

# ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT



## **Beszámoló 2009. év éghajlatáról és szélsőséges időjárási eseményeiről**

**a Kormány 277/2005. (XII. 20.) Korm. Rendelete  
az Országos Meteorológiai Szolgálatról 2. § (1) e) pontja  
alapján**

**Készítette:** Móring Andrea  
Kolláth Kornél

éghajlati szakértő  
előrejelző szakértő

**Ellenőrizte:** Buránszkiné Sallai Márta

szakmai elnökhelyettes

**Jóváhagyta:** dr. Bozó László

elnök

**Kiadás kelte:** 2010. március 31.

**Oldalak száma:** 49

## A 2009. ÉV IDŐJÁRÁSA - ÁTLAGOK ÉS SZÉLSŐSÉGEK

A homogenizált, interpolált adatok alapján a 2009-es a hatodik legmelegebb év volt 1901 óta, az országos középhőmérséklet  $11,3^{\circ}\text{C}$ -nak adódott. A 2009-et megelőző öt év szintén az időszak végén helyezkedik el. Csapadék szempontjából ugyanakkor 2009 nem volt rendkívüli, országos átlagban 598 mm csapadék hullott.

Mindjárt az év elején, január 10-én Budapesten szmogriadót rendeltek el, a hideglégpárnás helyzetben megnövekedett, szálló por koncentráció miatt. Ugyanebben a hónapban a 14-i ónos eső után több cm-es jégpáncél alakult ki az utakon, mely megbénította a közlekedést, végül a hónap utolsó felében a tapadó hó okozott jelentős károkat Zala megye és Vas megye áramszolgáltatásában.

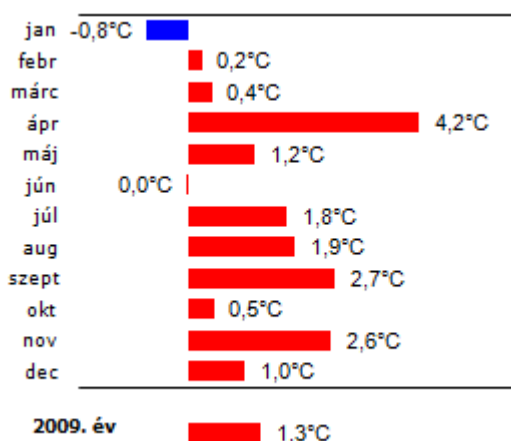
Május 22-én ítéletidő tombolt Pécs térségében. Az erős szél fákat csavart ki, Pécs-Pogány repülőtéren  $113\text{ km/h}$ -s maximális szélökést mértünk.

Nyáron is többfelé pusztított nagy vihar. Június 11-én Adács térségében tornádót figyeltek meg, Somogy megyében 16-án a nagy vihar mintegy 4000 hektárt érintett, jelentős hozamvesztést és terméskárokat okozva. A júniusi csapadékos időjárásnak köszönhetően rekord vízállást mértek a Rába-folyón. A július 18-án átvonult hidegfront emberéletet is követelt, a villamosvezetékekre dőlő fák komoly anyagi kárt okoztak, az áramellátás több helyen szünetelt. Hasonló károkat okozott a szeptember 4-i markáns hidegfront is.

A december időjárása több szempontból is rendkívül szélsőséges volt. Az országos átlaghőmérséklet 20-án volt a legalacsonyabb,  $-10,9^{\circ}\text{C}$ , a legmagasabb átlaghőmérséklet,  $11^{\circ}\text{C}$  5 nappal később jelentkezett. A nagy hóingás miatt az utakon jelentősen megszorodtak a kátyúk, melyek hátráltatták a közlekedést. Ezen kívül a hónap közepén leesett számottevő mennyiségű hó a hónap második felében tapasztalt, szokatlanul erőteljes felmelegedés során gyorsan elolvadt, mely az észak-magyarországi folyók áradásához vezetett.

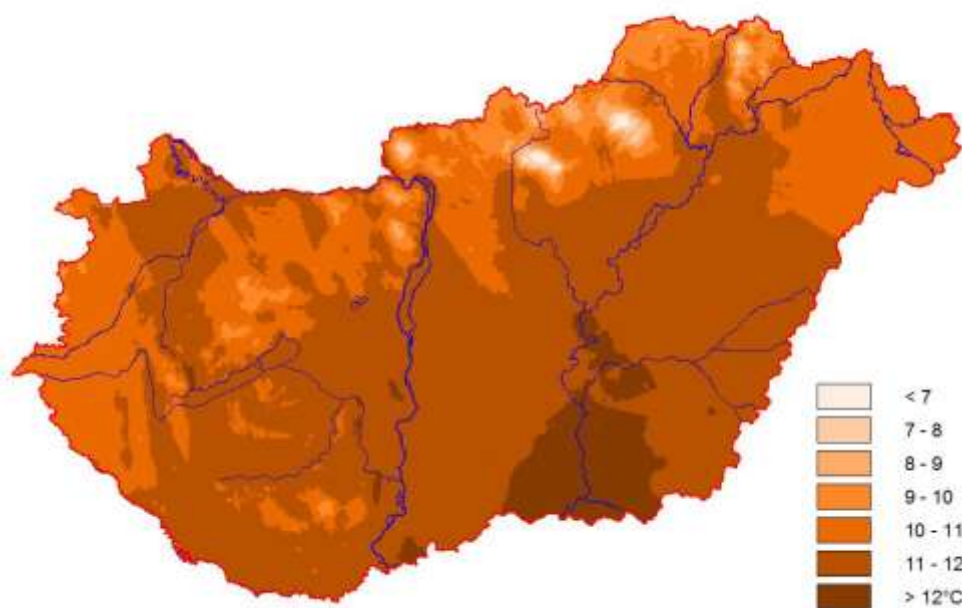
Az országos átlaghőmérsékletet január kivételével az év minden hónapjában meghaladta az 1971-2000-es normálértéket (**1. ábra**). A legnagyobb anomália áprilisban jelentkezett, ekkor a szokásos 10,3°C-nál 4,2°C-kal magasabb havi középhőmérséklet volt jellemző.

Az éves középhőmérsékletek területi eloszlását tekintve (**2. ábra**) a kép nem tér el jelentősen a vártól: középhegységeink kirajzolódnak, és valamelyest az észak-déli növekvő tendencia is megfigyelhető. 2009-ben 5,8 és 13,1°C között változott a hőmérséklet az ország területén. A leghűvösebb a Mátrában és a Bükkben volt, túlnyomó többségben itt fordultak elő 7°C alatti értékek, míg 12°C-nál magasabb hőmérsékletű terület elsősorban az Alföldön, a Tisza mentén rajzolódott ki.



**1. ábra**

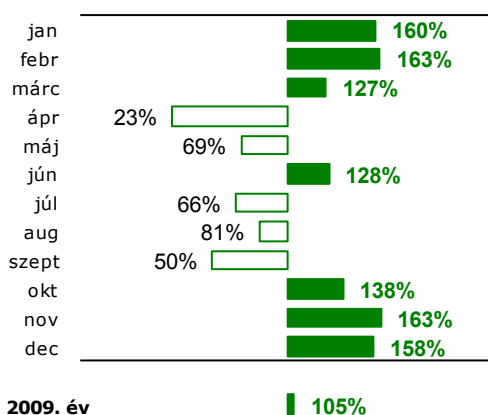
*Az országos havi középhőmérséklet eltérése a sokévi (1971-2000-es) átlagtól 2009-ben (15 állomás homogenizált, interpolált adatai alapján)*



**2. ábra**

*2009. évi középhőmérséklet (°C)  
(57 állomás homogenizált, interpolált adatai alapján)*

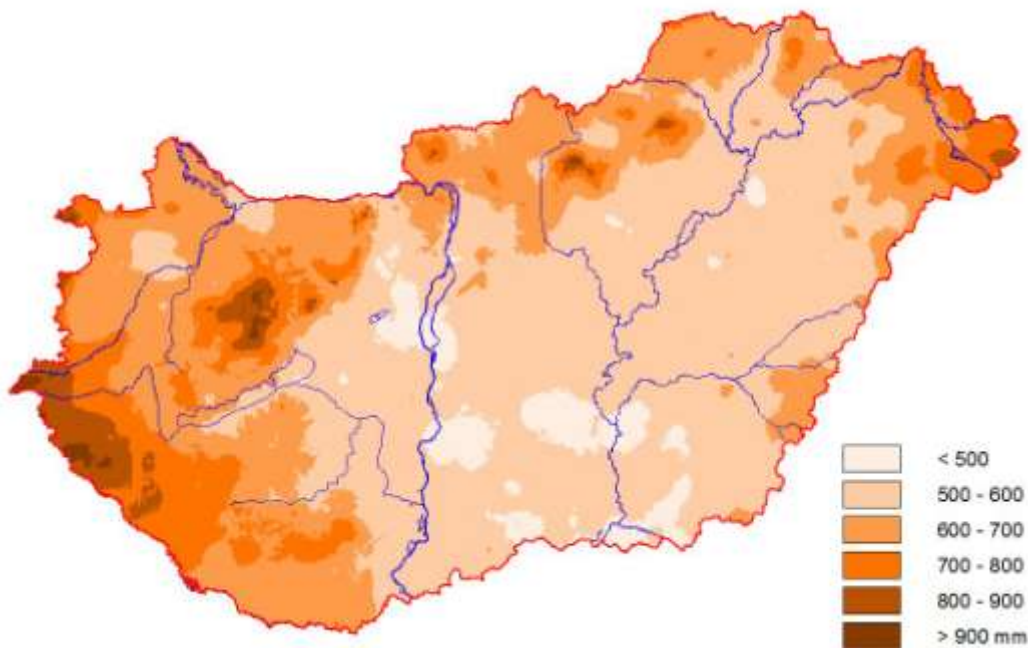
A homogenizált, interpolált adatok alapján 2009-ben országos átlagban 598 mm csapadék hullott, ami 105%-a az 1971-2000-es normálnak (**3. ábra**). 7 hónap csapadékhozama haladta meg a szokásos értéket, 5 hónapé maradt alatta. Februárban és novemberben jelentkezett a legnagyobb pozitív eltérés, míg áprilisban a várt mennyiség alig egy ötöde volt jellemző.



**3. ábra**

*Havi csapadékösszegek 2009-ben az 1971-2000-es normál százalékában (58 állomás homogenizált, interpolált adatai alapján)*

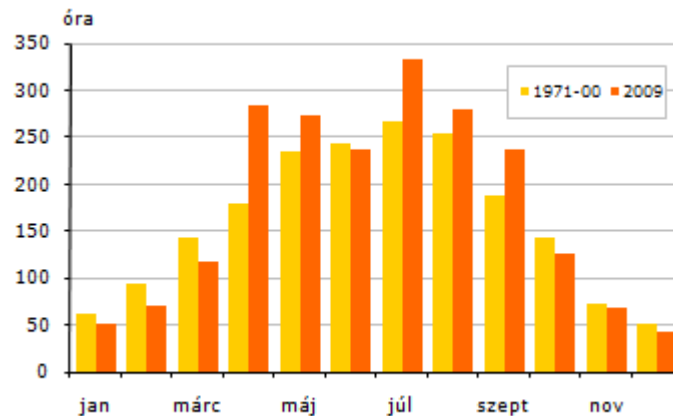
Az éves csapadékösszeg területi eloszlását tekintve (**4. ábra**) a legtöbb csapadék középhegységeinkben, illetve az Alpokalján hullott, míg a legszárazabbnak az Alföld bizonyult. Ez az elrendezés jól megfelel a szokásos képnek, és a jellemző értékek is a sokéves átlag közelében voltak, az interpolált adatok alapján a csapadékösszegek általában 500 és 900 mm között változtak.



**4. ábra**

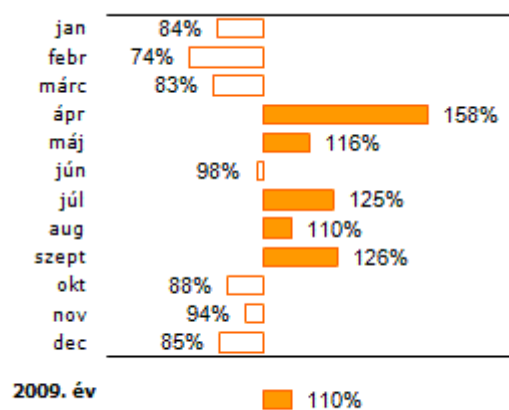
*A 2009. évi csapadékösszeg*

2009-ben országos átlagban 2121 órán át sütött nap, ami mintegy 110%-a az 1931 órás sokéves átlagnak. Az **5. ábrán** havi bontásban láthatjuk az értékeket. Április és szeptember között a június kivételével minden hónapban a szokásosnál több napsütés volt jellemző. A sokéves átlag alapján júliusban jelentkezik a maximum. Ez a 2009-es adatsorra is érvényes, viszont szembevetendő különbség az áprilisban jelentkező másodmaximum. A legnagyobb havi eltérés is ebben a hónapban jelentkezett; országos átlagban 283 órán át sütött nap, ami több mint az ekkor szokásos másfélszerese (**6. ábra**). A legtöbb napsütést 2009-ben Békés megye élvezhette, ezen a területen több mint 2400 órán át sütött a nap, és a vártnak megfelelően az ország északkeleti része volt a legborultabb.



**5. ábra**

*A napsütéses órák havi összegei 2009-ben és 1971-2000 között*



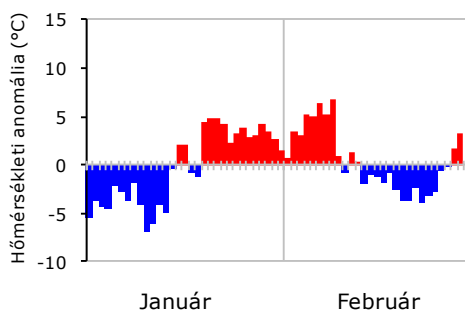
**6. ábra**

*A napsütéses órák havi összegei 2009-ben az 1971-2000-es normál százalékában*

Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései szerint a 2009-es év szélsőségei, a mérés helye és ideje:

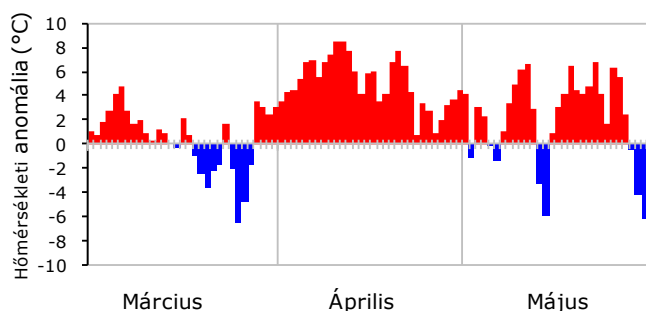
- A legmagasabb mért hőmérséklet: 37.2 °C, Kiskunhalas, július 23.
- A legalacsonyabb mért hőmérséklet: -25.5 °C, Szécsény, december 21.
- A legnagyobb évi csapadékösszeg: 1087 mm, Bakonyszücs Kőrishegy
- A legkisebb évi csapadékösszeg: 346 mm, Dunapataj
- A legnagyobb 24 órás csapadékösszeg: 97 mm, Taktaharkány, június 11.
- A legvastagabb hótakaró: 54 cm, Hajdúsámson, február 17.
- A legnagyobb évi napfényösszeg: 2379 óra, Békéscsaba
- A legkisebb évi napfényösszeg: 1897 óra, Kékestető

Az egyes évszakok napi középhőmérsékletének eltérése az átlagtól az alábbiak szerint alakult (7. a-d ábrák):



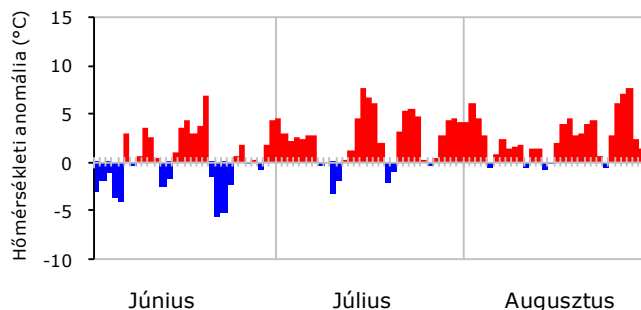
**7. a ábra**

*A napi középhőmérséklet eltérése az átlagtól: 2009. tél (január, február)*



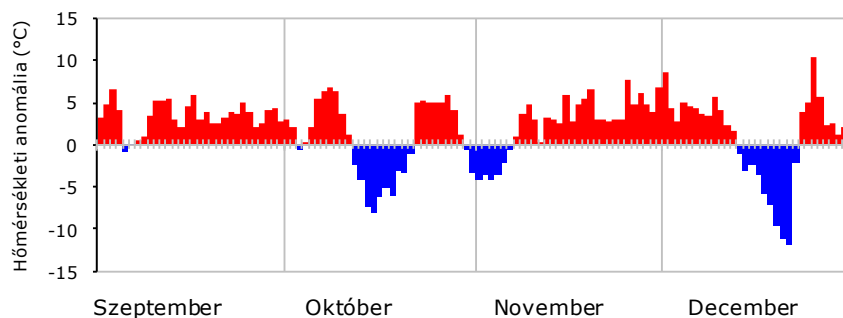
**7. b ábra**

*A napi középhőmérséklet eltérése az átlagtól: 2009. tavasz (március, április, május)*



**7. c ábra**

*A napi középhőmérséklet eltérése az átlagtól: 2009. nyár (június, július, augusztus)*



**7. d ábra**

*A napi középhőmérséklet eltérése az átlagtól: 2009. ősz és december (szeptember-december)*

## Összefoglaló az Országos Meteorológiai Szolgálat publikus riasztási rendszerének 2009 évi működéséről

A következőkben 2009-es év néhány kitüntetett időjárási eseményéről, illetve a veszélyjelzési rendszer működésének pár statisztikai jellemzőjéről kaphatunk áttekintést. A publikus veszélyjelző rendszer alapvetően két részre tagolódik: az úgynevezett előzetes figyelmeztetésre és a riasztásra. A riasztásokat 1-3 órás megcélzott időelőnnyel adjuk ki, juttatjuk el a megfelelő partnereknek. A OMSZ publikus riasztási rendszerének részletesebb ismertetője a szolgálat weboldalán megtalálható. Az év során a rendszer felépítésében, működésében, a honlapon történő megjelentetésben lényeges változás nem történt.

Az **1. ábrán** az időszak napjain kiadott legmagasabb fokozatú riasztások szintje alapján tájékozódhatunk a különböző riasztási fokozatok gyakoriságáról. A **2. ábrán** az összes riasztás típusonkénti megoszlását láthatjuk.

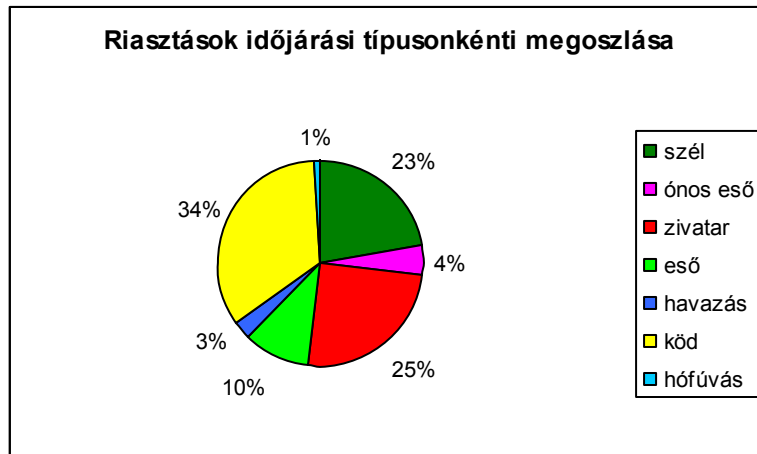
Az év egyes napjain kiadásra került legmagasabb szintű riasztásokat alapul véve az egyes fokozatok (zöld, sárga, narancs, piros) napjainak számát országosan és az egyes régiókban a 3. ábrán találjuk. Láthatjuk, hogy országos szinten viszonylag kevés olyan nap van amikor egyik régióban sem volt szükség még az első fokozatú riasztás kiadására sem (69 nap  $\approx$  19 %). Az első fokozatú riasztások száma a legnagyobb (235 nap), ezt követi a narancs (58) és végül a piros (4 nap). Az ábrán a 7 régió hasonló mutatói is szerepelnek.



**1. ábra**

*Különböző szintű riasztások aránya 2009-ban.*

Magasabb fokozatú (narancs vagy piros) riasztás a régiókban átlagosan kb. az év 31 napján fordul elő (ez 8-9 %-nak felel meg a teljes évhez képest).

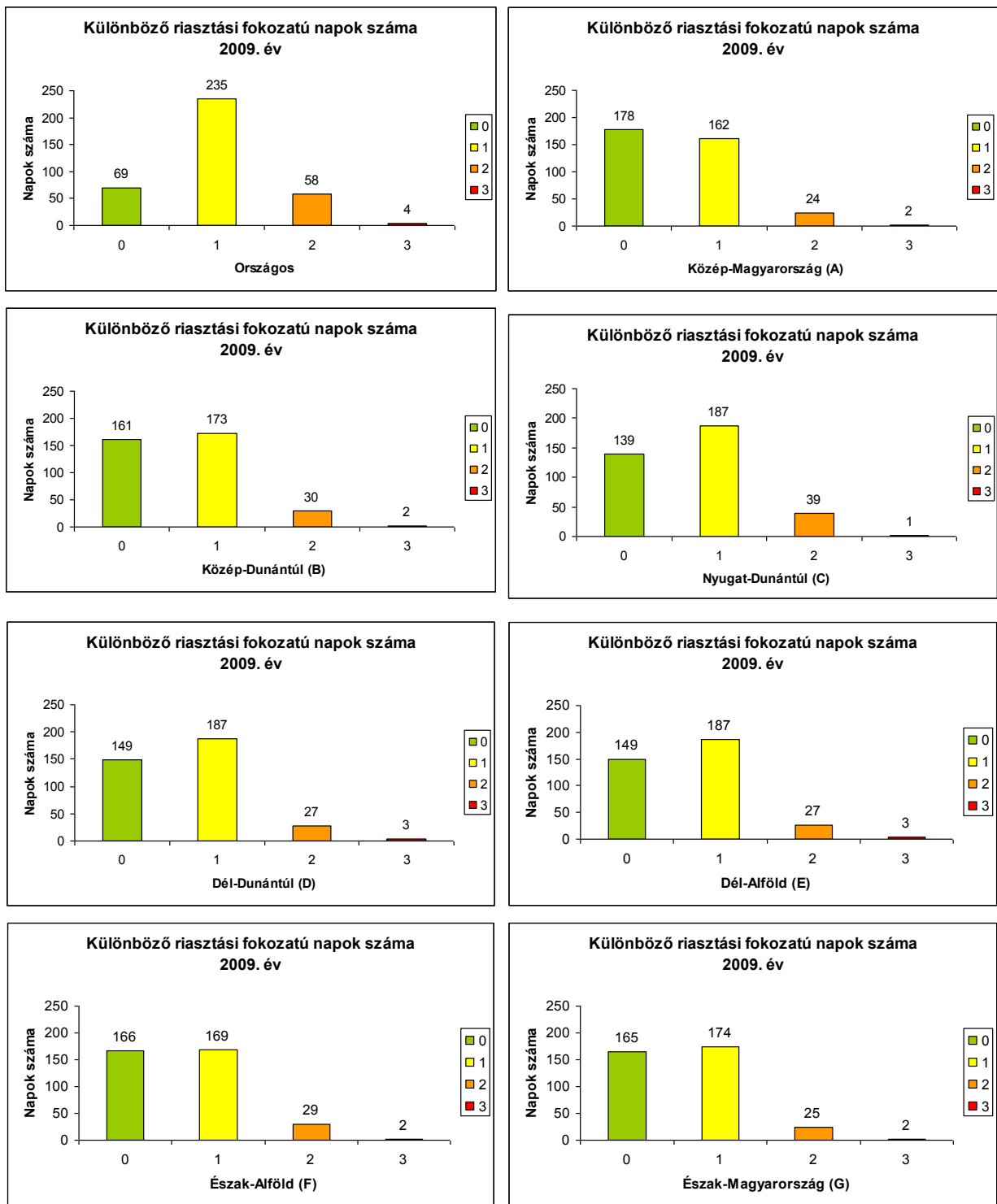


**2. ábra**

*A riasztások megoszlása a különböző típusú időjárási események között 2009-ben.*

Legtöbb alkalommal (az esetek kb. harmadában) sűrű ködre adtunk ki riasztást (ködre csak 1. fokozatú jelzést használunk). Ezt követően a zivatarra és a szélre kiadott riasztások képviselik az összes riasztás egy-egy negyedét.





