



# **Meteorológiai ismeretek és MET-ÉSZ észlelési útmutató**

Országos Meteorológiai Szolgálat  
Megfigyelési Főosztály

Budapest, 2018. szeptember

# Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezető.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Meteorológiai ismeretek .....</b>	<b>4</b>
2.1 A légkör összetétele és szerkezete .....	4
2.2 Vizuális megfigyelések.....	5
2.2.1 Felhőzet .....	5
2.2.2 Csapadék.....	16
2.2.3 Szél .....	22
2.2.4 Látástávolság .....	24
2.3 Időjárási elemek műszeres mérése a felszín közelében .....	26
2.3.1 Léghőmérséklet és légnedvesség .....	27
2.3.2 Légnyomás.....	28
2.3.3 Szél .....	28
2.3.4 Csapadék.....	29
2.3.5 Hóvastagság és zúzmara .....	30
2.3.6 Egyéb automata eszközök.....	31
2.4 A meteorológiai műszerek elhelyezési követelményei.....	34
2.5 Magyarország éghajlata.....	34
<b>3. Az Országos Meteorológiai Szolgálat MET-ÉSZ rendszere .....</b>	<b>38</b>
3.1 Regisztráció és belépés .....	38
3.2 „Beállítás” lap.....	39
3.3 Az észlelési szintekhez tartozó felületek .....	40
3.3.1 Kezdő (1-es) szint .....	40
3.3.2 Haladó (2-es) szint .....	41
3.3.3 Professzionális (3-as) szint .....	42
3.4 Egyéb lapok .....	44
3.4.1 „Térkép”.....	44
3.4.2 „Kép és szöveg” .....	44
3.4.3 „Napló” .....	44
3.4.4 „Észrevételek” .....	45
3.4.5 „Automata” .....	45
3.4.6 „Fórum” .....	45
3.5 Csapadékmérés .....	46
3.6 A beküldött adatok ellenőrzése.....	47
<b>4. Felhasznált és ajánlott irodalom.....</b>	<b>49</b>

# 1. Bevezető

Az emberiség története együtt jár az időjárás megfigyelésével, s idővel a megfigyelt jelenségek lejegyzésével, rendszerezésével, bizonyos következtetések levonásával (lásd népi megfigyelések). Korábban az időjárásra mérőműszerek híján csak kvalitatív megállapításokat tettek, s főleg a hatásait jegyezték fel. A középkorban a fizika fejlődése hozta magával a műszeres meteorológiai méréseket. Hazánk területén 1717-ben indult a műszeres megfigyelések kora, nem sokkal a Rákóczi-féle szabadságharc leverése után. Gensel János Ádám orvos és bölcsész doktor Sopronban kezdett és folytatott éveken át műszeres légköri megfigyeléseket. A leghosszabb hiánytalan mérési sorozattal fővárosunk rendelkezik, 1781-től napjainkig.

Kezdetben a meteorológiai megfigyelések részét képező méréseket analóg eszközökkel (például folyadékos hőmérő, higanyos barométer, hajszálas higrométer stb.) végezték, majd 20-25 évvel ezelőtt nagy ütemben megkezdődött mind a földfelszíni, mind az úrbázisú megfigyelő rendszerek automatizálása.

A meteorológia az egyes országokban akkor indult fejlődésnek, amikor a rendszertelen, szórványos megfigyeléseket egységes módszereket követő, központilag szervezett észlelőhálózat váltotta fel. Bécs, London, Szentpétervár és Párizs után Budán 1870-ben alakult központi meteorológia intézet: Ferenc József 1870-ben szentesítette a Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet létrehozását, első igazgatójának Schenzl Guidó admonti apátot nevezte ki. 1911-ben már 204 éghajlati állomás (köztük öt obszervatórium: Fiume, Herény, Kalocsa, Ógyalla, Temesvár) és 1234 csapadékmérő állomás működött a történelmi Magyarország területén. Az időjárás és éghajlati megfigyelések világméretű összehangolására három évvel később, 1873-ban alakult meg a Nemzetközi Meteorológiai Szervezet. 1950-től az ENSZ szakosított kormányközi szervezeteként működik Meteorológiai Világszervezet (WMO) néven. 191 tagja közé tartozik hazánk is.

Az immár közel másfél évszázada működő Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) képes az elvárt magas színvonalon ellátni meteorológiai és éghajlati információkkal a kormányzati és gazdálkodó szervezeteket, valamint a lakosságot. Ehhez rendelkezésére áll a szükséges műszaki bázis és szakembergárda.

Ugyanakkor az automata időjárás radarok, a meteorológiai műholdak, a villámlokalizációs rendszerek, valamint a különböző érzékelőkkel felszerelt automata állomások mellett is szükség van a szakképzett meteorológiai észlelőre, azaz az időjárás jelenségeket értő szemmel megfigyelő emberre.

A szakember által végzett vizuális észlelések bizonyos időjárás helyzetekben „megerősítik”, részletezik, pontosítják a távérzékelési, illetve automata eszközök méréseit, de vannak olyan időszakok is, amikor a gépi mérések nem elegendők, s nagy szükség van az észlelők által közölt – elsősorban a csapadék fajtájára, intenzitására, a légkör átlátszóságára, a felhőzet típusára vonatkozó – adatokra.

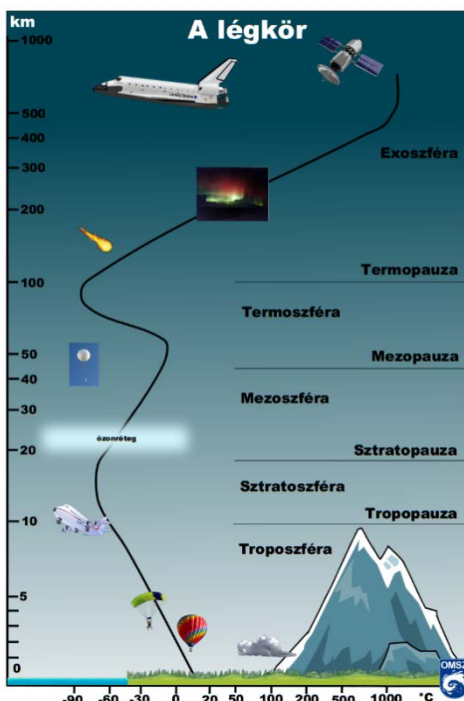
Alapvetően a hivatásos meteorológiai észlelések, valamint az időjárás jelenségek megfigyelése iránt vonzalmat érző amatőrök vizuális észleléseinek rögzítésére, megjelenítésére fejlesztette az Országos Meteorológiai Szolgálat 2013-ban a MET-ÉSZ rendszert. Ez a szakmai ismertető a professzionális (3-as) észlelői szinten elvárt ismeretanyagot fedi le, szól azonban a kezdő (1-es) és haladó (2-es) szinteken észlelőknek is, valamint tartalmazza – külön fejezetekben – a számukra javasolt ismereteket is.

## 2. Meteorológiai ismeretek

### 2.1 A légkör összetétele és szerkezete

A levegő a Földet körülvevő gázok keveréke, aminek a Föld gravitációs vonzó ereje következtében a felszín közelében nagyobb, a magassággal növekedve pedig egyre kisebb a sűrűsége. A légkörben a fő tömeget alkotó nitrogén és oxigén, illetve a kisebb mennyiségben jelen lévő egyéb gázok (argon, szén-dioxid) mellett a vízgőz különleges szerepet játszik. A légkörben a víz mindhárom halmazállapotban (légnemű, folyékony, szilárd) előfordulhat, szemben a többi felsorolt alkotóelemmel, amelyek a földi hőmérsékleti és nyomásviszonyok mellett mindenképp gáz állapotban maradnak. A levegőben ugyanakkor sokféle igen apró szilárd, esetenként folyékony természetes, illetve részben az emberi tevékenységből származó szennyező anyag is jelen van, ezeket aeroszol részecskéknek nevezzük, és alapvető szerepet játszanak a felhők képződésében.

A légkörben felfelé haladva a levegő nyomása – ami tulajdonképpen egy adott hely feletti légoszlop súlyából ered – csökken. A hőmérséklet magassággal történő változásának általános – csökkenő vagy emelkedő – menete szerint függőlegesen négy nagy szférára osztható a légkör (1. ábra). Az időjárást közvetlenül alakító légköri áramlások és a felhők hozzávetőlegesen az alsó 12-13 km-es rétegben helyezkednek el, ezt a réteget troposzférának hívjuk. A troposzféra teteje a pólusoknál (sarkoknál) ehhez képest alacsonyabban, a trópusokon magasabban van, illetve évszakosan és időjárási helyzet függvényében is tág határok között mozog. A troposzférában a hőmérséklet csökken a magassággal. A troposzféra után a sztratoszféra következik. Az ebben a rétegben jelenlévő ózon a Napból érkező ultraibolya sugárzás jó részét elnyeli, így a hőmérséklet kb. 50 km-es magasságig növekszik. A mezoszférában 50 és 80 km között a hőmérséklet ismét csökken, e felett a termoszférában ismét emelkedik. Az 50 km-es magasság feletti részt elektroszférának is szokták nevezni. Itt a levegő már annyira ritka, hogy a molekulái ütközés nélkül hosszú pályákon mozoghatnak, így a levegő már vezeti az elektromosságot. A 100 km feletti magasságot már gyakorlatilag világtérnek szokták tekinteni.



1. ábra: A légkör rétegződése és a hőmérséklet változása a magassággal.

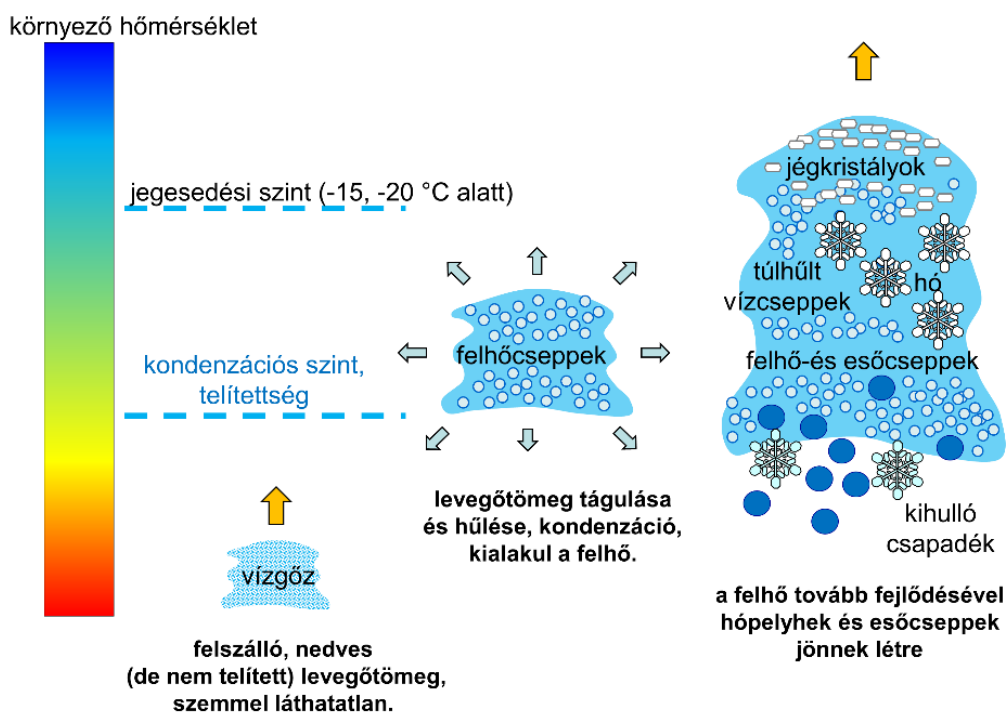
## 2.2 Vizuális megfigyelések

A légkör állapotának, a légköri környezeti (mennyiségileg nem, vagy csak nehezen leírható) jelenségeknek szemmel (füllel, füst esetén akár szaglással is) történő közvetlen, minőségi megfigyelése tartozik a vizuális megfigyelésekhez. Az egyes időjárási jelenségek meghatározásakor mindig az észlelés helyét és annak közvetlen környezetét vegyük figyelembe az észlelés pillanatában.

