

2011 JÚLIUS: HALÁLOS HŐHULLÁM AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN (Humán-bioklimatológiai magyarázó a hírekhez...)

JULY 2011: DEADLY HEAT WAVE IN THE UNITED STATES (Human bioclimatological commentary to the news...)

Németh Ákos

Országos Meteorológiai Szolgálat 1525 Budapest, Pf. 38. nemeth.a@met.hu

Összefoglalás: A globalizáció egyik kézzelfogható jele, hogy egyre több és több hír jut el hozzánk a világ minden tájáról. Ezek a hírek leggyakrabban kontroll és változtatás nélkül megjelennek a hazai nyomtatott és elektronikus sajtóban. Gyakran szembesülünk azzal, hogy a válogatás nélkül átvett „színes” hírek olyan információt tartalmaznak, amit a magyar olvasók nem (vagy csak nagyon nehezen) tudnak értelmezni. A 2011 júliusában, az Egyesült Államokban pusztító hőhullám kapcsán is ez történt. A különböző híradásokban rendszeresen beszámoltak például a hőségindex extrém értékeiről, de az átlagemberek nem tudják mit takarnak a számok, hiszen hazánkban ez az index nem használatos. Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál ezért szükségesnek láttuk, hogy ehhez a hírhez néhány magyarázó gondolatot fűzzünk.

Az itt közölt cikk eredetileg az OMSZ honlapján (www.met.hu) jelent meg 2011 júliusában.

Abstract: An obvious sign of the globalisation is that more and more news reach us from around the world. These news appear mainly without any control (and often without any change) in national printed and electronic media. The tabloid news, which are received from the foreign news agencies, often contain information that are not (or just hardly) understandable to the Hungarian readers. The same happened in July 2011 after a devastating heat wave in the US. For example extreme values of heat index were reported, but ordinary people are not aware of what it means exactly, because this index is not commonly used in Hungary. Therefore at the HMS we have decided to publish some additional information in relation to this news.

This article was published originally in July 2011 on the Hungarian Meteorological Service's website (www.met.hu).

Bevezetés. 2011 júliusában a hírműsorok vezető hírként számoltak be az Egyesült Államok keleti partvidékét elérő rendkívül meleg időjárásról. A 30 szövetségi államban, legalább 141 millió embert érintő hőhullám már az első héten 22 áldozatot követelt. Nem csak az embereket, hanem az állatokat is megviselte a forróság. A hírek szerint Dél-Dakotában mintegy 1500 szarvasmarha pusztult el a hosszan tartó meleg időjárás miatt. Az Egyesült Államok Nemzeti Meteorológiai Szolgálat (National Weather Service) szerint „az utóbbi öt évben tapasztaltak közül valószínűleg ez lesz a legjelentősebb hőhullám a térségben.” Az idei hőhullám elsősorban a tartósságával tűnt ki a korábbi évek hőhullámai közül. Július közepétől augusztus elejéig tombolt a hőség. A NOAA Nemzeti Éghajlati Adatközpontja szerint 2011 júliusa a negyedik legmelegebb július volt az Egyesült Államok történetében. Oklahomában és Texasban a havi átlaghőmérséklet rekordot döntött (31,6°C és 30,6°C).

Az ember hőérzetét alapvetően négy meteorológiai paraméter — a hőmérséklet, a páratartalom, a szélsébség és a testet érő sugárzás — határozza meg. A legfontosabb ezek közül természetesen a levegő hőmérséklete. Az Egyesült Államok keleti partvidékén, ezekben a napokban a déli órákban 35–37°C körül volt a hőmérséklet. Az emberi szervezet számára az igazi megpróbáltatást azonban az jelenti, hogy (különösen Virginia, Maryland, New Jersey térségében) a relatív

páratartalom is igen magas volt, 80–90% körül alakult. A magas páratartalom lehetetlenné teszi az emberi szervezet számára a hatékony hőszabályozást. Testünk ugyanis leghatékonyabban az izzadás során tudja csökkenteni a maghőmérsékletet. Ha az izzadság párologtatása a magas nedvességtartalom miatt gátolt, akkor a szervezet belső hőmérséklete kórosan megemelkedik. Ez a hőháztartás teljes felbomlását, hőségütést, hőkimerülést, görcsös állapotot, szélsőséges esetben halált eredményez.