**3. ábra.**

*Az év egyes napjain kiadásra került legmagasabb szintű riasztásokat alapul véve az egyes fokozatok (zöld, sárga, narancs, piros) napjainak száma országosan (bal-felső ábra) és az egyes régiókban.*

## **A legmagasabb fokozatú veszélyjelzések 2009-ben**

A 2009-es évben összesen öt időjárási esemény alkalmával került ki 3. fokozatú (piros) riasztás Magyarország valamely régiójára. A szélsőséges hőmérsékleti viszonyokra, a nagy térségű, hosszabb ideig akkumulálódó csapadéokra csak az ún. előzetes figyelmeztetésben hívjuk fel a figyelmet. Az utóbbi jelenségek közül nagy mennyiségű hóra adtunk ki figyelmeztetést február 8. és 13-án. A szóban forgó időjárási helyzetek a következők:

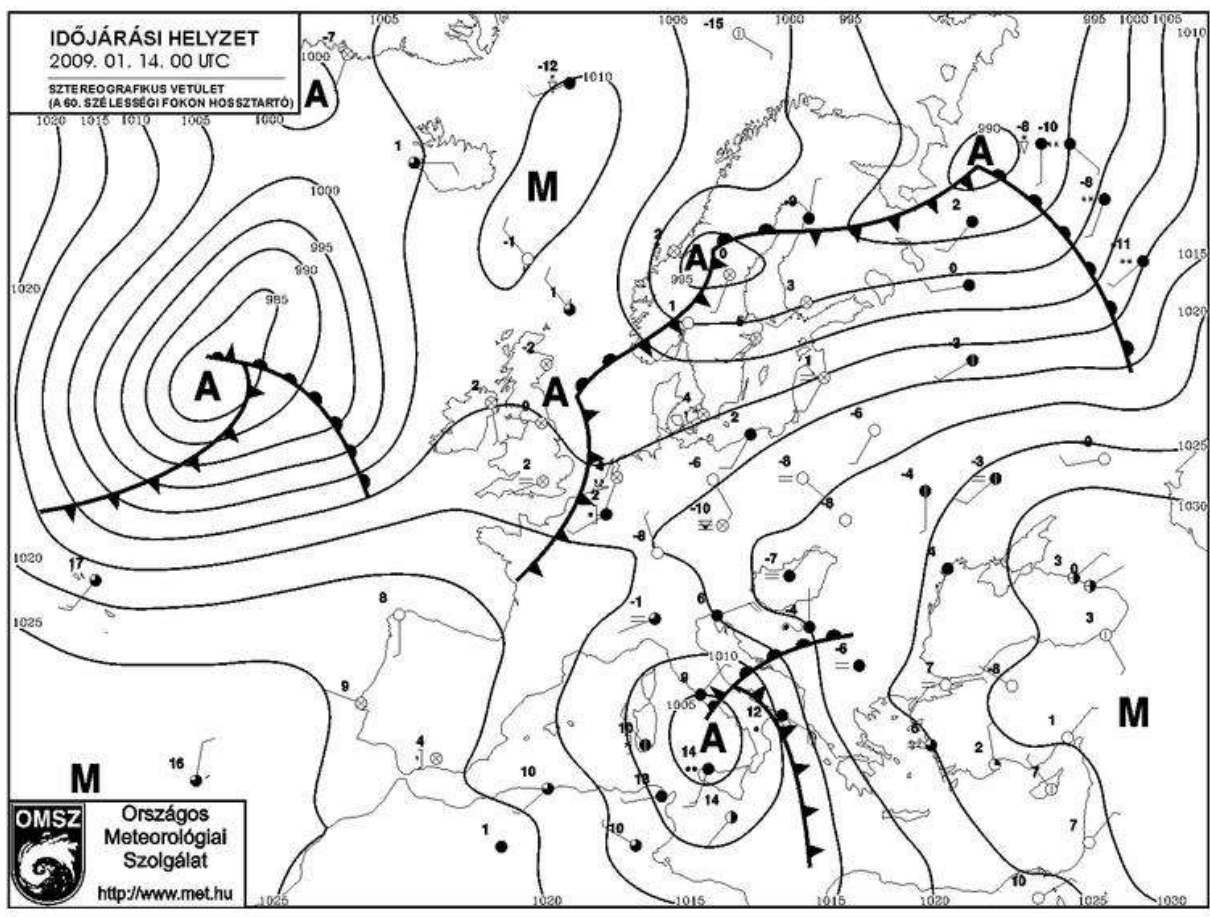
- 2009. január 14-15. ónos eső (A, B, C, D régió)
- 2009. február 8-9. havazás (B régió)
- 2009. február 12-13. havazás (F régió)
- 2009. július 18. heves zivatarok (A, B, D, E, F, G régió)
- 2009. szeptember 4. heves zivatarok (E, F, G régió)

## Az időjárási helyzetek rövid leírása

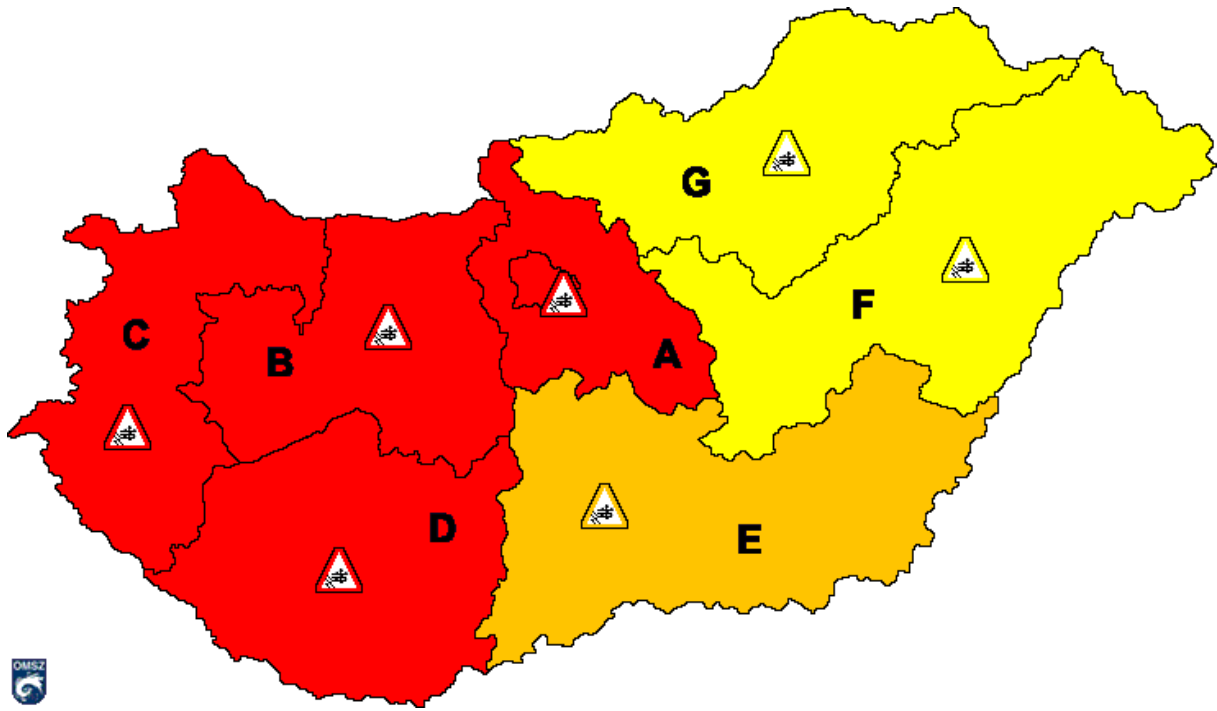
A következőkben a korábban említett események rövid időjárási jellemzését adjuk meg. A mellékletben pedig az eseményekre vonatkozó részletes tanulmányokat közöljük.

### 2009. január 14-15.

A Kárpát-medencét kitöltő hideg, sarkvidéki levegő fölé a magasban egy mediterrán ciklon áramlási rendszerében enyhe, nedves levegő érkezett. (4. ábra). Emiatt nagy területen (elsősorban az ország nyugati felén) alakult ki erős jegesedést okozó ónos eső. A veszélyes időjárási jelenségre már előző nap felhívtuk a figyelmet, a figyelmeztető előrejelzésben. A Dél-Dunántúl térségére a narancs fokozatú riasztás 13-án 22:35 UTC-kor került ki, míg a piros 14-én 02:32 UTC-kor. Később, ahogy észak felé terjedt a csapadéköna a többi dunántúli régió, majd 8:37 UTC-re Közép-Magyarország is 3. fokozatú (piros) riasztást kapott, emellett 2. fokozatú (narancs) riasztás volt érvényben a Dél-Alföldön (5. ábra).



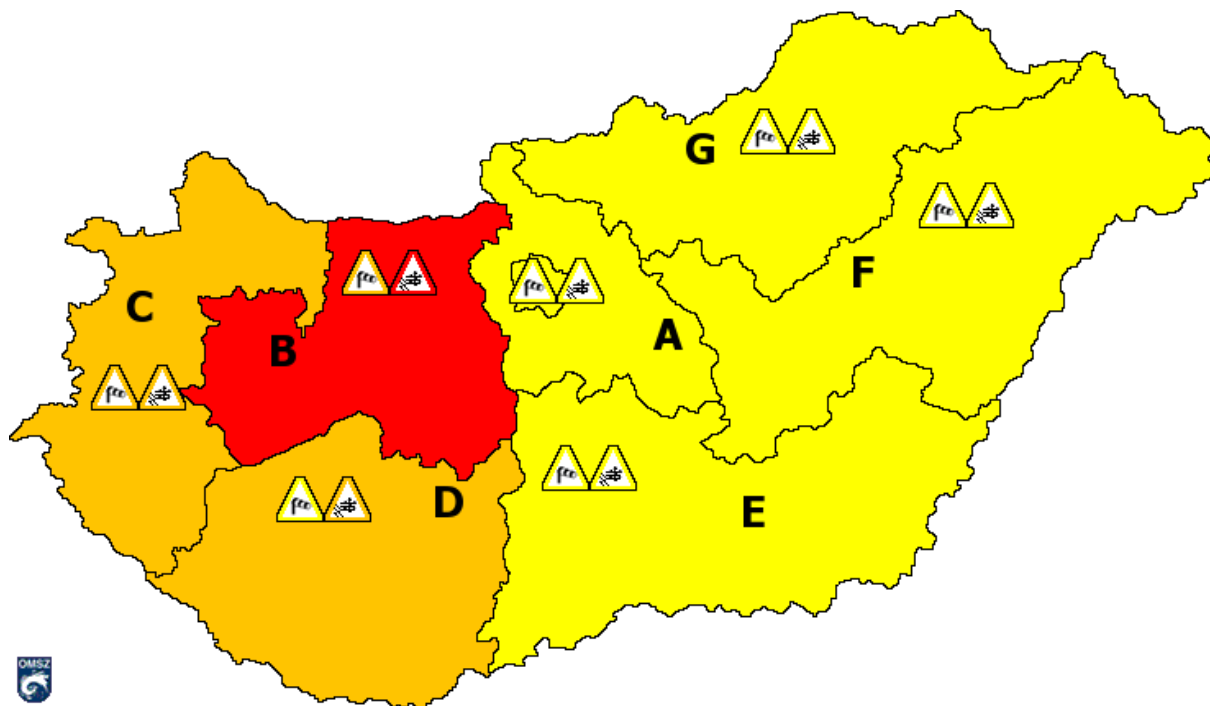
4. ábra: Időjárási helyzet Európában 2009.01.14. 00:00 UTC



**5. ábra:** Kora délelőtt (08:37 UTC) piros riasztás a Dunántúlon és Pest megyében, narancs fokozat a Dél-Alföldön

**2009. február 8-9.**

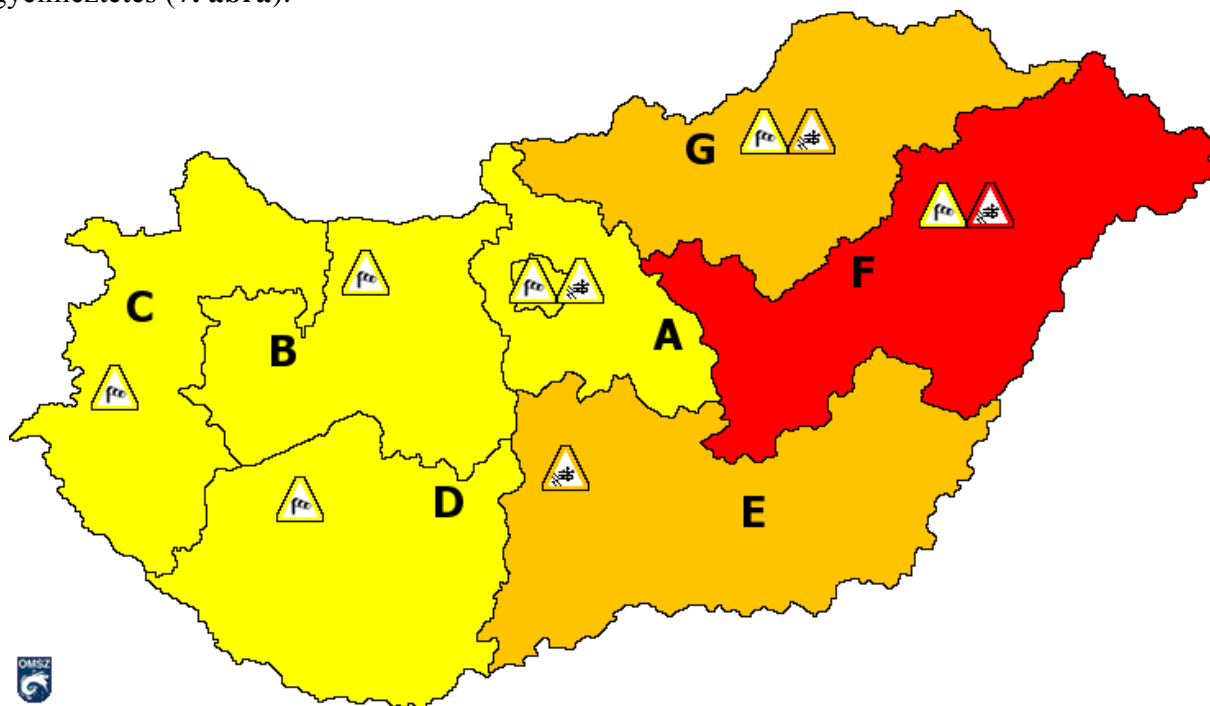
2009-ben két alkalommal került ki figyelmeztető előrejelzésbe a nagy mennyiségű hó. 8-án a B régióra (Közép-Dunántúl) került ki a 3. fokozatú (piros) figyelmeztetés, amelyben 24 óra alatt helyenként 20 cm-t meghaladó friss hóra hívtuk fel a figyelmet (**6. ábra**). Ez esetben délnyugat felől mediterrán ciklon érte el térségünket, amely a havazás mellett viharos szelet is okozott, így a Dunántúlon hófúvás is kialakult. A hófúvásra, mind az előzetes figyelmeztetésben, mind a riasztásban 2. fokozatot (narancs) adott ki a veszélyjelző szolgálat.



**6. ábra:** 2009. 02. 09-re vonatkozó figyelmeztető előrejelzési térkép, ahol a piros szín a 24 óra alatt helyenként 20 cm fölötti friss havat jelenti

2009. február 12-13

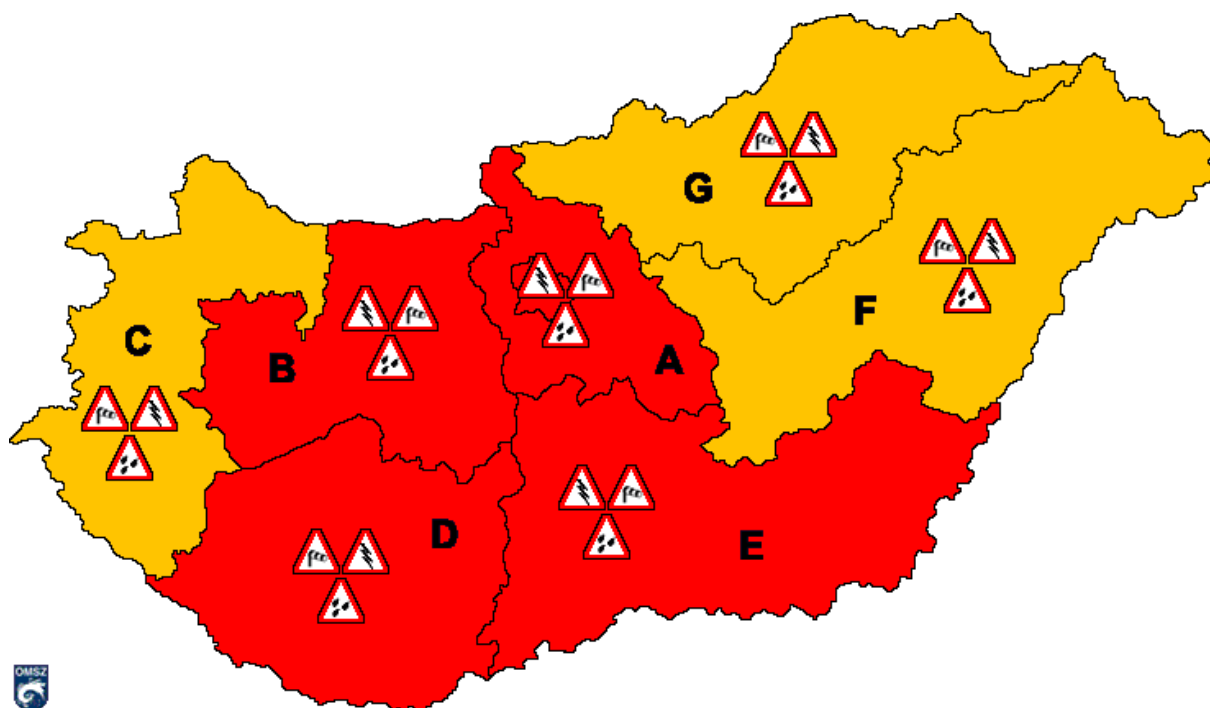
5-6 nappal a kiadós dunántúli havazás után egy kelet felől visszapörgő ciklon okklúziós frontja okozott hófúvást és havazást immár a Tiszántúlon, ekkor az F régióra került ki a 3. fokozatú (piros) figyelmeztetés (7. ábra).



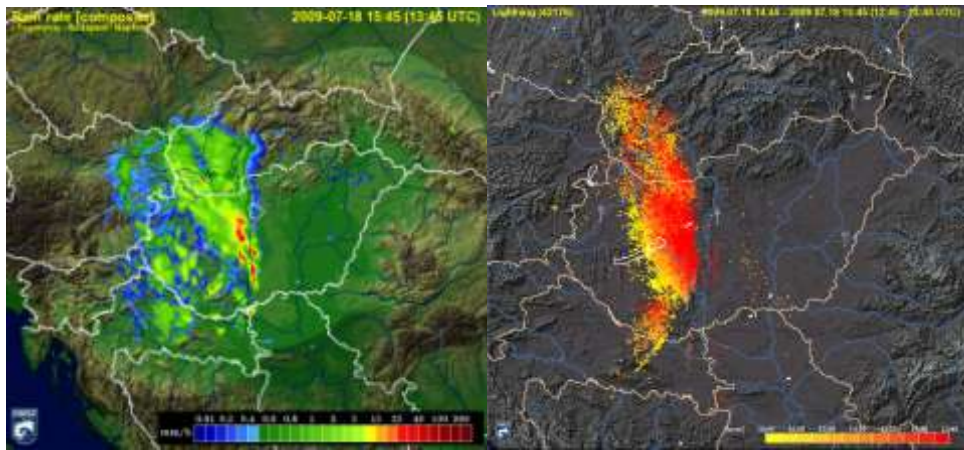
7. ábra: 2009. 02. 13-ra vonatkozó figyelmeztető előrejelzési térkép, ahol a piros szín a 24 óra alatt helyenként 20 cm fölötti friss havat jelenti

2009. július 18.

Nyugat felől erős hidegfront vonult át az országon. A front előtt zivatarrendszer alakult ki, amelyben többfelé előfordult heves zivatar (**9. ábra**). A front erősségét a nagy hőmérsékleti kontraszt is mutatta, 15 órakor Sopron-Kuruc-dombon már csak 12,2 Celsius fok volt a hőmérséklet, míg ugyanebben az időpontban a bács-kiskun-megye-i Soltvadkerten még 36,4 fokot mértek. A heves események lehetőségét, már előző nap említettük a figyelmeztető előrejelzésben, azonban az, hogy pontosan mekkora területet érintenek még meglehetősen bizonytalan volt. 18-án délelőtt került ki a narancs fokozatú riasztás a C és D régióra, majd ahogy fejlődött és erősödött a rendszer, úgy kaptak előbb narancs, majd piros fokozatú riasztást a régiók. Pirosat először a B régióra rendeltek el 11:08 UTC-kor, majd 12:26-kor az A-ban, 12:49-kor a D, E-ben (**8. ábra**), végül 15:02 UTC-kor a két keleti régióban (F, G) is a legmagasabb fokozat lépett érvénybe. A zivatarlánc a legerősebb szellőkéseket a Dunántúlon és az ország középső megyéiben produkálta (**10. ábra**), itt 95-120 km/h közötti szellőkés is előfordult. A front ill. a hozzá kapcsolódó zivatarok a legtöbb csapadékot az Észak-Dunántúlon okozták, ezeken a területeken a napi csapadékösszeg többfelé meghaladta 30 mm-t, sőt helyenként 40-50 mm körül alakult.

