különböző válaszreakciókat adhat, melyeket a következőképpen csoportosíthatunk:

- időjárás reakciók (adaptációs mechanizmusok),
- időjárás betegség (alvási zavarok, fejfájás, reakcióidő változása stb.),
- időjárás-érzékenység (szív- és érrendszeri megbetegedések, tüdőbetegségek).

Figyelembe kell venni az időjárás hatások vizsgálatánál, hogy az emberi szervezet rendelkezik egy sajátos biológiai ritmussal, amely napi, havi, évszakos ingadozásokat mutat. A biológiai ritmus kialakulásában fontos szerepe van a különböző külvilági ingereknek, a meteorológiai és geofizikai paramétereknek (*Rákóczi et al., 2002*), például a fényviszonynak, melyet a fényterápia során hasznosíthatunk is számos bőrgyógyászati betegség kezelésére (*Mørk et al., 2005; Wahl et al., 2014*). A fényterápia az ultraibolya, a látható és az infravörös tartományú fények energiáját használja fel a kezelésekhez.

A klimatikus gyógyhelyek szennyező anyagoktól, allergénektől vagy stresszelő tényezőktől (például magas hőmérséklet, nagy páratartalom stb.) mentes levegőjű környezetet jelentenek. Kedvező biológiai alkalmazkodást kiváltó inger a friss, hűvös levegő, a szél, a napsugárzás és a látható fény. Ezek a klímaelemek hirtelen jelentkezve komoly egészségügyi panaszokat okozhatnak, valamint a beteg állapotának további romlását eredményezhetik, azonban megfelelő adagolásban edzettebbé tehetik a szervezetet, a hőszabályozó rendszerre előnyösen hatnak (Schuh, 2009). Ami bizonyos körülmények között inger a szervezet számára, más körülmények jelenlétében nyugalmat jelenthet (Rákóczi et al., 2002). A klímaterápia egyik alappillére a meleg és nedves környezet kerülése, hiszen ez a körülmény a test túlzott felmelegedését segíti (Unger et al., 2012). Hűvös környezetben adaptációs folyamatok indulnak el a szervezetben, amely a klímaterápia része. Ennek során csökken a bőr hideg érzékenysége, az erek összehúzódnak, a vérnyomás és a szívfrekvencia csökken, az anyagcsere felgyorsul, vagyis a szervezet alkalmazkodik a megváltozott környezethez (Rákóczi et al., 2002). Orvosi szakvélemények, egészségügyi elemzések alapján bizonyított, hogy az enyhe stádiumban lévő krónikus légúti betegségekben szenvedő páciensek állapota egyértelműen javult a klímaterápia során, erősödött az állóképességük, nőtt a mellkas mobilitása és a szervezetük oxigénellátottsága is (Juhász et al., 2013). A klímaterápia a modern orvostudomány eredményeivel, módszereivel ötvözve, megfelelő diétával, a hagyományos gyógyászati eszközök alkalmazásával, gyógyszeres kezeléssel, fizioterápiával kiegészítve kiemelkedő terápiás sikereket hozhat (Vajda és Vadas, 1990). Az orvosok a terápia kiegészítéseként javasolják a mindennapi stressz kiiktatását, a vitaminokban és ásványi anyagokban gazdag, egészséges táplálkozást, valamint a megfelelő mennyiségű folyadékbevitelt. Fontos a rendszeres testmozgás is, melegben, hidegben, esőben, szélben és hóban egyaránt, ezzel is hozzászoktatva szervezetünket a megváltozott időjárási viszonyokhoz. Szervezetünk a modern életmód, a légkondicionálás, a párásító berendezések és a fűtés miatt elszokott attól, hogy alkalmazkodjon az időjárás változásaihoz. Ezt úgy ellensúlyozhatjuk, hogy az időjárásnak megfelelő öltözetben minél több időt töltünk a szabadban.

A meteorológiai paraméterváltozások egészségügyi hatásának vizsgálata kiemelt jelentőséggel bír. A lokális éghajlatra vonatkozó kutatások szükségszerűek ahhoz, hogy az adott helyre jellemző egészségügyi prevenciós stratégiák kidolgozására lehetőség legyen (Boussousou et al., 2017), ezáltal minél kedvezőbben felhasználva az adott terület meteorológiai tényezőit terápiás célzattal.

A szervezet klimatikus megterhelési módjának kiválasztásakor ismerni kell a vizsgált terület éghajlati értékeinek az ingadozásait. Ugyanannak a gyógyhelynek évszaktól függően más-más klimatológiai javallatai lehetnek (*Vajda és Vadas, 1990*).

Hatféle bioklimatípust különböztetünk meg terápiás célzattal (*Németh, 2008*):

- tengerparti klíma,
- tavi klíma,
- magashegységi klíma,
- középhegységi klíma,
- alföldi klíma,
- barlangi klíma.

Dolgozatom célja a hegyvidéki klíma alapvető jellemzőinek vizsgálata.

6.1 Gyógyhelyek és szerepük az egészségügyben

A természetes gyógytényezők fogalmával és felhasználásával, klímagyógyintézetek és gyógyfürdők létesítésével, fenntartásával és működési feltételeivel az 1997. évi CLIV. törvény az egészségügyről, valamint a gyógyhellyé minősítés kritériumaival a természetes gyógytényezőkről szóló 74/1999. EüM rendelet foglalkozik.

Az 1997. évi CLIV. törvény célja az egészségügyi szolgáltatások általános szakmai feltételeinek és színvonalának meghatározása. A 238. § (1) bekezdése szerint elismert természetes gyógytényező lehet:

- természetes ásványvíz,
- természetes gyógyvíz,
- természetes iszap,
- gyógyklíma (felszíni éghajlat),
- gyógybarlang (felszín alatti klíma),

amely bizonyítottan kedvező élettani hatással rendelkezik és/vagy gyógyászati célra felhasználható. A törvény értelmében gyógyászati célokra csak a magyar kormány rendeletében megjelölt hatóság által elismert természetes gyógytényező használható fel. A jogszabályban meghatározott feltételek biztosítását teljesítve adható működési engedély a fürdő- és klímagyógyintézetek számára, amelyek természetes gyógytényezők felhasználásával egészségügyi szolgáltatást nyújtanak.

A 241. § (1) bekezdése szerint a gyógyhely megjelölést csak az az elismert természetes gyógytényezővel rendelkező település(rész) használhatja, amely a jogszabályban meghatározott egyéb feltételeknek megfelelően a hatóságtól engedélyt kapott. A (2) bekezdés alapján gyógyhely természetes környezetének megóvása érdekében védőövezet jelölhető ki a területen.