A hőség számszerűsítése; különböző bioklíma indexek. Hogyan számszerűsíthetjük az egyes hőhullámok veszélyességét? Erre a célra számtalan, ún. bioklíma index áll rendelkezésünkre. Ezek az indexek megmutatják, hogy az adott termikus környezetet milyennek érezzük, így a hőkomfort szempontjából pontosabban jellemzik a környezetünket, mint az egyszerű meteorológiai paraméterek. Az egyik legismertebb és leggyakrabban alkalmazott bioklíma index a *fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet (PET)*. Definíciója szerint a PET annak a standardizált, fiktív "szobának" a hőmérséklete, ahol az emberi test ugyanolyan fiziológiai válaszreakciókat (bőrhőmérséklet, verejtékezés, stb.) ad, mint a valós termikus környezetben (Matzarakis és Mayer, 1996). A PET értékeit a hőérzet és a fiziológiai hatás alapján kategóriákba soroljuk (1. táblázat).

PET (°C)	Hőérzet	Fiziológiai hatás
< 4	Nagyon hideg	Extrém hideg stressz
4 - 8	Hideg	Erős hideg stressz
8 - 13	Hűvös	Közepes hideg stressz
13 - 18	Kissé hűvös	Enyhe hideg stressz
18 - 23	Komfortos	Nincs termikus stressz
23 - 29	Kissé meleg	Enyhe meleg stressz
29 - 35	Meleg	Közepes meleg stressz
35 - 41	Forró	Erős meleg stressz
41 <	Nagyon forró	Extrém meleg stressz

1. táblázat: A fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet (PET) osztályozása a különböző hőérzet-kategóriák, illetve a fiziológiai hatás alapján

UTCI (°C)	Hőérzet	Fiziológiai hatás
< -40	Nagyon hideg	Extrém hideg stressz
-40 - -27	Erősen hideg	Nagyon erős hideg stressz
-27 - -13	Hideg	Erős hideg stressz
-13 - 0	Hűvös	Közepes hideg stressz
0 - 9	Kissé hűvös	Enyhe hideg stressz
9 - 26	Komfortos	Nincs termikus stressz
26 - 32	Meleg	Közepes meleg stressz
32 - 38	Forró	Erős meleg stressz
38 - 46	Erősen forró	Nagyon erős meleg stressz
46 <	Nagyon forró	Extrém meleg stressz

2. táblázat: Az univerzális hőmérsékleti klíma index (UTCI) osztályozása a különböző hőérzet-kategóriák, illetve a fiziológiai hatás alapján

HI (°C)	HI (°F)	Veszélyeztetettség
27 - 32	80 - 90	Figyelmeztetés Fáradtság lehetséges folyamatos kitétség és aktivitás mellett
32 - 41	90 - 105	Fokozott figyelmeztetés Hőgörcs és hőkimerültség lehetséges, folyamatos tevékenység hőgutához vezethet.
41 - 54	105 - 130	Veszély Hőgörcs és hőkimerültség valószínű, hóguta lehetséges
54 <	130 <	Extrém veszély Hóguta bekövetkezhet