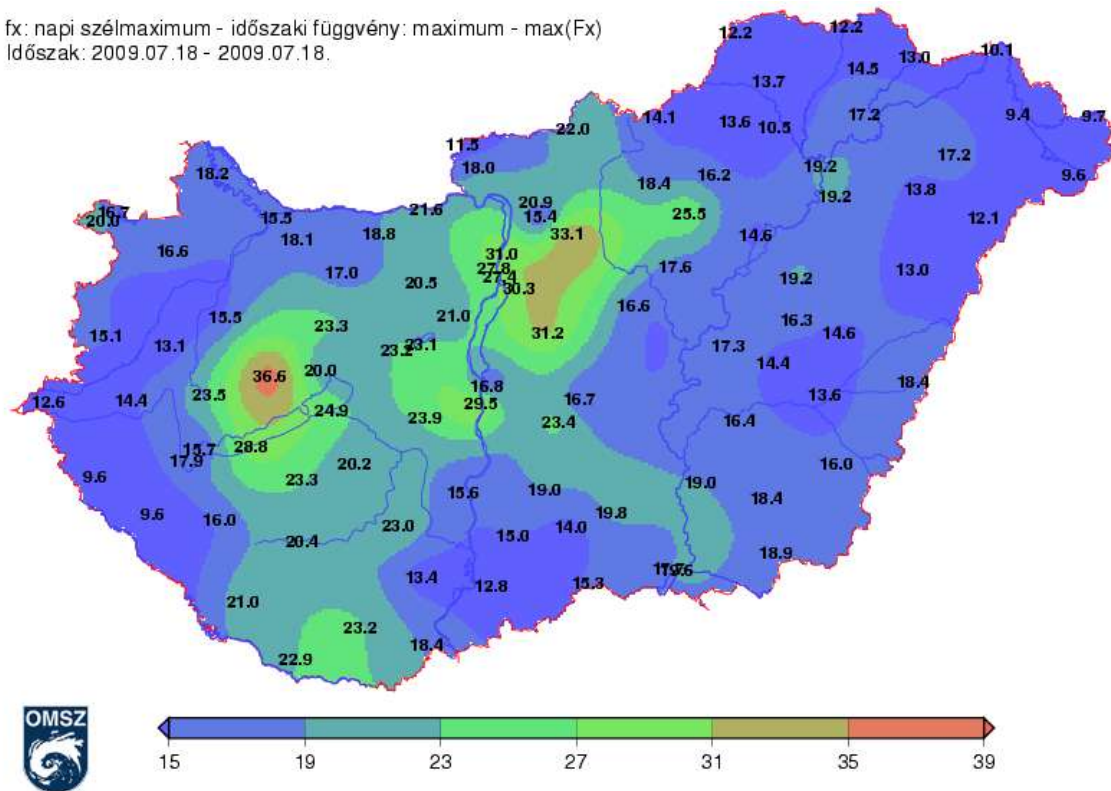


8. ábra: Riasztási térkép 2009. július 18-án 14:17 UTC-kor



9. ábra: Országos kompozit radarkép 2009. 07. 18. 13:45 UTC-kor (balra) ill. az OMSZ villám-lokalizációs hálózata által detektált villámszám 2009. 07. 18. 12:45 és 13:45 UTC között

fx: napi szélmaximum - időszaki függvény: maximum - max(Fx)  
 Időszak: 2009.07.18 - 2009.07.18.



10. ábra: Az OMSZ mérőhálózatán regisztrált maximális szélökések (m/s) 2009. július 18-án

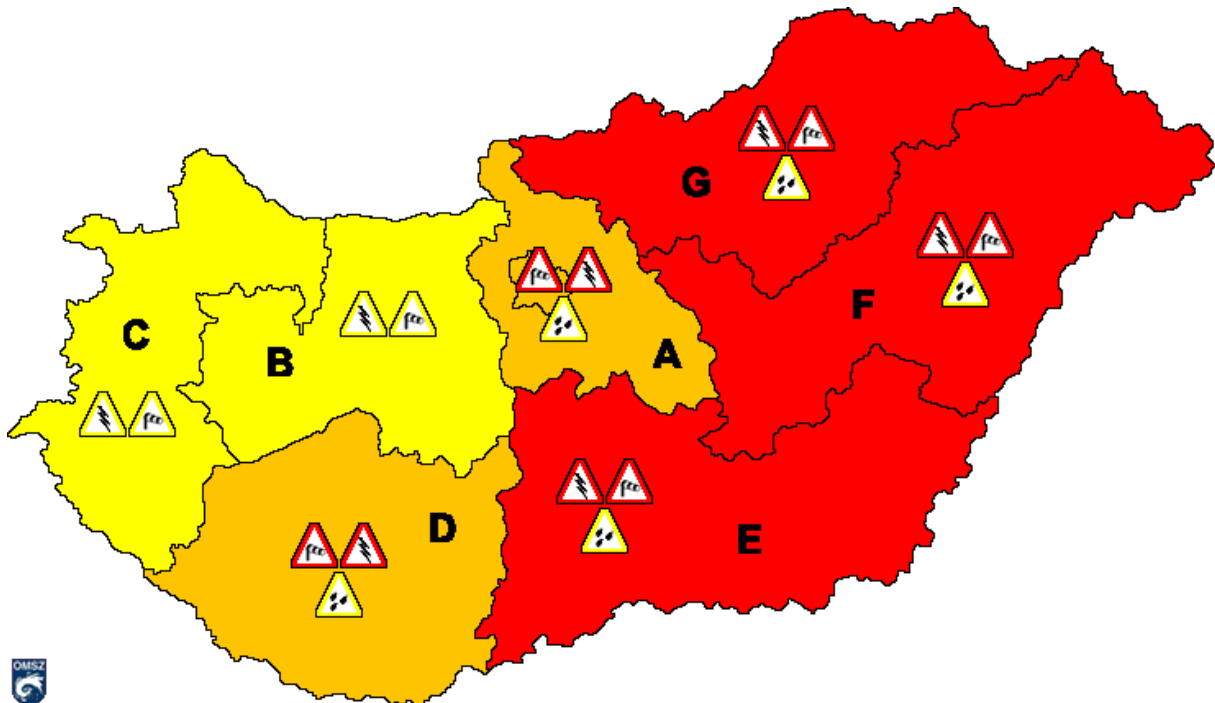


**2009. szeptember 4.**

Északnyugat felől hidegfront vonult át az országon, amely az ország középső és keleti területein az esti órákban megerősödött ill. a kezdetben elszórtan előforduló zivatarok zivatarrendszerre álltak össze (**11. ábra**), így 20:47 UTC-kor az ország keleti felére (G, F, E) a legmagasabb fokozatú riasztást rendelték el (**12. ábra**). A front a legerősebb szellőkéseket a keleti, délkeleti országrészben produkálta, ekkor született az év legerősebb síkvidéken (400 m alatt) regisztrált szellőkése (**13. ábra**) is, amit a szentesi automata jelentett: 34.6 m/s (124.5 km/h)

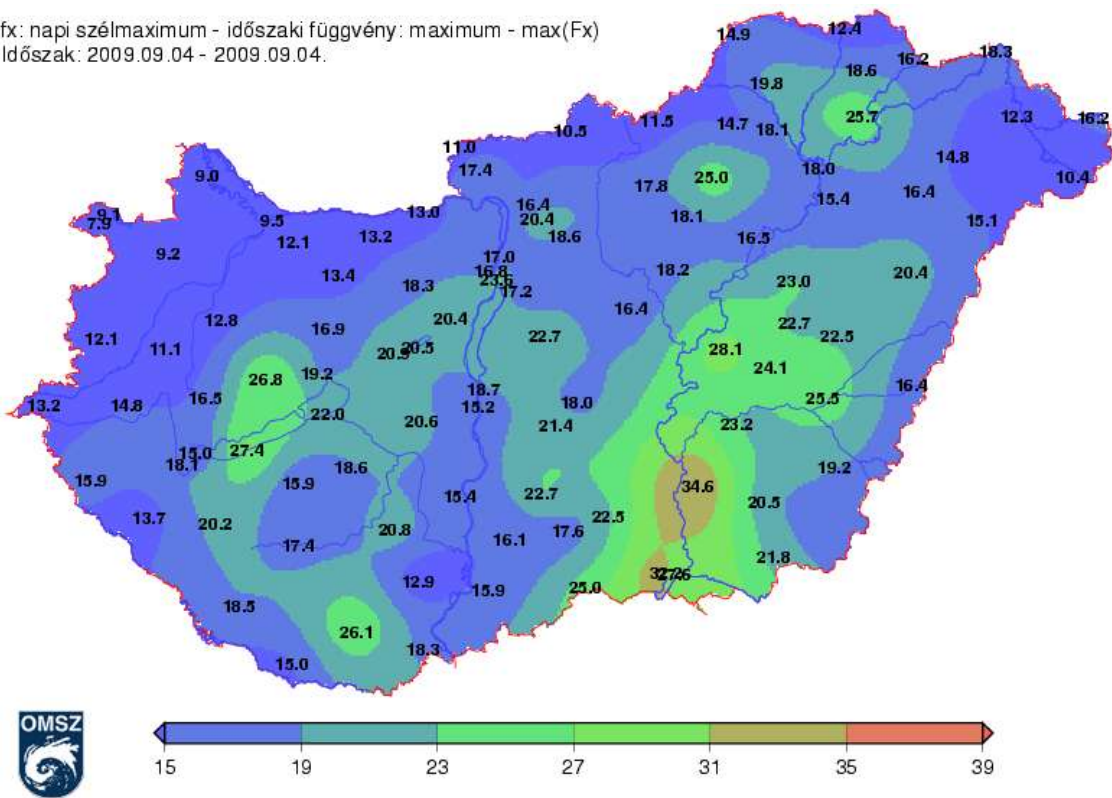


**11. ábra:** Országos kompozit radarkép 2009. szeptember 4-én 19:00 UTC (balra) ill. 21:00 UTC-kor (jobbra)



**12. ábra:** Riasztási térkép 2009. szeptember 4-én 20:47 UTC-kor

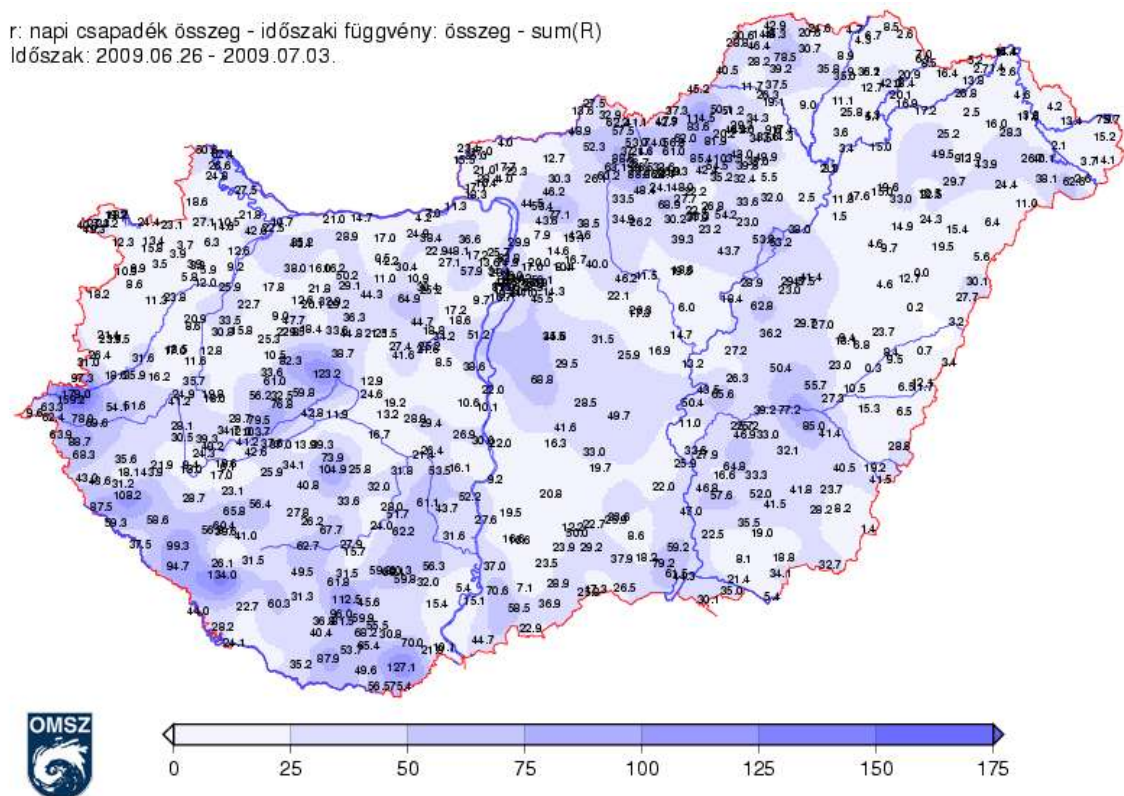
fx: napi szélmaximum - időszaki függvény: maximum - max(Fx)  
 Időszak: 2009.09.04 - 2009.09.04.



**13. ábra:** Az OMSZ mérőhálózatán regisztrált maximális széllokések (m/s)  
 2009. szeptember 4-én

2009. június 26. - július 3.

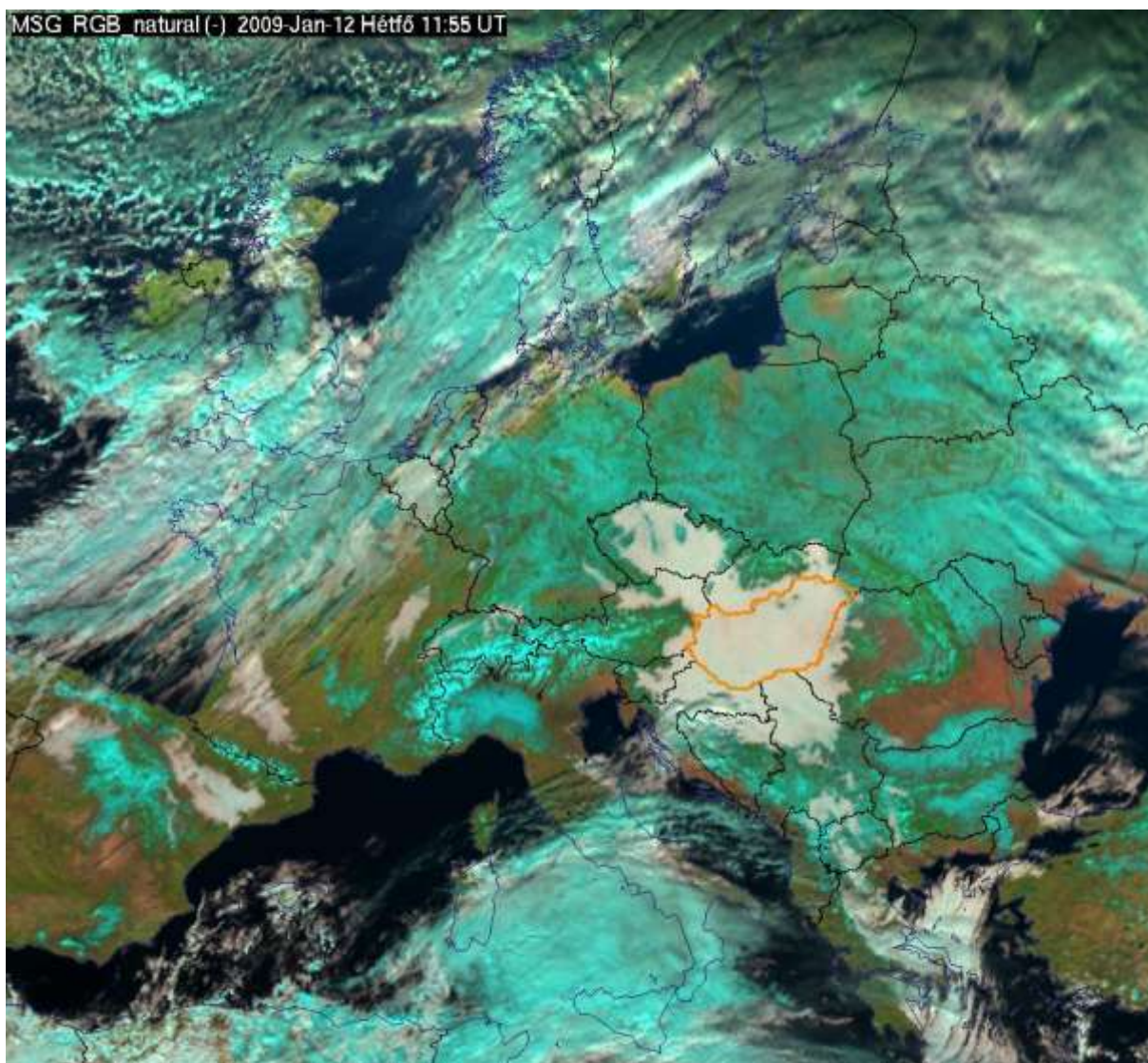
Nedves, labilis légállapotú levegő töltötte ki a Kárpát-medencét, amely kedvezett a záporok, zivatarok kialakulásának. Bár ebben az időszakban a legmagasabb fokozatú (piros) riasztás nem került elrendelésre, bő egy hét leforgása alatt több helyen fordult elő felhőszakadás. Helyenként néhány nap alatt 80-100 mm-t meghaladó csapadékmennyiség hullott, amely kb. másfél havi átlagos csapadéknak felel meg az év ezen időszakában. A legtöbb csapadék a magasabban fekvő területeken ill. az ország délnyugati részén hullott (14. ábra). A ábrán az is látható, milyen nagy területi változékonyságot mutat a konvektív csapadék, nem volt ritka, hogy egy felhőszakadást regisztráló állomás szomszédságában, szinte alig volt csapadék.



14. ábra: Az OMSZ mérőhálózatán regisztrált csapadékmennyiség (mm) 2009. június 26. és július 3-a között

**2009. január 14-i piros riasztás meteorológiai körülményei**

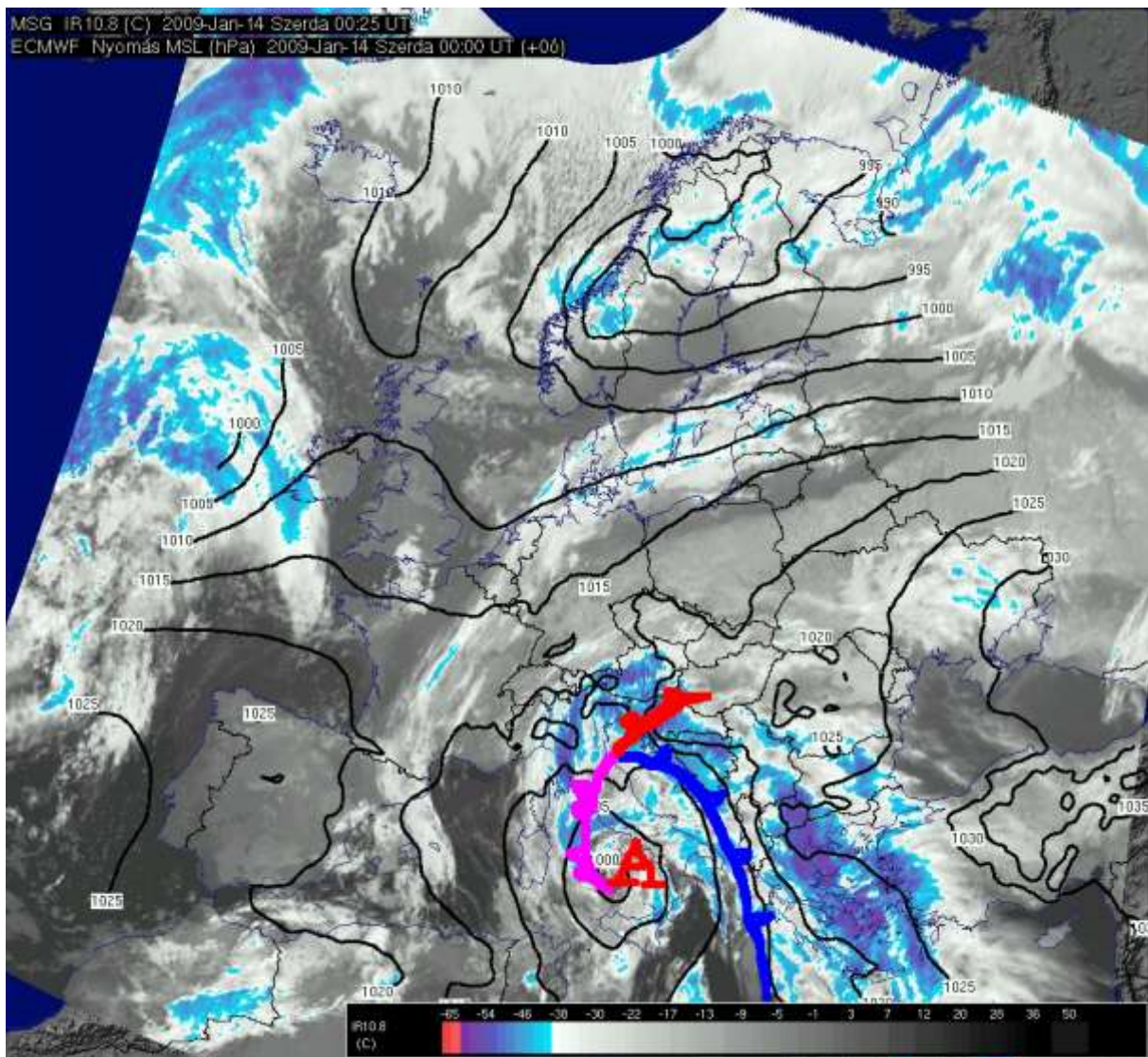
A riasztást megelőző napokban a Kárpát-medencét a felszín közeli légrétegekben hideg levegő töltötte ki. A medence felett elhelyezkedő anticiklonban a felszín közeli légrétegek fölé meleg levegő áramolt, amely hőmérsékleti inverziót okozva kialakította a medencét befedő alacsony szintű rétegfelhőzetet (**1. ábra**). Ebben az időjárási helyzetben a magasban folyó melegedésből a felszín közelében semmi sem éreztette hatását és a nappali maximum hőmérséklet  $-5\text{ °C}$  körül alakult.



**1. ábra:** MSG hamis színezésű műholdkép 2009. január 12-én 12:55-kor (11:55UTC).

Zöldes-kék árnyalat a hó és jégfelszínt jelöli, valamint a magas szintű felhők jégkristályait; fehéres-szürke árnyalat jelöli az alacsony szintű rétegfelhőzetet.

Az előző napok során Afrika északi részén képződött ciklon Európa középső részei felé indult el és kedd éjjel Olaszország fölött helyezkedett el – melegfrontja elérte a Kárpát-medence térségét (**2. ábra**). A ciklon előoldalán továbbra is meleg és kedd estétől már egyre nedvesebb levegő érkezett Magyarország térsége fölé.