### 2.2.1 Felhőzet






A felhő apró vízcseppek, jégreszecskek látható halmaza, amelynek alapja a földfelszín felett helyezkedik el. Vízgőzből a felhőképződés akkor indul meg, ha a levegő telítetté válik – azaz a relatív nedvesség eléri a 100%-ot – és jelen vannak aeroszol részecskék, amik kondenzációs magként szolgálnak. Telítettség a vízgőztartalom növekedésével vagy a hőmérséklet csökkenésével jöhet létre. A levegőben történő feláramlások során a csökkenő légnyomás miatt a levegőrészek kitágulnak, ami a levegőrész lehűlését vonja maga után. A magasban bekövetkező telítettség, majd a felhők kialakulása közvetlenül ez utóbbi folyamat, tehát a feláramlások számlájára írható (2. ábra). A feláramlást előidézheti az erős besugárzás (szabad konvekció), de egy akadályként megjelenő hegység, egy időjárási front felsiklási folyamata, vagy két légtömeg összeáramlása is.

A lefelé irányuló mozgásokkal a légréteg hőmérséklete emelkedik, a telítettség megszűnik, a felhőelemek elpárolognak. Éjszaka a felszín feletti levegő lehűlése is a telítettség kialakulásához vezethet, így képződik az úgynevezett kisugárzási köd.



2. ábra: A felhő keletkezése és összetétele.

A felhők mennyiségének, azaz a borultság fokának meghatározását szemünkkel végezzük nyílt terepen vagy magas épület tetején. Az égboltot képzeletben 8 részre (oktakra) osztjuk fel és megállapítjuk, abból hány részt takarnak felhők. Képzeletben gyűjtsük egymás mellé az égbolt különböző részein előforduló felhőket, és becsüljük meg, hogy ez a képzeletbeli összefüggő felhőtakaró hány nyolcadát borítaná be az égboltnak. Felhőtlen égboltnál ez a szám 0, teljesen borultnál 8. Fontos megjegyezni, hogy amennyiben van az égboltnak felhővel borított és felhőtől mentes pontja is, ez a szám csak 1 és 7 közé eshet. Tehát nem adható 0 okta bármilyen (kis) felhőosztlány, és nem adható 8 okta bármilyen (kis) felhőmentes terület előfordulása esetén. Éjszaka a felhőzet kiterjedését abból állapíthatjuk meg, hogy az égbolt hány nyolcada csillagos.

<b>Időjárási jelenség neve</b>	<b>Ikon</b>	<b>Leírás</b>
<b>derült</b>		Az égbolt felhőtlen (0 okta), vagy legfeljebb 1 nyolcadát borítja felhő.
<b>kissé felhős</b>		Az égbolt 2–3 nyolcadát borítja felhő.
<b>közepesen felhős</b>		Az égbolt 4–5 nyolcadát borítja felhő.
<b>erősen felhős</b>		Az égbolt 6–7 nyolcadát borítja felhő.
<b>borult</b>		Az égbolt 8 nyolcadát felhő borítja, nincs felhőmentes része.

A téli félévben gyakran előfordul, hogy a köd annyira sűrű, hogy sem az égbolt, sem a felhők nem látszanak, ilyenkor a felhőzet megfigyelése elmarad. Ebben az esetben a köd jelentése és látástávolság megadása után borultságot nem jelölünk. A borultság helyett függőleges látást adunk! Hazai viszonyok között nagyon ritka ugyan, de erős porvihar, valamint erős magas hófúvás következtében is előfordulhat, hogy az égbolt nem meghatározhatóvá válik.

Néhány további speciális eset:

- Erősen párás vagy szennyezett levegőben előfordul, hogy az égboltnak egy része látszik, a horizonthoz közeli tartományok azonban nem. Ebben az esetben a felhőzet mennyiségének értékelésekor az égbolt belátható részét kell nyolc nyolcadnak tekinteni.
- Vékony, átlátszó felhőzet esetén is lehet teljes borultság.
- Felhő mesterségesen is keletkezik, tipikus példája a repülőgép által „húzott” kondenzcsík. Ha a mesterséges felhő huzamos ideig fennmarad, ugyanúgy kell figyelembe venni, mint a természetes eredetűeket. Nem tekintjük azonban valódi felhőnek, és nem számítjuk a felhőzet összmennyiségébe azokat a mesterséges felhőket, melyek keletkezésük után azonnal vagy gyorsan feloszlanak.

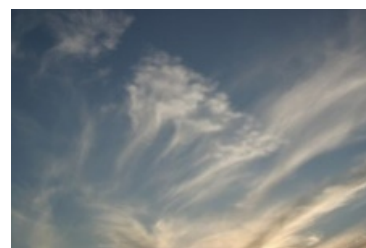
## Felhők egyszerű morfológiai megfigyelése

A felhők a mérsékelt szélességeken a talaj szintjétől 13 km magasságig terjedhetnek. A felhőket magasságuk, halmazállapotuk és alakjuk szerint osztályozhatjuk. Az égbolton egyszerre többféle, különböző magasságú, halmazállapotú és alakú változat is előfordulhat, sőt egymást takarhatják is a földi észlelő elől.

**Magasszintű felhők:** 6–13 km között képződnek és döntően jégkristályokból állnak. Csapadékot nem adnak. Ide tartozik a *Cirrus* (Ci), a *Cirrocumulus* (Cc) és a *Cirrostratus* (Cs):

### **CIRRUS (Ci) – pehelyfelhő**

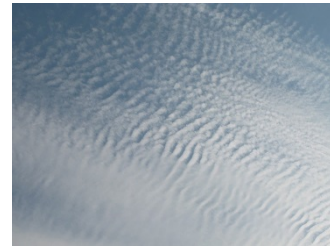
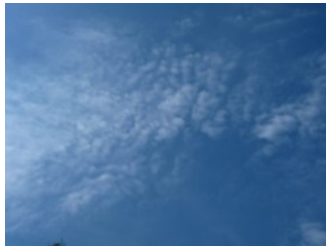
Legtöbbször finom szálak vagy rostszerű sávok formájában jelenik meg az égen. A szálak lehetnek közel egyenesek, ugyanakkor görbültek vagy kampószerűek, de rendszeresen előfordulnak egymásba gabalyodott alakzatok is. A Cirrus felhők olykor egymással párhuzamos sávokba rendeződnek, melyek úgy tűnnek, mintha az ég egy bizonyos pontjából indulnának ki. Ritkább esetben a Cirrus kisebb-nagyobb bojtok formájában jelenik meg, amelyből gyakran virga (hullósáv) nyúlik le. A felhő vastagsága gyakran még a 100-200 métert sem éri el, azonban ritkán 1000–2000 m is lehet. A Cirrus legtöbb esetben fehér színű és fényesebb, ragyogóbb a többi felhőnél. Amikor a napkoronggal szemben helyezkedik el és a felhőréteg megvastagodott, akkor szürkés árnyalatot is felvehet. Napnyugta idején eleinte fehér színű marad, még akkor is, amikor az alsóbb rétegekben található felhők már sárga, narancs vagy piros színezetűek. Amikor a Nap korongja a horizont alá bukik és a légkör alsóbb rétegeiben levő felhők sziluettje szürkére változik, akkor válik a magasszintű Cirrus felhő hirtelen ragyogóan színessé. Ez a folyamat napkeltekor is lejátszódik, csak fordított sorrendben. Az áttetsző Cirrus felhőkön olykor légköroptikai jelenségek is láthatók, melyek közül leggyakrabban a melléknapban gyönyörködhetünk.



### **CIRROCUMULUS (Cc) – bárányszerű felhő**

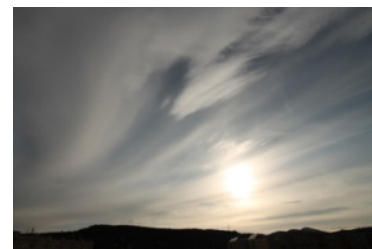
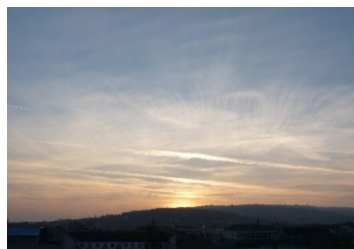
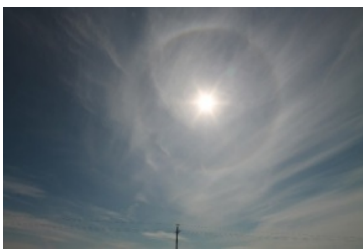
Apró fehér gomolyokból, bordákból áll, melyek árnyékot nem vetnek, többé-kevésbé szabályos elrendezésűek, néha lencse vagy mandula alakzatot is felvesz, nagyon ritkán pedig bojtos, vagy tépett felhőalappal rendelkező tornyocskák formájában észlelhető. Az egyes felhőelemek látszólagos mérete igen kicsi, átmérője általában nem haladja meg az 1°-ot, vagyis ha karunkat feljűk kinyújtjuk, kisujjunk hegyénél kisebbnek látjuk őket. Az apró gomolyok lehetnek kerekdedek, illetve fodrozottak, esetenként széleik elmosódnak. A felismerést nehezítheti, hogy a felhő esetenként igen vékony rétegben helyezkedik el, melynek kontúrjai elmosódhatnak, így könnyen beleolvad az ég kékjébe. Abban az esetben, mikor a Cirrocumulus nagyobb és vastagabb elemekből áll össze, úgy tűnik, mintha alacsonyabban helyezkedne el, így a közép magas gomolyfelhőkkel (Alto cumulus) is összetéveszthető. Ilyen esetben segíthet, ha a felhő magasságát az esetlegesen jelen lévő kondenzcsíkokhoz tudjuk viszonyítani. A Cirrocumulus nem csak jégkristályokból állhat, amennyiben a felhő magassága még a  $-40\text{ °C}$ -os hőmérsékleti szint alatt van, akkor gyakran túlhűlt vízcseppek alkotják a felhőt.





### ***CIRROSTRATUS (Cs) – fátyolfelhő***

Áttetsző, fehéres felhőfátyol, szerkezete rostos, fonalas, vagy sima. Némely esetben annyira vékony a felhőréteg, hogy még a tapasztalt szem is csak annyit észlel, hogy a Nap fénye kicsit bágyadtabb, tompább a szokásosnál. Megjegyezzük, hogy a gyengébb fényviszonyok oka esetenként a poros, koszos levegő is lehet. Mindenesetre, ha a megfigyelő a napkorong vagy holdkorong körül halójelenségre figyel fel, biztos lehet abban, hogy Cirrostratust lát. A Cirrostratus és a kísérő optikai jelenségek leginkább tiszta levegőben figyelhetőek meg. Ilyen helyzetet leggyakrabban hideg levegőtömegekben találunk. A Cirrostratus rendszerint nagy horizontális kiterjedésű rétegfelhő, amelyen viszonylag ritkán láthatóak különböző struktúrák, nem figyelhetőek meg szabályos elrendeződést mutató elemek, hanem sokkal inkább homogén szerkezetű a megjelenése. Mivel nagy magasságokban jön létre, ezért kizárólag változatos szerkezetű jégkristályokból áll. A felhő mozgása a homogén struktúra miatt gyakran szinte alig észrevehető. Abban az esetben, amikor nem borítja be a teljes égboltot, a széle rendszerint határozott, éles kontúrú.



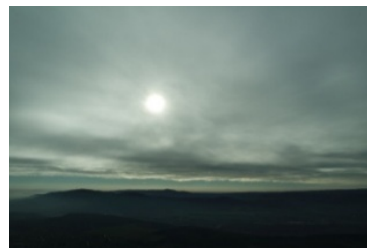
**Középszintű felhők:** hazánkban 2-6 km magasságban keletkeznek.