A 74/1999. EüM. rendelete 2. § (2) bekezdése értelmében valamely település(rész) akkor nyilvánítható gyógyhellyé, ha eleget tesz bizonyos feltételeknek. Ezek a feltételek a következők:

- elismert természetes gyógytényezővel (gyógyvíz, éghajlat stb.) rendelkezik,
- a természetes gyógytényező igénybevételének gyógyintézményi feltételei (gyógyfürdő, gyógyszálló) biztosítottak,
- a gyógyítás zavartalanságát és a betegek nyugalma biztosító környezeti feltételek (kiemelten védett területre előírt levegőtisztaság, fokozottan védett területnek megfelelő zajszint, rendezett zöldterületek stb.) adottak,
- a pihenés infrastruktúrájának (köz művek, közlekedés, hírközlés, kommunális szolgáltatások, ellátó, szolgáltató intézmények stb.) kiépítettsége biztosított.

A minősítés kérdésében korábban az Országos Tisztifőorvosi Hivatal döntött (*Jakab, 2014*), jelenleg Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztálya vezet nyilvántartást a gyógyhelyekről, illetve végzi a minősítést.

A gyógyhellyé nyilvánítási kérelemnek minden esetben tartalmaznia kell közegészségügyi szakvéleményt, egy akkreditált laboratórium által végzett 4 évszakos levegőterheltségi szint mérési eredményeit, zajszintmérési eredményeit, az Országos Meteorológiai Szolgálatnak (OMSZ) a terület éghajlati adottságait a tervezett gyógyászati tevékenység szempontjából értékelő szakvéleményét, illetve orvosi véleményt a terület természetes gyógytényezőinek gyógyászati alkalmazási lehetőségeiről, betegségek szerinti javallatairól és ellenjavallatairól. Ugyanazt a településrészt nem lehet egyszerre gyógyhellyé és üdülőhellyé nyilvánítani. A gyógyhellyé nyilvánításra vonatkozó engedélyeknek való megfelelést szükség szerint, de legalább az engedély jogerőre emelkedésétől számított 20. évben ellenőrizni kell az illetékes hatóságnak. Gyógyhelyen és annak környékén a betegek gyógykezelését hátráltató, tiltott tevékenység mindaz, ami az éghajlati viszonyokat és a tájjellegzet tartósan hátrányosan befolyásolja, vagy a betegek nyugalma zavarja, gyógyulását hátráltatja. Idetartoznak a víz-, por-, füst- és gázszennyezéssel, a levegő kémiai vagy

biológiai szennyezésével, zajjal, valamint a növényállomány és a domborzat megváltoztatásával járó tevékenységek.

A gyógyhely megnevezés használatát - amely a természetes gyógytényező felhasználásával gyógyító vagy rehabilitációs tevékenységre, de mindenképpen az intézmény gyógyászati jellegére utal - az üzemeltető kérelmére a Budapest Főváros Kormányhivatala engedélyezi. Az említett tevékenységet folytató intézmény számára a következő elnevezések használata engedélyezhető: gyógyfürdő, mozgásszervi betegeket ellátó nappali kórház, gyógyfürdőkórház, éghajlati gyógyintézet, gyógyüdülő, gyógyszálló, gyógyvíz-ivócsarnok, gyógybarlang. Az előbb említett megnevezések használatának kérelméhez szükséges csatolni többek között az éghajlatnak vagy a barlangi klímának tulajdonítható gyógyeredmények orvosi értékelését. Valamennyi gyógyintézmény arra törekszik, hogy a gyógykezelés elkerülhetetlen kellemetlenségeit a minimálisra csökkentve a lehető legmagasabb színvonalú kezelést nyújtsa a betegeknek.

Már az Időjárás című magyar meteorológiai szakfolyóirat első számának köszöntőjében is olvasható volt, hogy a meteorológiai viszonyok kiemelkedő szerepet játszanak közegészségügyi kérdésekben. Az időjárás e téren is elsőrendű tényezőnek tekinthető (*Héjas, 1897; Kéri, 1995*).

A klíma gyógytényezőként való hasznosítása klímagyógyintézetekben történik, ahol a helyi földrajzi adottságokból eredő sajátos éghajlati tényezők (a levegő tisztasága, hőmérséklete, páratartalma, napfény stb.) felhasználásával biztosítanak gyógyászati kezelést (*Vajda és Vadas, 1990*). A 74/1999. EüM. rendelet értelmében éghajlati gyógyintézetnek tekinthető az a létesítmény, amely a helyi földrajzi adottságokból eredő sajátos éghajlati tényezők (a levegő tisztasága, hőmérséklete, páratartalma, a napfény mennyisége stb.) felhasználásával nyújt gyógyító és rehabilitációs kezelést.

Egy terület éghajlati tényezőinek jellemzése és feltételezett hatásának vizsgálata a gyógyászatban két szempontból bír jelentőséggel:

- az éghajlat mint természetes gyógytényező, amely az átlagostól eltérő ingergazdag vagy ingerszegény jellegénél fogva az orvosi megfigyelések szerint egyes megbetegedések gyógyítását elősegíti,
- az éghajlat mint gyógyhelyi környezeti adottság, amely más természetes gyógytényezőkkel folytatott gyógykúra sikerét nem befolyásolhatja hátrányosan.

Az éghajlat mint természetes gyógytényező egy orvosi szakvélemény (a gyógyhatást bizonyító megfigyelések eredményeiről) és az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)

éghajlati szakvéleménye a helyszínen működő vagy a leendő hasznosító költségére telepített klímaállomás mérési eredményei alapján bírálható el. Az éghajlat jellemzőit a helyszíni klímaállomások által az OMSZ utasításai és felügyelete mellett folyamatosan ellenőrizni kell.

A gyógyhely megnevezés használatának engedélyezéséhez szükséges levegőtisztasági mérések követelményei:

- A méréseket évente négy alkalommal – évszakonként – kéthetes mérési ciklusban, óránkénti bontásban kell elvégezni.
- A vizsgált paraméterek: O₃, NO, NO₂, NO_x, SO₂, CO, szállópor PM₁₀ frakciójának folyamatos mérése.
- Meteorológiai paraméterek mérése: hőmérséklet, légnyomás, szélsébség, szélirány, relatív nedvességtartalom.

A gyógyhelyeken történő fizioterápiás kezelésen túl a beteg egyben azt a megszokott környezetét is elhagyja, amely gyakran a betegséget kiváltó tényezők között is szerepel. A gyógyhelyek fontos tényezője a klíma, amely megfelelően kiválasztva sokat javíthat a betegek állapotán, illetve az egészség megőrzését is elősegíti. A megfelelő klíma kiválasztásakor azonban figyelembe kell venni a páciens esetleges időjárás-érzékenységet is (*Fülöp, 2008*), ugyanis a nem megfelelő éghajlati körülmények szakszerű kezelés mellett is sokat ronthatnak a beteg állapotán (*Rákóczi et al., 2002*). A klímaváltozás erősen igénybe veheti a szervezetet, különösen a beteg embereknél. A szervezet állapotától függően lassabban vagy gyorsabban alkalmazkodik a megváltozott környezeti viszonyokhoz. Ez az akklimatizáció. Ezt az időt biztosítani kell a szervezet számára, fokozatosan kell alkalmazkodni a környezethez, az elején mindenképpen kerülni kell az erős fizikai terhelést.

