

# A PALICSI METEOROLÓGIAI ÁLLOMÁS 40 ÉV IDŐJÁRÁSI ADATÁNAK MEGJELENÍTÉSE ÉS PREDIKTÍV ANALÍZISE

Szerző: **LÁBADI Henrik**, III. Évfolyam, [henrik.labadi@studentpartner.com](mailto:henrik.labadi@studentpartner.com)

Témavezető: **Dr. SZABÓ Anita**

Intézmény: Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Szabadka

## Tartalomjegyzék

Ábrajegyzék.....	3
Bevezető .....	4
Általános mérések .....	5
Szállal kapcsolatos mérések.....	7
Hőmérséklettel kapcsolatos mérések .....	10
Hóesés .....	12
Zárószó.....	13
Felhasznált irodalom .....	14

## Ábrajegyzék

Ábra 1: Borultsági fok eloszlása .....	5
Ábra 2: Maximum légnyomás és a szélsébség közötti összefüggés.....	6
Ábra 3: Szélirány megoszlása .....	7
Ábra 4: Maximum szélsébség a történelem folyamán.....	7
Ábra 5: Napi átlaghőmérséklet és az átlagos szélsébség közötti összefüggés .....	8
Ábra 6: A minimum- és maximumhőmérsékletek eloszlása szélsébség függvényében .....	8
Ábra 7: A hőmérséklet alakulása a történelem folyamán .....	10
Ábra 8: Maximum- és minimumhőmérsékletek a mért időszakban .....	10
Ábra 9: Hó mélysége.....	12
Ábra 10: A felhőtlen napokat jelölő jelentések száma .....	13

## Bevezető

Az időjárás alakulása és változása mindig is vonzotta az emberek kíváncsiságát. A nap járása, és - ezzel összefüggésben – az évszakok változásának tanulmányozására találunk bizonyítékot már az ókorból, sőt, az őskorból is. Az maják a fejlett csillagászati, matematikai és fizikai tudásuk miatt képesek voltak a piramisaikat úgy felépíteni, hogy azok bizonyos időpontokon, például napéjegyenlőségekkor vagy napfordulókkor tűnjenek fel a piramis egy-egy szent helyén.

Őseink is figyelemmel kísérték az időjárás váltakozását és megpróbálták az addigi minták alapján a jövőre is kivetíteni ezt. Ezek a népi megfigyelések. Évek és évtizedek megfigyelésén alapulva mintát vettek és erre kivetítve következtetést vontak le. Pont úgy, ahogy ma tesszük az egyszerűbb vagy összetettebb jóslásokkal. Néhány ilyen népi megfigyelés:

- Pál-nap
- Fagyos szentek
- János-nap
- Márton-nap
- Katalin-nap

Találunk a témába vágó kutatásokat[1], amik részletesen leírják az ezekből a megfigyelésekből származó következtetéseket. Ilyen például a híres „Ha Katalin kopog, karácsony locsog, és ha Katalin locsog, karácsony kopog”. Megfigyelhető, hogy a locsogó Katalinokat meggyőző gyakorisággal (Debrecenben 84%-ban) következnek kopogó karácsonyi ünnepek.

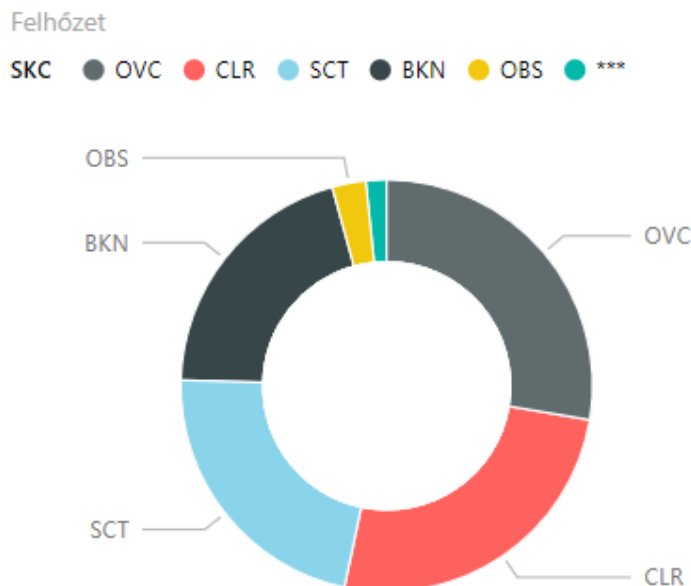
A modern és tudományos időjósolás megalapítója a brit Robert FitzRoy admirális[2]. Ehhez az vezetett, hogy 1855. és 1860. között 7402 hajó veszett el a brit partok közelében, ami 7201 életet követelt. A megoldása kezdetleges volt, elektromos távíró segítségével viharjelzést tudott leadni. Így a megfigyelőállomásokról a londoni irodájába futottak be az adatok, ahonnan tájékoztatni tudta a kikötőket, ahol rossz idő volt várható.