### ***ALTOSTRATUS (As) – lepelfelhő***

Színe szürkés vagy kékes, barázdált, a felhőréteg rostos vagy egyenletes szerkezetű, gyakran elmosódott kontúrokkal. Sokszor teljes egészében beborítja az eget és vastagsága, azaz vertikális kiterjedése is általában több száz vagy néhány ezer méter lehet. Időnként egyes részei azonban elég vékonyak ahhoz, hogy a Nap vagy Hold fényét tejüveg-szerűen átengedjék, az égitestek szélei azonban elmosódottak maradnak. Egyes megjelenési formáit könnyen összetéveszthetjük más felhőfajtákkal. A felületes megfigyelő a vékonyabb Altostratust Cirrostratusnak vélheti. Amennyiben a Nap vagy Hold körül haló jelenség figyelhető meg, akkor Cirrostratust látunk. A felhőzetten megjelenő kisebb szakadások esetén az Altocumulusszal, a magasság rossz becslésével akár a Stratocumulus felhővel is összekeverhető. Ezért fontos megjegyezni, hogy az Altostratus jelenléte esetén a tárgyak nem vetnek árnyékot, bár a felhő tejüveg-szerűen átengedi a fényt – ellentétben a Cirrusokkal – ahol az árnyék még észrevehető. Másrészt szerkezete kevésbé részletgazdag, elemei sokkal homogénebbek, mint a Stratocumulus vagy az Altocumulus felhőké. A felhőzetet gyakran kíséri hulló csapadék, így a felhőalap magasságának becslése a felszíni észlelő számára nem könnyű feladat. Időjárási frontrendszer érkezésekor figyelhető meg, hogy az Altostratus felhő gyakran a vastagodó Cirrostratus rétegből alakul ki. Ez a folyamat leginkább melegfront előtti helyzetben jellemző, amikor a felvonuló Cirrostratus fokozatosan egyre vastagabbá válik, az önálló árnyékok eltűnnek és a Nap vagy a Hold korongja elhomályosodik. Ez a felhőfajta létrejöhet még megvastagodó és vízszintesen terjeszkedő Cirrus spissatus felhőkből, de a

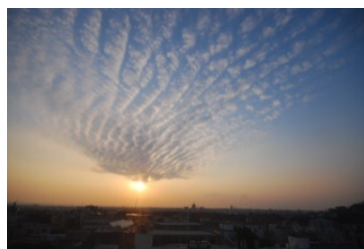


vékonyodó Nimbostratus réteg is Altostratusszá alakulhat, ha a csapadék hullás gyengül és a felhőzet a Nap vagy a Hold korongja egyre inkább átsejlik. Holdmentes éjjeleken az előbbi folyamatokat nehéz felismerni, hiszen nincs támpont megfigyelésükhöz. A csillagok fénye segítségünkre lehet, hiszen abban az esetben, ha homályosan, de láthatók a csillagok, akkor valószínűleg Cirrostratus van felettünk és nem Altostratus.



### ***ALTOCUMULUS (Ac) – párnafelhő***

Szürkébe hajló, árnyékot adó felhőréteg; néha összeolvadó, gyakrabban szabályos elrendezésű, lapos, párnaszerű, legömbölyített gomolyok, hengerszerű vagy lencse alakú elemek alkotják. Általában 1–5° látszólagos szélességűek, azaz ha karunkat feléjük kinyújtjuk, három középső ujjunkkal lefedhetjük őket. Alakját tekintve rendkívül változatos: az egészen szabályos felhőpadoktól kezdve a szétterjedt formáig számos alakzatban megfigyelhető. Felhőelemei apró vízcseppekből állnak, de nagyon alacsony hőmérsékleten jégkristályok is előfordulnak. A felhő átlátszóságában nagy változékonyság figyelhető meg, az Altocumulusok vastagsága nagyban különbözhet. Egyes felhőkön a Nap és a Hold kontúrja határozottan kivehető, míg megvastagodva teljesen kitakarhatja azokat. Amennyiben a felhőelemek egymáshoz közel helyezkednek el, fodros megjelenésűvé válik, amely különösen napkelte vagy napnyugta idején látványos, amikor a Nap fénye alacsony szögben vetül a felhőre. Az Altocumulus könnyen összetéveszthető a Cirrocumulusszal. Ha a felhőnek nincs önárnyéka, akkor egyszerű a megkülönböztetés, ugyanakkor azokban a ritka esetekben, amikor az Altocumulusnak alig észrevehető az árnyéka, a látszólagos méret alapján célszerű besorolni. A Strato cumulusztól nem a felhő sötétsége alapján különböztethető meg, hanem a felhőelemek látszólagos mérete lehet inkább a támpont.



### ***ALTOSTRATUS és ALTOCUMULUS (As+Ac)***

Ez a típus akkor adandó, ha az Altocumulus Altostratusszal egyidejűleg lép fel. Az Altostratus réteg alatt gyakran előfordul, hogy Altocumulus padok jelennek meg. Jellemzően kiterjedt egy- vagy többretegű felhőréteg, amely részben Altocumulus, részben pedig Altostratus vagy Nimbostratus jellemző vonásait mutatja. Az ilyen égbep azon gyakran végbemenő transzformációs folyamatok során alakul ki, amelyek az Altocumulus takaró helyenként Altostratus vagy Nimbostratus típusú felhőzettel való átalakulását, vagy az Altostratus vagy Nimbostratus takaró Altocumulusra való felbomlását idézik elő.



### ***ALTOCUMULUS CASTELLANUS (Ac cas) – bástyafelhő***

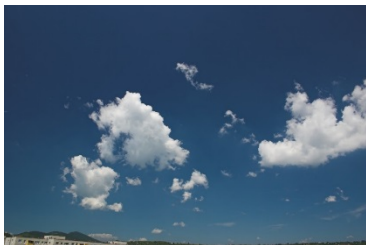
Jelenléte a troposféra középmagas szintjének labilitását jelzi, ennek megfelelően a felhő alakja csipkézett, a felhő tetején a kidudorodások várkastély oromzatát idézik. A felhőzet alapja általában egy szinten helyezkedik el, míg a tornyok sora különböző magasságokat érhet el. A kora reggeli, délelőtti órákban való megjelenése a nap folyamán bekövetkező zivatar előjele lehet. Ennek oka, hogy a levegő néha már a reggeli órákban feltételesen instabil állapotban van.



**Alacsonyszintű felhők:** hazánkban a talajfelszín és a 2 km-es magasság közötti rétegben képződnek; itt található a nagy függőleges kiterjedésű felhők (Cb, Ns) alapja is.

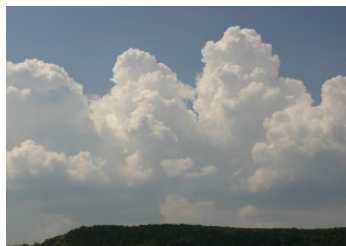
### ***CUMULUS (Cu) – gomolyfelhő***

Éles körvonalú, sűrű, különálló felhő; függőleges irányban fejlődik növekvő kupola vagy torny alakjában; felső része kelvirágra emlékeztet, napsütötte részei vakítóan fehérek; alapja viszonylag sötét és közelítőleg vízszintes. Általánosságban elmondható, hogy télen a gomolyfelhők alapja jóval alacsonyabban van, mint nyáron. A fejlődő felhő arról ismerhető fel, hogy felső része kerekded alakú. Később, amikor a Nap egyre alacsonyabbra süllyed, csökken a besugárzott energia, utánpótlás híján a gomolyok ellaposodnak, fokozatosan elpárolognak, feloszlanak. Ez a napi menet természetesen csak abban az esetben igaz, ha a napsütésen kívül nincs más felhőképződést befolyásoló időjárási tényező, mint például egy érkező front. A gomolyfelhők növekedésének olykor a hőmérsékleti inverzió szab határt. Ebben az esetben a felhő teteje az inverziós réteg alatt szétterül. Ha ez a réteg alacsonyan található, akkor Stratocumulusszá, ha magasabban, akkor pedig Altopcumulusszá alakul át a Cumulus.



## **CUMULUS CONGESTUS (Cu con) – tornyos gomolyfelhő**

Az erőteljes növekedés eredményeként kialakuló felhőtípus. Függőleges kiterjedése már jellemzően nagyobb, mint a vízszintes irányú, azonban előfordulnak nagyobb alapterületű tornyos gomolyok is. Felső része határozott kontúrokkal rendelkező, fényes fehér színű. Ebben a fázisban a felhőtornyoknak karfiolra emlékeztető formája van. Már elég fejlett ahhoz, hogy zápor alakuljon ki belőle, de ilyenkor az addig közel homogén felhőalap szakadozottá válik. A gomolyfelhő a képződésének ebben a fázisában, a közepes földrajzi szélességeken egészen 4500-6000 méter magasságig felnyúlhat. Erős, hosszabban tartó záporokat – vagy hózáporokat – csak ritkán okozhat. A felhőkön belül erős a turbulencia, ami már a repülőgépeken utazva is érzékelhető, de komoly biztonsági kockázatot még nem jelent.



**Zivatarfelhő vagy Cumulonimbus (Cb):** gomolyfelhő továbbfejlődéséből keletkező igen sűrű, vastag felhő, alakja oldalról hegyekre vagy toronyra emlékeztet. Függőleges kiterjedése jelentős, elérheti a 6–13 km-t. Felső része gyakran üllőszerűen szétterül, vagy tollbokréta alakú. A felhőalap legtöbbször igen sötét, alatta gyakorta jelennek meg tépett gomolyfelhők, vagy csapadékszálak (virga) ereszkednek alá. Vízcseppekből és jégkristályokból épül fel. Tartalmazhat még nagy esőcseppeket, hópelyheket, fagyott esőcseppeket és néha jégdarabokat. Csapadék gyakran heves és mindig záporszerű. Fejlődését rendszerint villámlás és mennydörgés kíséri. Villámlás, mennydörgés és jégeső csak zivatar felhővel (Cb) járhat.

A zivatarokban erős, több száz méter széles feláramlási csatornák keletkeznek, amelyekben a cseppképződés, illetve a jégképződés folyamata zajlik. A feláramlási csatorna tetején kiáramló és ott szétterülő jégtű felhők alkotják a zivatarfelhők üllőjét. A feláramláshoz hasonlóan a leáramlás is meglehetősen koncentráltan történik meg. A lezúduló, csapadék hűtötte hideg levegő a talajhoz érve szélvihart, ún. zivataros kifutószelet okoz, ami összetorlasztja a levegőt, és torlasztó hatásával elősegíti az újabb zivatarcellák kialakulását.

## **CUMULONIMBUS CALVUS (Cb cal) – kopasz zivatarfelhő**

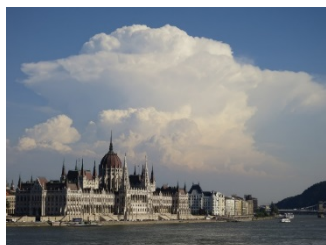
A calvus kifejezést akkor alkalmazzuk, ha a még mindig erőteljes fejlődésben lévő felhőtorny teteje kezd elveszíteni éles kontúrjait, felső élei elmosódottá válnak, de még nem alakult ki rajta üllőszerű képződmény. Ez a változás természetesen összefüggésben van a felhőben lejátszódó fázisátalakulási folyamatokkal. A zivatarfelhőben található túlhűlt vízcseppek fagyása – amelyet az elmosódó kontúrok jeleznek – egyben a várható csapadékhullás legbiztosabb előjele is. A calvus felhőből csak ritkán alakul ki villámlás, mert rendszerint még nincs elég jégszem a felhőben a megfelelő elektromos térerősség kialakulásához.