A földrajzi helyeket klimatikus gyógyászati szempontból is osztályozhatjuk, ez alapján lehetnek gyógyklímájú helyek, levegőkúrásra alkalmas helyek, valamint kirándulóhelyek (*Vajda és Vadas, 1990*).

A gyógyhelyek a gyógyszolgáltatások mellett a zavartalan pihenéshez szükséges feltételeket is biztosítani tudják. Számos turista prevenciók céljával keresi fel a gyógyhelyeket, így inkább a relaxációra helyezik a hangsúlyt az intenzív gyógykezelésekkel szemben (*Gilbert és Van De Weerd, 1991*). A gyógyhely tanúsítvány megléte nemcsak garancia a minőségre, hanem presztízst is jelent (*Jakab, 2014*). Gyógyhelyeink a kezeléseket mellett lehetőséget biztosítanak számos szabadidős tevékenység végzésére, amely a kísérő családtagok számára is élvezhetővé teszi az üdülést (*Vajda és Vadas, 1990; Jakab, 2014*).

6.2 Magyarország gyógyidegenforgalmi adottságai, kitekintéssel a Kárpát-medencére

Hazánk a világ élvonalához tartozik több egészségturisztikai jellemzőjét (termálvíz, gyógyklíma, stb.) tekintve.

A termál- és gyógyturizmus turisztikai értelemben image-alakító tényező (*Didaskalou és Nastos, 2003*), hiszen hazai fürdő- és gyógyhelyeinket sokan keresik fel gyógyulási, pihenési szándékkal, így ezek a vonzerők nemzetközi idegenforgalmi hírünket is magas szinten tartják. Magyarország adottságai lehetővé teszik, hogy az egészségturizmus lehetőségeit maximálisan értékesítse.

A hazai gyógyturizmus az alábbi funkciókat teljesíti (*Vajda és Vadas, 1990*):

- Üdüléssel egybekötött kereskedelmi célú gyógyszolgáltatás nyújtása intézményekben.
- Külföldi betegek térítés ellenében történő kórházi ápolása állami egészségügyi intézményekben.
- Nem állami üzemeltetésű intézmények gyógyidegenforgalmi hasznosítása.

A természetes gyógytényezők legeredményesebben az elismert gyógyhelyeken hasznosíthatóak. A természetes gyógytényezőkben rendkívül gazdag Kárpát-medencében a XIX. század elején indult meg a gyógyhelyek felértékelődése. A gyógytényezők valamennyi formája megtalálható a területen. A gyógyvizek mellett egyre nagyobb érdeklődés irányult a hegyvidéki régiók felé is. A Felvidéken főként a klimatikus gyógytényező felhasználása került előtérbe, míg Erdélyben a gyógyvizet és a klimatikus adottságokat is egyaránt hasznosították. Az 1800-as évek végén a Magas-Tátrában számos magaslati gyógyhelyet, üdülőhelyet létesítettek a hegyvidéki klíma egészségre kedvező hatását kiaknázva. A történelmi Magyarország első állami klimatikus gyógyintézménye 1892-ben létesült Tátralomnicon (*Németh, 2008*). A tátrai klimatikus gyógyhelyek (Ótátrafüred, Újtátrafüred, Alsótátrafüred, Tátralomnic, Tátraszéplak, Csorbató, Felsőhági) a századok során összefüggő üdülőövezetté alakultak, és kiemelt szerepet kaptak a különböző tüdőbetegségek kezelésében. A nemzetközi idegenforgalomban nemcsak egészségügyi szerepük jelentős ezeknek a településeknek, hanem a téli sport és a hegymászás kedvelői is szívesen keresik fel ezt a régiót. Hasonló jótékony magashegységi klíma található az Alpok 1000 méter feletti vidékein is.

Az **6.2.1 táblázat** tartalmazza a jelenlegi törzskönyvi nyilvántartásban szereplő gyógyhelyeket Magyarországon. Hazánkban a termálkincsen kívül jelentős szerep jut az ország kiemelt területein lévő klímának is. A klimatikus gyógyhelyeinken (a **6.2.1 táblázatban** pirossal kiemelve) a légzőszervi problémák, az allergia, a pajzsmirigybetegek és a pszichés kimerültség tüneteit kezelik és enyhítik, valamint a betegségek kialakulásának megelőzésében is jelentős szerepük van [4 - Országos egészségturizmus fejlesztési stratégia].

1.	Miskolc-Lillafüred (Borsod-Abaúj-Zemplén megye)	17.	Nyíregyháza (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye)
2.	Harkány (Baranya megye)	18.	Szigetvár (Baranya megye)
3.	Sopron-Balf (Győr-Moson-Sopron megye)	19.	Tapolca (Veszprém megye)
4.	Gyöngyös-Kékestető (Heves megye)	20.	Kiskunmajsa (Bács-Kiskun megye)
5.	Hévíz (Zala megye)	21.	Kiskunhalas (Bács-Kiskun megye)
6.	Balatonfüred (Veszprém megye)	22.	Mórahalom (Csongrád)
7.	Parád (Heves megye)	23.	Lenti (Zala megye)
8.	Hajdúszoboszló (Hajdú-Bihar megye)	24.	Orosháza (Békés megye)
9.	Zalakaros (Zala megye)	25.	Nyírbátor (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye)
10.	Bükfürdő (Vas megye)	26.	Tiszaújváros (Bács-Kiskun megye)
11.	Eger (Heves megye)	27.	Egerszalók (Heves megye)
12.	Debrecen (Hajdú-Bihar megye)	28.	Celldömölk (Vas megye)
13.	Gyula (Békés megye)	29.	Igal (Somogy megye)
14.	Sárvár-Arborétum (Vas megye)	30.	Kehidakustány (Zala megye)
15.	Sárvár-Gyógyvarázs (Vas megye)	31.	Cserkeszőlő (Jász-Nagykun-Szolnok megye)
16.	Mezőköved (Heves megye)	32.	Mátraderecske (Heves megye)

6.2.1 táblázat Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztályának országos törzskönyvi nyilvántartása a magyarországi gyógyhelyekről ([5 – ÁNTSZ] alapján)
/piros színnel kiemelve a **klimatikus gyógyhelyeket**/

Jelenleg elbírálás alatt áll a gyógyhellyé minősítési kérelme a következő településeknek: Bogács, Dombóvár, Hajdúnánás, Kecskemét, Komárom, Martfű, Mosonmagyaróvár. Ezek a települések már rendelkeznek az Országos Meteorológiai Szolgálatnak a pályázat benyújtásához szükséges szakvéleményével.