A dolgozat bemutatja a palicsi meteorológiai állomás időjárési adatait, ezek Microsoft PowerBI alkalmazásával történt vizualizálásával. Ez a szolgáltatás felhőből elérhető, kifejezetten *bigdata* elemzésére készült. Elérhető a különálló és ingyenes asztali változata is, ám ez korlátozásokkal rendelkezik, amik főként nagyszámú adat elemzésekor lépnek fel.

Az adatok beszerezhetők ingyenesen kérésre az Egyesült Államok Kereskedelmi Minisztériumának a Nemzeti Klímaadat Központja weboldaláról, Palics viszonylatában 1973 szeptemberétől. Az adatok rendkívül zajosak, hosszadalmas munka volt ezeknek a kitisztítása. Összesen 116598 sort és 38 oszlopot, azaz 4430724 cella került megvizsgálásra.

## Általános mérések

Az általános jellegű méréseknél a dolgozat azokat az eseteket mutatja be, amik nem kapcsolódnak későbbi témához, vagy már ismert tudást mutatunk be, mintegy bizonyítva az eljárás és az adatok hitelességét. Vegyük figyelembe, hogy az ábrákon feltüntetett mértékegységek angolszász mértékegységek.

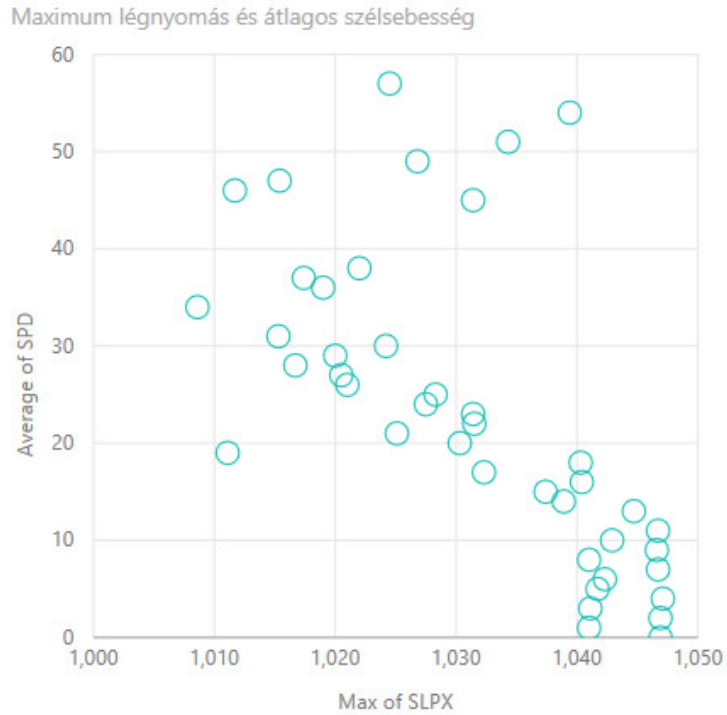


Ábra 1: Borultsági fok eloszlása

Az első ábrán látható a borultsági fokok eloszlása az elmúlt negyven évben. A felhőtakaró nagyságát nyolcadokban (okta) mérjük. Domináns jelenségek a borult (8 okta), a felhőtlen (0 okta), gyengén felhős (3-4 okta) és a közepesen felhős. Ezek hozzávetőlegesen egyforma arányban fordultak elő, egészen pontosan pedig a következő táblázat szerint:

Borultsági fok	Előfordulások száma
<b>Borult</b>	32226
<b>Felhőtlen</b>	29923
<b>Gyengén felhős</b>	25803
<b>Közepesen felhős</b>	23670

A három óránként történő mérések miatt az átlagos 3000 előfordulás órára kivetítve 9000 órát ad eredményül (feltételezve azt, hogy a mintavételezés előtti órákban a méréssel megegyező volt az égbolt). Ez 375 napot ad meg, ami körülbelül egy évet jelent. A mérésre kivetítve ez azt jelenti, hogy az elmúlt 40 évben egy évvel többet volt teljesen borult az idő, mint felhőtlen, viszont egy illetve két évvel többet volt felhőtlen az égbolt, mint gyengén vagy közepesen felhős.