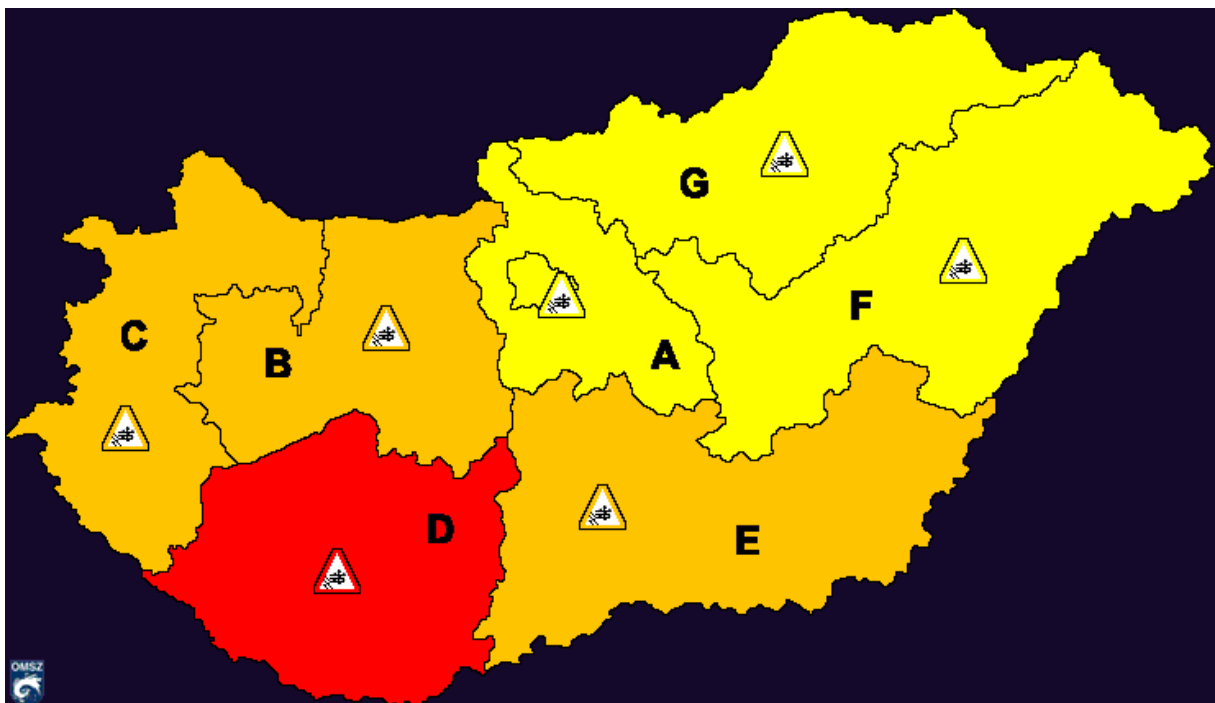
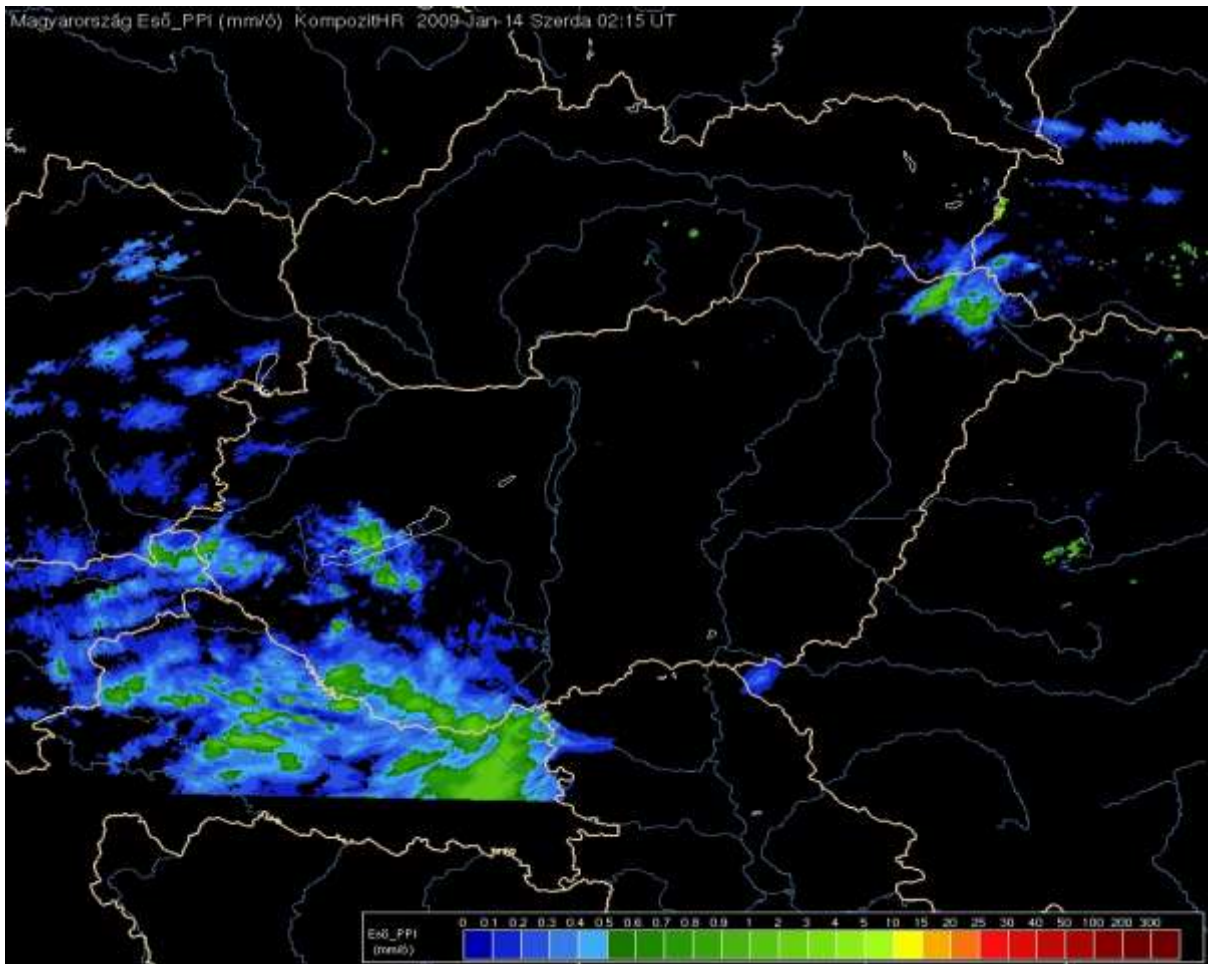


2. ábra: MSG infravörös tartományban készült műholdkép és ECMWF nyomás analízis 2009. január 14-én 00 órákor.

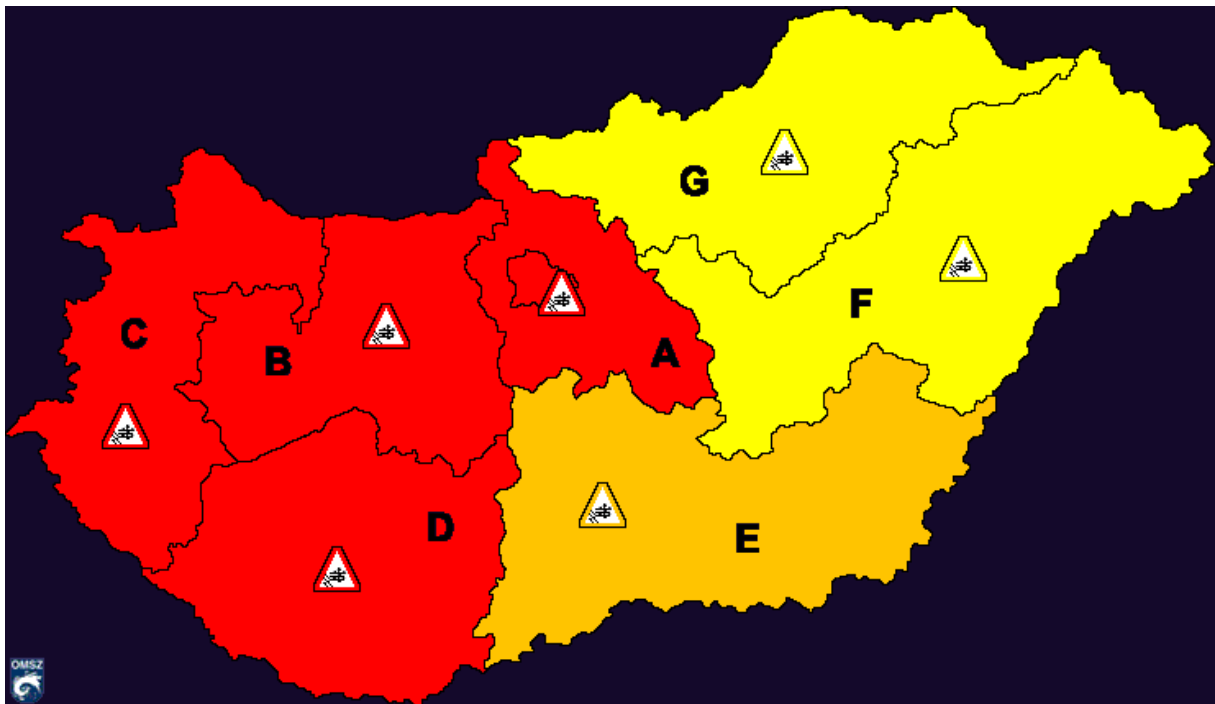
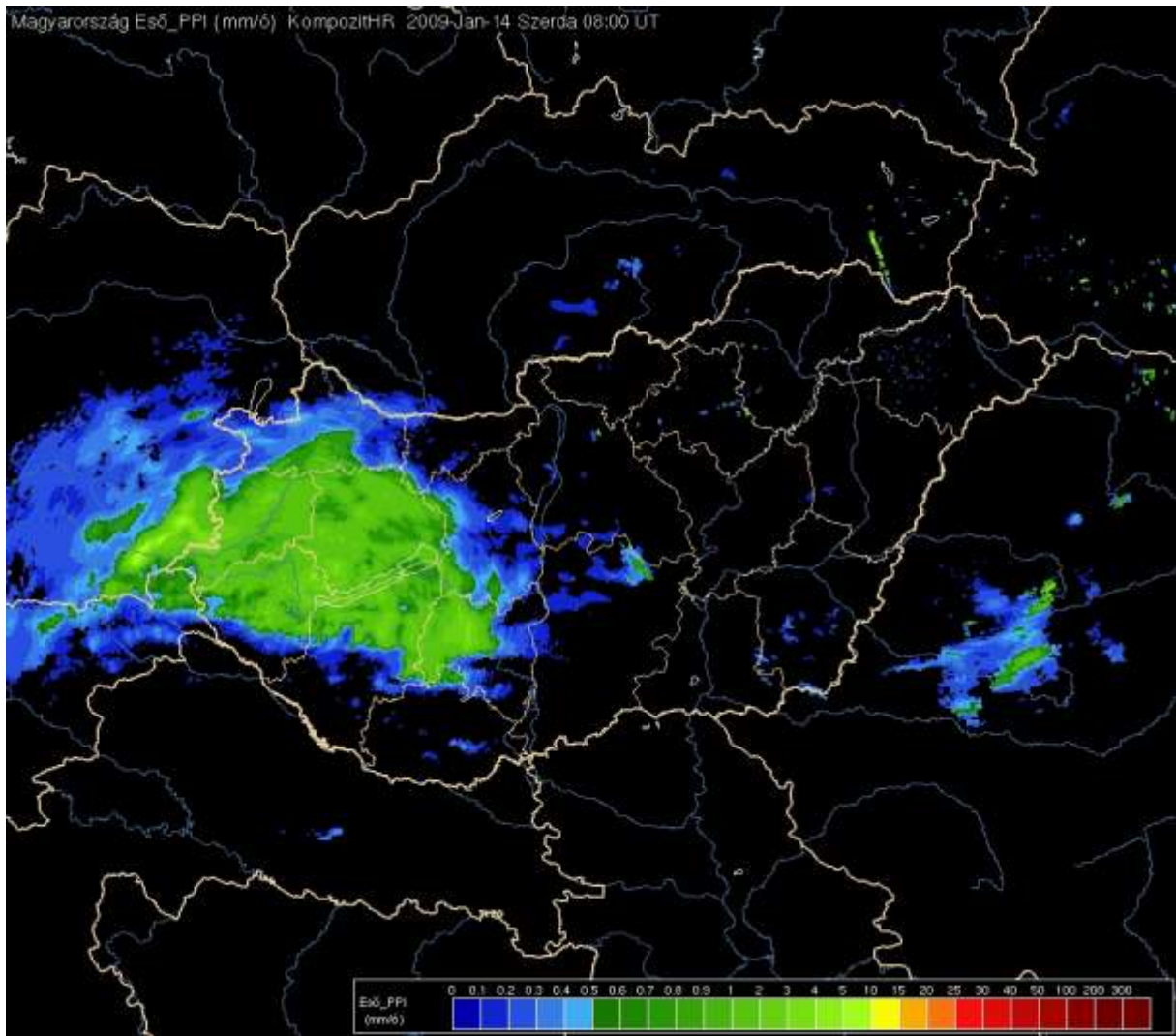
A ciklon csapadéközónája az éjjeli órákban érte el hazánkat. A Kárpát-medencében a kora hajnali órákban  $-4$  és  $-7$  °C között alakult a a felszín közelében a léghőmérséklet, míg 1, 1,5 km-es magasságban már  $+2$ ,  $+4$  °C meleg légtömeg volt található.

Az ilyen hőmérsékleti rétegződés mellett – mely telente fordul elő – rendszerint a csapadék jellege ónos eső.

Az éjjeli órák után nem sokkal intenzív csapadék hullás volt várható a Dunántúl déli részén, majd a csapadéközóna lassú észak felé történő helyeződése miatt a reggeli órától már a Dunántúl középső majd északi részén is (3., 4. ábra).

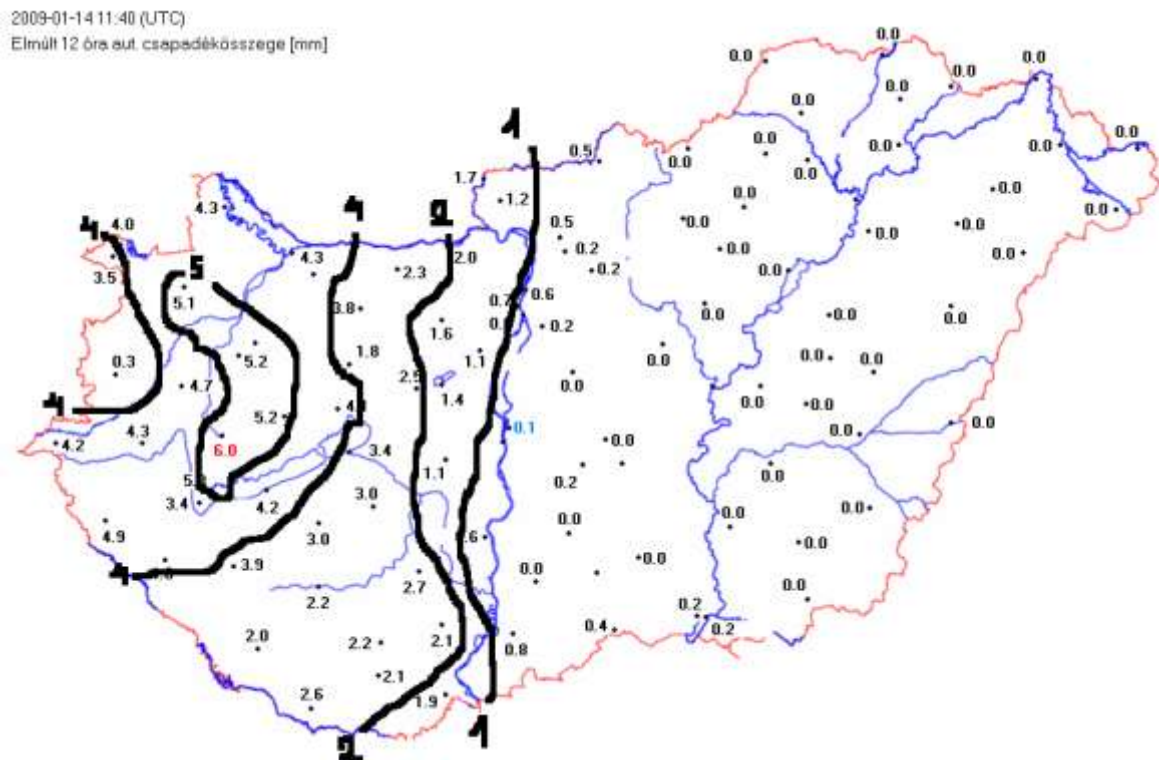


**3. ábra:** 2009. január 14-én hajnali 2 óra után nem sokkal kikerül a piros riasztás a Dél-Dunántúli régióra (lenti kép) a dél, délnyugat felől közeledő intenzív ónos eső miatt (fenti radarkép).



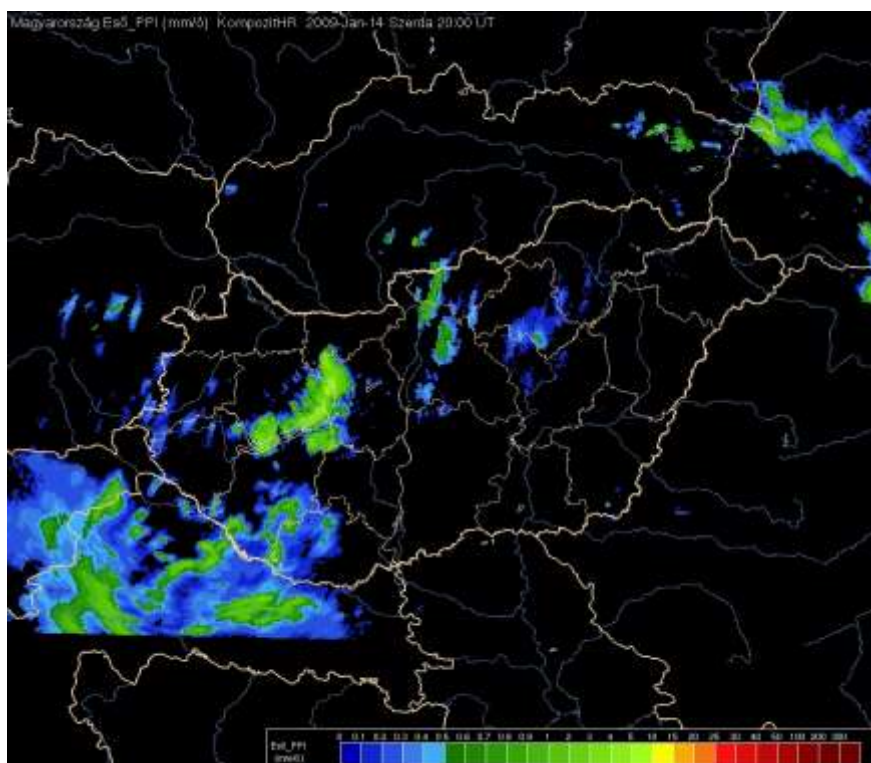
**4. ábra:** 2009. január 14-én kora délután már az egész Dunántúlon és Pest megyén kint van a piros riasztás (lenti kép) az intenzív ónos eső miatt (fenti országos kompozit radarkép).

A csapadékzóna a déli órákban elhagyta az országot. A legtöbb ónos eső a Dunántúl közepi területein esett – ott 3-5 mm-nyi csapadék hullott (**5. ábra**).



**5. ábra:** 2009. január 14. délig lehullott csapadék mennyisége az elmúlt 12 órában.

Az esti órákban dél felől újabb csapadékzóna érte el az országot, amely ismét intenzív ónos esővel járt ezért a piros riasztás újból kikerült a Dél-Dunántúli, később az Észak-Dunántúli régióra (**6. ábra**)





## 2009. február 8-9-i piros riasztás meteorológiai körülményei

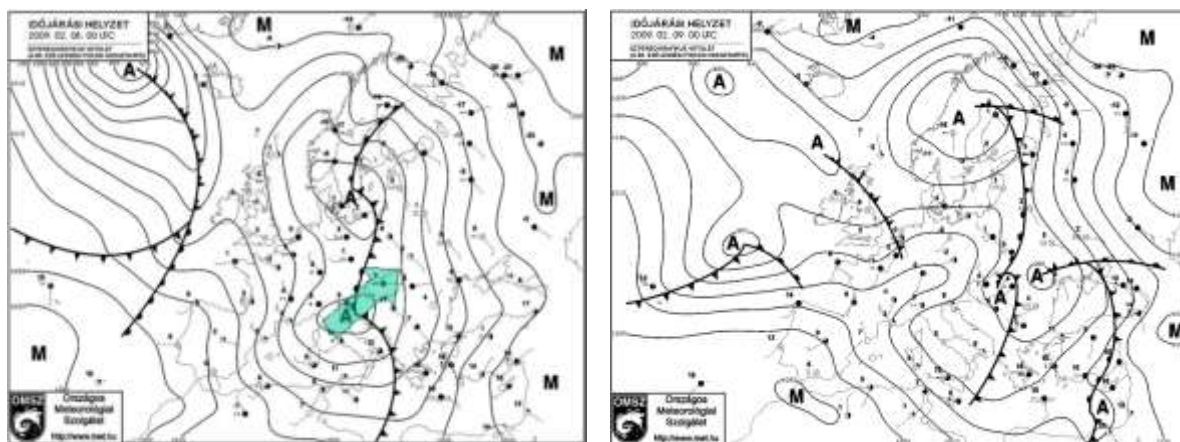
2009. február 8-9-én havas, szeles időjárási körülmények jellemezték az észak-dunántúli régiót. A csapadék eleinte eső formájában hullott, majd az Észak-Dunántúlon a hőmérséklet csökkenésével kezdetben csak a magasabban fekvő területeken, majd késő estétől már egyre többfelé az eső havazásba váltott át. A fagypont körüli hőmérséklet és a bőséges csapadék helyenként tapadó hó kialakulásához vezetett. A délutáni óráktól a szóban forgó térségben egyre többfelé kísérték viharos lökések az északnyugati szelet. Az intenzívebb és nagyobb mennyiségű csapadék, illetve hó a Dunántúli-középhegység szél felőli oldalán, vagyis a hegyvidék északnyugati lejtőin hullott. Az villamos távvezetékek oszlopaira nehezedő nyomás miatt esetenként a tapadó hó mellett komoly problémát jelenthetett az intenzív csapadékhullás és az erős szél együttes fellépése. Káreseményeket idézhettek elő a vezetékekre dőlő fák is.

Tanulmányunkban általános leírást adunk a február 8-9-i időjárási helyzetről, majd térképeken bemutatjuk a hőmérsékleti, csapadék-, hó- és szélviszonyok alakulását a szóban forgó időszakban Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén. A Vérteskethelyen működő automata állomásunk adatai alapján nyomon követjük a csapadékhullás és a szél együttes időbeli alakulását. Ezek mellett Zirc több mint harminc éves hőmérsékleti és csapadék idősora alapján jellemezzük azokat a helyzeteket, amik kedveztek a tapadó havas szilárd lerakódás kialakulásának.

