

Természeti jelenségek mérnök szemmel

Nature phenomena with an engineer's eye

BAUMANN Mihály tanszékvezető, adjunktus

PTE MIK Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tsz

Abstract

There are physical processes behind nature phenomena. The article presents examples and provides technical explanations related to the humid air.

Kivonat

A természeti jelenségek mögött fizikai folyamatok állnak. A cikk a nedves levegő közegehez kapcsolódó példákat mutat be, illetve azokra ad műszaki magyarázatot.

Utazva, a természetet járva sem tudunk mindig elszakadni a mérnöki gondolkodástól. Próbálunk magyarázatokat találni érdekes természeti jelenségekre, szeretnénk azok fizikai folyamatait megérteni. Ilyen érdekeségeket szeretnék a cikkemben bemutatni.

1. TENGERPARTI SIVATAG

Dél-Amerika nyugati partvidékén hosszú, keskeny sivatagi sáv található. Érdekes módon a sivatag közvetlenül az óceán parton kezdődik. Ott, ahol mellette rengeteg víz található. Az 1. képen perui táj látható. Az úttest a Pán-Amerikai autópálya egy része, a háttérben a Csendes-óceán látható. A tolólapos munkagép feladata az úttestről a sivatagi homokot eltávolítani, mert a szél rendszeresen a hófúváshoz hasonlóan felhordja a finom homokot.



1. kép



2. kép

Jól látható, hogy az úttest és az óceán közt csupán 50-100 méter távolság van. Az úttest másik oldalán pedig azonnal magas homokdűnék vannak. A 2. képen már el is tűnik a dűnék mögött az úttest. Amióta a Dakar-rali átkerült Dél-Amerikába, ez a sivatagi sáv is része a versenynek.

A sivatagi sáv csupán néhány kilométer széles, és az óceán közelsége ellenére nagyon ritkán esik itt az eső. Jóval délebbre, a chilei Atacama sivatag hasonló fekvésű. Ott vannak olyan részek, ahol 50 éve egyetlen csepp eső sem esett.

Ennek a csapadékmentes övezetnek köszönhetően az óceántól kicsit távolabb olyan száraz a levegő, hogy az inka időkben eltemetett emberek mumifikálódtak, a sírokban fellelt tetemek ruházata és tárgyai több mint fél évezred után is épek. A 3. kép egy ásatáson talált szabadtéri sírról készült.

A 4. képen a Limában található Huaca Pucllana agyagpiramis látható. A piramis az időszámítás utáni 200 és 700 év közötti időszakban épült, tehát több mint 1000 éves. Annak ellenére, hogy agyagból készült, nem károsodott mára sem.



3. kép



4. kép

Az 5. képen egy tengerparti homokdűne látható. A Candelabrót, azaz Gyertyatartót, 80 évvel ezelőtt fedezték fel. A közel 200 m méretű alakzatot egyszerűen a homokban alakították ki, de a csapadék hiánya miatt nem károsodik, időtálló. A helyiek azt is mondják, hogy a főváros kijelölése az inkák bosszúja volt, mert a csapadékmentesség nagyon megnehezíti az ott élők életét.



5. kép



6. kép

Hasonló, de jóval ismertebb alakzatok a Nazca-vonalak. A mai napig rejtély, hogy milyen céllal készültek az alakzatok. A Nazca-vonalak kora megközelítőleg 2000 éves. Monumentális állatfigurákat ábrázolnak és szinte nyílegyenes vonalakként húzódnak a vidéken. Az állatfigurák közös jellemzője, hogy egyetlen, önmagát sehol nem metsző vonalból állnak. A 6. kép a kolibri nevű rajzot mutatja be. A fennmaradásuk itt is annak köszönhető, hogy nincs csapadék, ami tönkretenné.

A sok példa után felmerül, hogy vajon mi a magyarázata ennek a jelenségnek? A szakmánkban használt h-x diagramm segítségével szeretnék erre magyarázatot adni.

A jelenséghez szükség van tengeráramlatokra. A Humboldt-áramlat vagy Perui-áramlat az Antarktisz felőli hideg vizű tengeráramlat. Felette hasonló hőmérsékletű, de közel telített levegő található. Mivel a tengerparton a napsütés következtében magasabb a hőmérséklet, azért a levegő kisebb a sűrűsége miatt itt termiék, felfelé szálló légáramlatok alakulnak ki. A levegő utánpótlása az óceán felől történik, tehát mindig

a víz felől fúj a szél. A hideg tengeráramlat felett lehűlt levegő a part felett mindig melegszik, az abszolút nedvességtartalma nem változik, ezért a relatív nedvességtartalma csökken. Mivel így a levegő mindig „szárazabb” lesz, ezért nem tud kialakulni az eső.

A termikként felszálló levegő egyre magasabbra kerül, ahol a hőmérséklet ismét csökken, és idővel ismét telítetté válik. Ez azonban az Andok hegylánca felett következik be, ezért az Andok keleti lejtőin rendszeresen és sok eső esik. Mivel nem vagyunk távol az egyenlítőtől, ezért trópusi esőerdők találhatóak a hegylánc túloldalán. A 7. kép Peru klimatikus viszonyait bemutató térkép.



7. kép

A sárga színű sáv az óceán parti sivatagos övezet. A barna színű rész az Andok, jellemzően 3000-5000 m tengerszint feletti magassággal. A zöld terület pedig a trópusi őserdő.

Ez a jelenség nem egyedülálló. Afrika Dél-Nyugati partjainál hasonló időjárás van. Ott a Benguela-áramlás szállít az Antarktisz felől hideg vizet. A Namib-sivatag ugyancsak olyan sivatag, amely közvetlenül az Atlanti-óceán partján kezdődik.

2. HELYI ESŐ

Pécsváradiként többször megéltem, hogy a vár udvarán olyankor is csepeg az eső, amikor felhőnek nyoma sincs. Ráadásul a csepegés egy csupán 50÷100 m átmérőjű területen következik be, azon kívül nem észlelhető. Vajon mi állhat ennek az érdekes jelenségnek a hátterében?

Ahogy az a 8. képen látható, a vár udvarán egy színpad van felállítva, amelyhez egy 400 fős nézőtér kapcsolódik. Nyári időszakban esténként színházi előadásokat tartanak. Egy teltházás előadás esetén kis területen jelentős számú ember tartózkodik. A hőleadásuk jelentős, a 40÷50 kW értéket is elérheti.



8. kép

Egy derült, szélcsendes nyári estén naplemente után a léghőmérséklet jelentősen csökken. Mivel a levegő nedvességtartalma nem változik, ezért előbb-utóbb telítetté válik. Egy függőleges vonal mentén nézve a hőmérsékletet, a magasság növekedésével is csökken a hőmérséklet.

Ha nem fúj a szél, akkor az emberek hőleadása következtében kialakuló termik a nézőtér felett függőleges feláramlást okoz. A feláramló levegő felfelé haladva hűl, és amikor eléri a telítési hőmérsékletet, akkor a nedvesség egy része kicsapódik, és cseppek formájában visszahull a nézők közé, az ott ülők nem kis rémületére. A folyamatot erősíti, hogy a nagyszámú ember nedvesség leadása is jelentős.

Általában csak rövid ideig figyelhető meg a jelenség, talán azért, mert mégis csak van némi szél is, ami elsodorja oldal irányban a levegőt, illetve némi keveredést okoz.