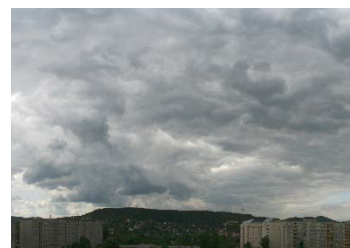
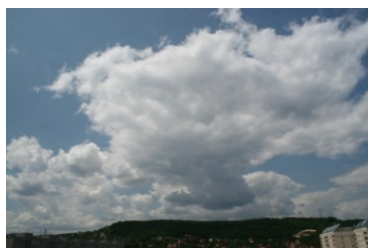
## **CUMULONIMBUS CAPILLATUS (Cb cap) – üllős zivatarfelhő**

Minél több jégkristály képződik a felhő felső részében, annál inkább elmosódnak a Cb körvonalai. Egy idő múlva a felhő teteje szálkás, szálak szerkezetűvé válhat, ez a capillatus, ami hatalmas tollpelyhelyre emlékeztet. A parányi jégkristályok többé-kevésbé függőlegesen hullanak alá, de a magassági szelek irányától és erejétől függően ezek a szálak csavarodó jelleget ölthetnek, míg erős szél esetén egy irányban hosszan elnyúlhatnak. Sőt, kifejezetten erős (100 km/h-t meghaladó) magassági szelek esetén a zivatarfelhő üllője alig pár óra alatt több száz kilométerre elsodródhat, miközben hatalmas, akár néhányszor 10.000 km<sup>2</sup>-es területet képes befedni.



## **STRATOCUMULUS CUMULOGENITUS (Sc cugen)**

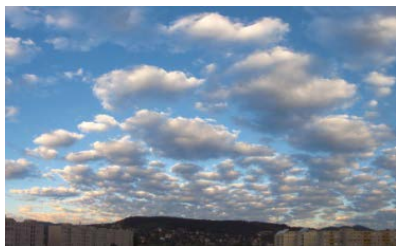
Leggyakrabban a vertikális fejlődés során stabil rétegbe hatoló Cumulusok szétterüléséből keletkezik. Ha ez a réteg igen stabil, a feláramlások teljesen lefékeződhetnek, és az egész felhőtömeg szétterülhet. Más esetekben a gyengébb stabil réteg nem állítja meg teljesen a feláramlást, ilyenkor a Cumulus felhők átmeneti szétterülés után folytatják növekedésüket a stabil rétegen túl, legalább egyes pontokban. Így Stratocumulus cumulogenitus felhő a Cumulusok alapja és csúcsa között bármely szintben felléphet. Ennek a felhőnek a kialakulását mindig a Cumulus felhőzet sajátos fejlődése előzi meg, amely általában a szétterülés szintjéhez közeledő Cumulus felhők csúcsainak lelapulásával és kiszélesedésével kezdődik, és a csúcsok szétterülésével fokozatosan alakul ki a rétegfelhő. Stratocumulus cumulogenitus jöhet létre az erős szélnyírásban megdőlt gomolyfelhők felső részéből is. A felhőzet sajátos formája lép fel gyakran az esti órákban, mikor a konvekció gyengül, és az összeroskadó gomolyfelhőkből Stratocumulus padok jönnek létre.



## **STRATOCUMULUS (Sc) – réteges gomolyfelhő**

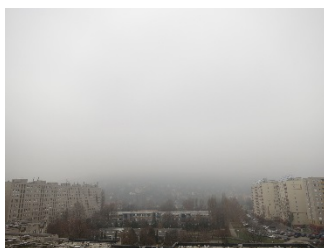
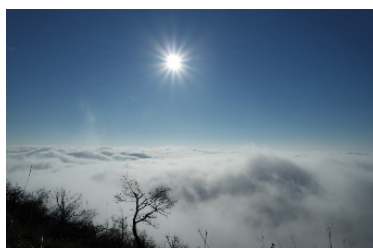
Szürke vagy szürkésfehér folt, lepel vagy réteg alakját öltő, többnyire 500–2000 m magasságban képződő felhő. Csaknem mindig található benne jégtáblaszerű vagy hengeres, néha összeolvadó sötét részek; a felhőelemek látszólagos szélessége nagyobb 5°-nál. Az egyes felhőelemek elkülönülhetnek egymástól, de egymásba is olvadhatnak. Színe a sötétszürkétől a fehérig sok árnyalatot felvehet, melyet alapvetően a felhők vastagsága határoz meg. A réteges gomolyfelhők nyáron vízcseppekből, télen túlhűlt vízcseppekből, rendkívül alacsony hőmérséklet esetén részben jég- és hókristályokból is állhatnak. Télen a Stratocumulus – általában a felhőzet megvastagodásával és a felhőalap magasságának csökkenésével párhuzamosan – elveszítheti gomolyosabb jellegét, szerkezete „besimul” és Stratus felhőzetté alakulhat. Ugyanakkor Cumulussá is fejlődhetnek a réteges gomolyfelhők. Gyakori, hogy a reggeli Stratocumulus felhőréteg napközben „begomolyosodik”, ekkor egyes helyeken

határozottabb feláramlás, míg mellettük kompenzáló leáramlás alakul ki, így az utóbbinak köszönhetően a korábbi zártabb felhőzetben több rés keletkezik, csökkenhet a felhőborítottság.



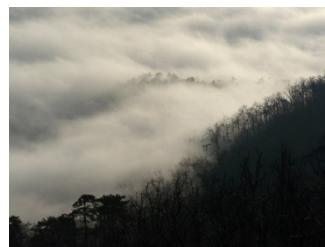
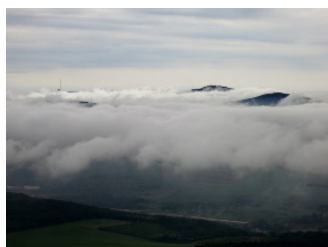
### ***STRATUS (St) – rétegfelhő***

Szürke, jellegtelen felhőréteg, egyenletes felhőalappal, általában nagy horizontális kiterjedésű réteggé van jelen a felszínhez közel, alacsony magasságban. A Stratus felhőzet tipikus megjelenésekor csak homogén szürkéséget látunk az égen, ilyenkor egyhangú, párás, ködös időjárás a jellemző. Tulajdonképpen a köd is Stratus felhő, mely egészen a felszínig leér, vagy éppenséggel pont közvetlen a felszín felett alakul ki. Stratus felhőzettel, köddel gyakrabban találkozunk a téli félévben, ekkor ugyanis a talaj közelében a levegő relatív nedvessége általában magasabb, így telített légállapotba is több alkalommal kerülhet. Hazánk téli időjárásának egyik sajátossága az egy-egy periódusban stabilan fennálló alacsony rétegfelhőzet, melyből a hegyek gyakran kilógnak, így föntről ragyogó napsütésben láthatjuk a felhőtakarót. A felhő általában nem jár csapadékkal, de olykor szitálás, hószállingózás, szemcsés hó előfordulhat belőle.



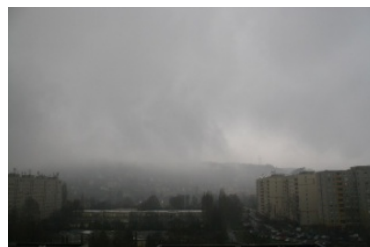
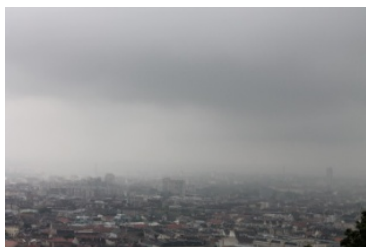
### ***STRATUS FRACTUS (St fra) – tépett rétegfelhő***

A felszín közelében elhelyezkedő, elkülönült részekből álló, szabálytalan alakú szakadozott felhőzet. Sebesen mozognak, az egyes felhőelemek körvonalai folyamatosan és hirtelen változnak. Az egyenletes rétegfelhőzet, a köd felszakadozása nyomán alakul ki, vagy csapadék hullással egyidejűleg lépnek fel. Ez utóbbi esetben Altostratus vagy Nimbostratus felhőzet alatt képződik, de Cumulonimbus és Cumulus congestus alatt is előfordul. Tartós, többórás áztató eső során az esőrétegfelhő alatt akár 7 okta mennyiségben is képződhet. A Stratus fractus összetéveszthető a Cumulus fractus-szal, de a keletkezésük eltérő időjárási körülményei többnyire elegendőek a megkülönböztetéshez.



## ***NIMBOSTRATUS (Ns) – esőrétegfelhő***

Szürke, gyakran sötét, nagy vízszintes és függőleges kiterjedésű felhőréteg, amelynek alapját a folytonosan hulló eső vagy hó erősen elmosódottá teszi. Olyan vastag, hogy a Napot teljesen eltakarja. Alatta gyakran jelennek meg alacsonyan úszó, szakadozott felhőfoslányok. A Nimbostratus jellegében leginkább az Altostratushoz hasonlít, de annál jóval vastagabb. Mindig kiterjed az egész középszintre, azaz a 2 és 6 km közötti magasságra, a felhő alapja azonban kétezer méter alá süllyed. Időnként össze-  
teveszthető az Altostratusszal. A felhő színe sötétebb szürke, mint az Altostratusé, és a felhő alapja a csapadék hullásban ködszerűen elveszik, nehezen kivehető, nem rendelkezik jól elkülöníthető felhőré-  
szekkel, nem töredezett. A felhőalapból mindig hullik csapadék, amely legtöbbször eléri a talajt tartós, folytonos esőzés vagy havazás formájában; nem jár villámlással, mennydörgéssel és jégesővel.



## **Gomolyos felhők**

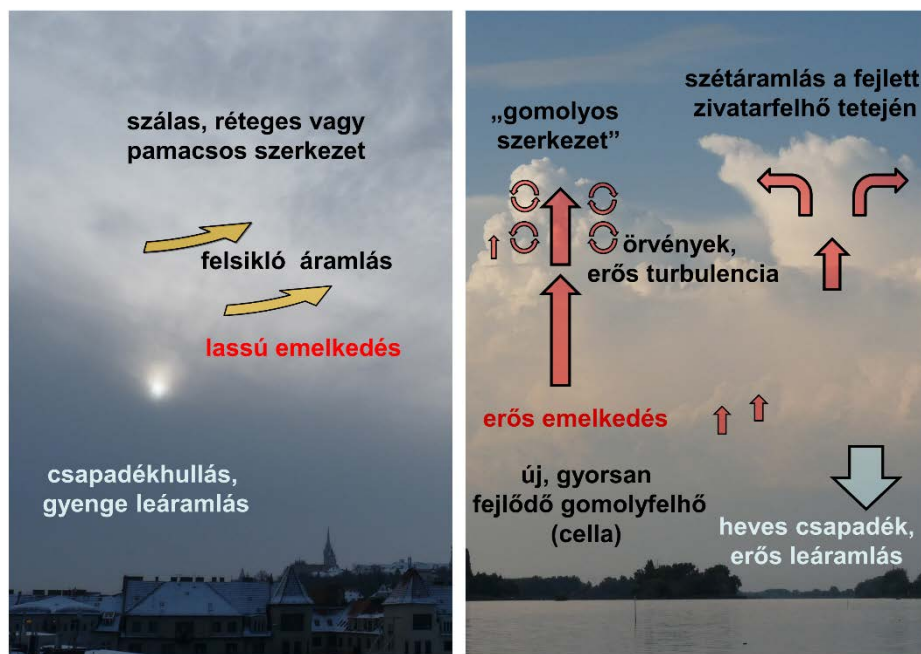
Az égen megjelenő felhők kétségkívül leginkább látványos és jellegzetes fajtáját a gomolyfelhők alkotják. A gomolyfelhők az ún. légköri konvekció, azaz az erőteljes feláramlás eredményeként jönnek létre. A legtöbbször keskeny csatornában feláramló és gyorsan hűlő levegőben hamar megindul a vízgőz kicsapódása, a felhőképződés. Az anyagmegmaradás törvényéből kifolyólag a helyi feláramlások mellett lokális leáramlásoknak is létre kell jönnie. Emiatt a gomolyfelhők nem alkotnak az időjárás frontok felhőzetéhez hasonló összefüggő, hatalmas kiterjedésű felhőréteget, hanem pamacsokban vagy éppen sűrű, egymástól elkülönülő felhőtömbökben jelennek meg, köztük kisebb vagy nagyobb területeken legtöbbször látszik a kék ég is.

A légkörben legtöbbször a napsugárzás következtében felmelegedett talajból származó hő váltja ki a légbuborékok emelkedését. Az emelkedő légtestet, amit termiknek is neveznek, jól ismerik a vitorlázó repülők, akik éppen az így kialakuló feláramlást használják fel a magasba jutáshoz. Ha az emelkedő és így csökkenő hőmérsékletű levegőben van elegendő nedvesség, akkor megindul a kondenzáció, megjelennek a gomolyfelhők.