### • Az időjárási helyzet általános leírása

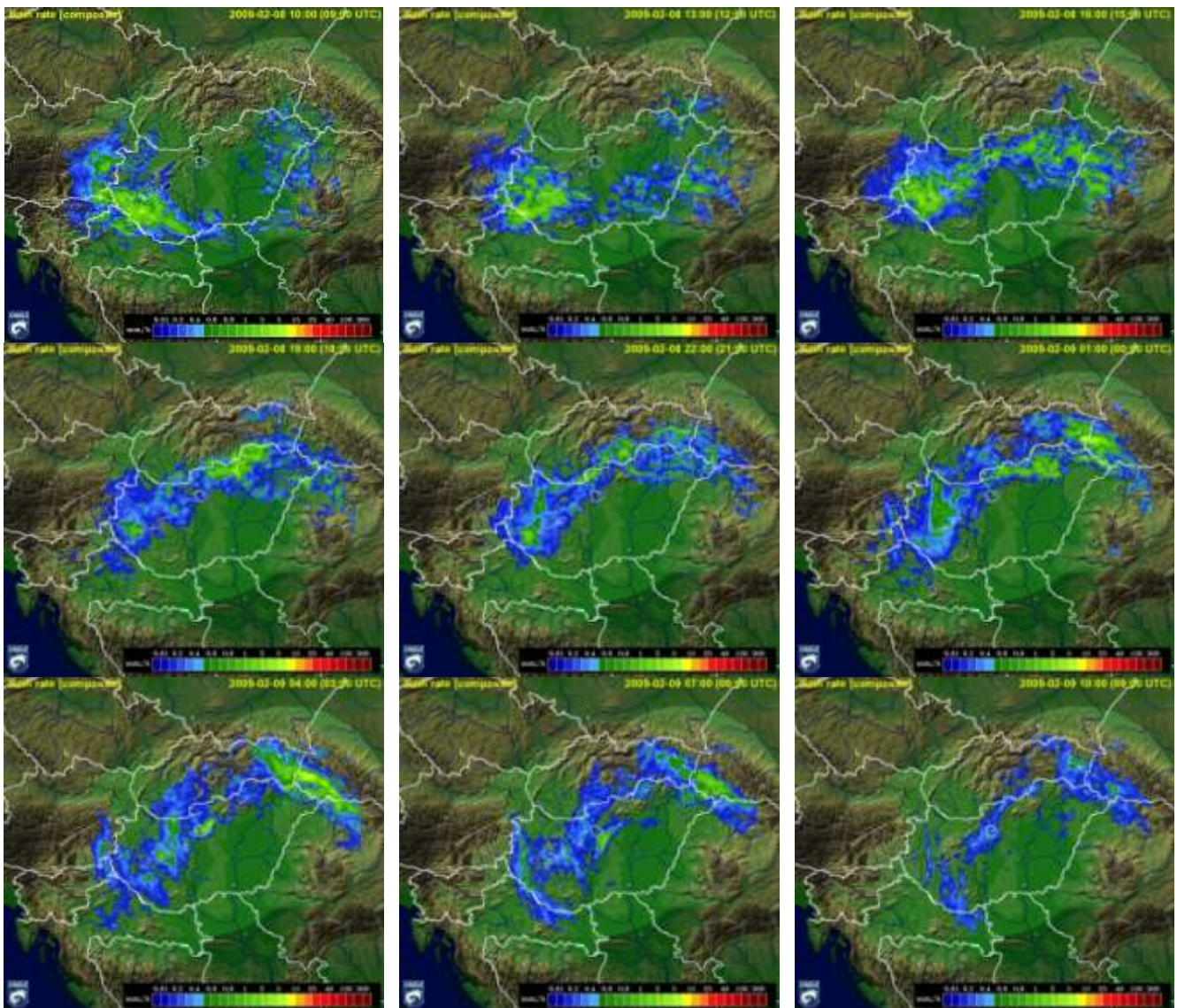
A következőkben általános jellemzést adunk hazánk, azon belül is az észak-dunántúli országrész időjárásáról, az egyes térségekben lehullott nagyobb mennyiségű hó és a viharos szél körülményeiről.

Az **1. ábrán** a február 8. és 9. éjféli időpontokra vonatkozó európai helyzetképet mutatjuk be. A 8-i térképen láthatjuk, hogy Európát észak-déli irányban egy front szeli ketté. A front mögött Nyugat-Európa fölé északi áramlással hideg levegő érkezett, míg Európa keleti része fölé déli áramlással meleg levegő áramlott. Február 7-én hazánkban még 10-15 fok körül alakult a legmagasabb hőmérséklet. A frontrendszer egésze kelet felé helyeződött át, mindeközben az Alpoktól délre képződött intenzív ciklon a Kárpát-medence felé fejlődött tovább. Február 8-án napközben a szóban forgó ciklon centruma már hazánk középső része fölött helyezkedett el. Az ország nagy részén jelentős mennyiségű csapadék hullott.



**1. ábra:** Időjárási helyzetkép 2009. február 08-án, illetve 09-én 00 UTC időpontban. A kezdetben Észak-Olaszország felett elhelyezkedő mediterrán ciklon centrumával hazánkban keresztülhaladva északkelet felé fejlődött tovább. A nyomáscentrum áthelyeződésének irányát zöld nyíllal jelöltük.

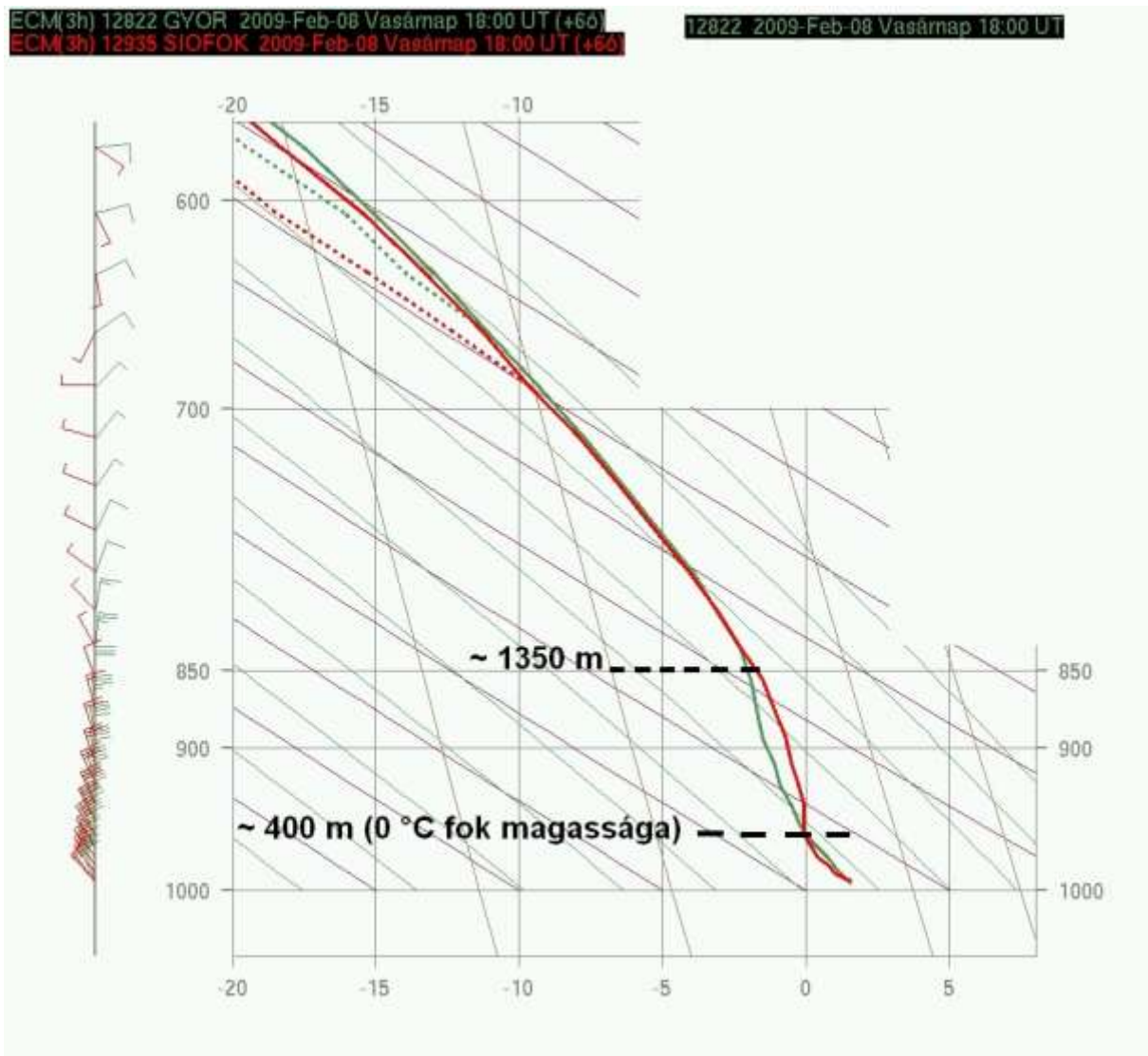
A csapadék időbeli és térbeli alakulását a radarképek alapján a **2. ábrán** érzékeltetjük. A csapadék kezdetben kizárólag eső formájában hullott, majd az Észak-Dunántúlon a hőmérséklet fokozatos csökkenésével párhuzamosan előbb csak a magasabb hegyekben, majd késő estétől már helyenként síkvidéken is az eső havazásba váltott át.



**2. ábra:** Időjárás radarképek február 8. 09 UTC-től február 9. 09 UTC-ig 3 óránként. Az északnyugati országrészben 8-án délutántól 9-e reggelig fordult elő intenzív csapadék. A 00 UTC-s radarképen (középső sor, jobb oldal) látványosan megmutatkozik a Bakony csapadékintenzitásra gyakorolt hatása.

Az esti órákra jellemző hőmérsékleti rétegződést a **3. és 4. ábrán** mutatjuk be. A délutáni óráktól a szóban forgó térségben egyre többfelé kísérték viharos lökések az északnyugati szelet.

A február 8-9-i időjárás helyzet fontos jellegzetessége, hogy az alsó 3 km közel telített légállapota és a viharos északnyugati szél hosszú időn keresztül volt egyszerre jelen a Dunántúl északi részén. Az intenzívebb és nagyobb mennyiségű csapadék, illetve hó a Dunántúli-középhegység szél felőli oldalán, vagyis a hegyvidék északnyugati lejtőin hullott.



**3. ábra:** Hőmérsékleti rétegződés a Bakony környékén 18 UTC időpontban. Az ECMWF modell Győr és Siófok fölötti szimulált hőmérsékleti értékeit láthatjuk. A szaggatott vonalak a levegő harmatpontját jelenítik meg, melyek jelen esetben 700 hPa alatt teljesen belesimulnak a hőmérsékleti görbék folytonos vonalaiba, vagyis kb. az alsó 3 km-ben a levegő telített. A baloldalon feltüntetett szélvektorok viharos északnyugati szélre utalnak az alsó 1500 m-ben.

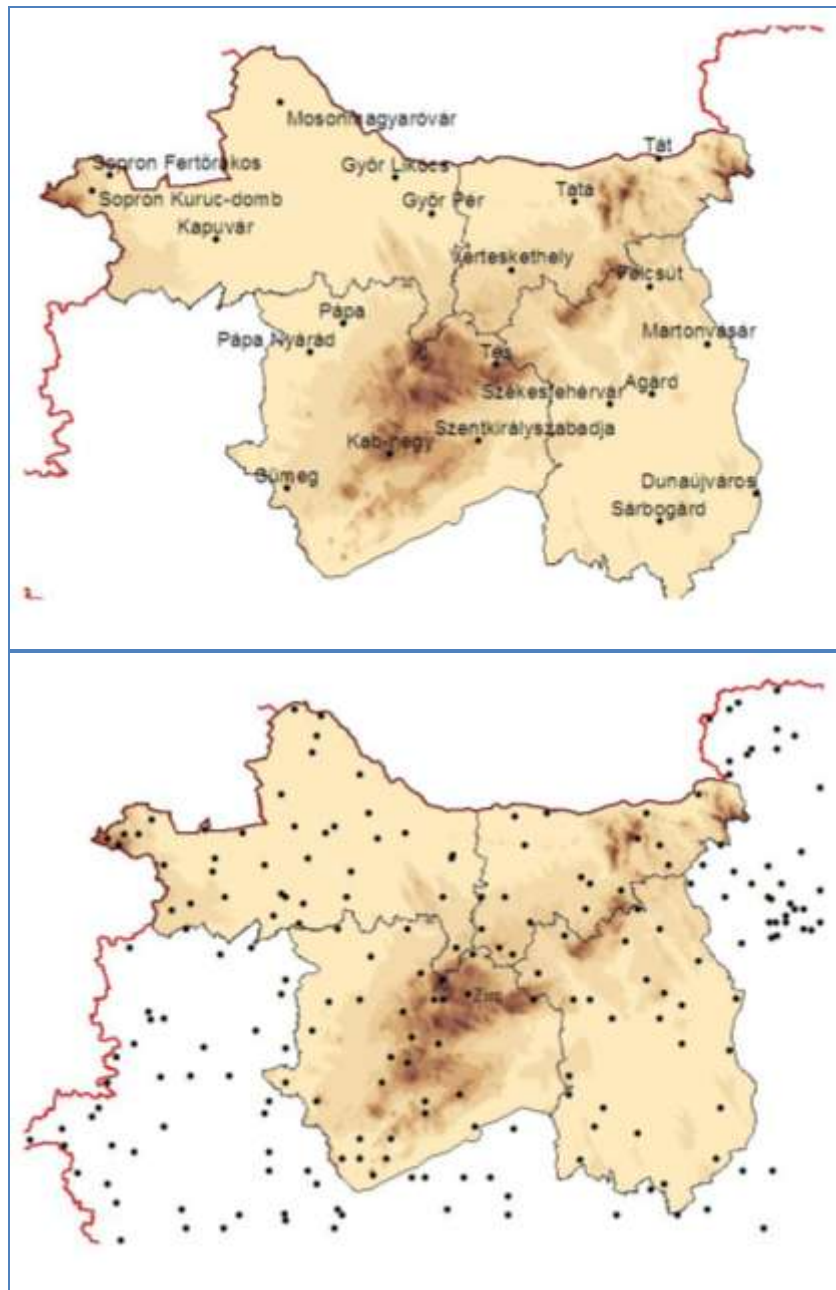


**4. ábra:** Hőmérsékleti rétegződés a Bakony környékén 9-e 00 UTC időpontban (Győr és Siófok fölötti szimulált állapot az ECMWF modell alapján). Az alsó 1 km-es rétegben az északnyugat felől érkező hideg levegőnek és kisebb részben a csapadék hűtő hatásának köszönhetően már csak a legalsó légrétegekben pozitív a hőmérséklet. Az alsó 1500 m-ben igen erős az északnyugati áramlást jelez a modell. A légállapot a 18 UTC-s időponthoz viszonyítva továbbra is közel telített.

- **Az elemzésben felhasznált meteorológiai paraméterek**

Tanulmányunkban a 2009. február 8-9-én kialakult időjárási helyzet csapadék-, hó-, hőmérséklet- és szélviszonyait **térképeken** mutatjuk be.

A Vérteskethelyen működő automata állomásunk adatai alapján bemutatjuk a havazás és a szél együttes időbeli alakulását. A jellemzően havas, helyenként tapadó havas időjárási helyzet idősor elemzésére a zirci klímaállomás hóréteg **megfigyeléseit** használjuk. Az elemzésekhez az Országos Meteorológiai Szolgálat elektronikus adatbázisában tárolt hiteles adatsorokat használtuk fel. A felhasznált hőmérséklet- és széladatok az elemzésbe bevont megyék területén az **5. ábrán** látható automata állomásokról, a csapadék és hóvastagság adatok a csapadékmérő állomásokon álltak rendelkezésünkre, de a térképek készítésekor a szomszédos megyék adatait is felhasználtuk, hogy számításaink a lehető legpontosabbak legyenek.



**5. ábra:** Az automata állomások (felül) és a hagyományos csapadékmérő hálózat állomásai (alul) Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A térbeli műveletek végrehajtását az ArcView térinformatikai szoftverrel végeztük, és annak Spatial Analyst modulját használtuk.

Az **interpolált térképeket** az Országos Meteorológiai Szolgálatnál kifejlesztett **MISH** (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized data basis) matematikai statisztikai módszerrel készítettük (szerzői: Szentimrey Tamás és Bihari Zita). Ez a módszer alkalmas napi vagy hosszabb felbontású meteorológiai mezők rekonstruálására, kihasználva az éghajlati és más egyéb, például az orográfiai ismeretek széles tárházát.

Az interpoláció során arra törekszünk, hogy az eredmény a lehető legnagyobb mértékben megközelítse a valódi állapotot. Ennek előfeltétele, hogy a számítások figyelembe vegyék azokat a tényezőket, amelyek hatással vannak az interpolálandó meteorológiai elemre. Így a tengerszint feletti magasságra és más domborzati jellemzőkre (például a különböző irányú és dőlésszögű lejtők) is tekintettel kell lenni. Szél esetében figyelembe vesszük a felszínborítás hatását is. Szintén javítja az interpoláció pontosságát, ha nem csak a kérdéses időponthoz tartozó mérések adatait használjuk fel,

hanem a térbeli eloszlás modellezéséhez figyelembe vesszük az adatsorok időbeli egymásutániségében rejlő információtartalmat is.

A **hőmérséklet** jellemzésére a napi középhőmérséklet térbeli eloszlását mutatjuk be. A középhőmérsékleti térkép segítségével rámutatunk, hogy milyen különbségek voltak a térségben.

A **csapadék** interpolációjához a felszíni csapadékmérő hálózat adatain (**6. ábra**) kívül a radarméréseket is felhasználtuk, így a lehető legjobban tudtuk figyelembe venni a térbeli szerkezetet és a mért értékeket.

A csapadékmérő állomásokon a napi csapadékösszeg mellett az észlelési gyakorlatban a csapadék alakjára, zúzmarára, hófúvásra és egyéb időjárási körülményekre vonatkozóan is feljegyzés készül.

A **hóvastagságot** szemléltető térképek készítésekor ezen állomások adatait használtuk.

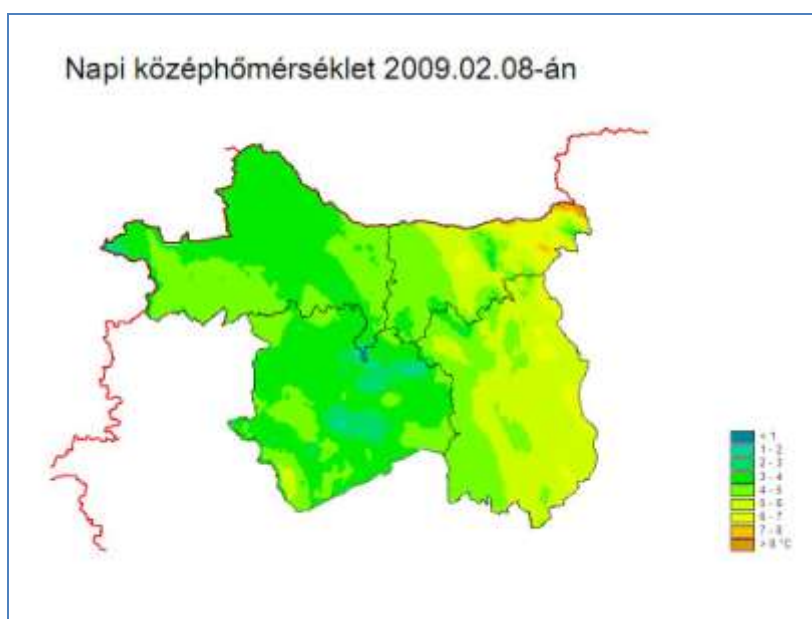
Fontos megjegyezni, hogy a csapadékmérő állomásokon a **mérés reggel 7 órakor** történik, napi összegként a 7 órakor, az elmúlt 24 órára vonatkozó összeget értjük, és az előző nap csapadékként jegyezzük fel. A **hóvastagságot** szintén ebben az időpontban regisztrálják, viszont a mérés napjának adataként rögzítik. Ebből az következik, hogy ha egy adott napon havazik, csak a következő nap hóvastagság adatában jelenik meg a lehullott hó mennyisége. A hóvastagság azonban a már meglévő és a frissen hullott hó mennyiségéből együttesen származik.

A **szélsébség** aktuális értékét nagymértékben a lokális tényezők határozzák meg. A szélsébség a makroléptékű tényezőkön kívül a domborzattól, a felszínborítástól és az adott hely környezetében levő egyéb akadályoktól (épületek, fák, fasorok stb.) függ. Még a kisebb akadályok is néhány száz méterre kifejthetik hatásukat, a felszínborítottság pedig több kilométer távolságra is módosíthatja a szélsébséget. A szél mérés tehát a mérés környezetére az egyik legérzékenyebb meteorológiai paraméter.

Az automata mérőállomások üzembe helyezésével a szélsébség mérése a korábbi gyakorlathoz képest sokkal több helyen folyik, az interpoláció érdekében a térbeli eloszlás vizsgálatához az automata mérések eredményeit használtuk fel. A szél mérés során az átlagszél mellett regisztráljuk a horizontális légmozgás rövid ideig tartó felgyorsulásait, a szellőkések sebességeit is. A hegyvidéki területeken a szélsébség általában nagyobb, mint az alacsonyabban fekvő területeken. A helyi domborzat, a hegyvonulatok ugyanakkor lényegesen módosítják a szélviszonyokat.

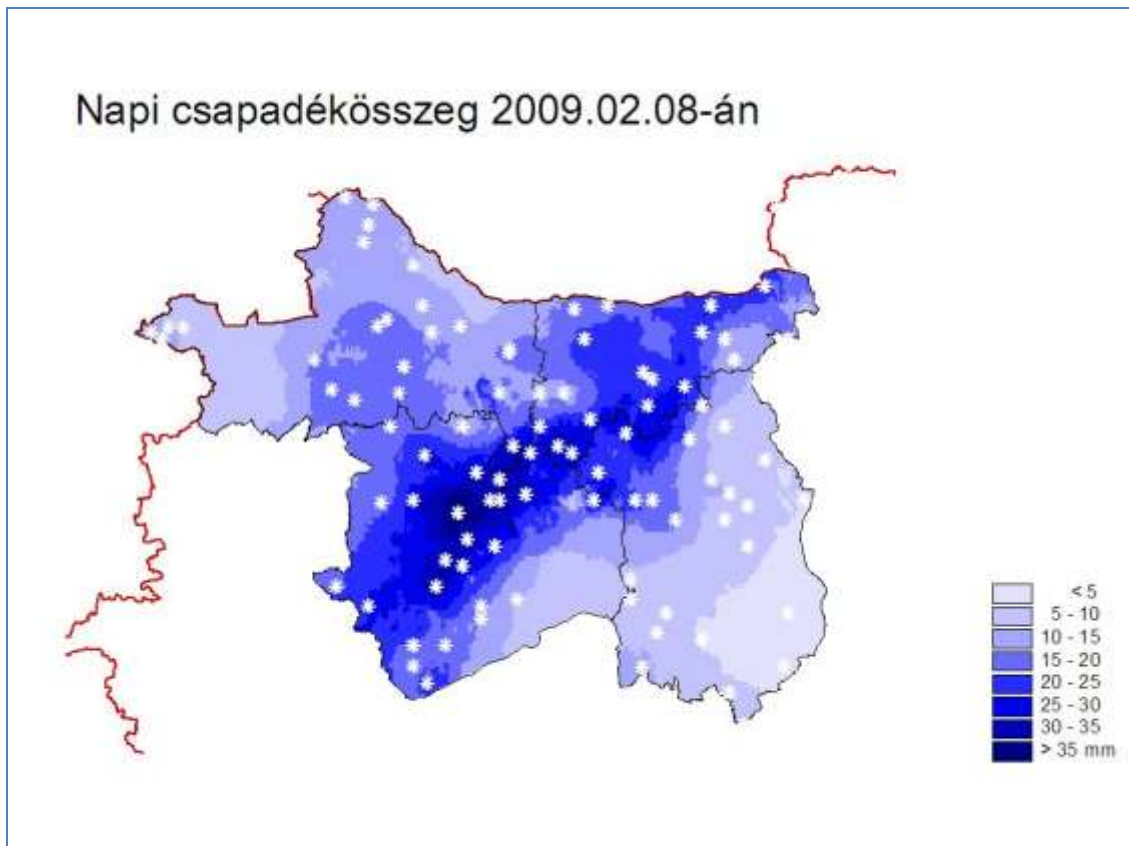
A maximális szellőkés vizsgálatához az **5. ábrán** látható automata állomások adatait vettük alapul.