6.3 A hegyvidéki klíma

Egészségügyi szempontból rendkívül kedvező adottságokkal bír a hegyvidéki klíma, amely egyik fő jellemzője, hogy levegője alacsony koncentrációban tartalmaz egészségkárosító komponenseket. Az 1990-es évektől folyamatosan vizsgálják és modellezik, hogyan hat a légszennyezése a tüdőre, a szívre és a vérkeringésre, illetve, hogy ez hogyan függ az aktuális időjárástól (Schuh, 2009). A hegyi levegő a benne lévő szennyező anyagok kis mennyisége miatt kedvezően hat a krónikus és allergiás légzőszervi megbetegedésekben szenvedőkre (Engst és Vocks, 2000), enyhíti a légúti panaszokat, tüneteket és javítja az életminőségüket (Massimo, 2013), ugyanis ezeken a területeken jelentősen csökken a pollenkoncentráció, tisztább a levegő (Németh, 2008). Napjainkban súlyos problémát okoz a levegő minőségének folyamatos romlása, amely egészségkárosító hatással bír. A környezetkárosító emberi tevékenységek, az ipar, a mezőgazdaság, a közlekedés mind-mind felelőssé tehető a levegő minőségének fokozatos romlásáért (Rákóczi et al., 2002). A kibocsátott szennyező komponensek nagy része a légkörben másodlagos szennyező vegyületekké alakul, amelyek gyakran veszélyesebbek, mint a forrásokból közvetlenül kikerülő anyagok (Bozó, 2008). A légszennyező anyagok biológiai hatása az egész szervezetre kiterjed, nem csak a levegővel közvetlenül érintkező szervekre. Legtöbbször nem alakul ki specifikus betegség, de a káros hatások következtében megnőhet a légzőszervi fertőzések kockázata, valamint csökkenhetnek a tüdőfunkciók. Azonban nem csak mesterséges, hanem természetes levegőszennyező anyagok is vannak a légkörben, amelyek allergiát, súlyosabb esetben asztmát is okozhatnak (Eberlein et al., 2006). A légúti betegségekben szenvedő páciensekre ezért is különösen kedvező hatással van a tiszta, hegyvidéki levegő, ugyanis magaslati kezelés során, hosszabb távon jelentős javulás érhető el esetükben (Karagiannidis et al., 2006). A gyermekkori asztma és házipor-allergia is klinikailag bizonyítottan kezelhető a hegyvidéki klímán, öthetes terápia során a tüdőfunkciókat tekintve egyértelmű javulás mérhető (Simon et al., 1994; Eberlein et al., 2014). Sajnos, már a magasabb hegyek levegője sem teljesen mentes a szennyező anyagoktól, bár az vitathatatlan, hogy a magaslati gyógyhelyek fontos szerepet játszanak a légutak kitisztításában (Rákóczi et al., 2002).

A hegyvidéki klíma másik fő eleme a hűvös levegő, amely azonnali reakciókat vált ki a vérkeringésben és az izomzatban, miközben a test belső hőmérséklete (maghőmérséklet: 37 °C) változatlan marad. A maghőmérséklet bonyolult idegi és hormonális szabályozásnak köszönhetően marad megközelítőleg állandó (Zimmermann és Pálóczy, 1988), amelyet

többek között az erek összehúzódása, illetve elernyedése biztosít, ezzel még az érrendszer megfelelő edzettségét is elősegítve (Schuh, 2009). Az egészséges szervezet hőmérséklete minimálisan ingadozik a nap folyamán, ez a még tolerálható hőmérsékletváltozás 0,5 °C és 1,5 °C között van (Unger et al., 2012), viszont ennél nagyobb eltérés már a hőegyensúly felborulását eredményezi, és súlyos következményeket vonhat maga után (Zimmermann és Pálóczy, 1988).

A légnyomás magassággal való csökkenése maga után vonja az oxigén parciális nyomásának csökkenését, amely nélkülözhetetlen elem az élethez. A hegységeknél ez is egy nagyon fontos élettani hatás. Az alacsonyabb oxigén parciális nyomás nehezíti a légzést, a tüdő nagyobb igénybevételét igényli a szöveti oxigénellátás megmaradásához. Ezért, akiknek szív- és érrendszeri, légzőszervi megbetegedésük van, számukra nagyon kedvező ez a klíma, ugyanis erősíti a szervezet adaptív válaszát. Nagyon fontos azonban, hogy a betegség súlyosságától függően fokozatosságra van szükség az alkalmazkodás során, ugyanis a szervezet túlterhelésekor további szívproblémák is felléphetnek. Továbbá, a légnyomás csökkenésére a szervezet érzékenyebben reagál, mint a nyomás emelkedésére. A jelenség biológiai háttere, hogy a nyomáscsökkenés hatására az addig összehúzódott szövetek jobban kitágulnak, a régi sérülések, gyulladásos területek különösen érzékennyé válnak. Ezzel magyarázható, hogy a korábban eltört csont légnyomásváltozáskor sajogni kezd, illetve az ízületek lassabb alkalmazkodása miatt a reumás fájdalmak tovább súlyosbodhatnak. A magas vérnyomás kezelésére is kiváló gyógymód a hegyvidéki klímaterápia (Németh, 2008).

A hegyvidékeken még alkalmazható a megnövekedett UV sugárzás is a bőrgyógyászati betegségek kezelése során (Vocks et al., 1995; Engst és Vocks, 2000). A napsugárzás biológiailag pozitív hatásai elengedhetetlenül fontosak a jó közérzet kialakításához és az egészség megőrzéséhez (Perry, 1993). A nappali fénynek fontos szerepe a kronobiológiai ritmus szabályozásában (Schuh, 2009) és a D-vitamin képződés fokozásában. Különösen fontos azonban a megfelelő védelem a megnövekedett sugárzás ellen magas faktorszámú fényvédő krémmel és UV szűrővel ellátott napszemüveggel azok számára, akik nem a sugárzást kívánják terápiás céllal felhasználni. Még télen is nagyon fontos a megfelelő védekezés, ugyanis a hűvös levegő és a szél erősítheti a sugárzás káros hatásait. A magas UV sugárzás károsítja a szemet, növeli a szürkehályog kialakulásának kockázatát, gyulladásos bőrpírt okoz, gyengíti az immunrendszert és a rákos elváltozások kockázatát is növeli (Botos, 2017). Ezek a negatív elváltozások a szervezet sajátos védekező reakciójának tekinthetők az erős sugárzással szemben (Unger et al., 2012).