A gomolyfelhőknek nagy a függőleges kiterjedése. Ide soroljuk a *Cumulust* (Cu) és az *Alto cumulum* (Ac).

## **Réteges felhők**

A réteges szerkezetű felhők – mint ahogy nevük is sugallja – általában a troposzféra egy vagy több rétegében alakulnak ki és többnyire jelentős területi kiterjedéssel rendelkeznek. Általában időjárás frontok környezetében képződnek, de elsősorban télen frontoktól távoli, anticiklonok uralta területen is létrejöhetnek. A réteges és a gomolyos felhőzetek eltérő struktúrája a 3. ábrán jól megfigyelhető.



3. ábra: A rétegfelhőzet (bal oldali kép) és intenzív gomolyfelhőzet (jobb oldali kép) jellemzői.

A ciklonok környezetében húzódó időjárási frontok rendszerint jelentős felhőzettel rendelkeznek. A felhőtakaró kialakulásának oka abban keresendő, hogy a frontok környezetében rendezett feláramlások zajlanak. A frontok felülete mentén a ritkább, könnyebb levegő felsiklik a sűrűbb, nehezebb légtömegre (melegfront), vagy pedig az érkező sűrűbb levegő szorítja a magasba a könnyebb levegőt (hidegfront). A front vonala akár 1000–2000 km-en keresztül is húzódhat, ugyanakkor a front felületének vízszintessel bezárt szöge legfeljebb néhány fok. Ezáltal a feláramlást kikényszerítő hatások viszonylag mérsékeltek, így a felhőképződés sebessége légköri léptékben lassúnak mondható, ezért frontok mentén elsősorban réteges szerkezetű felhők képződnek. Az anyagmegmaradás törvénye értelmében a frontok előtt vagy mögött a feláramlások mellett leáramlások is létrejönnek, ezek viszont felhőoszlató hatásúak, ezért a ciklonok területén nem mindenütt felhős az ég.

A front érkezésekor rendszerint a troposzféra felső régióiban jelenik meg először a fátyolfelhőzet, majd ahogy közeledik a frontzóna, a közepes magasságokban, végül pedig akár a teljes troposzférát átfogóan képződik felhőzet. Felvonuló felhőzetnek nevezzük azt, amikor akár néhány óra alatt határozott felhőzet vastagodás megy végbe, és ekkor jó eséllyel számíthatunk arra, hogy hamarosan egy front ér el bennünket.

A réteges felhőknek nagy a vízszintes kiterjedésük, rendszerint több száz km hosszúak, és széles területeket borítanak be. Ide soroljuk a *Stratus* (St), a *Stratocumulus* (Sc), az *Altostratus* (As) és a *Nimbostratus* (Ns) felhőt



## Csapadékot adó felhőfajták és a csapadékképződéssel kapcsolatos járulékos alakzatok

	Cu med	Cu con	Cb cal	Cb cap	Sc	St	As	Ns	Ac	Ci	Cc	Cs
szemerkélő eső / hózállingózás					X	X	X	X				
gyenge folytonos eső / hó					X		X	X				
közepes / erős folytonos eső / hó								X				
szitálás						X						
ónos szitálás						X						
szitálás és eső					X	X	X	X				
szemcsés hó						X						
havas eső					X		X	X				
ónos eső					X		X	X				
fagyott eső					X		X	X				
záporszerű, nem mérhető csapadék	X								X			
gyenge záporosó / hózápor / hódara	X	X	X	X								
közepes / erős záporosó / hózápor		X	X	X								
havaseső-zápor	X	X	X	X								
jégdara		X	X	X								
zivatar			X	X								
jégeső			X	X								
virga (hullósáv)	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
csapadéksáv		X	X	X			X	X				
felhőtölcsér		X	X	X								

### 2.2.2 Csapadék

A csapadékot többféleképpen osztályozhatjuk. Halmazállapota szerint megkülönböztetünk folyékony (szitálás, eső, záporosó) és szilárd, kristályos csapadékot (havas eső, hó, hózápor, hódara, jégdara zápor, jégeső), valamint a bevonatot képező csapadékfajtákat (ónos szitálás, ónos eső).

A **zivatar** egy vagy több elektromos kisülés, amelyet fényfelvillanás (villám), illetve éles vagy döngő hang (mennydörgés) formájában észlelünk. Minden esetben zivatarfelhő képződés, rendszerint erősen lökéses szél, intenzív zápor, néha jégeső kíséri. Kialakulásához a levegő nagy sebességű feláramlása szükséges. Zivatarnak tekintjük az ún. száraz zivatart is, amikor ugyan döngés, illetve vilámlás előfordul, de csapadék nem hullik.

A **csapadék intenzitását** az egységnyi idő alatt lehulló csapadék mennyisége határozza meg. Cseppfolyós halmazállapotú csapadékok (szitálás, eső, záporosó) esetén gyenge intenzitást észlelünk, amikor szemerkélő, apró cseppek kevés mennyiséget adnak és a látástávolság gyakorlatilag nem változik, népiesen, amikor el lehet menni az eső sorjában. Közepes intenzitásnál már a látástávolság is jelentősen, akár pár km-re is lecsökken. Erős intenzitásnál pedig akár 1 km alá csökkenhet a látástávolság. A csapadékintenzitás meghatározását segítheti a környező felszíni tereptárgyak, fű és földfelszín pár perces megfigyelése.

#### Szitálás esetén:






- *gyenge szitálás* – bőrön, ruházaton alig észrevehető nyomot hagy; a csapadék nyoma a betonjár-dán kevésbé, az aszfalton jobban észrevehető;
- *közepes szitálás* – határozottan érezhető a szitálás a bőrön (arcon) és a ruházaton; a betonjárda elveszíti világos (cementszürke) színét; az aszfalt egyértelműen nedvessé, fényessé válik;
- *erős szitálás* – rövid idő, pár perc alatt a kéz és arc nedvessé válik, a ruházat is átnedvesedhet; a beton és aszfalt felületen jól látható a szitáló cseppek nyoma; a szitálást az esőtől a csapadékelemek mérete különbözteti meg.

**Eső, záporosó esetén:**







- *gyenge intenzitás* – a szemerkélő, apró cseppek kevés mennyiséget adnak és a látástávolság gyakorlatilag nem változik; a szilárd burkolatú felületek nedvessé válnak, de nem folyik rajtuk a víz;
- *közepes intenzitás* – a szilárd burkolatú felületeken a lejtés irányába folyik a víz, az úton kis „patatok” képződnek; a fűfelszín és a talaj többnyire elnyeli a csapadékot;
- *erős intenzitás* – a víz megáll a fücsomók közt vagy a felszín mélyedéseiben és „hőmpölyögve” áramlik az úton, az ereszcatorna alig tudja elvezetni a lezúduló vizet; a látás 1 km alá csökkenhet, esetenként igen intenzív, felhőszakadásszerű esőzésben akár 100 m alá is csökken a látástávolság.





**Szilárd halmazállapotú, kristályos csapadékok (hó, hódara, hózápor, jégdara zápor) esetén:**

- *gyenge intenzitás* – a friss hó vastagsága 0-1 cm/óra;
- *közepes intenzitás* – a friss hó vastagsága 2-3 cm/óra; elég komoly látásromlást okozhat;
- *erős intenzitás* – 3 cm/óra fölötti a hómagasság növekedése; akár 200 m alá is mérsékelheti a látástávolságot.

Időjárási jelenség neve	Ikon	Leírás
szitálás		<p>Apró vízcseppek, átmérőjük kisebb, mint fél mm, de már elég nagy ahhoz, hogy a légkörön áthaladva a földfelszínre esik. Lassan, az esetek nagy részében egyenletesen hullnak és gyenge szél is eltéríti a függőleges iránytól. Sötétben elemlámpa fényénél is szépen látszik a permet, felnézve szélirányban az arcon is érzékelhető. Ha köd jelenség is kíséri, akkor ködszitálásról beszélünk.</p> <p><b>Előfordulhat St felhőzetből.</b></p>
ónos szitálás		<p>Túlhűlt (0 °C alatti) tárgyakra hulló apró vízcsepp, amely a tárggyal való ütközéskor rögtön megfagy. Ezen kívül előfordulhat, hogy az enyhe légrétegből fagyos levegőn áthulló túlhűlt cseppek szintén a talajon, tárgyakon azonnal megfagynak és jégbevonatot képeznek.</p> <p><b>Előfordulhat St felhőzetből.</b></p>
szitálás esővel		<p>Fél mm-nél kisebb és nagyobb átmérőjű vízcseppek egyidejű hullása.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, St, Ns, As felhőzetből.</b></p>
eső		<p>A cseppek átmérője már nagyobb, mint fél mm. Esési sebességük már olyan nagy, hogy több száz méteres esési távolságból sem párolognak el. Jellemző a cseppek folytonos mérsékelt gyors hullása és a gyenge szellő nem téríti el őket a függőleges iránytól. Intenzitásbeli változások nemigen fordulnak elő eső esetén.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, Ns, As, As+Ac felhőzetből.</b></p>
ónos eső		<p>0 °C alatti hőmérsékletnél a talajon, vagy tárgyakon megfagyó és jégbevonatot képező eső. Ezen kívül keletkezhet úgy is, hogy enyhe légrétegből fagyos levegőn áthulló túlhűlt esőcseppek a talajon, tárgyakon azonnal megfagynak és jégbevonatot képeznek.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, Ns, As, As+Ac felhőzetből.</b></p>

Időjárási jelenség neve	Ikon	Leírás
havas eső		<p>Általában 0 °C közeli (kevésbé a fölötti) hőmérsékleten hulló vegyes halmazállapotú csapadék. A nevében is benne van, olyan eső, amelybe hókristályok/hópelyhek is keverednek. Ritkábban fordítva is előfordulhat, amikor átmeneti enyhüléssel a hó mellett cseppfolyós halmazállapotú csapadék is megjelenik.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, Ns, As, As+Ac felhőzetből.</b></p>
szemcsés hó		<p>A szemcsék alakja lapított, hosszúkás, átmérőjük kisebb, mint 1 mm. A puha jégzemcsék a talajról nem pattannak vissza. Fagypont alatti hőmérsékleten hullik, általában réteges felhőből vagy ködből („kása esik”). Általában jelentéktelen mennyiségű csapadékot eredményez, de ún. gyárkémény-effektus következtében akár több centiméternyi hóréteg is kialakulhat.</p> <p><b>Előfordulhat St felhőzetből.</b></p>
havazás		<p>Hatszögű jégkristályokból álló pelyhek folytonos és mérsékelt sebességű hullása. A legnagyobb hópelyhek 0 °C körüli hőmérsékleten képződnek, ekkor nedves tapadó hó hullik, míg a hőmérséklet csökkenésével a hópelyhek mérete csökken, és ekkor már porhó a jellemző.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, Ns, As, As+Ac felhőzetből.</b></p>
hódara zápor		<p>Gömb vagy kúp alakú, fehér és áttetsző, 2–5 mm átmérőjű jégzemcsékből álló závorszerű csapadék. A jégzemcsék összenyomhatók, közben recsegő hangot adnak, kemény talajra hullva visszapattannak, könnyen szétesnek. A hódara főleg fagypont feletti hőmérsékleten fordul elő, néha havazással együtt vagy azt megelőzően.</p> <p><b>Előfordulhat Cu con, Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b></p>
fagyott eső		<p>Megjelenési formája hasonló, mint a jégdara megjelenési formája, csak míg a jégdara általában fagypont feletti hőmérsékleten és mindig závorszerű csapadékot adó felhőzetből hullik, addig a fagyott eső legtöbbször fagypont alatti hőmérsékleten és rétegfelhőből esik.</p> <p><b>Előfordulhat Sc, Ns, As, As+Ac felhőzetből.</b></p>