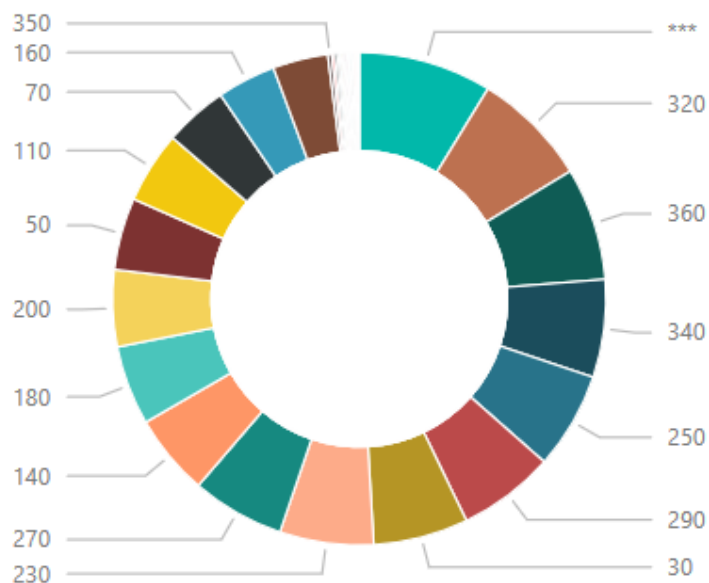


Ábra 2: Maximum légnyomás és a szélesség közötti összefüggés

A második ábra inkább a módszer és az adatok igazságtartalmát hivatott alátámasztani. Meghatározás szerint tudjuk, hogy a szél nem más, mint a levegő áramlása két eltérő légnyomású terület felé. Ilyenkor a levegő az alacsonyabb légnyomású terület felé áramlik. Az ábrán jól látszik ez a jelenség, szélcsendben és gyenge szélben a légnyomás magas értéket mutat, ez a csökkenni kezd a szél erősödésével. Nagyon erős szélben a légnyomás a kutatás szerint kaotikusan viselkedik, elszórtan felfedezhetünk alacsony, illetve magas légnyomást is. Fontos kiemelni, hogy az adatok az aznapi maximális légnyomást mutatják az átlagos szélességgel.

## Széllel kapcsolatos mérések

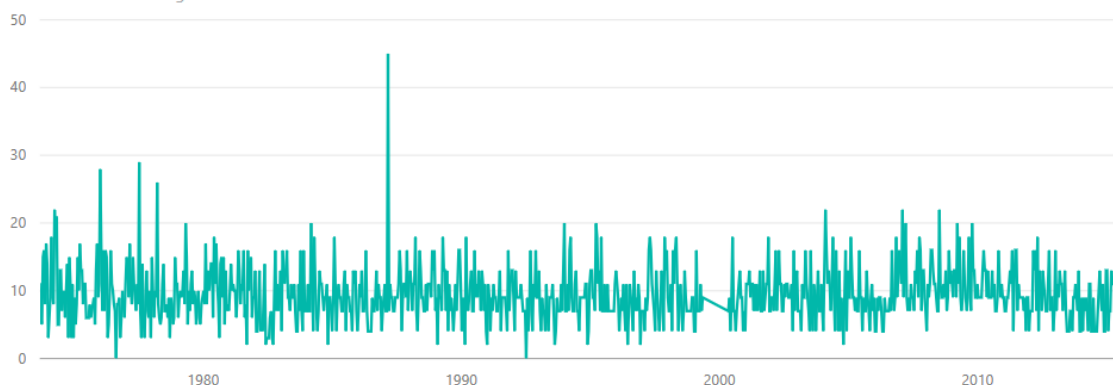
Szélirány



Ábra 3: Szélirány megoszlása

Aki ismeri Szabadka és Palics időjárását, vagy csak élt ezen a tájon, az tudja, hogy a szél észak-északnyugat-nyugatról fúj. Az ábrán látható három csillag a szélcsendet jelenti, majd ez után fokokban kifejezve látható a szél iránya. Nem szolgál meglepetésre a megállapítás, hogy az esetek majdnem felében 270° (nyugat) és 360° (észak) közötti a szélirány. A maradék 270° csak az esetek másik felében érvényesül és itt is gyakori az északi esetleg észak-keletinek besorolható szél (az ábrán 30° és 50°).