Az eltérő mikroéghajlati jellemzők miatt a hegyoldalakat meg kell különböztetni a kitettségük szerint (*Németh, 2008*). Az északi hegyoldalra jellemző leginkább az ingerklíma, a nyugati oldal (az uralkodó szélirány szerinti luv oldal) szelesebb, felhősebb és csapadékosabb. A keleti, hegy mögötti (lee) oldal száraz, napos, míg a déli oldalon a legerősebb a sugárzás, mégis a kellemes, kímélő klíma kialakulásának kedvez. A csúcs, illetve a völgyi helyzet alapján is megkülönböztetünk két klímát. A csúcsklíma általában ingerklíma: alacsonyabb hőmérséklet, az inverziós réteg feletti nagy levegőtisztaság, erősebb sugárzás jellemzi. A völgyek ősszel és télen anticiklonális helyzetben hidegek és ködösek, gyakran szennyezett levegővel. Nyáron a völgyi szél nappal mérsékli a fűledtséget, este a hegyi szél tisztább levegőt szállít a völgybe. A hegyvidékek jelentős részét általában erdő borítja, melynek a sugárzás csökkentő hatása $\approx 20\%$, illetve már látványuk is nyugtató hatással bír az idegrendszerre. Tülevelű erdőkben a negatív ionok túlsúlya még inkább fokozza a klíma nyugtató hatását. Sík területhez viszonyítva a hegyvidékek léghőmérséklete nappal hűvösebb, éjszaka enyhébb és nedvesebb. Mivel ezeken a területeken mind a kímélő, mind az ingerklíma jellemző, kiválóan alkalmasak valamennyi betegség gyógyítására, a tünetek csillapítására (*Rákóczi et al., 2002*). A megnövekedett ultraibolya (UV) sugárzás, a látható fény intenzitása, a szél erőssége, valamint a hűvös levegő ingerként, az alacsony légszennyezettség, a kicsi ködgyakoriság nyugtató tényezőként jelentkezik. Összességében azonban a hegyvidéki klíma ingerklíma.

6.3.1 Magashegységi klíma

A különböző bioklimatológiai klímátípusok osztályozásakor figyelembe vesszük a tengerszint feletti magasságot. Az egyik ilyen típus az 1000 méteres magasságot meghaladó hegységek éghajlata, vagyis a magashegységi klíma. Hazánkban csak a Kékestető (1014 méter) tartozik ide, de a Kárpát-medencében számos magashegység található, ahol folytatnak terápiás kezelést. A 800 méter feletti hegycsúcsok szubalpin klímája azonban már nagyon hasonlít a magashegységek éghajlatához és ezek megközelítése, elérése is egyszerűbb. Hazánkban erre kiváló példa Mátrászentkereszt, Galyatető és Bükk-szentkereszt. Az ingerklíma jelleget az oxigén csökkenő parciális nyomása, az alacsony léghőmérséklet, alacsony páratartalom és mérsékelt légszennyezettség, valamint a magas ultraibolya sugárzás erősíti (amelyet a hó albedója még inkább növel) (*Rákóczi et al., 2002; Németh, 2008*). A magashegységekre jellemző hevesebb légáramlás, azaz a szél a bőr receptoraira

folyamatosan ható mechanikus ingert jelent, ezáltal kedvezően hat az emberi hőszabályozásra (Schuh, 2009).

6.3.2 Középhegységi klíma

Magyarországra az 500–1000 méteres magasságú hegyek jellemzőek leginkább. A középhegységi klíma is a magashegységekhez hasonló sajátosságokat hordoz, azonban kisebb intenzitással. Az alacsonyabb hegyek alkalmasak sportolásra, kirándulásra is, sőt bizonyos mozgások és sporttevékenységek fokozhatják egyes megbetegedésekre alkalmazott klímaterápiák hatékonyságát.

Hazánkban a Mátrában, a Bükkben, a Soproni-hegységben, a Kőszegi-hegységben, a Dunazug-hegységben és a Mecsekben hegyvidéki üdülőhelyeken, szanatóriumokban segítik a betegek gyógyulását az adott hely kedvező klimatikus adottságait kihasználva.

A XIX–XX. század fordulóján létesültek az első magashegységi klimatikus gyógyhelyek – főként a Magas-Tátrában - a tuberkulózis kezelésére. A trianoni békediktátum után továbbra is igény volt a megkisebbedett Magyarországon magaslati gyógyhelyek létesítésére, melyek kiváló kezelési lehetőséget biztosítanak éghajlati adottságaiknak köszönhetően elsősorban a légúti betegségek tünetmentessé tételében. Így került előtérbe például a kékestetői, illetve mátraházi szanatórium. Az 1929. évi XVI. törvénycikk előírta a meteorológiai mérések gyakoriságát az éghajlati gyógyhelyeken, gyógyintézményekben, valamint gyógyüdülők közelében. A műszeres méréseknek köszönhetően következtetni lehetett, mely környezeti hatások befolyásolják kedvezően a különböző egészségügyi problémákat (Rákóczi et al., 2002). Dalmady Zoltán azok közé a széles látókörű orvosok közé tartozott a XX. század elején, akik már a klimatikus adottságok megfelelő kiválasztásával és hasznosításával kívánta mérsékelni bizonyos betegségek tüneteit. Ezen a téren nemzetközileg is elismert gyakorlati lépéseket is tett. A klímaterápián belül kiemelkedő jelentőséget tulajdonított a hegyvidéki éghajlatnak, különösen a Magas-Tátrában tapasztalható jótékony hatásoknak. A hazai biometeorológia jeles képviselője már pályafutása elején felismerte a Magas-Tátrának és más hegységeknek az egészségügyi problémában szenvedő páciensekre gyakorolt kedvező hatását. A Magas-Tátra téli klímájának néhány indiciójáról című cikke az Országos Meteorológiai Intézet ótátrafüredi állomásának észlelőjeként szerzett tapasztalatait, a kedvező magashegységi hatásokat részletezi. Módszeres és színvonalas kutatásai, vizsgálatai és eredményei alapján méltán tekinthető a bioklimatológia magyarországi megalapítójának. Dalmady egy-egy

mikrokörnyezet bioklimatológiai alkalmasságának jellemzésére klímaindexeket alkalmazott, amely többek között az adott környezetben a betegek szabadban tartózkodásának feltételeit is jellemezte. Indexei lehetőséget adtak a területi különbségek érzékeltetésére. Ezzel is törekedve a természeti környezet klimatikus tulajdonságának az ember egészségvédelmében való tudatos hasznosítására (*Novák, 1981*).