- **A hőmérséklet és a csapadék térbeli eloszlása 2009.02.08-án**



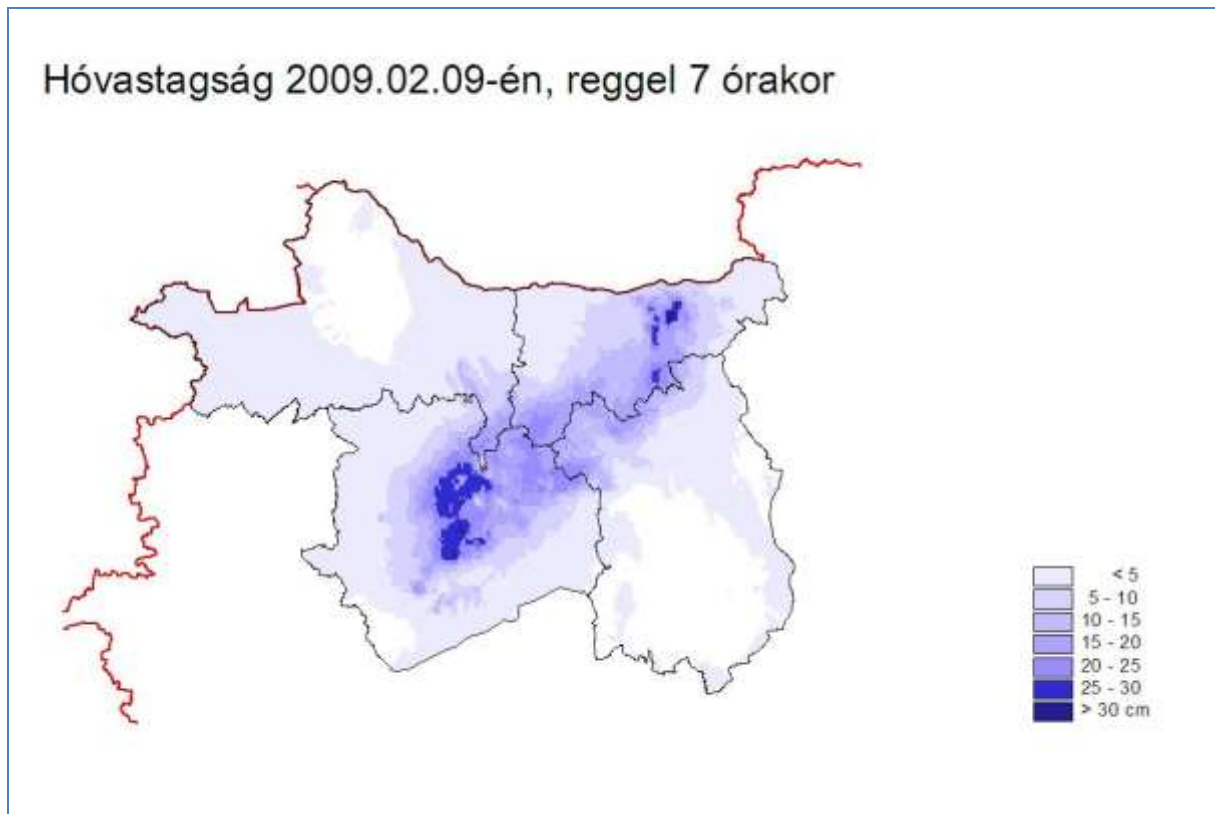
**6. ábra:** Napi középhőmérséklet 2009.02.08-án Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A napi középhőmérséklet ezen a napon a Dunántúl kiemelt megyéiben néhány fokkal fagypont fölé alakult a sík vidékeken. A hidegebb és melegebb területek eloszlásában a domborzat hatása erősen megnyilvánul. A magasabban fekvő területeken napi átlagban fagypont körüli értékeket tapasztalhattunk, így ezeken a területeken váltott át az esőzés leghamarabb havazásba, és ezeken a területeken maradt meg leginkább a hótakaró.



**7. ábra:** Napi csapadékösszeg 2009.02.08-án Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A csapadék területi eloszlását láthatjuk a **7. ábrán**. A csapadékmérő állomásink a csapadék mennyisége mellett a csapadék alakját is feljegyzik. Hópelyhekkkel jelöltük azokat az állomásokat, amelyek havazást jelentettek ezen a napon. Kiterjedt területen havazott ezen a napon, de a mennyiséget tekintve nagy különbségeket figyelhetünk meg. A Dunántúli-középhegység vonalában intenzív havazás volt, 25 mm körüli, de helyenként 35 mm fölötti napi csapadékösszeggel. A vizsgált terület északnyugati és délkeleti peremén voltak olyan részek, ahol csupán 5-10 mm csapadékot regisztráltak. A havazás az esti órákban kezdődött, majd reggelig folytatódott. Eleinte a csapadék formája a síkvidékeken még főként eső volt, de később az esőt már egyre több helyen váltotta fel havazás.



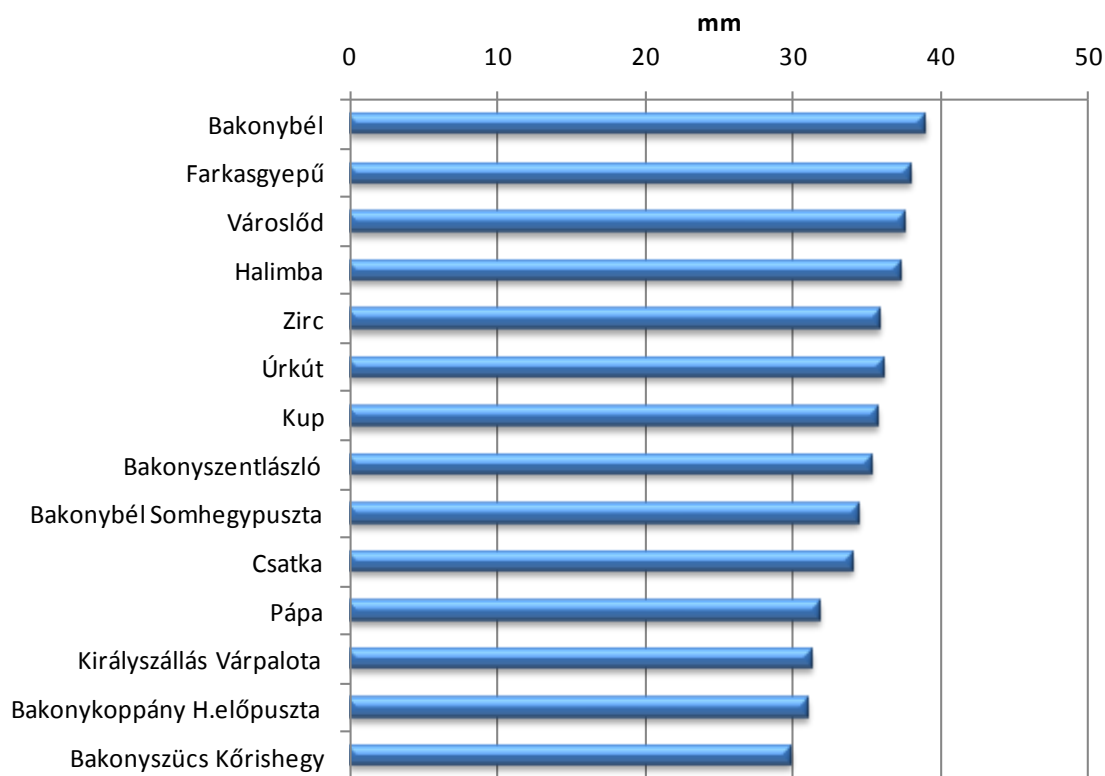
**8. ábra:** Hóvastagság 2009.02.09-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A hóvastagságot reggel 7 órakor mérik az észlelési állomásainkon, így a február 8-án kezdődött, majd a reggeli óráktól már mérséklődő havazás eredményeképp lehullott hó mennyiségét jó reprezentálják a 9-én reggel mért hóvastagságok. A csapadék ábrával összhangban a magasabban fekvő területeken jelentős mennyiségű, 20 cm-t is elérő, sőt a legmagasabban fekvő északnyugati lejtőkön és a csúcsok közelében 30 cm-t is meghaladó vastagságú hótakaró keletkezett.



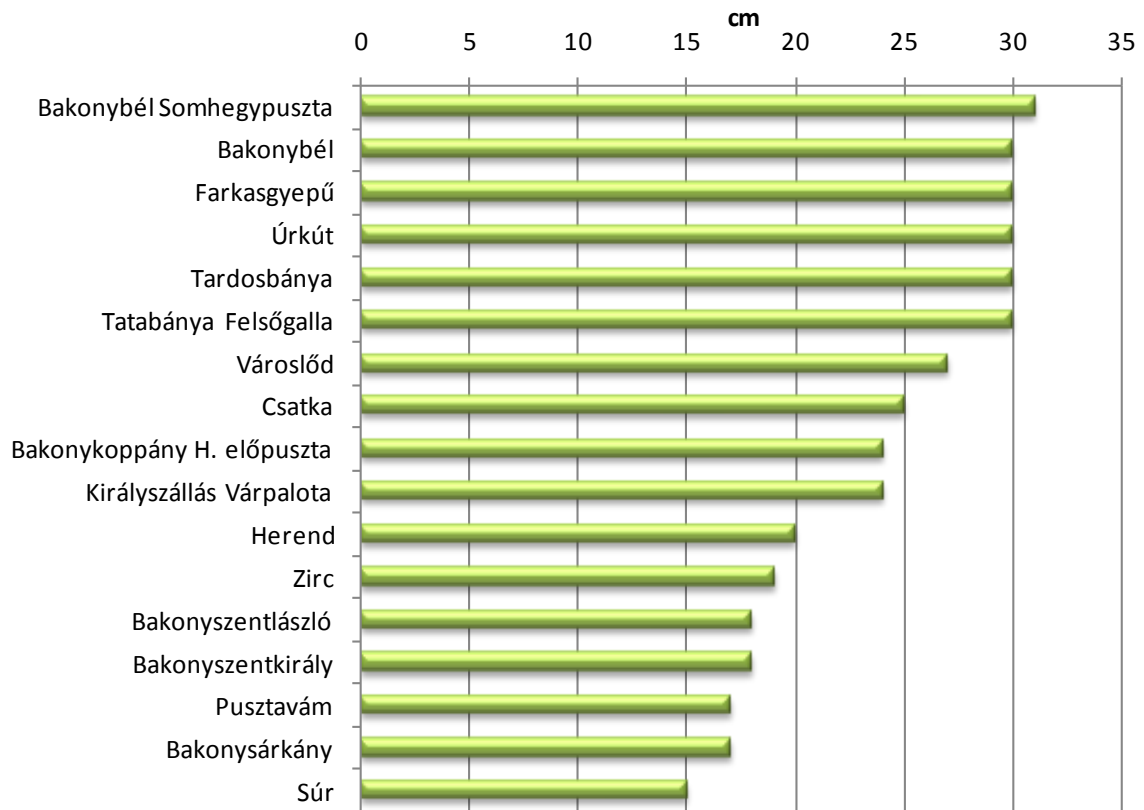
- **Állomási csapadék és hóréteg adatok**

Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye nagyobb területein 25 mm-t is meghaladó csapadék hullott február 8-án. Több csapadékmérő állomásunkon 30 mm-t is meghaladta a napi összeg. Ezeket kiemeltük a **9. ábrán**.

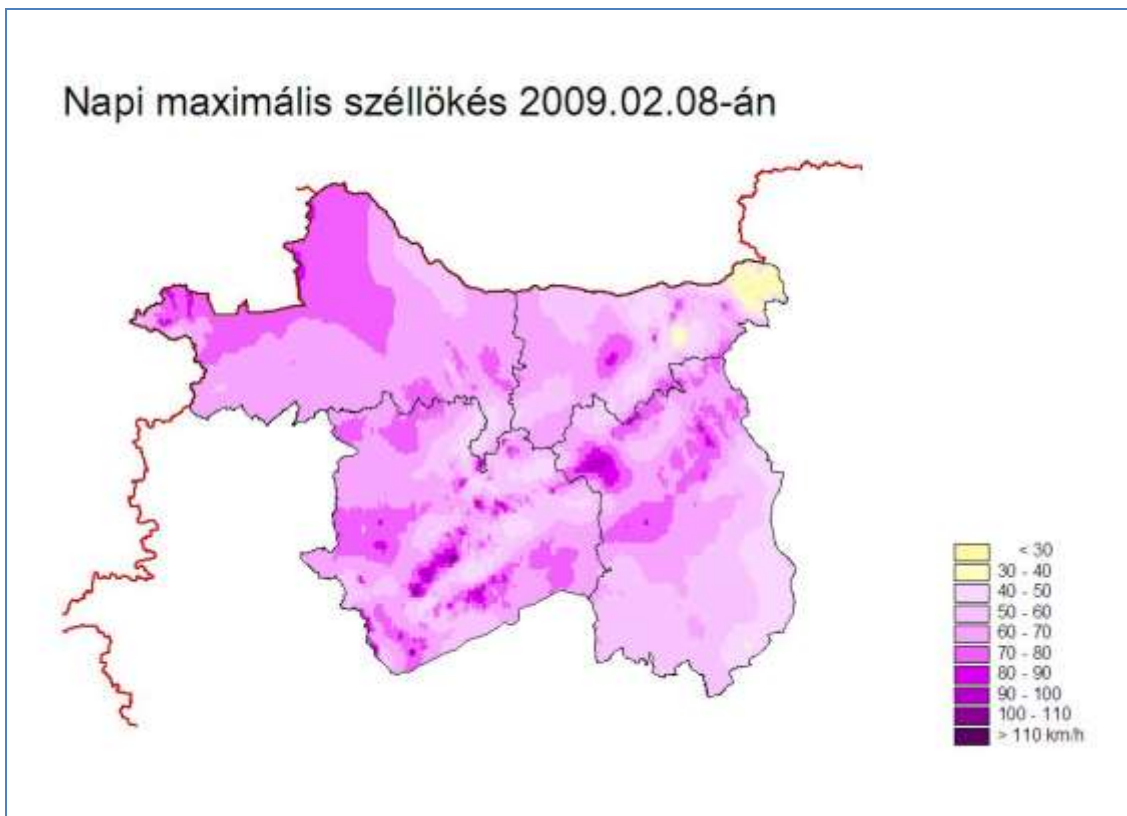


**9. ábra:** A február 8-án lehullott legnagyobb napi csapadékösszegek (február 9-én reggel 7-ig) Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

Február 9-én reggel a Bakonyban, Bakonybél Somhegypusztán mértük a legvastagabb hóréteget (10. ábra). Az előző napon elkezdődött havazás itt 30 cm-t is meghaladó, 31 cm-es friss hóréteget eredményezett. A Gerecsében is 30 cm körüli hórétegeket mértek február 9-én reggel.



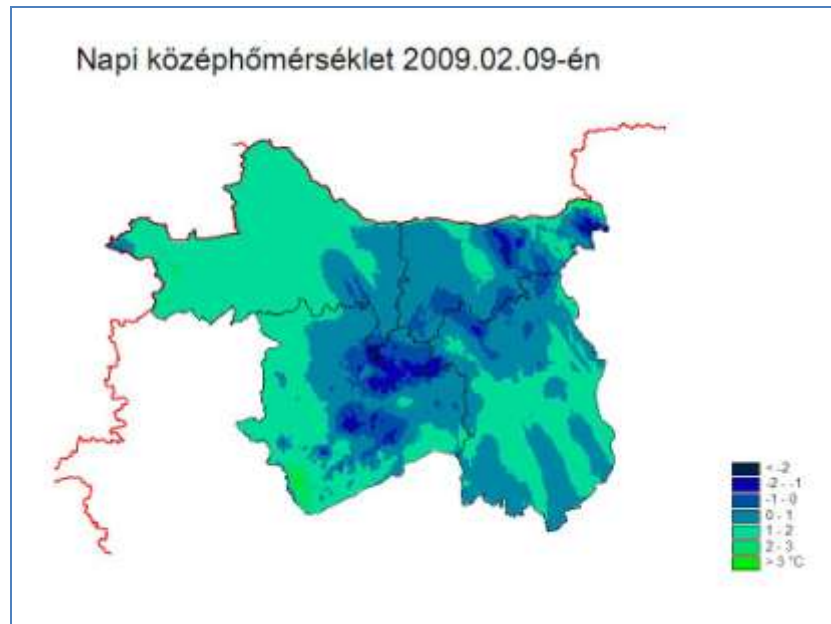
**10. ábra:** A február 9-én reggel 7 órakor mért legnagyobb hóvastagságok Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.



**11. ábra:** Napi maximális szélökés 2009.02.08-án Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

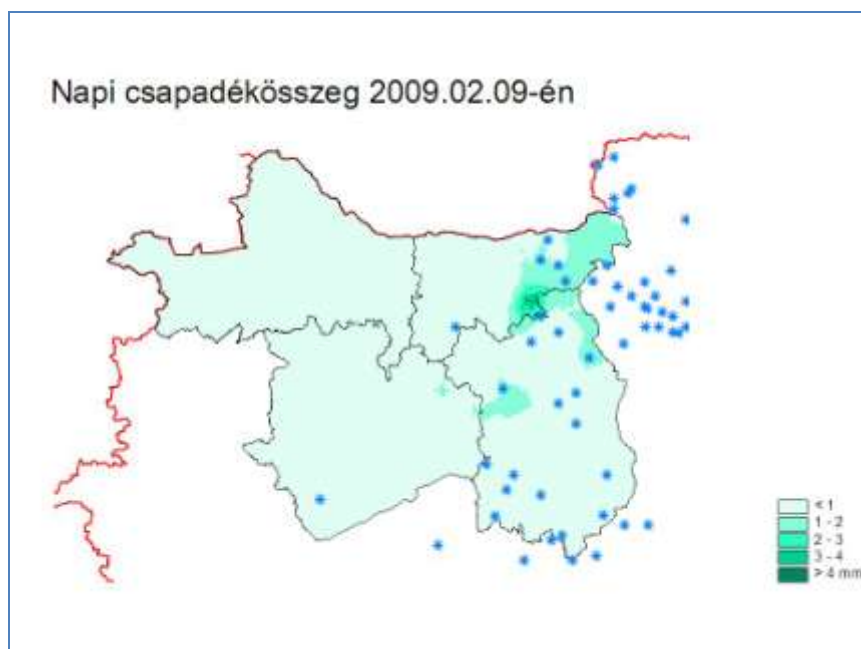
Győr-Moson-Sopron megye északnyugati területein a napi maximális szélökés sebessége elérte a viharos fokozatot, 80 km/h fölötti sebességű szelet tapasztalhattunk. Az északnyugati áramlás következtében a Bakony, a Vértes és a Gerecse szélnek kitett lejtőin a maximális szélökés értéke a 90 km/h-t is meghaladta, de voltak olyan, magasan fekvő területek is, ahol a 100 km/h-t meghaladó szélökés is előfordulhatott ezen a napon.

- **A hőmérséklet és a csapadék térbeli eloszlása 2009.02.09-én**



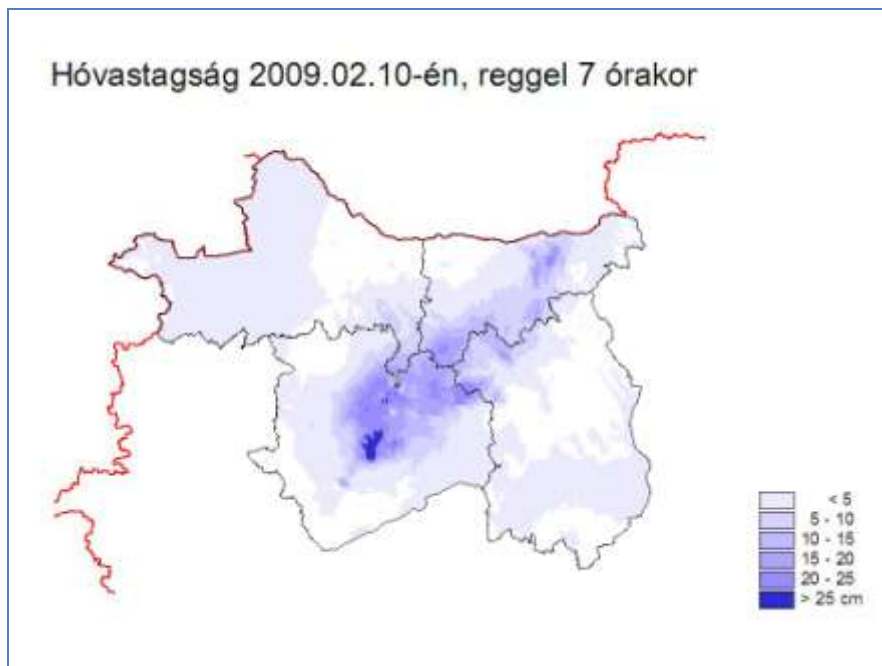
**12. ábra:** Napi középhőmérséklet 2009.02.09-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

Az előző naphoz képest 9-én hidegebb volt, a napi középhőmérséklet döntően  $-2^{\circ}\text{C}$  és  $2^{\circ}\text{C}$  között alakult. A magasabban fekvő területeken, kiváltképp a hegyvidékeken, a hótakaró napközben is megmaradt. A hőmérséklet a melegebb síkvidéki területeken fagypont fölé emelkedett, így a reggeli órákig lehullott hó elkezdett olvadni.



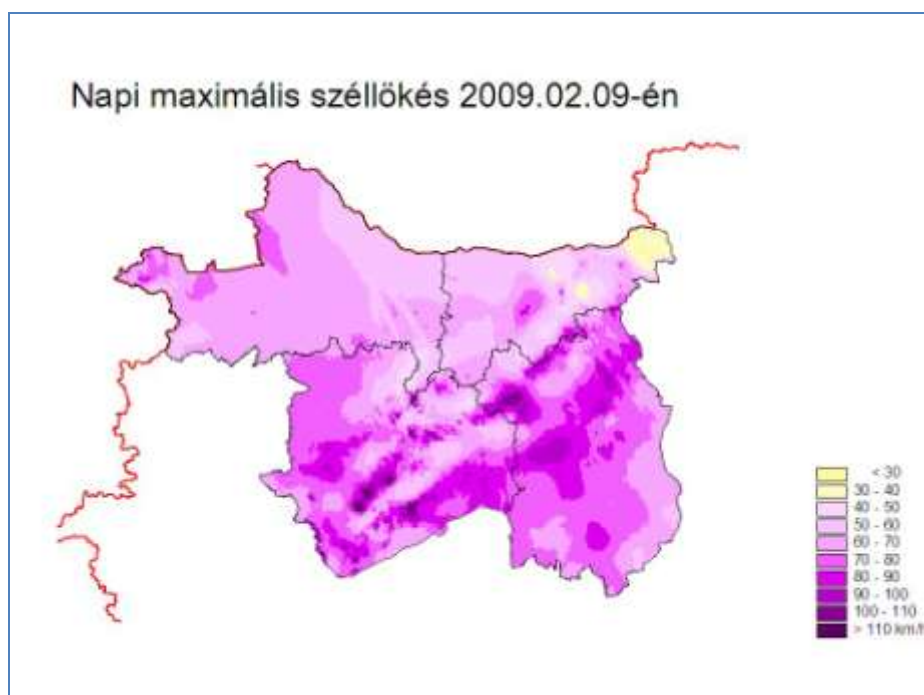
**13. ábra:** Napi csapadékösszeg 2009.02.09-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A csapadékszóna február 9-re kelet felé helyeződött át. A nappali órákban még néhány állomásunkról havazást jelentettek, de mértékét tekintve lényegesen elmarad a reggelig lehullott mennyiségtől. A Vértes és a Dunazug-hegység területén közelítette csak meg a 3-4 mm-t.