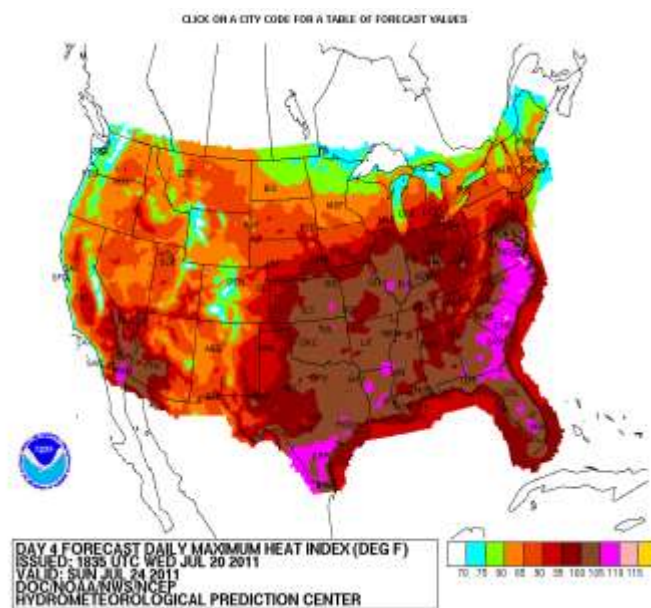
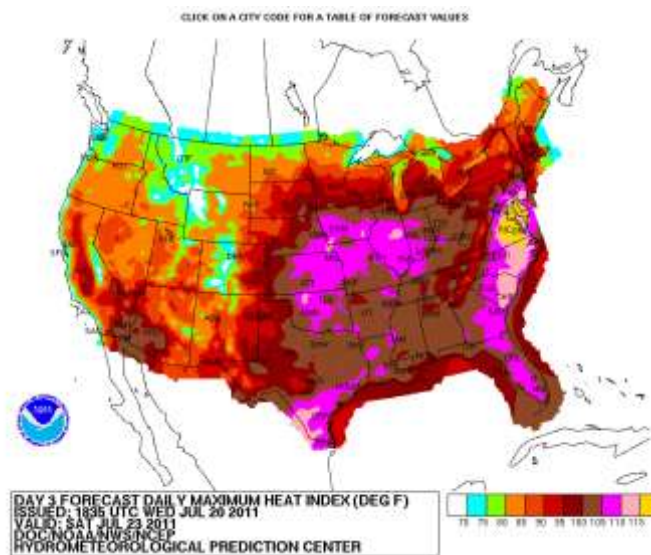
3. táblázat: A hőség index (HI) osztályozása a különböző veszélyeztetettség szerint

Város	Szövetségi állam	PET (°C)	UTCI (°C)	HI (°F)	HI (°C)
Washington	District of Columbia	44.7	50.9	143	62
Savannah	Georgia	44.4	40.8	106	41
Baltimore	Maryland	44.4	48.5	134	57
Atlantic City	New Jersey	41.8	51.7	146	63
Wilmington	North Carolina	38.2	40.0	123	50
Raleigh	North Carolina	39.3	38.4	109	43
Norfolk	Virginia	44.7	44.9	123	50
Richmond	Virginia	37.2	41.0	119	48

4. táblázat: A különböző bioklíma indexek alakulása egyes keleti parti városokban (2011. július 20.)

Az előbbihez nagyon hasonló index, a 2010-re kifejlesztett **univerzális hőmérsékleti klíma index (UTCI)**. Definíciója ugyanaz, mint a PET-nek, csak a referencia környezet más (Blazejczyk et al, 2010). További különbség, hogy az UTCI számítása közben testünk energiaviszonyait egy rendkívül összetett fiziológiai modell segítségével határozzák meg. Az UTCI értékeit a 2. táblázatban látható módon értelmezhetjük.

Az NWS által használt (és a hírekben is gyakran megjelenő) **hőség index (HI)** viszonylag egyszerűbb index. Kiszámításához mindössze a levegő hőmérsékletére és relatív páratartalmára van szükségünk (Rothfus, 1990). A hőség index értékeit különböző veszélyességi kategóriákba sorolják be. A veszélyességi kategóriákat a 3. táblázat mutatja.



1. ábra: Az NWS hőség index (HI) előrejelzése (2011. július 23-ra és 24-re)

Hőhullám a keleti parton (2011. július). 2011. július 20-án a keleti parti régiót is elérte a hőhullám. Erősségét jól mutatják a 4. táblázatban látható bioklíma indexek. Mindhárom index esetében extrém magas értékek adódtak, különösen Washington DC., Baltimore és Atlantic City térségében.

Amerikai újságok mindeközben arra emlékeztettek, hogy – bár az idejű hőhullám is jelentős – 2010 júliusának elején a mostaninál is nagyobb hőhullám söpört végig a keleti parton. Akkor a levegő hőmérséklete 40°C körül alakult, a hőség index (HI) értéke pedig helyenként megközelítette a 80°C-ot!