7. Összefoglalás

A turizmus domináns gazdasági szektor szerepét tölti be, a gazdasági fejlődés kulcstényezője, amely szoros kapcsolatban áll az időjárással és az éghajlattal. A turizmus folyamatos fejlődésével egyre nagyobb az igény arra, hogy minél pontosabb ismereteket kapjunk a turisztikailag fontos területek éghajlatáról, különös tekintettel az emberi szervezetre. Szakdolgozatomban ezért a klimatikus viszonyok emberi szervezetre gyakorolt hatását vizsgáltam.

Napjainkban egyre több kutatás foglalkozik az időjárás és az élő szervezetek viszonyrendszerével. Az utóbbi években jelentősen gyarapodott a bioklimatológiai kutatások száma. Ezek célja, hogy az időjárás emberi testre gyakorolt hatását közérthetően szemléltetni lehessen. A környezeti változások (például a klímaváltozás) nagymértékben befolyásolják a turizmus alakulását. A klimatikus viszonyok megváltozása mindenkire hatással van, legfőképpen a veszélyeztetett embercsoportokra (krónikus betegségekben szenvedők, legyengült immunrendszerű idősök, gyermekek).

Magyarország a természeti kockázatoktól viszonylag védett térség, klimatikus viszonyait azonban nagymértékben befolyásolják természeti adottságai (különösen a medencejelleg), amelyek az emberek komfortérzetére is jelentős hatást gyakorolnak. Az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási események következtében felértékelődnek a jó állapotban lévő természetes környezetek, ahová még nem ért el az antropogén tényezők károsító hatása. Az éghajlati adottságokat fokozottan figyelembe kell venni a gyógyidegenforgalomban részt vevők számára. Az ország természeti erőforrásai közé tartoznak a gyógyhelyek. A gyógytényezőkön alapuló egészségturizmus dinamikus növekedését a folyamatosan bővülő kereslet biztosítja, amelynek háttérében többek között a XXI. századi civilizációs betegségek és az elöregedő társadalom áll. Ma már a bioklimatikus stressz és az ezzel szaporodó egészségügyi problémák jelensége is népbetegségnek tekinthető. Gazdasági szempontból rendkívül fontos a gyógyturizmus fejlesztése, és az ezzel kapcsolatos szolgáltatások színvonalának emelése. A természetes gyógytényezők a mai korszerű betegellátásban is kiemelkedő szerepet kapnak, nemcsak a betegségek gyógykezelésében, hanem megelőzésében és utókezelésében is. A kikapcsolódást és a gyógyulást közismerten jelentősen segítik a kedvező klimatikus ingerek.

Napjainkban már a turizmusfejlesztési stratégiák kidolgozói figyelembe vesznek számos bioklimatikus szempontot a fejlesztések során. Idegenforgalmi lehetőségeink kihasználásához, felméréséhez kiváló eszköznek bizonyulnak a turisztikai klímaindexek. E

tudományterület eredményei és alkalmazhatósági lehetőségei megjelennek a turizmus mellett egészségügyben, de akár még az építész szakmában is.

Az indexek által számszerűsíthető, az emberi szervezetet érő klimatikus terhelés bizonyos egészségügyi határok között még pozitív irányú eltéréseket is okozhat. Ez a klímaterápia tárgyköre. Megállapítható, hogy a különböző meteorológiai paraméterek, illetve ezek változása hatással vannak bizonyos betegségekre (légúti megbetegedések, bőrgyógyászati problémák, pszichés zavarok stb.) és ezek kezelése során hatékonyan alkalmazható a klímaterápia. Ehhez azonban elengedhetetlen a meteorológiai jelenségek és változásainak következményeire való testi-lelki felkészülés a negatív ingerek mérséklése érdekében.

Már az ókori polihisztorok is összefüggéseket kerestek az időjárás változása és az emberi egészség között. Bár számos helyes megállapítást tettek, ma már sokkal többet tudunk az egészség és a klíma kapcsolatáról. Napjainkban már rutinszerű feladat az orvosmeteorológiai előrejelzések készítése a napi jelentésekben, így az arra érzékenyek időben felkészülhetnek a várható változásokra. A meteorológiai tényezők pozitív és negatív hatásai egyre több figyelmet kapnak az egészségvédelemben. Az orvosmeteorológia fontos célkitűzésének tartja, hogy az orvosokkal együttműködve változtassanak egyes betegek gyógykezelésén. Ennek kidolgozásához minden beteghez egyéni bánásmód szükséges, amely rengeteg időt és orvosi munkát kíván, valamint ehhez ismerni kell minden egyes beteg szervezetének az időjárási szélsőségekre adott válaszreakcióit. Jelenleg úgy tűnik, hogy az orvosmeteorológia egyre inkább alkalmazott tudományterületté válik az orvosok mindennapi gyakorlatában. Az orvosmeteorológia a jövőben új utat, számos új terápiás módszert mutathat a preventív gyógyászat területén.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Németh Ákosnak, aki felkeltette érdeklődésemet a humán bioklimatológia iránt, és támogatásáról biztosított a témában való kutatás során. Szakmai hozzáértése és gyakorlati tapasztalatai nagy segítségemre voltak a dolgozat elkészítésében. Segítőkészsége és közvetlensége jelentősen segítette a közös munkát.

Hálával tartozom tanszéki konzulensemnek, dr. Breuer Hajnalkának, az értékes észrevételeiért és hasznos tanácsaiért. Nem tudom eléggé megköszönni, hogy bármikor fordulhattam hozzá a munkám során felmerülő problémákkal, és ezek megoldásában mindig lelkesen segített.

Végül szeretném megköszönni családomnak a rengeteg támogatást, amelyet tanulmányaim során nyújtottak nekem.