Időjárási jelenség neve	Ikon	Leírás
záporosó		<p>A vízcseppek nagysága itt is nagyobb, mint fél mm, sőt heves zivatartevékenység idején 5–8 mm is lehet. Általában rövid ideig tartó és helyi jellegű intenzív csapadékforma, ami időnkénti erősségbeli változásokkal és megszakításokkal hull. Néhány cseppes vonuló eső is lehet zápor. Ugyanakkor kiterjedt és vonuló zivatarláncokban a záporosó intenzitása többnyire erős, és időtartama elérheti az 1 órát is.</p> <p><b>Előfordulhat Cu, Cu con, Cb cal, Cb cap, Ac cas felhőzetből.</b></p>
havas eső zápor		<p>Hó és eső egyidejű hullása 0 °C körüli hőmérsékleten gomolyos, sötét színű felhőből. Hirtelen keletkezik és múlik el, térben és időben jelentős intenzitásbeli különbségek jellemzik.</p> <p><b>Előfordulhat Cu, Cu con, Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b></p>
hózápor		<p>Hópelyhek heves hullása megszakításokkal, átvonuló felhőzetből. A hózáporok általában fagypont alatt alakulnak ki, de ritkább esetben, amikor az alsó pár 100 m-en van a hőmérséklet fagypont fölött, pozitív hőmérséklet esetén is szilárd csapadék hullhat. A hózápor általában nem hoz jelentős csapadékot, de gyakran hullhat belőle több centiméternyi vastag hóréteg. Olykor nagyon sűrű és emiatt látványos a hoesés, ami jelentős látásromlást okozhat.</p> <p><b>Előfordulhat Cu, Cu con, Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b></p>
jégdara zápor		<p>Gömbölyű jégzemcsékből álló csapadék, amely nem kristályos (hó) szerkezetű. A hódarától az különbözteti meg, hogy általában átlátszó és kézzel nem lehet összeroppantani. A fagyott talajról nem pattannak fel és nem is esnek szét. Általában zivatarfelhőből esik fagypont feletti hőmérsékletnél. Gyakran fordul elő, hogy vegyesen esik esővel.</p> <p><b>Előfordulhat Cu con, Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b></p>
jégtűk		<p>Hosszú, vékony jégkristályok, amelyek hossz tengelyre merőleges metszete szabályos hatszög. Általában –10 °C alatti hőmérsékleten szublimáció révén képződnek. Gyakran olyan aprók, hogy látszólag lebegnek a levegőben. Mérhető mennyiségű csapadékot sosem okoz. Az egyetlen csapadékfajta, amely felhőtlen ég esetén is előfordulhat.</p>
jégeső zápor		<p>Gömbölyű vagy szabálytalan alakú, átlátszó vagy kevésbé átlátszó felületű jégdarabok hullása. A jégdarabok átmérője legalább 5 mm. Mindig jelentős függőleges kiterjedésű (konvektív) felhőből, zivatarfelhőből hullik. Eseth különálló darabokban vagy nagyobb méretű tömbövé összeállva.</p> <p><b>Előfordulhat Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b></p>

Időjárási jelenség neve	Ikon	Leírás
<b>dörgés, száraz zivatar</b>		Olyan zivatartevékenység, amikor csak dörgést és villámlást együtt, vagy csupán dörgést észlelünk, de csapadékhullást nem. <b>Előfordulhat Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b>
<b>zivatar záporosóval</b>		Olyan zivatartevékenység, amikor a zivatarfelhőből záporoszerű folyékony csapadék hullik. <b>Előfordulhat Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b>
<b>zivatar hózáporral</b>		Olyan zivatartevékenység, amit hópelyhek heves hullása kísér. <b>Előfordulhat Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b>
<b>zivatar jégesóval</b>		Heves vagy tartós zivatartevékenység, amit gömbölyű vagy szabálytalan alakú, átlátszó felületű jégdarabok hullása kísér. A jégdarabok átmérője legalább 5 mm. <b>Előfordulhat Cb cal, Cb cap felhőzetből.</b>








### 2.2.3 Szél


A szél a levegőnek a földfelszínhez viszonyított vízszintes mozgása. A különbözőképp felmelegedett földfelszín a rajta levő levegőben hőmérsékleti és nyomásbeli különbségeket okoz, és ezeknek kiegyenlítésére légáramlások indulnak meg. A szél sebességének megfigyelése műszer nélkül a szélnek az egyes tárgyakra kifejtett hatásai alapján történik. Szárazföldön például a faágak, szélzsák, vízfelületen a hullámok viselkedése ad támpontot.

A **hófúvás intenzitását** a következőképpen lehet megállapítani. Gyenge intenzitású hófúvásnál a szellőkések eléri a 6-7 m/s-ot, amikor is a gyengébb gallyak mozognak. Közepes hófúvást észlelünk akkor, ha a szellőkések eléri a 10-12 m/s-ot, amikor már az erősebb ágak is mozognak, a szélnek zúgása van. Ebben az esetben már a szél szemmagasságba is felemelheti a talajon lévő havat és ez által látásromlást is előidézik (magas hófúvás). Erős intenzitású hófúvás esetén a szellőkések már eléri a viharos fokozatot, azaz 15-20 m/s-os szellőkések vannak, ami 2 m fölé kavarja a havat és a látótávolság akár 200 m alá csökkenhet.

Időjárási jelenség neve	Ikon	Leírás
<b>erős szél</b>		Az észlelést megelőző kb. 10 perc átlagos szélessége 7-10 m/s, a szellőkések kb. 12-16 m/s, azaz 40-60 km/h-t érnek el. A nagy faágak mozognak, villanyvezetékek zúgnak, az esernyőt nehéz tartani; a hullámhegyek taraja habosan alábukik.
<b>viharos szél</b>		Az észlelést megelőző kb. 10 perc átlagos szélessége 10 m/s feletti, mialatt a szellőkések kb. 17-25 m/s-ot, azaz 60-90 km/h-t érnek el. A fák teljes egészükben mozognak, a gallyak letörhetnek, tetőcserepek, palák elmozdulhatnak, nehéz a széllel szemben haladni; a hullámok taraját felkapja a szél, hosszú hullámhegyek, közöttük sűrű kis fodros hullámok alakulnak ki.
<b>porfogatag (porördög)</b>		Átmelegedett, száraz talaj feletti, igen erős feláramlás következtében keletkező kis forgószél, ami jelentékeny mennyiségű port, homokot ragad a magasba. Általában nem nagy méretű, magassága ritkán haladja meg a 100 m-t. Rövid életű, foroghat balra és jobbra is.
<b>felhőtölcsér (tuba, tornádó, tromba)</b>		A magasabb légrétegekben lezajló folyamatok következménye, a zivatarfelhő alsó része lefelé kiöblösödik. Kifejlett formájában az öblösödés hosszú, viszonylag szűk (általában néhány száz méter) keresztmetszetű részben folytatódik, és tölcsérhez, vagy elefánt ormányhoz hasonlít. A tölcsérben belül rendkívül heves forgószél van. A tuba intenzív zivatarfelhők alapjából lenyúló, kis átmérőjű, általában zárt oszlopszerű járulékos felhőképződés, melynek alakja fordított kúpra emlékeztet. A tuba lokálisan, a környezetéhez képest erősebben feláramló és örvénylő levegőben jön létre, ahol a vízgőz gyorsabban kondenzálódik. Többnyire Cb és Cu felhők alján alakul ki. A tuba nem feltétlenül veszélyes időjárási esemény, bár olyan esetekben, mikor a felhőtölcsér alja a földhöz közeledik, a talaj közelében megerősödik a hozzá kapcsolódó örvénylő szél. A tromba, vagy víztölcsér az a jelenség, amikor a felhőtölcsér vízfelszín felett vizet szív fel.



		A tornádó forgóvihar, átmérője néhány tíz métertől 1 km-ig terjedhet, magassága 1-3 km. Magyarországon csak a leghevesebb tornádók esetében haladja meg az 500-600 métert a szélessége, ám károkat ennél szélesebb zónában is okozhat. Leggyakrabban az USA-ban fordul elő, de hazánkban is kialakul évente 5-20 esetben. Pusztító erejére romboló hatásaiból következtethetünk, a bennük örvénylő szél maximális sebessége elérheti a 300-400 km/h-t, az erős feláramlás következtében belsejében a légnyomás rendkívül alacsony. Haladása a hordozó szél sebességéhez képest lassúbb, 10-30 km/h, élettartama általában 1 óránál rövidebb, de legtöbbször csak néhány perc. Nálunk többnyire a hideg frontot megelőző front előtti zivatarláncokhoz, szupercellákhoz kapcsolódóan jön létre; kísérheti portölcsér, víztölcsér és tuba.
<b>villogás</b>		Távoli zivatar villámainak – különösen éjjel – messzire látható fénye. Megeshet az is, hogy az észlelő felett az égbolt egészen derült. Ha dörgés nem hallható, hanem csupán villámlást látunk, akkor az időjárási jelenség a megfigyelő helyén nem zivatar, hanem csak villogás.
<b>távoli köd</b>		A megfigyelés helyén nincs köd, de megítélésünk szerint a belátható környezetnek van olyan pontja, ahonnan (szemmagasságban) nem látnánk el 1 km távolságba.
<b>haló</b>		A Nap és a Hold körül látható, attól különálló nagyobb, világos vagy többszínű fénygyűrű(k), fényív(ek), amely(ek) a Nap. ill. Hold fényének az elsősorban Cirrostratus felhők jégkristályain való törése, vagy visszaverődése révén jön(nek) létre. A leggyakoribb gyűrű sugarának látószöge 22° (a fényforrás és a körív látószölgos bezárt szöge).
<b>szivárvány</b>		Koncentrikus ívek sorozata, színskálája az ibolyától a vörösre terjed. Az eső vízcseppjein fénytörés (színszórás) és visszaverődés révén, az ég Nappal átellenes részén keletkező légköri jelenség. A szivárvány fő íve kívül vörös. belül ibolya, közöttük helyezkedik el a többi szín, narancssárga, sárga, zöld, kék, indigó. A mellékszivárvány színeinek sora fordított.
<b>virga</b>		Olyan csapadékelemek hullása, amelyek már azelőtt elpárolognak, mielőtt a talajt elérnék. A földi megfigyelő ilyenkor szürke, életlen kontúrú, többnyire szabálytalan alakú pászták felhő alatti megjelenését látja. Akkor alakul ki, amikor a felhő alatti légréteg kellően száraz. Egyaránt keletkezhet réteges és gomolyos szerkezetű felhőzet alatt.
<b>csapadéksáv</b>		Talajt elérő csapadéksávot jelez, ha valamely irányba tekintve számottevő látástávolság csökkenést tapasztalunk, a felhő alja beleolvad egy tagolatlan szürkéségbe, mely a felhőtől a talajfelszínig tekintve azonos, vagy közel azonos tónusú. A felhőből hulló csapadékelemekből álló járulékos felhőképződés, amely ellentétben a virgával eléri a talajfelszínt.
<b>sűrű füst</b>		A légkörben lebegő, parányi részecskékből álló égéstermék. Füst a földfelszín közelében és a szabadlégkörben egyaránt előfordulhat. Füstön keresztül nézve a napkorong színe napkeltekor és napnyugtakor vörös, magas napálláskor narancssárga.





<b>lebegő por</b>		A levegőben, mint diszperziós közegben levő olyan szilárd halmozállapotú részecskék, melyek nem ülepednek. Általában a 10 µm-nél kisebb átmérőjű részecskék ülepedése elhanyagolható.
-------------------	---	---









#### 2.2.4 Látástávolság

A tárgyak láthatósága a távolságon kívül a levegőben lévő idegen anyagok (por, füst, pára, vízcseppek, stb.) mennyiségétől is függ. Az észlelési helyen körkörösén ki kell választanunk olyan tárgyakat (magas fa, épület, villanyoszlop, stb.) aminek pontosan tudjuk, vagy legalábbis meg tudjuk becsülni a távolságát. Mindig a legrosszabb látást adjuk meg. Ha egy tárgy kontúrjai élesek, akkor annak a tárgy távolságának legalább kétszerese a látótávolság. Sötétedés utáni megfigyelés esetén az a távolság, amelyben a kijelölt tárgyak még láthatóak és felismerhetők volnának, ha a megvilágítás a normális nappali szintnek felelne meg. Nagyon lényeges olyan tárgyak távolságának meghatározása, becslése, amelyek 1 km alatti távolságra találhatók, ezen belül is az észlelési felületen meghatározott határok, mert ekkor köd, vagyis apró vízcseppek (felhőelemek) jelenléte rontja a látást. Megjegyzendő azonban, hogy erős intenzitású eső, havazás, hófúvás és porvihar is erősen ronthatja a látástávolságot.