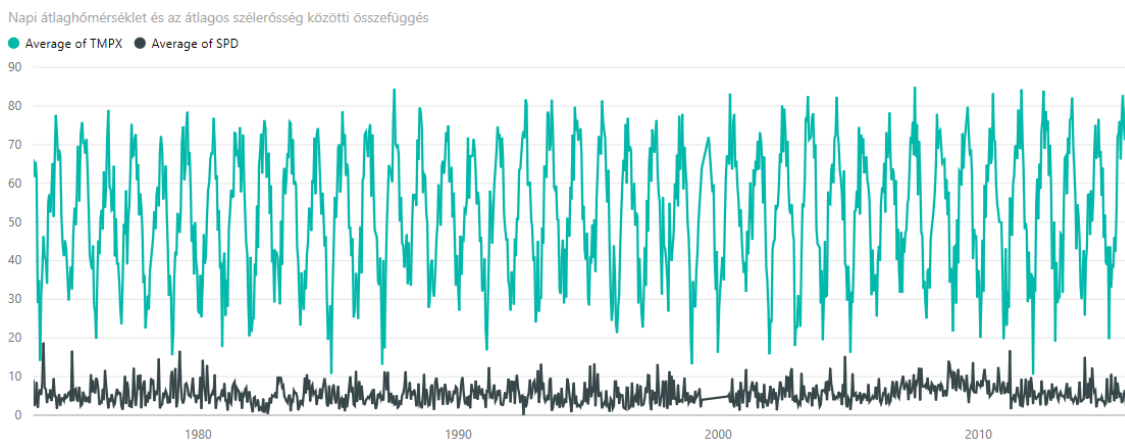
Maximum szélesebesség



Ábra 4: Maximum szélesebesség a történelem folyamán

A negyedik ábra bemutatja hogyan alakulta maximális szélesebesség az idők folyamán. Érdeemes megfigyelni az 1980-ig tartó időszakot, ahol nagy az eltérés a szélesebességek

között. Három olyan adat is van, ami erős szelet mutat. A kilengés utána enyhül, majd a 90-es évek közepén újra felerősödik, majd megint enyhül és a 2000-es évek közepére megint nagyon felerősödik. Látható, hogy a szélerősség lépcsőzetesen ezekben az években a legnagyobb. 2010 óta viszont jelentősen csökkent a szélesebesség, az előtte levő öt évhez viszonyítva biztosan. A 80-as évek közepén felfedezhetünk egy csúcsot. Ez 1987. február 27-én volt, a pontos időjárás adatok birtokában pedig azt is tudjuk, hogy hajnali három órakor. A jelenség furcsasága az, hogy az előtte és utána mért adatok határozottan gyenge szelet írnak le.



Ábra 5: Napi átlaghőmérséklet és az átlagos szélesebesség közötti összefüggés

Ha a napi átlaghőmérséklet és napi átlagos szélesebesség adatokat felvisszük egy időszalagra, érdekes következtetéseket vonhatunk le. Az ötödik ábrán látható, hogy a tűskék az átlagos szélesebességben nagyon gyakran megelőzik vagy követik az éves minimumhőmérsékletet.