Irodalomjegyzék

- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) (2001): ASHRAE Handbook: Fundamentals. ASHRAE, 544 p.
- Bártfai, E. (1986): Az orvosmeteorológia mai helyzete Magyarországon. *Léggör*, 31(2): 16–20.
- Bartholy, J. (1984): Orvosmeteorológiai konferencia Ausztriában. *Léggör*, 29(3): 33.
- Besancenot, J. P. (2003): La climatologie biologique et médicale en France: 1853–2003. *Press. Therm. Climat.*, 63–84.
- Birtalan, Gy. (1990): A 2450 éves Hippokratész. *Orvosi Hetilap*, 131(18): 35–37.
- Boniface, B. G., Cooper, C. (1994): The geography of travel and tourism. Butterworth-Heinemann, Oxford, 644 p.
- Botos, B. (2017): Egészségvédelem és klímapolitika 2. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia tükrében. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest
- Boussousou, N., Boussousou, M., Nemes, A. (2017): Az orvosmeteorológia történeti áttekintése - új horizont a preventív medicina területén. *Orvosi Hetilap*, 158(5): 187–191.
- Bozó, L. (2008): A levegőminőség és az emberi egészség. 130–160 pp. In: *Holicska, Sz. (szerk.): Emberpróbáló időjárás: orvosmeteorológiáról mindenkinek.* Athenaeum 2000 Kiadó, Budapest, 255 p.
- Burroughs, W. J., Crowder, B., Robertson, T., Vallier-Talbot, E., Whitaker, R. (1996): Meteorológia: Minden, amit a témáról tudni érdemes. Szingapúr, 288 p.
- Cook, P. S. (2008): What is health and medical tourism? In: The annual conference of the Australian Sociological Association, Victoria
- de Freitas, C. R. (1990): Recreation climate assessment. *International Journal of Climatology*, 10(1): 89–103.
- de Freitas, C. R. (2002): Tourism climatology. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83(12): 1754–1755.
- de Freitas, C. R. (2003): Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *International Journal of Biometeorology*, 48(1): 45–54.
- de Freitas, C. R., Matzarakis, A. (2005): Recent Developments in Tourism Climatology. *Bulletin of the German Meteorological Society*, 1: 2–4.
- de Freitas, C. R., Scott, D., McBoyle, G. (2008): A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of Biometeorology*, 52(5): 399–407.
- Didaskalou, E. A., Nastos, P. (2003): The Role of Climatic and Bioclimatic Conditions in the Development of Health Tourism Product. *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 14(2): 107–126.
- Didaskalou, E. A., Nastos, P. Th., Matzarakis, A. (2005): The developments prospects of Greek health tourism and the role of the bioclimate regime of Greece. 149–157 pp. In: *Matzarakis, A., Freitas, C.R. de, Scott, D. (editors): Advances in Tourism Climatology.* Druckerei der Albert-Ludwigs Universität, Freiburg, 260 p.
- Eberlein, B., Gulyas, A. F., Schultz, K., Lecheler, J., Flögel, S., Wolfmeyer, C., Thiessen, K., Jakob, T., Schuster, T., Hollweck, R., Ring, J., Behrendt, H. (2006): Domestic allergens and endotoxin in three hospitals offering in-patient rehabilitation for allergic diseases in the alpine mountain climate of Bavaria – The AURA study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 212(1): 21–26.
- Eberlein, E., Huss-Marp, J., Pfab, F., Fischer, R., Franz, R., Schlich, M., Leibl, M., Allertseder, V., Liptak, J., Kriegisch, M., Hennico, R., Latotski, J., Ebner von Eschenbach, C., Darsow, U., Buters, J., Behrendt, J., Huber, R., Ring, J. (2014): Influence of alpine mountain climate of Bavaria on patients with atopic diseases: studies at the Environmental Research Station Schneefernerhaus (UFS – Zugspitze). *Clinical and Translational Allergy*, 4(17)
- Engst, R., Vocks, E. (2000): Hochgebirgsklimatherapie bei Dermatosen und Allergien – Wirkmechanismen, Ergebnisse und Einflüsse auf immunologische Parameter. *Die Rehabilitation*, 39(4): 215–222.
- Fanger, P. O. (1970): Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering. Danish Technical Press, Copenhagen, 244 p.
- Fülöp, A. (2008): Az időjárás egészségügyi hatásai. 31–50. pp. In: *Holicska, Sz. (szerk.): Emberpróbáló időjárás: orvosmeteorológiáról mindenkinek.* Athenaeum 2000 Kiadó, Budapest, p. 255
- Gilbert, D. C., Van De Weerd, M., (1991): The health care tourism product in Western Europe. *The Tourist Review*, 46(2): 5–10.

- Gulyás, Á. (2009): Humán bioklimatológiai értékelések különböző léptékű megközelítésben. Doktori (PhD) értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Szeged (témavezető: Unger János; konzulens: Andreas Matzarakis). 115 p.
- Hall, C. M. (2003): Health and Spa Tourism. 273–292 pp. In: Hudson, S. (editor): International Sports and Adventure Tourism. Haworth Press, 324 p.
- Hall, C. M. (2011): Health and medical tourism: a kill or cure for global public health? *The Tourist Review*, 66(1/2): 4–15.
- Havenith, G. (2005): Temperature Regulation, Heat Balance and Climatic Stress. 69–80 pp. In: Kirch, W., Menne, B., Bertollini, R. (editors): Extreme Weather Events And Public Health. Springer-Verlag, Berlin, 306 p.
- Héjas, E. (1897): Olvasóinkhoz. *Időjárás*. 1(1): 1–5.
- Houghton, F.C., Yaglou, C.P. (1923): Determining lines of equal comfort. *ASHVE Trans*, 29: 163–176.
- Höppe, P. R. (1993): Heat balance modelling. *Experientia*, 49(9): 741–746.
- Hunt, J. D. (1975): Image as a factor in tourist development. *Journal of Travel Research*, 13: 1–7.
- Jakab, E. (2014): Gyógyhelyeink szerepe egészségünk megőrzésében. *Egészségtudomány*, 58(2): 92.
- Jendritzky, G. (1993): The atmospheric environment - an introduction. *Experientia*, 49: 733–738.
- Juhász, E., Lukács, A., Munkácsi, A., Muladi, B., Mucsi, L. (2013): Klímaterápiás tapasztalatok krónikus légzőszervi megbetegedések esetén. Doktoranduszok Fóruma, Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara, Miskolc. 39–45 pp.
- Kapferer, R. (1934): Die Werke des Hippokrates. Die hippokratische Schriftensammlung in neuer deutscher Übersetzung. Hippokrates-Verlag, Stuttgart–Leipzig
- Karagiannidis, C., Hense, G., Rueckert, B., Mantel, P. Y., Ichters, B., Blaser, K., Menz, G., Schmidt-Weber, C. B. (2006): High-Altitude Climate Therapy Reduces Local Airway Inflammation and Modulates Lymphocyte Activation. *Scandinavian Journal of Immunology*, 63(4): 304–310.
- Karuppan, C., Karuppan, M. (2010): Changing Trends in Health Care Tourism. *The Health Care Manager*, 29(4): 349–358.
- Kéri, M. (1974): A Balaton térségének bioklimája (The bioclimate of Lake Balaton region). In: Béll, B., Takács, L. (szerk.): A Balaton éghajlata. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 316 p.
- Kéri, M. (1995): Biometeorológia. 258–268 pp. In: Simon, A., Tanczer, T. (szerk.): Fejezetek a magyar meteorológia történetéből 1971–1995. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 429 p.
- Komoróczy, G. (1974): Gilgames/Agyagtáblák üzenete. Európa Könyvkiadó, Budapest, 352 p.
- Kovács, A. (2010): Turisztikai klimatológiai vizsgálatok Békéscsaba-Gyula térségében. Szakdolgozat, ELTE, Budapest (témavezető: Németh Ákos). 46 p.
- Kovács, A., Unger, J. (2014): A turizmus klímaindex módosítási lehetősége a közép-európai klimatikus viszonyokhoz. *Légkör*, 59: 78–85.
- Máhr, J., Varga-Haszonits, Z. (1978): Az időjárás előrejelzése és a mindennapi élet. Gondolat Kiadó, Budapest, 211 p.
- Massimo, T., Blank, C., Strasser, B., Schobersberger, W. (2013): Does climate therapy at moderate altitudes improve pulmonary function in asthma patients? *Sleep Breath*, 18(1): 195–206.
- Matzarakis, A. (1999): Required meteorological and climatological information for and tourism. Conference paper: 15th International Congress of Biometeorology and International Conference on Urban Climatology, Sydney
- Matzarakis, A. (2006): Weather- and climate-related information for tourism. *Tourism and Hospitality Planning & Development*, 3(2): 99–115.
- Mészáros, E. (2010): Ókori meteorológia, ahogy Arisztotelész gondolta. *Ponticulus Hungaricus*, 14(4)
- Mieczkowski, Z. (1985): The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer*, 29(3): 220–233.
- Mørk, C., Wahl, A. K., Cooper, B. A., Padilla, G. (2005): No long-term changes in psoriasis severity and quality of life following climate therapy. *J Am Acad Dermatol*, 52(4): 699–701.
- Muhi, B. (2011): A turizmus és a környezet kölcsönhatásai. Tanácskozási kötet, Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, Újvidék, 519–529 pp.
- Németh, Á. (2008): Bioklimatológia. 180–200 pp. In: Holicska, Sz. (szerk.): Emberpróbáló időjárás: orvometeorológiáról mindenkinek. Athenaeum 2000 Kiadó, Budapest, 255 p.
- Németh, Á. (2012): Turisztikai klimatológia – Az időjárás és az éghajlat, mint a turizmus tényezője? MMT Nyíregyházi Csoport előadói ülése
- Németh, Á. (2015): Az éghajlati tényezők szerepe a turizmusban – Effects of climate conditions on tourism. KRITÉR Hatásvizsgálói Konzultációs Workshop, Budapest
- Nikolopoulou, M., Steemers, K. (2003): Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*, 35(1): 95–101.