#### A köd fogalma

A köd a légkörben a földfelszín közelében lebegő kis vízcseppek látható felhalmozódása, amikor is a vízszintes látótávolság 1 km alá csökken. Köd képződhet bepárolgással, amikor a levegő relatív nedvesség tartalma eléri a 100%-ot és kicsapódik. Továbbá a talajfelszín erős lehűlésével, főleg éjszaka, ha a felszín fölötti levegő szintén telítetté válik és kicsapódás következtében köd képződik. Hasonlóképpen köd képződik, ha a hideg talajfelszín fölé melegebb, nagyobb nedvesség tartalmú levegő áramlik, amely a hideg felszín fölött telítetté válik.

<b>Időjárási jelenség neve</b>	<b>Ikon</b>	<b>Leírás</b>
<b>páráság</b>		Ha a levegőben lebegő apró vízcseppecskék a látást nem csökkentik 1 km alá, akkor páráságról beszélünk. Nem tekintjük páráságnak, ha lebegő vízcseppecskék ugyan jelen vannak, de a vízszintes látástávolság nagyobb, mint 5 km. Megjegyzendő, hogy páráság esetén a levegő relatív nedvessége 80% feletti, ha műszereink ez alatti légnedvesség értéket mutatnak, de a látás ennek ellenére 5 km alá csökkent, akkor száraz légköri homályról beszélünk.
<b>száraz légköri homály</b>		Különösen kicsi száraz részecskékből (por, égéstermék stb.) álló, levegőben levő szuszpenzió, amely szabad szemmel nem látható, de a részecskék nagy száma miatt a levegő opálössá, homályossá válik.
<b>zárt köd</b>		A köd annyira sűrű és vastag, hogy a felhőzet megfigyelése lehetetlen. Ilyenkor a zárt köd tényének és a hozzá adott látástávolság megállapításán túl felhőzeti információt nem közlünk. Gyakorlati tapasztalat, hogy zárt köd esetén a vízszintes látástávolság is erősen romlik, általában 300 méter alá csökken.
<b>nyílt köd</b>		Nyílt ködöt akkor kell adni, amikor a vízszintes látástávolság szintén 1 km alatt van, de egyértelműen meghatározható, hogy az ég és/vagy a felhőzet látszik.

<p><b>zárt zúzmarás köd</b></p>		<p>Zúzmara akkor keletkezik, ha a túlhűlt vízcseppek a fagypont körüli tárgyakon kicsapódnak, tehát ezek nem hulló vízcseppek. Legalább gyenge szél kell hozzá, hogy az áramló levegőben lévő vízcsepp a tárgyakhoz csapódva rögtön megfagyjon. Lehet <b>finom zúzmara</b>, ami általában <math>-8\text{ °C}</math> alatti hőmérséklet esetében képződik és könnyen eltávolítható, különálló tollak alkotják, és lehet <b>durva zúzmara</b>, ami már kevéssel <math>0\text{ °C}</math> alatt is képződik, és nagyjából szélirányból rakódik le, és lehet <b>jeges zúzmara</b>, ami ónos eső, vagy szitálás után alakul ki. Ha a jelenség mellett ködöt is megfigyelünk, akkor kell zúzmarás ködöt adni. Itt jegyzendő meg, hogy erős párásságban is képződhet zúzmara, tehát a zúzmaraképződés nem csak köd képződés esetén fordul elő. Ilyenkor ezt az észlelési felület szöveges kiegészítés rovatban adhatjuk meg. Zárt zúzmarás köd esetén sem az égbolt, sem a felhőzet nem látszik.</p>
<p><b>nyílt zúzmarás köd</b></p>		<p>Zúzmarás lerakódás köd esetén, de az égbolt és/vagy a felhőzet meghatározható.</p>
<p><b>ködfoltok</b></p>		<p>Az észlelési helyen és környezetében az 1 km-nél rövidebb és hosszabb látástávolságú területek térben és időben gyorsan, általában egy helyen is többször váltakoznak.</p>
<p><b>sekély köd</b></p>		<p>Szemmagasságnál alacsonyabb levegőrétegben keletkező köd, ami többé-kevésbé folytonos. Szemmagasságban a látástávolság 1 km-nél nagyobb.</p>
<p><b>alacsony hófúvás</b></p>		<p>A hófúvás az az időjárási jelenség, amikor a földfelszín közelében fújó szél, illetve a feltámadó örvényes szélrohamok a frissen hullott aprószemcsés, úgynevezett porhót felkapják, és különféle alakzatokat formálnak belőle. Ennek tükrében tehát a hófúvást befolyásoló legfontosabb időjárási jelenségek a hó minősége és a szél erőssége. Alacsony hófúvás esetén a szél a talajról felkapott havat a talaj közelében hajtja, seprí maga előtt, a vízszintes látástávolság nem csökken.</p>
<p><b>magas hófúvás</b></p>		<p>A viharos erejű szél képes a jeges, kérges felszínű havat is hordani. Magas hófúvás esetében a szél által a talajról felkavart hó a levegőben magasan kavargó, az emberi szem magasságában jelentős vízszintes látásromlás következik be, a látástávolság 1 km alá is csökkenhet, ami a közlekedésben igen veszélyes.</p>
<p><b>porvihar</b></p>		<p>Száraz, laza talajú vidékek felett alakulhat ki, ahol a hiányzó vagy gyér növényzet miatt a talaj felszíne szabadon ki van téve a szél hatásának. Erős porviharok nagy magasságig átlátszatlanná teszik a levegőt. A jelenség több km távolságból is észlelhető.</p>
<p><b>csapadékhullás miatti látásromlás</b></p>		<p>Többnyire a közepes és erős intenzitású csapadék jelentős látásromlással jár. A MET-ÉSZ rendszerben akkor használatos, ha a csapadékhullás következtében a látástávolság 5 km alá csökken.</p>

Vizuális megfigyeléseinknél fontos figyelni arra, hogy a felhőzet-látástávolság-időjárási jelenség összefüggéseket lehetőség szerint pontosan adjuk meg!

Észlelésünk elküldése előtt az összesítésben nézzük át, hogy megfelelő felhőzetet adtunk-e! A felhőzethez tartozó csapadék megfelel-e ezen útmutatóban leírtaknak? Pl. gomolyos szerkezetű felhőkhöz záporos csapadékot adtunk.

A látásromlás esetén jelöltük-e annak okát? Pl. nyílt köd, ködfoltok, párák jelenségek megadásával? A megadott látástávolság intervallum megfelel-e a jelenség szabályainak? Az észlelésünk áttekintésével és a jelenségek, felhőzet pontos ismeretével tovább növelhető időjárási megfigyeléseink szakmaisága, pontossága!

### 2.3 Időjárási elemek műszeres mérése a felszín közelében

A Föld felszínének közelében uralkodó meteorológiai állapotjelzőket közvetlen műszeres méréssel a különböző szintű meteorológiai állomásokon határozzuk meg. A megbízható adatok elérése, valamint azok összehasonlíthatósága érdekében a Meteorológiai Világszervezet (WMO) követelményeket határozott meg az állomások helyének kijelölése, a műszerek elhelyezési körülményei, a műszerek bizonytalansága (pontossága) és kalibrációs gyakorisága tekintetében. A meteorológiai megfigyeléseket és méréseket a vonatkozó nemzetközi és hazai előírások, ajánlások betartásával végezzük.

A szinoptikus és éghajlati állomásokat általában a települések belterületétől távolabb, gyakran repülőterek mellett létesítik. A műszerkert részére egy legalább 10 x 7 m nagyságú területet kell kijelölni, s kerítéssel védeni. A területet rövid fűfelszín vagy jellemző helyi talaj fedje. Nem lehet völgyben vagy meredek lejtő közelében. Fa, épület, fal vagy hasonló tereptárgy távol legyen, ezek távolsága az észlelőkerttől a magasságuk négyszeresét érje el.

Az alábbiakban ismertetjük az OMSZ hivatalos mérőhálózatában telepített automata eszközöket, amelyek kiváltották a korábbi mechanikus elven működő mérőműszereket és zömmel az emberi észlelőket is.

A mérő és megfigyelő rendszerek működtetéséhez kapcsolódó tevékenység napjainkban alapvetően az OMSZ Pestszentlőrincen található Marczell György Főobszervatóriumában történik, amely tevékenység koordinálását a Megfigyelési Főosztály végzi. Az OMSZ földfelszíni mérőhálózatának automatizálása a 90-es évek elején kezdődött és napjainkban mintegy 290 mérőállomással rendelkezik (4. ábra).

A mérőhelyet és a műszereket rendszeresen karban kell tartani. Ilyen például a fűnyírás, az eszközök szabadba kitett felületének tisztítása, ami az automata műszerekre is vonatkozik.



4. ábra: A MILOS 500 automata adatgyűjtője és érzékelői.



Az automaták alap mérési programja az alábbi meteorológiai paraméterekre terjed ki:

- Szélirány és szélesség 10 méteres magasságban
- Léghőmérséklet és légnedvesség 2 méteres magasságban
- Csapadék mennyisége 1 méteres magasságban
- Talaj közeli léghőmérséklet a talajfelszín felett 5 cm magasságban

Az alap mérési programon kívül a mérőállomások mérési programjai számos esetben további paraméterekkel egészült ki, melyek a következők:

- Légnyomás (48 mérőállomáson)
- Talajhőmérséklet és talajnedvesség (50 mérőállomáson)
- Globálsugárzás (41 mérőállomáson)
- UV-B sugárzás (6 mérőállomáson)
- Gamma-dózis teljesítmény (23 mérőállomáson)
- Vízhőmérséklet (2 állomáson)

### 2.3.1 Léghőmérséklet és légnedvesség

A léghőmérséklet a levegőbe kitett, a közvetlen napsugárzástól védett helyen lévő hőmérő által mért hőmérséklet. Az automata állomásokon elektromos ellenállás hőmérőket használunk. A hőmérőket a Nap közvetlen sugárzásától és a csapadéktól védendő hőmérőházban vagy árnyékolóban (shield) (5. ábra) helyezük el. A hőmérőház ajtaja észak felé nézzen. Az automata hőmérő érzékelője kerülhet hőmérőházba, vagy árnyékolóba, amit a talajtól 2 m-re helyezünk el. A hőmérőházat évente kétszer takarítjuk ki, s két évente fessük be fehérre. Az automata állomások hőmérséklet érzékelőit évente cseréljük és kalibráljuk.



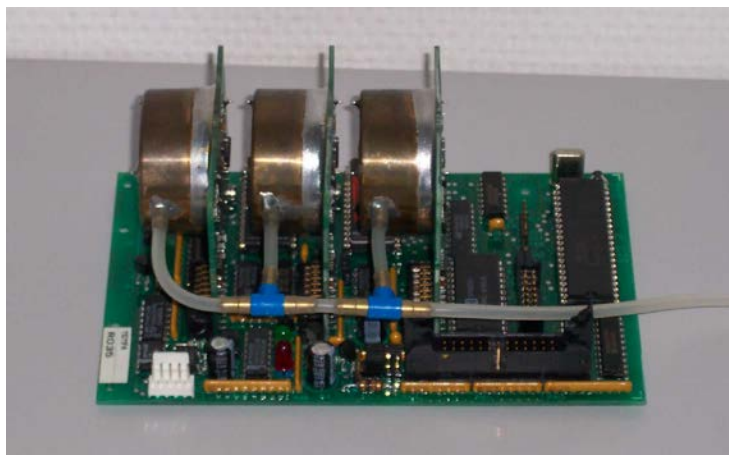
5. ábra: HMP45D típusú kombinált léghőmérséklet, légnedvesség érzékelő és ehhez egy árnyékoló, valamint egy talajközeli hőmérő és egy dérkorong.