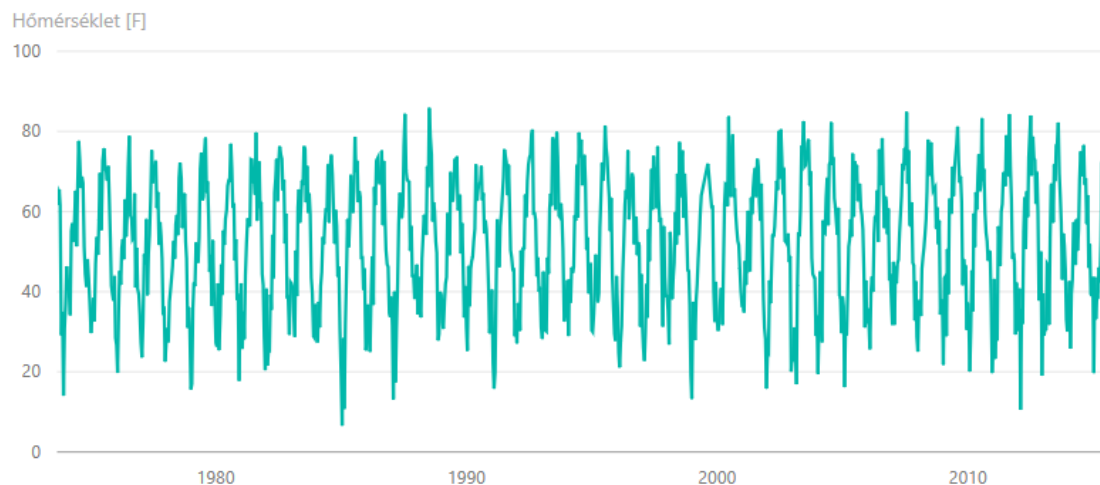


Ábra 6: A minimum- és maximumhőmérsékletek eloszlása szélesebesség függvényében



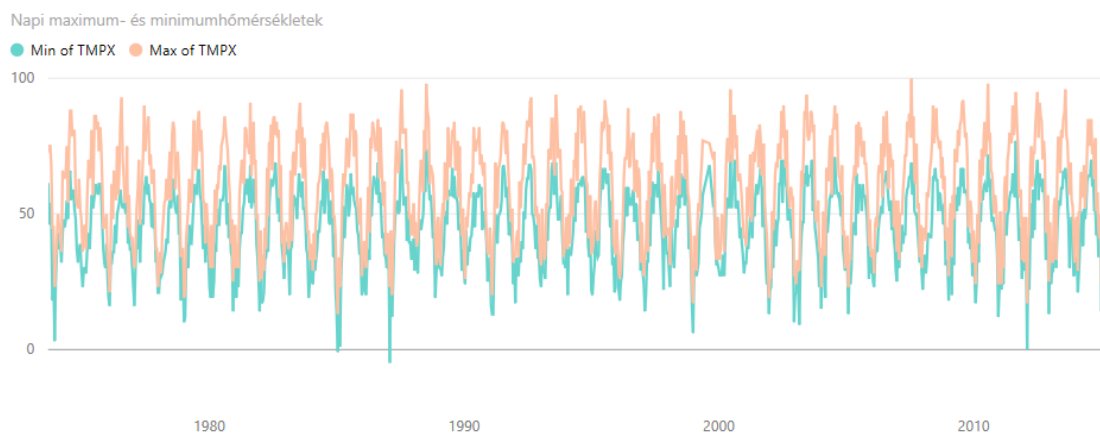
Ám azt is láthatjuk, hogy ha nagyon hideg, vagy nagyon meleg van (hatodik ábra), akkor a szél gyengén fúj csak. Az igazán erős szelek általában  $-5^{\circ}$  és  $10^{\circ}$  között fújnak. A szélerősség-hőmérséklet Gauss-eloszlást mutat.