- Novák, J. (1981): Dalmady Zoltán, a magyar orvosmeteorológiai kutatások megindítója. *Légekör*, 26(4): 11–12.
- Pénzes, E., Priszinger, K. (2009): Az egészségturizmus hazai marketingtevékenységének bemutatása honlap elemzés alapján – A gyógyvizek szerepe. Miskolci Egyetem Közleménye, I. sorozat, Bányászat, 77. kötet, 197–200 pp.
- Perry, A. (1993): Climate and weather information for the package holiday-maker. *Weather*, 48(12): 410–414.
- Perry, A. (1997): Recreation and tourism. In: Thompson, R. D., Perry, A. (editors): *Applied Climatology*. Routledge, London, 240–248 pp.
- Perry, A. H. (1972): Weather, climate and tourism. *Weather*, 27(5): 199–203.
- Perry, A. H. (1981): Climatology of Recreation and Tourism. *Tourism Recreation Research*, 6: 11–13.
- Rákóczi, F., Drahos, Á., Ambrózy, P. (2002): Magyarország gyógyhelyeinek éghajlata. Oskar Kiadó, Szombathely, 143 p.
- Ross, G. F. (1992): Climate as a component of tourist destination image. Australia New Zealand Climate Forum Meeting
- Schifter, F., Tolvaj, B. (2011): Komfortelmélet. 139–171 pp. In: *Épületenergetika*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 309 p.
- Schuh, A. (2009): Bioklíma: az időjárás hatása az ember egészségére. Corvina, Budapest, 138 p.
- Schultheisz, E. (2013): Leibniz és a medicina. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió Kft., Budapest, 112 p.
- Simon, H.-U., Grotzer, M., Nikolaizik, W. H., Blaser, K., Schöni, M. H. (1994): High altitude climate therapy reduces peripheral blood T lymphocyte activation, eosinophilia, and bronchial obstruction in children with house-dust mite allergic asthma. *Pediatric Pulmonology*, 17(5): 304–311.
- Takács, L. (1951): Az időjárás és az ember. Országos Meteorológiai Intézet, Budapest, 196 p.
- Unger, J., Sümeghy, Z., Kántor, N., Gulyás, Á. (2012): Kisléptékű környezeti klimatológia. JATE Press, Szeged, 221 p.
- Vajda, R., Vadas, V. (1990): Magyarország gyógyidegenforgalma I. Kereskedelmi és Idegenforgalmi Továbbképző Vállalat, Budapest, 167 p.
- VDI (1998): Methods for the human-biometeorological assessment of climate and air hygiene for urban and regional planning. Part I: Climate, VDI guideline 3787, Beuth, Berlin
- Vocks, E., Engst, R., Karl, S. (1995): Dermatologic climate therapy – definition, indications and public health necessity. *Rehabilitation*, 34(3): 148–153.
- Wahl, A. K., Langeland, E., Larsen, M. H., Robinson, H. S., Osborne, R. H., Krogstad, A. (2014): Positive Changes in Self-management and Disease Severity Following Climate Therapy in People with Psoriasis. *Acta Derm Venereol*, 95(3): 317–321.
- Zaninovič, K., Matzarakis, A. (2009): The bioclimatological leaflet as a means conveying climatological information to tourists and the tourism industry. *International Journal of Biometeorology*, 53(4): 369–374.
- Zimmermann, I., Pálóczy, Gy. (1988): Humán biometeorológia. *Légekör*, 33(4): 25–26.

Internetes források

Az 1929. évi XVI. törvénycikk a gyógyfürdőről, az éghajlati gyógyintézetekről, a gyógyhelyekről, az üdülőhelyekről és az ásvány- és gyógyvízforrásokról

Az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény

74/1999. (XII.25.) EüM rendelet (a természetes gyógytényezőkéről)

Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztályának országos törzskönyvi nyilvántartása a magyarországi gyógyhelyekről

[1 - KSH]:

https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ogt004a.html

[2 – NTS 2030] Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia 2030:

http://www.kormany.hu/download/8/19/31000/mtu_kiadvany_EPUB_297x210mm%20-%20preview.pdf

[3- Hágai Nyilatkozat]:

<https://www.e-unwto.org/doi/abs/10.18111/unwtodeclarations.1989.15.4.1>

[4 - Országos egészségturizmus fejlesztési stratégia]:

<http://2010-2014.kormany.hu/download/b/8e/20000/Egeszsegturizmusstrategia.pdf>

[5 – ÁNTSZ]:

https://www.antsz.hu/felso_menu/ugyintezes/hatosagi_nyilvantartas/termeszetes_gyogytenyezok_nyt/gyogyhelyek.html