**14. ábra:** Hóvastagság 2009.02.10-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

A február 10-én reggel mért adatok szerint az előző napi értékekhez képest a hóvastagság az olvadás és a csekély utánpótlás következtében a magasabb területeken is csökkent, de még mindig kiterjedt volt. A Bakony magasabb területein 25 cm-t meghaladó hóréteg volt jellemző.



**15. ábra:** Napi maximális szélökés 2009.02.09-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén.

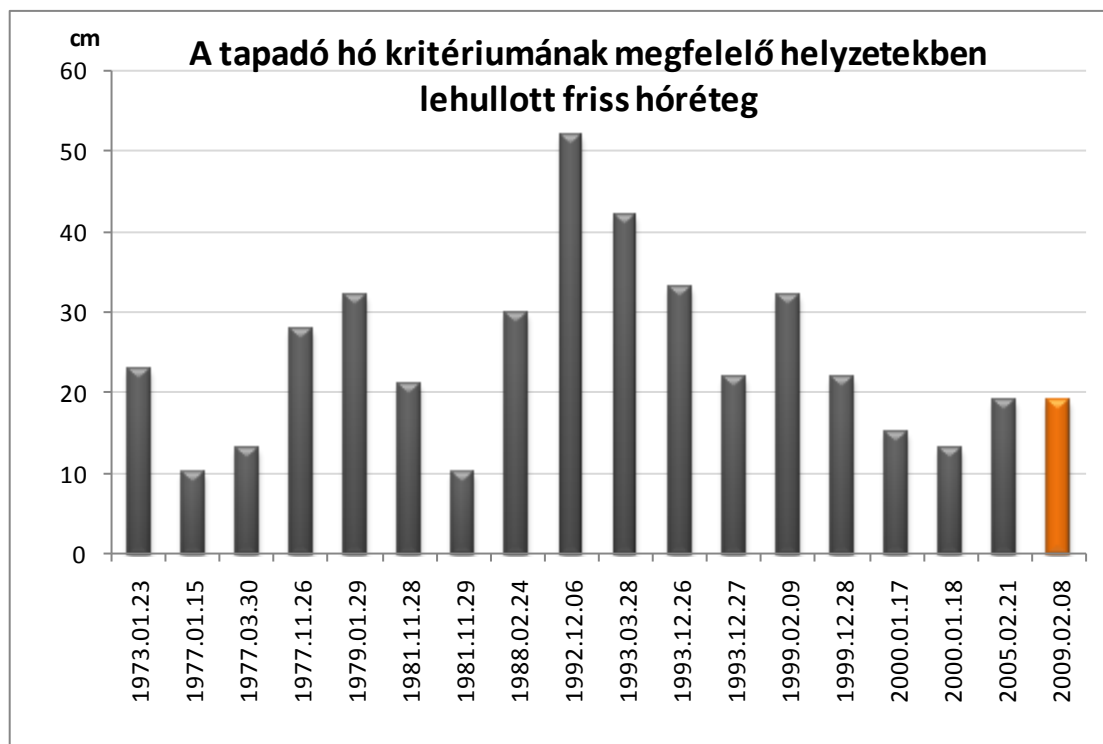
Február 9. szelesebb nap volt, mint az előző. Kiterjedt területeken fújt erős, viharos szél. A Dunántúli-középhegység szélárnyékos lejtőit kivéve, a hegyvonulattól délkeletre eső régióban szinte mindenütt előfordult 70km/h-nál erősebb szélökés ezen a napon.

- **A zirci megfigyelések**

Zirc klímaállomásunkon február 8-án reggel 7 óras terminus idején történő észleléskor esőt jegyzett fel az észlelő, a hőmérséklet 4,6 °C volt. Az este 7 órára vonatkozó feljegyzések szerint reggeltől 14,6 mm csapadék hullott már hó formájában. A csapadékhullás idején a hőmérséklet folyamatosan csökkent, este 7 órára fagypont alá, -0,2 °C-ig süllyedt, majd másnap a kora délutáni órákra 0°C fok fölé emelkedett, a napi középhőmérséklet -0,9 °C volt. A hőmérsékleti viszonyok a csapadékhullás idején és azt követően is kedveztek a tapadó hó jelenségének kialakulásához.

Az intenzív csapadékhullás területén, Zirc állomáson észlelt hőmérséklet és csapadék megfigyelésekkel írjuk le a február 8-án kezdődő jellemzően havas, helyenként tapadó havas időjárási helyzet hőmérsékleti és csapadékviszonyait.

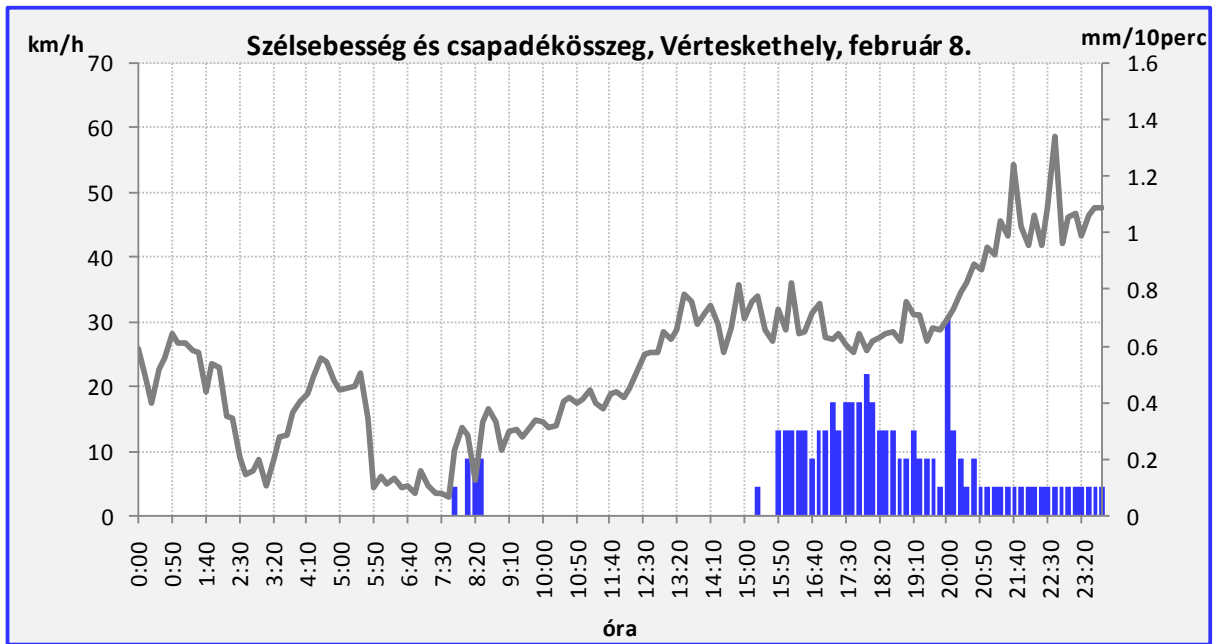
Tapadó havas időjárási helyzet kialakulásához fagypont körüli hőmérséklet, magas, a telítettség állapotához közeli relatív nedvesség és jelentős mennyiségű csapadék szükséges. A tapadó hó mennyiségi jellemzésére leginkább a zúzmara megfigyelések alkalmasak, de az elemzett régióban nem végzünk zúzmaramérést, így a szakirodalomban (*Yukichi Sakamoto, 2000*) említett feltételrendszert alkalmaztuk a zirci hőmérsékleti és csapadék idősoron: ha a napi maximumhőmérséklet magasabb, mint 0°C, a napi minimum viszont nem éri el a 0°C-ot, ugyanakkor a napi csapadékösszeg meghaladja a 20 mm-t, akkor ez többnyire nedves, tapadó havas időjárást eredményez. Zirc több mint harminc éves idősorát elemeztük 1971-től a szóban forgó február 8-9-i eseménnyel bezárólag. Az említett feltételrendszernek 30 esemény felel meg Zirc megfigyelési sorában. Az ezekben az esetekben kialakult friss hórétegeket tüntettük fel a **17. ábrán**, kiemelve azokat az eseteket, amikor a friss hó vastagsága elérte a 10 cm-t. Ilyen eseményből 18-at számláltunk az idősorban. A február 8-án lehullott 19 cm friss hórétegnél lényesen vastagabbat is regisztráltunk Zirc sorában a tapadó havas helyzeteket tekintve.



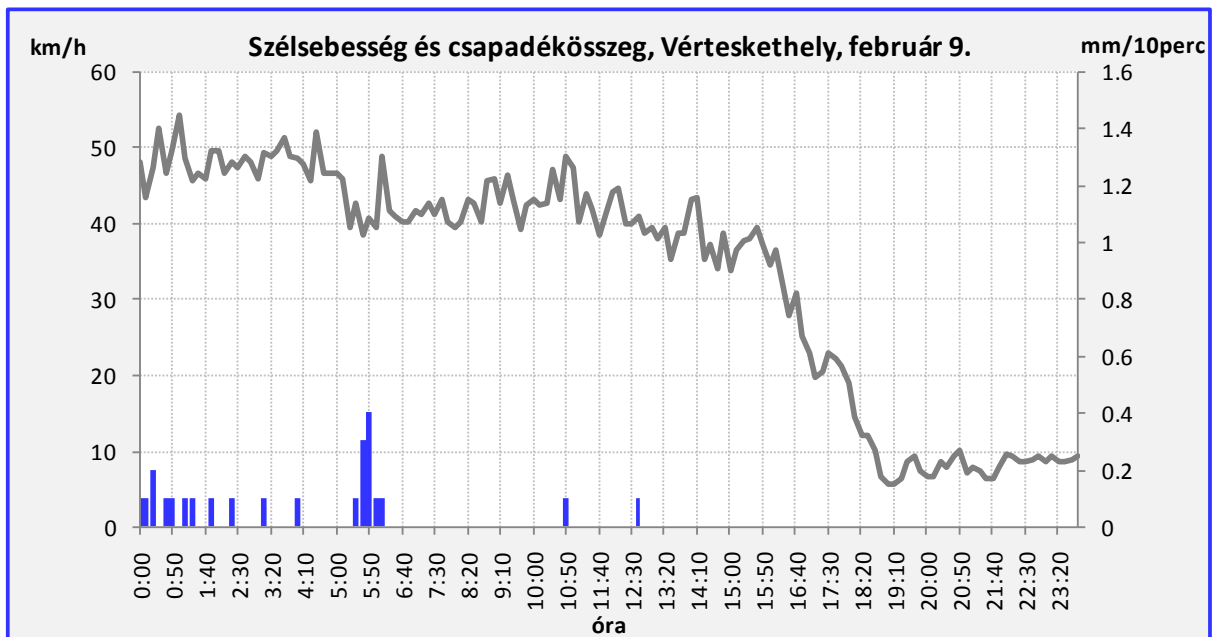
**16. ábra:** A tapadó hó kialakulásának kedvező helyzetekben lehullott friss hó vastagsága Zircen 1971-től.

- **Automata adatok, Vérteskethely, 2009. február 8-9.**

A csapadéktevékenység és a szél együttes alakulását Vérteskethely automata megfigyelésein követhetjük nyomon. A vérteskethelyi állomásra esett a választásunk, mivel a szóban forgó időjárási helyzetben a szélnek kitett oldalon helyezkedett el, ezen kívül az alacsonyabban fekvő területek szélviszonyait is jól reprezentálja. A regisztrátumon a csapadékhullással párhuzamosan a szél is megélné, az késő esti órákra elérte az erős fokozatot, majd többször meghaladta az 50 km/h-t is, és másnap is tartósan, a késő délutáni órákig 40 km/h fölötti volt a szélesség.



**17. ábra:** A 10 perces szélátlagok és csapadékösszegek 8-án 00:00 órától 8-án 23:50-ig Vérteskethelyen.



**18. ábra:** A 10 perces szélátlagok és csapadékösszegek 9-én 00:00 órától 9-én 23:50-ig Vérteskethelyen.

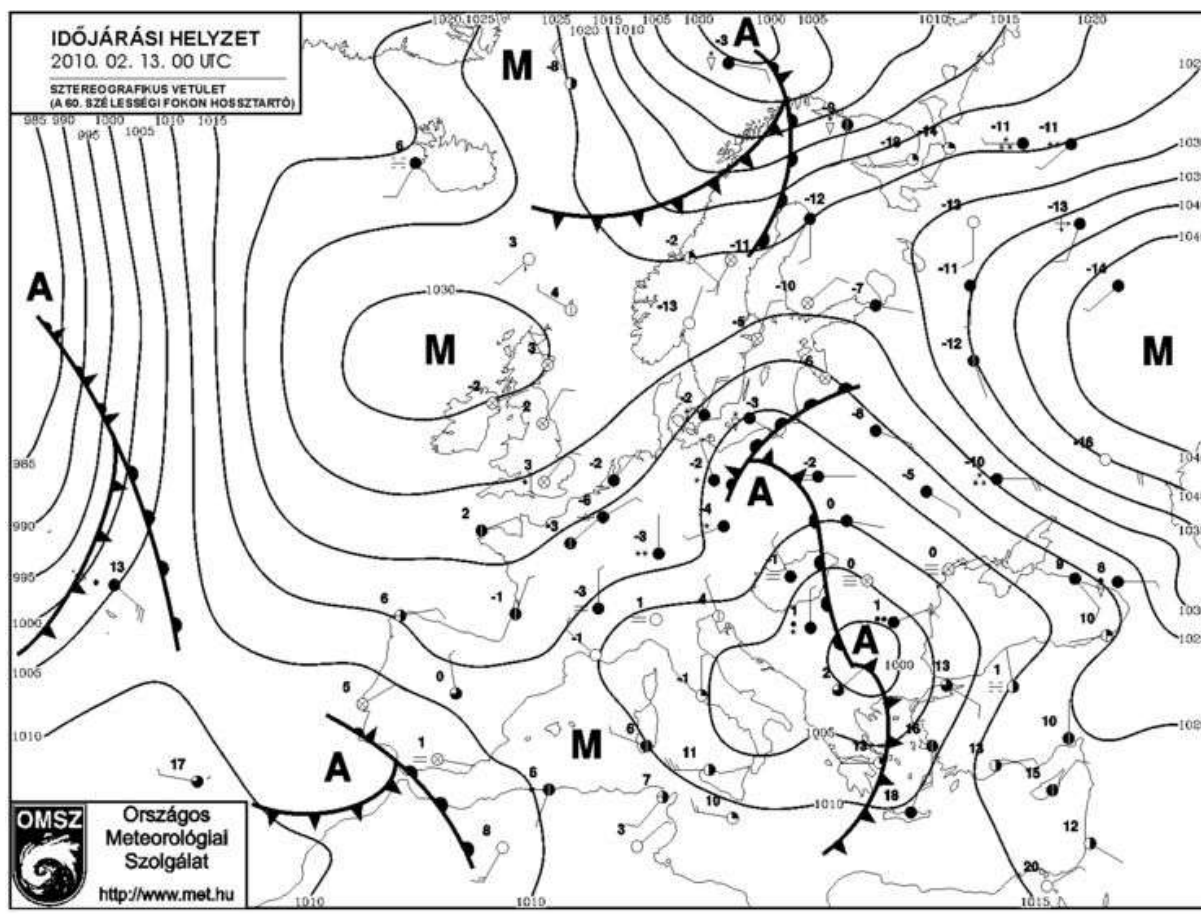
- **Összegzés**

Tanulmányunkban bemutattuk a 2009. február 8-9-én Győr-Moson-Sopron, Fejér, Komárom-Esztergom és Veszprém megye területén uralkodó időjárási helyzetet, a csapadék, hőmérsékleti és szélviszonyokat. Térben és időben is jellemeztük a két nap időjárási viszonyait. 2009. február 8-9-én intenzív havazás, szeles időjárási körülmények uralkodtak az észak-dunántúli régió magasabban fekvő területein. A Dunántúli középhegység teljes vonulatában az északnyugati lejtőkön jelentős mennyiségű hó hullott. A hőmérséklet a csapadékhullás idején - a domborzati viszonyoktól függően - fagypont körül alakult, ami kedvezett a tapadó hó kialakulásának. A tapadó hó terhe mellett a tartósan fennálló erős szél is jelentős terhelést eredményezhetett a vezetékeken és a fákon.



## 2009. február 13-i piros riasztás meteorológiai körülményei

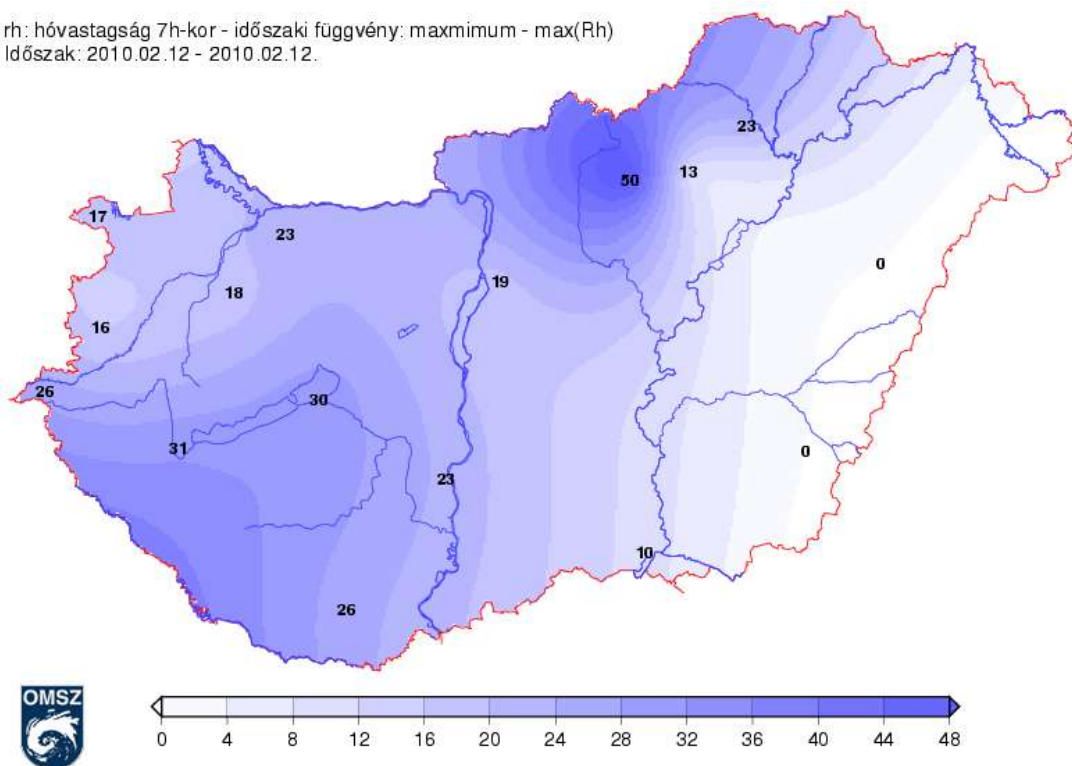
A hét közepén (2010. 02. 10-ei kezdettel) dél, délnyugat felől egy mediterrán ciklon felhő- és csapadék-rendszere érte el a Kárpát-medence térségét. A ciklon áramlási rendszerében az ország délkeleti, keleti felére enyhe, míg a Dunántúlra hideg levegőt szállított (1. ábra).



1. ábra: Időjárási helyzet Európában 2010. 02. 13. 00 UTC

A Dunántúlon péntekig kisebb-nagyobb megszakításokkal illetve változó területi kiterjedéssel havazott, csak átmenetileg fordult elő a Dunántúl keleti határán havas eső. (Az ország keleti felén eső, havas eső, hó egyaránt előfordult, itt a pozitív hőmérséklet miatt inkább csak a hegyekben maradt meg a hó). Péntek reggelre vastag hótakaró (általában 15-30 cm) borította a Dunántúl nagy részét, amely zömében negatív hőmérséklet mellett hulló, laza szerkezetű porhó volt. Az OMSZ által mért péntek reggeli hóvastagságot mutatja a 2. ábra.

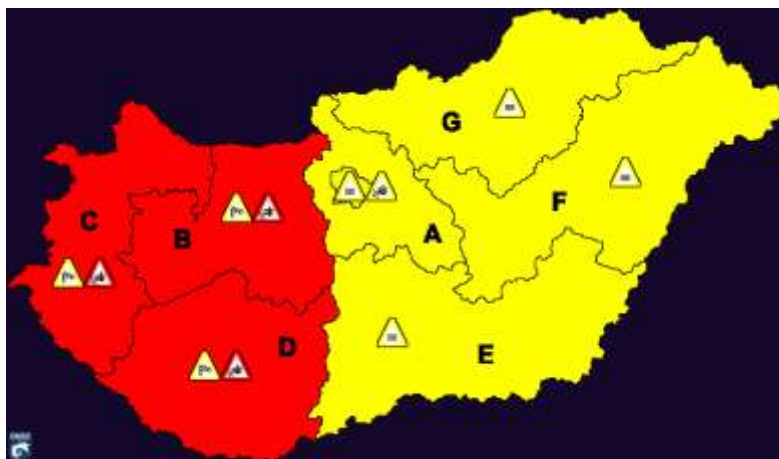
rh: hóvastagság 7h-kor - időszaki függvény: maximum - max(Rh)  
 Időszak: 2010.02.12 - 2010.02.12.



**2. ábra:** 2010. február 12-én reggel 7 órakor mért hóvastagság (cm-ben)

Péntekig inkább csak a Dunántúl nyugati szélén fordult elő élénk északi szél, amit erős lökések kísérték, de helyenként már ez is hófúvást okozott abban a térségben (emiatott már 2. fokozatú – narancs - riasztás volt elrendelve). Péntek estétől a ciklon középpontja keletebbre mozdult el, így mögötte megindult a hideg levegő beáramlása a Balkán félsziget délebbre eső területeire is. Budapest és Sopron között szombat délelőtt 6-7 hPa körülire nőtt a tengerszinti légnyomás különbség, emiatott a Dunántúlon többfelé volt viharos szellőkés. Az északnyugati széllel beáramló hideg levegő miatt a hőmérséklet szombaton fagypont körül maradt a Dunántúl jelentős (főként a keleti és északi felén) részén, így a viharos lökésekkel kísért északnyugati szél hófúvást okozott. A legerősebb szél-lökések általában 60-85 km/h között alakultak.

A Dunántúlon nagy területen kialakuló erős hófúvásra vonatkozó figyelmeztető előrejelzés pénteken délelőtt került ki a met.hu-ra. A narancs fokozatú riasztást pedig szombat reggel 4:32 UTC-kor (5:32 helyi idő) váltotta a 3. fokozatú (piros) riasztás (**3. ábra**).