## Hőmérséklettel kapcsolatos mérések



Ábra 7: A hőmérséklet alakulása a történelem folyamán

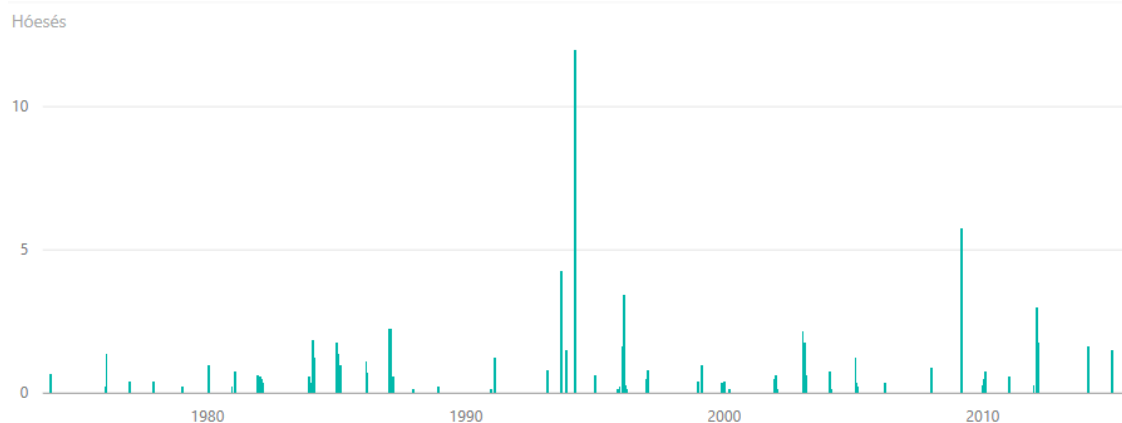
A napi átlaghőmérséklet változása napjaink talán napjaink egyik legfontosabb kérdése. A globális felmelegedés léte vagy nem léte hatalmas vitákat szít világszerte. Hogy részletesebben áltassuk a jelenséget, a hetedik ábrán feltüntetésre került a napi átlaghőmérséklet alakulása a mért időintervallumban. Már szabad szemmel is feltűnnek olyan dolgok, mint például a hőmérséklet intervallumának alakulása. A 70-es években láthatóan szűk skálán mozgott az éves maximális átlaghőmérséklet, illetve az éves legkisebb átlaghőmérséklet. A 80-as évek végére azonban a grafikon széles eltéréseket mutat ezek az értékek között. A 90-es évek közepére megint enyhült. Az ábrát elemezve feltűnhet egy tizenöt év körüli periódus, amiben a kilengések mértéke mozog. Ha ez igaz, akkor a 2000-es évek közepén is kellene lennie egy enyhébb periódusnak, és ezt meg is találjuk. Utána újra jelentős eltérések mutatkoznak a téli hidegek és a nyári melegek között. Ami viszont biztosra vehető, hogy a nyári legmagasabb napi átlagok nőttek. Ez bizonyítja, hogy a 2000-es évek közepétől két kivétellel minden évben van 27° feletti átlag nyáron.



Ábra 8: Maximum- és minimumhőmérsékletek a mért időszakban

Amennyiben nem átlaghőmérsékletet veszünk figyelembe, hanem külön vesszük a legmagasabb és a legalacsonyabb értékeket, akkor is hasonló következtetésre juthatunk. Az adatok alapján a lehidegebb 1985. január 8-án reggel hat órakor volt,  $-24^{\circ}$ . A legmelegebb ezzel szemben 1988. augusztus 14-én délután 15 órakor, 44 fok. Az adat érdekessége, hogy ezt nem számítva, a huszonöt legmelegebb mérés kivétel nélkül 2000 utáni.

## Hóesés



Ábra 9: Hó mélysége

A hótakaró mélysége egy olyan téma, amire a dolgozat mindenképp ki szeretett volna térni. A megkérdezett emberek jelentős többsége a „gyerekkori teleket” emlegette, amikor még volt hó. Idős vagy fiatal, mindenképp előkerült ez a dolog. Ez azt jelentette, hogy a hónak egyre ritkuló jelenségnek kell lennie. A tények furcsa, ám szomorú dologra világítanak rá. Minden adat közül kitűnik egy, az 1994. március 30-án levő 12”, azaz 30 cm hó. A 90-es évek közepe erős havazást mutat, ahogyan a 80-as évek közepe is. Ami viszont szembetűnő, azaz, hogy míg régen szinte minden éven esett hó, addig a közelmúltban ritkán esett, de ha esett, akkor sok. A helyzet azonban nem reménytelen a hókedvelők számára. A 70-es évek is hasonló ábrát mutat. Az utána következő évek pedig bőven kárpótolták azokat, akik szeretik, amikor ropog a talpuk alatt a hó.

## Zárószó

Mivel az idei téma a fény, mi mással is fejeződhetne a dolgozat, mint a felhőtlen jelentések számának elemzésével.

30K  
Count of SKC

Ábra 10: A felhőtlen napokat jelölő jelentések száma

29923 esetben fordult elő olyan bejegyzés, amikor csillagfényes éjszaka volt Palics felett, vagy szikrázó napsütést tükrözött vissza a Tó felszíne. Közel 90000 óra napsütés vagy csillagfény. Ez összesen 3740 napot tesz ki. 10,24 év az elmúlt 42 évből, amikor teljes fényükben ragyogtak az égitestek. 323168400 másodperc zavartalan fényesség.

## Felhasznált irodalom

- [1] H. Huber, NÉPI IDŐJÁRÁSI MEGFIGYELÉSEK METEOROLÓGIAI IDŐSOROKON ALAPULÓ KLIMATIKUS ELEMZÉSE, Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, 2013.
- [2] P. Moore, "The birth of the weather forecast," BBC News Magazine, 30 04 2015. [Online]. Available: <http://www.bbc.com/news/magazine-32483678>. [Accessed 03 11 2015].