Veszélyeztet-e minket hasonló hőhullám? Ha a fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet értékeit tekintjük, akkor elmondható, hogy hazánkban többször is előfordult ehhez hasonló, vagy ennél nagyobb kánikula. 2007 és 1998 júliusában 46-47°C között alakult a PET értéke. 1963-ban még ennél nagyobb volt a hőség, a PET ekkor megközelítette az 50°C-ot. 2011-ben, a július eleji magyarországi hőhullám idején a PET értéke Budapesten

44,8°C volt. Megállapítható tehát, hogy Magyarországon, a tengerentúlon ugyanebben az időszakban tapasztalhatóhoz hasonló mértékű hőhullám kialakulására – ha nem is gyakran – számítani lehet. Meg kell ugyanakkor jegyezni, hogy az Egyesült Államokban pusztító kánikula és a hazánkban előforduló hőhullámok között jelentős különbség van. Magyarországon általában a száraz meleg, míg az Egyesült Államokban a nedves meleg hőhullám a jellemző. A nedves meleg időjárás jobban megviseli a szervezetet, a bevezetőben leírtak miatt.

Irodalom

- Blazejczyk K., Broede P., Fiala D., Havenith G., Holmér I., Jendritzky G., Kampmann B., Kunert A. (2010): Principles of the new Universal Thermal Climate Index (UTCI) and its application to bioclimatic research in European scale. *Miscellanea Geographica* 14, 91-102.
- Matzarakis A., Mayer H. (1996): Another kind of environmental stress: Thermal stress. *WHO Newsletter* 18, 7-10.
- Rothfus L. P. (1990): The heat index "equation" (or, more than you ever wanted to know about the heat index), NWS Technical Attachment SR90-23

KISLEXIKON

POCKET ENCYCLOPAEDIA

Folytatás a 148. oldalról

Geomorfológia: latin szó, jelentése felszínalakítás. A természettudomány egyik ága, ami a külső erők által alakított felszínt vizsgálja, illetve annak keletkezésével és változásaival foglalkozik. A felszínformáló erők közé tartozik például a szél, a víz, és a jég, de ide sorolják a tömegmozgásokat is (pl. csuszamlások, omlások). Alkalmazási területei többek között a geológia, talajtan, régészet, építészet. (*Rybár: Cholnoky Jenő meteorológiai és klimatológiai eredményei*)

NWC-SAF: az EUMETSAT (Meteorológiai Műholdak Hasznosításának Európai Szervezete) egyik munkacsoportjának elnevezése. A csoport célja olyan algoritmusok, szoftverek fejlesztése, amelyek a meteorológiai műholdas adatok és információk egységes kezelésére, feldolgozására irányulnak. A SAF (Satellite Application Facility) rövidítés nemzetközi munkacsoportra utal, míg az NWC a nowcasting szó mozaikszava. (*Rajnai et al: A HAWK-3, az Országos Meteorológiai Szolgálat megjelenítő rendszere*)

ppm (parts per million): az egész rész egy milliomodát (10^{-6}) jelenti, vagyis megadja a rendszer egységnyi részében (tömeg-, térfogat-, vagy anyagmennyiség) az adott komponens mennyiségét milliomodokban kifejezve. Mértékegysége: $\mu\text{g/g}$, mg/kg , cm^3/m^3 ; $\mu\text{mol/mol}$. (*Hollósy et al.: Milyen aszályviszonyokra számíthatunk a Kárpát-medence térségében a XXI. században?*)

Stüve-diagram: termodinamikai diagram, aminek abszcisszája a hőmérséklet, ordinátája a $-p^k$ nyomás, ahol $k=Rd/cp$. Ezt a típusú termodinamikai diagramot 1927 körül alkotta meg Georg Stüve. A diagramon függőleges egyenes vonalak jelölik az izotermákat, vízszintes egyenes vonalak reprezentálják az izobárokat, a száraz adiabaták szintén egyenes vonalak, de 45 fokban döntöttek. A nedves adiabatákat görbített vonalak jelölik. (*Rajnai et al: A HAWK-3, az Országos Meteorológiai Szolgálat megjelenítő rendszere*)

Folytatás a 160. oldalon