**3. ábra:** Riasztási térkép a met.hu-n 2010. 02. 13. 05:32-kor (04:32 UTC)

## **2009. július 18-i piros riasztás meteorológiai körülményei**

- **Figyelmeztető előrejelzés**

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) veszélyjelző meteorológusa 2009. július 17-én, péntek délelőtt kiadott figyelmeztető előrejelzésében felhívja már a figyelmet, hogy 18-án, szombaton várhatóan lesznek olyan területek az országban, ahol heves zivatar fordul elő. Részlet a 2009. július 17-én délelőtt kiadott figyelmeztető előrejelzésből:

*„Helyenként heves zivatar is előfordul, amit 90-100 km/óra feletti szélökés és rövid idő alatt akár 50 mm-t meghaladó csapadék, illetve nagyobb méretű jég is kísérhet.”*

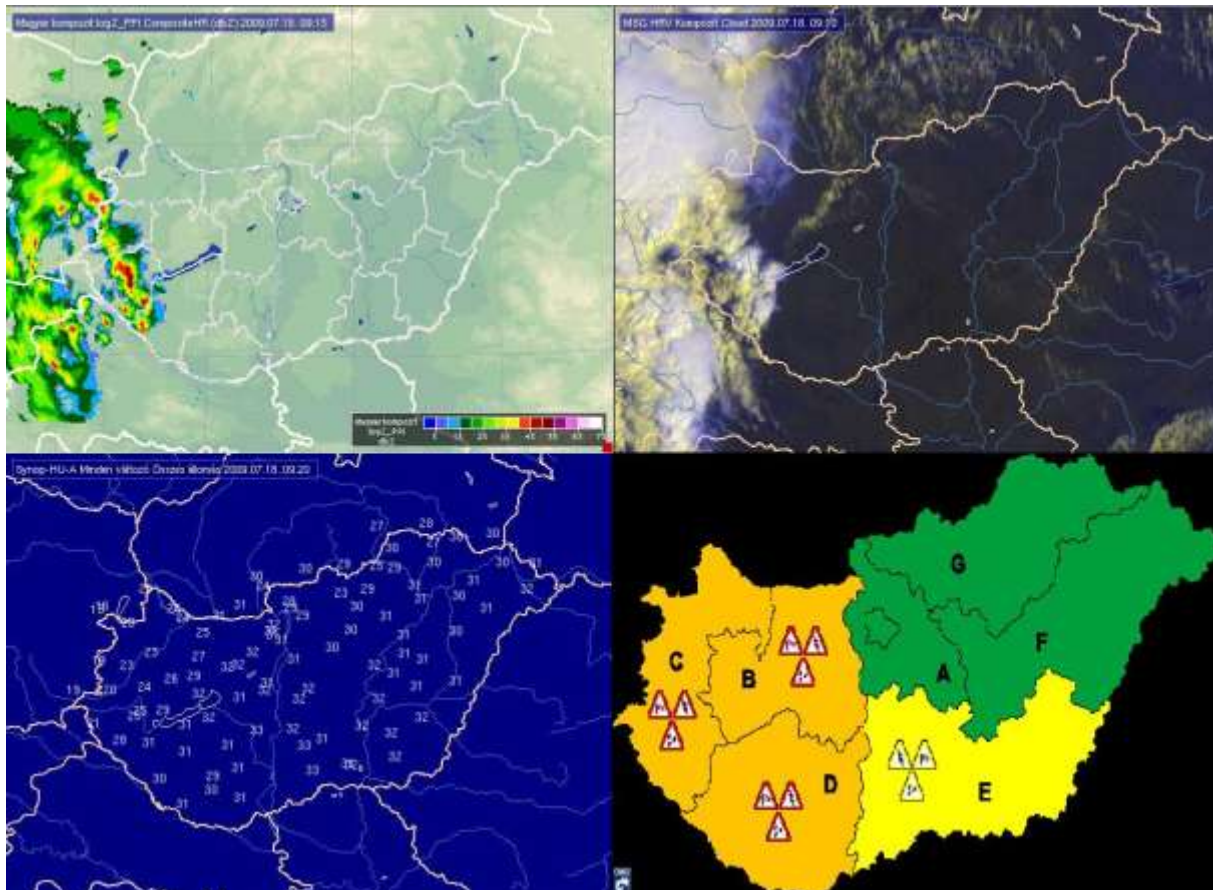
A 18-án reggel beérkező legfrissebb előrejelzési modelleredmények és a megfigyelések, mérések kiértékelése után egyre inkább valószínűbbé válik, hogy a nap folyamán kialakulhat olyan zivatarvonal, amelyet több helyen kísérhet heves időjárási esemény, így indokolttá válhat akár a legmagasabb fokú (piros színű) zivatarriasztás kiadása is. Részlet a 2009. július 18-án kora reggel kiadott figyelmeztető előrejelzésből:

*„Helyenként\* heves zivatar is várható, amelyhez 90 km/h fölötti szélroham, jégeső (jégátmérő 2 cm fölött) ill. felhőszakadás (csapadék 50 mm felett is lehet) társul.*

*(\* mj.: A fronton, vagy a front előtt gyors mozgású zivatarvonal is kialakulhat, ezért a nap folyamán az aktuális mérések és megfigyelések alapján piros fokozatú zivatar riasztás kiadása sem zárható ki.)”*

- **Események**

Szombaton délelőtt 11 óra körül a Dunántúl délnyugati részén egyre több helyen alakulnak ki zivatarok, illetve érkeznek Horvátország, Szlovénia irányából és vonulnak tovább északi, északkeleti irányba - az egész Dunántúlon érvényben van a narancssárga színű riasztás, amely jelzi, hogy helyenként heves zivatar<sup>1</sup> is előfordulhat, illetve lokálisan heves felhőszakadás is lehet az adott régióban (**1. ábra**).

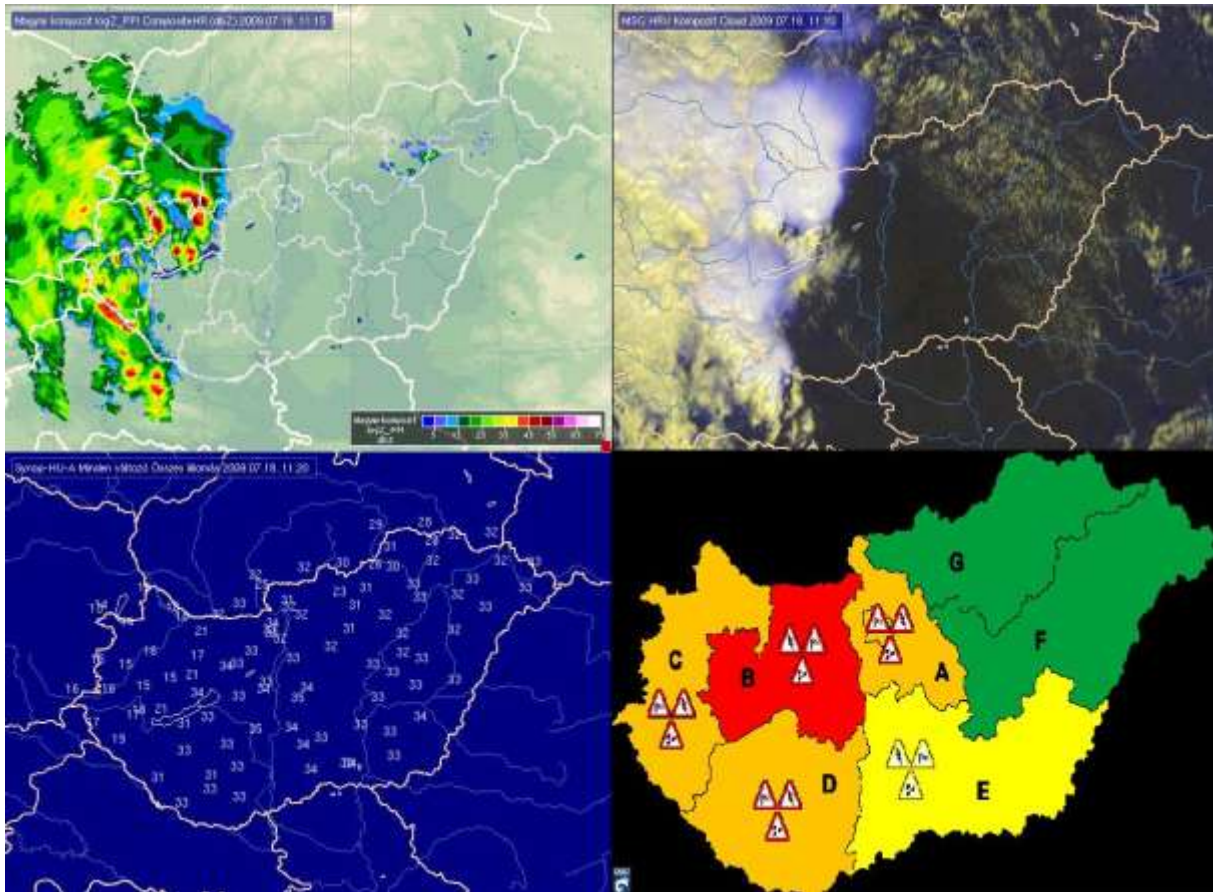


**1. ábra:** Országos kompozit radarkép (bal felső), MSG látható tartományban készült műholdkép (jobb felső), elmúlt 10 percben mért hőmérsékleti értékek az OMSZ szinoptikus meteorológiai hálózatában (bal alsó), az OMSZ érvényben lévő riasztása az ország különböző régióira (jobb alsó) – 2009.07.18. 11:15 (09:15 UTC) körül.

---

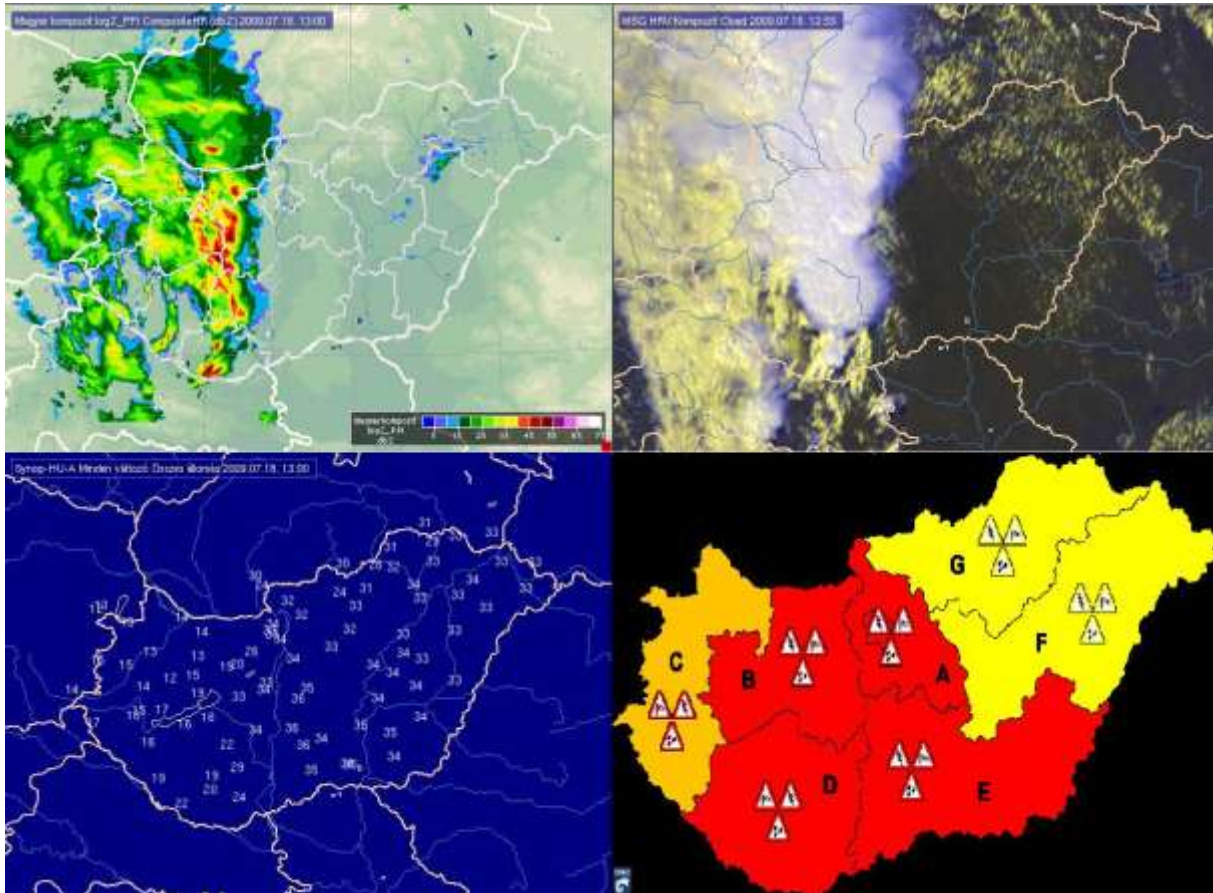
1 Heves zivatarhoz 90 km/h feletti szélökés, illetve nagy méretű jég (jégátmérő 2 cm felett alakulhat) társulhat.

Néhány órával később a Dunántúl középső részén is zivatarok alakulnak ki, amelyek egyre intenzívebbé, hevesebbé válnak – indokolttá válik a piros riasztás kiadása a Közép-Dunántúli régióra (**2. ábra**). Mivel a zivatarok egy láncolatot alkotva, a várakozásoknak megfelelően a Dunántúl északkeleti részei, valamint Pest megye irányába vonulnak, a zivatarvonal várható vonulási iránya és erőssége miatt délután fél 3-kor érvénybe lép a Közép-Magyarországi régióban is a piros színű riasztás.



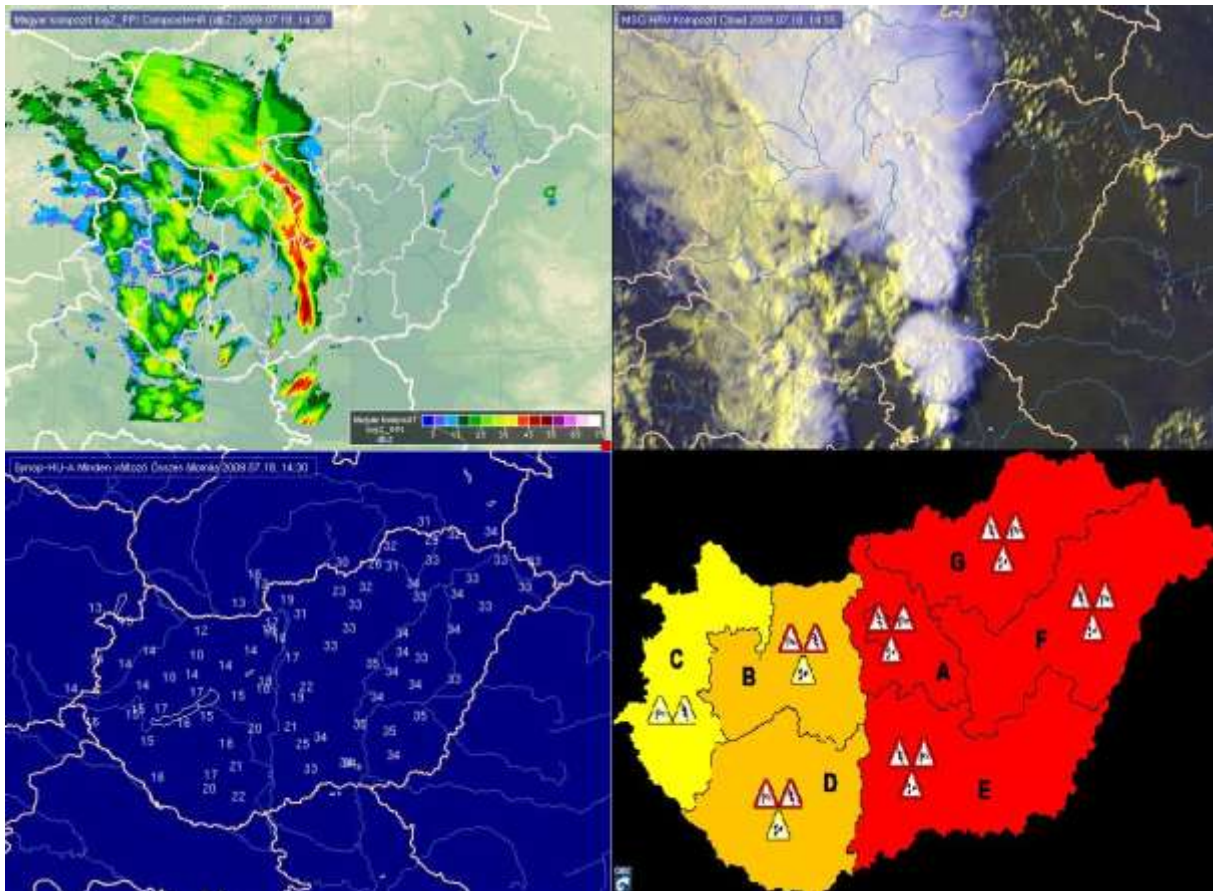
**2. ábra:** Országos kompozit radarkép (bal felső), MSG látható tartományban készült műholdkép (jobb felső), elmúlt 10 percben mért hőmérsékleti értékek az OMSZ szinoptikus meteorológiai hálózatában (bal alsó), az OMSZ érvényben lévő riasztása az ország különböző régióira (jobb alsó) – 2009.07.18. 13:15 (11:15 UTC) körül.

Mindeközben a nyugat, délnyugat felől érkező hidegfronthoz köthetően egyre több helyen fordulnak elő zivatarok a Balatontól délre is. Az idő előrehaladtával a zivatarláncból fejlődő zivatarok összekapcsolódnak a Dunántúl északkeleti részén vonuló zivatarláncsal. Délután 3 órára egy hosszán elnyúló zivatarvonal alakul ki a Dunántúl keleti részén – a Dunántúl keleti felén piros színű riasztás van érvényben, valamint a Közép-Magyarországi és Dél-Alföldi régióban is (**3. ábra**).

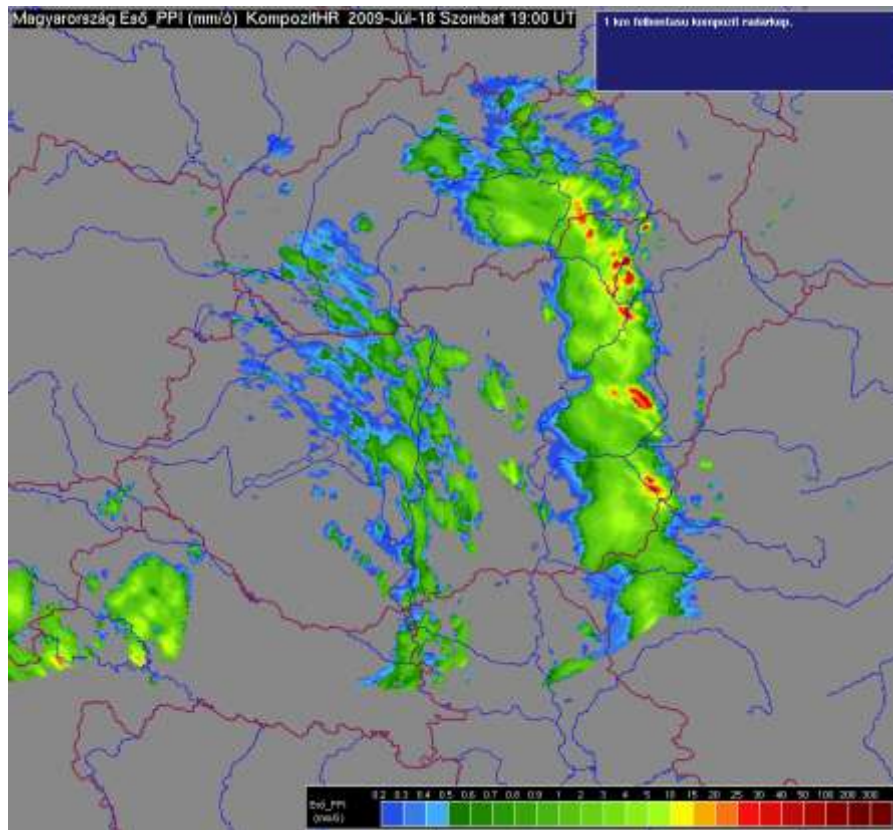


**3. ábra:** Országos kompozit radarkép (bal felső), MSG látható tartományban készült műholdkép (jobb felső), elmúlt 10 percben mért hőmérsékleti értékek az OMSZ szinoptikus meteorológiai hálózatában (bal alsó), az OMSZ érvényben lévő riasztása az ország különböző régióira (jobb alsó) – 2009.07.18. 15:00 (13:00 UTC) körül.

Délután fél 5-kor a Duna–Tisza között vonul át a zivatarvonal tovább haladva az ország keleti része felé, ahol még igen meleg a levegő (33, 35 °C) található – az Észak-Magyarországi és Észak-Alföldi körzetre érvényben van már a narancssárga riasztás és fél órával később a piros színű riasztás is (4. ábra). A zivatarrendszer este 21 órakor hozzávetőlegesen a Miskolc–Békéscsaba vonalban helyezkedik el (5. ábra). A zivatarrendszer az ország északkeleti részét az éjszakai órákban hagyta el.



**4. ábra:** Országos kompozit radarkép (bal felső), MSG látható tartományban készült műholdkép (jobb felső), elmúlt 10 percben mért hőmérsékleti értékek az OMSZ szinoptikus meteorológiai hálózatában (bal alsó) – 2009.07.18. 16:30 (14:30 UTC) körül, illetve az OMSZ érvényben lévő riasztása az ország különböző régióira fél órával későbbi állapota (jobb alsó).



**5. ábra:** Országos kompozit radarkép 19 UTC (helyi időben este 21 óra) időpontban. A legerősebb zivatarcellák hozzávetőlegesen a Miskolc-Békéscsaba vonalban helyezkednek el. A zivatarrendszer a későbbiekben északkelet felé hagyja el az országot.



A heves zivatarokat kísérő legerősebb szellőkések elérték és meg is haladták a 90-100 km/h-t (az OMSZ által mért legerősebb 10 szellőkést az **1. táblázatban** foglaltuk össze), heves jégesők (volt, ahol több centiméter átmérőjű jegek hullottak), illetve felhőszakadások is előfordultak (az OMSZ által mért 10 legnagyobb csapadékösszeget a **2. táblázat** tartalmazza). A front hevességét jelzi, hogy a front előtt többfelé 34, 35 °C fok körüli értékeket mutattak a hőmérők, a front mögött azonban alig 15 °C közelében alakult a levegő hőmérséklete. Dunaújvárosban például – ahol 106 km/h-s szellőkést mértünk- a front előtt még 35 °C volt, egy órával később már csak 18,7 °C.

Napi maximális szellőkés értékek, 2009.07.18.			
	Állomás	sebesség (km/h)	időpont
1.	Kab-hegy	133	12:33
2.	Aszód	119	16:36
3.	Kakucs	112	16:13
4.	Budapest - Újpest	112	16:17
5.	Budapest - Lőrinc	108	16:09
6.	Dunaújváros	108	15:39
7.	Fonyód	104	12:14
8.	Budapest - Belterület	101	16:09
9.	Budapest - Lágymányos	97	16:04
10.	Kompolt	94	17:37

**1. táblázat:** A OMSZ meteorológiai hálózatában mért 10 legerősebb szellőkés értékek és a mérések időpontjai (2009.07.18.)

Napi (24 órás) csapadékmennyiségek, 2009.07.18.		
	Állomás	csapadék (mm)
1.	Tés	45.9
2.	Vérteskethely	42.6
3.	Szentkirályszabadja	31.4
4.	Sümeg	31.1
5.	Iklódbördőce	29.8
6.	Edelény	29.5
7.	Tata	28.5
8.	Sopron	27.9
9.	Agárd	25.8
10.	Pápa	24.2

**2. táblázat:** A OMSZ meteorológiai hálózatában mért 10 legnagyobb napi (24 órás) csapadékmennyiség adatok (2009.07.18.)