A kombinált eszköz hőmérője egy Pt100 ellenállás hőmérő, mely ellenállásának hőmérséklet-függése a meteorológiai mérési gyakorlatban használatos tartományon belül lineárisnak tekinthető. A HMP típusú léghőmérséklet érzékelők mérési bizonytalansága 20 °C-on  $\pm 0,2$  °C.

A levegő vízgőz-, illetve nedvességtartalmának, azaz a légnedvességnek az érzékelője (5. ábra) egy különleges polimer lapocskára, aminek elektromos kapacitása a levegő relatív nedvessége függvényében változik. Ezt a változást a szenzor elektronikája egy – az adatgyűjtők által jól kezelhető – feszültség kimenetű alakítja. A légnedvesség mérők elérhető mérési pontossága általában a  $\pm 2\%$ -os határon belül mozog.

### 2.3.2 Légnomás

A légnomás a levegőnek a vízszintes felszínre ható nyomása, ami annak a légoszlopnak a súlyával egyenlő, amely a földfelszíntől, vagy a légkör adott magasságától a légkör külső határáig terjed. Állomásainkon többnyire Vaisala DPA21 típusú elektromos légnommásmérőt (6. ábra) használunk, amelyek a MILOS 500 adatgyűjtőkbe bővítőkárttyaként illeszthetők. A légnommásmérők 3 aneroid cellát tartalmaznak, melyek a külső légnomás változásától függően változtatják alakjukat. Az aneroid cellák alakjának változását egy mikroprocesszor az adatgyűjtők számára értelmezhető soros vonali kapacitív kimenetként konvertálja. A 3 cella alkalmazása alapvetően a mérési pontosság és megbízhatóság növelése érdekében történik. A DPA21 légnomás érzékelők mérési pontossága 20 °C-on általában jobb, mint  $\pm 0.3$  hPa. Az érzékelőt általában az adatgyűjtő rozsdamentes acélszekrényében helyezik el.



6. ábra: DPA21 típusú légnomás érzékelő.

### 2.3.3 Szél

A 7. ábrán a Vaisala WAA151 és WAV151 típusú szélesség és szélirány mérőjét láthatjuk. A WAA151 egy kanalas szélességmérő, ahol a kúpos műanyag csapágyak által forgatott tengelyen lévő kódtárcsa, illetve a mérőeszközben lévő elektronika, a tengely forgását a forgási sebességgel arányos frekvencia kimenetként alakítja át. A mérőeszköz tengelyén lévő csapágyak megfelelő mechanikai állapotban esetén, a szélesség mérő indulási küszöbértéke 0,5 m/s alatti.



7. ábra: Vaisala WAA151 és WAV151 típusú szélesség és szélirány érzékelő.

A WAV151 szélirány mérő fizikai felépítése nagyban hasonlít a szélesség mérőéhez, azzal a különbséggel, hogy a mérőeszköz forgástengelyén egy 6 bites Gray-kód tárcsa – a 360 fokos teljes körbeforgást 64 részre osztva – biztosítja a szélirány mérő 5,6 fokos felbontását.

Mind a szélesség, mind a szélirány mérők esetében a mérőeszközök nyakrészében egy kb. 10 Watt teljesítménnyel rendelkező fűtőszál található, melyet egy beépített hő érzékelő egy adott

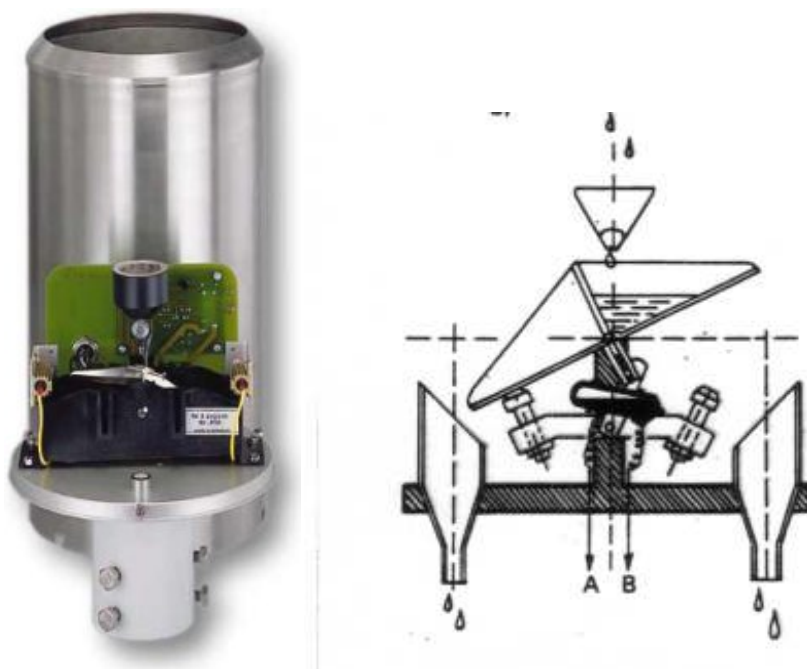
hőmérsékletnél bekapcsol, csökkentve ezáltal a téli időszakban, a páralecsapódás és a fagy által az érzékeny csapágyak működésében okozott problémákat.

### 2.3.4 Csapadék

A csapadék vízgőzből kondenzációval keletkezett folyékony vagy szilárd halmazállapotú anyag, amely a felhőkből hullik ki, vagy a légkörből a talajra, tereptárgyakra ülepedik. Főbb formái szerint lehet eső, hó, jégeső, harmat, dér, zúzmara, ködcsitálás. A csapadék mennyisége annak a csapadékból származó vízrétegnek a vastagsága mm-ben kifejezve, amely meghatározott idő alatt a vízszintes felszínen összegyűlne.

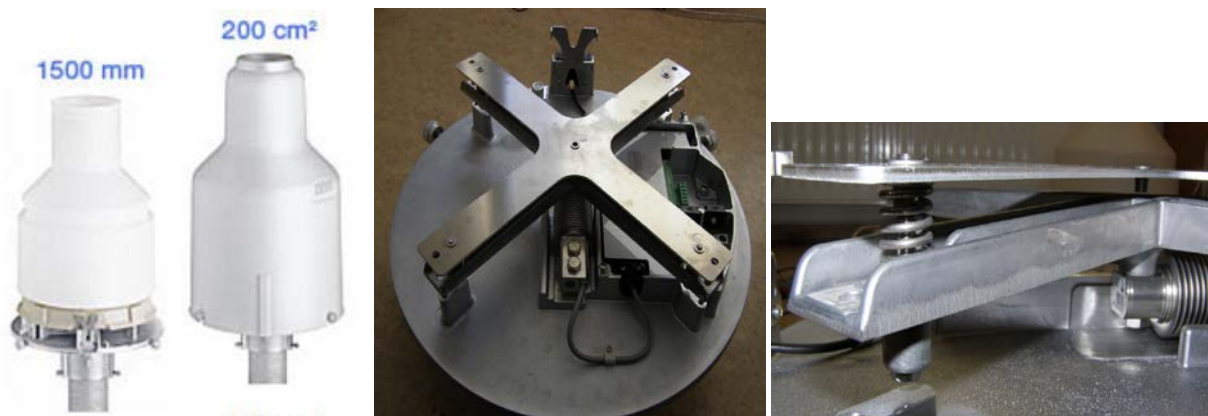
Az automata állomásokon elterjedt csapadékmérési technika a billenő-edényes csapadékmérő (8. ábra). A mérőeszköz „lelke” egy 2 gr tömegű vízmennyiségre billenő edény. Ez a vízmennyiség a csapadékmérők 200 cm<sup>2</sup> felfogó felületénél 0,1 mm felbontást eredményez. A billenések hatására a mérőeszköz egy elektromos kontaktust ad, melyet az adatgyűjtő könnyen kezelni tud.

A télen fűthető változata a hó mérésére is alkalmas. Ügyelni kell arra, hogy szennyeződés ne kerüljön bele. Az OMSZ a billenőszerkezeteket évente cseréli és kalibrálja. Újabban terjedőben van a súlymérés elvén alapuló automata csapadékmérők használata, amellyel minimalizálható a fűtés okozta téli csapadékmérés hibája. Az Országos Vízügyi Főigazgatósággal közösen üzemeltett automata állomásokon ilyen mérési elvű, német gyártmányú eszközök működnek (8. ábra). Ezek tartálya 1500 mm csapadékot képes felfogni. Téltre fagyálló folyadékkal feltöltik.



8. ábra: Billenő-edényes csapadékmérő.





9. ábra: OTT Pluvio2 mérleges csapadékmérő tartálya, palástja és precíziós mérlege.

A csapadék mérésére a mintegy 460 hagyományos állomáson az *Oláh-Csomor-féle* kettősfalú, Hellmann-típusú állomási csapadékmérőt használjuk (10. ábra). A felfogó nyílása  $200\text{ cm}^2$ , ennek a talajtól  $1\text{ m}$  magasságban kell elhelyezkednie. Biztosítani kell, hogy a csapadék minden irányból legalább  $45^\circ$ -os szögben akadálytalanul hullhasson a felfogóedénybe. Az erős szél csökkenti a felfogott csapadék, különösen a hó mennyiségét. Ennek hatását szélárnyékoló esőgallérral, télen hókereszttel csökkenthetjük. A felfogott csapadék mennyiségét (szilárd csapadékot annak megolvadása után) az ellenőrzött mérő üveghengerbe öntjük, s tized milliméterre leolvassuk. A naponta egy megfigyelést végző csapadékmérő állomások előírt észlelési időpontja  $6\text{ óra }45\text{ perc}$ , s a mért csapadékösszeg a leolvasást megelőző naptári napra vonatkozó érték. Ha a leolvasott érték nem éri el a  $0,1\text{ mm}$ -t, csapadéknymot jelentünk. Az eszköz utólagos rendszeres ellenőrzést nem igényel. Arra ügyelni kell, hogy falevél vagy más tárgy ne tömje el a felfogóedény elvékonyodó tölcserét.



10. ábra: Oláh-Csomor-féle kettősfalú állomási csapadékmérő.

### 2.3.5 Hóvastagság és zúzmara

Hóvastagságnak nevezzük a talajon fekvő hóréteg felszíne és a talajfelszín közötti függőleges távolságot, amelyet hófúvástól mentes terület több pontján végzett mérések középértékeként cm-ben adunk meg. A mérést cm beosztású mérőléccel olyan sík helyen kell elvégezni, ahol a hó magassága az észlelő becslése szerint a környezet általános hóviszonyainak megfelelő. A hóréteg vastagságát

minden nap (általában a reggeli csapadékméréssel együtt) meg kell mérni, amíg összefüggő a hó a talajon. Ha már nincs összefüggő hótakaró a talajon, hanem csak foltokban, akkor hófoltot jelentünk. Ha a talajt összefüggő, de 0,5 cm-nél vékonyabb hólepel borítja, „lepelt” adunk. Erős hófúvást követően a megjegyzés rovatba írjuk be a legkiemelkedőbb hóbucka magasságát is.

Léteznek lézeres, rádióizotópos és ultrahangos hóvastagság érzékelők a mérés automatizálására. Az OMSZ egy ilyen eszközt alkalmaz a kékestetői hegyvidéki állomáson.

A zúzmaraképződés tényének feljegyzése mellett, megmérjük a zúzmar-lerakódás vastagságát, valamint a zúzmarabevonat víztartalmát és meghatározzuk a lerakódás fajtáját is. Ezek a mérések támpontot nyújtanak annak meghatározásához, mekkora súlyterhelés jut zúzmaraképződés idején a természetes és mesterséges tereptárgyakra. Adatainkat leggyakrabban a távvezetéseket üzemeltető szervezetek használják, ezért a – kizárólag a magyar meteorológiai gyakorlatban használt – mérőeszköz valójában egy távvezetékdarabokból összeállított vezeték minta (11. ábra).

A talajon, talaj közeli növényzeten kicsapódó deret az 5. ábra jobb szélén látható dérkoronggal mérjük.



11. ábra: Hómérés hómérőléccel, zúzmaramérő állvány és Parsivel2 cseppspektrum-mérő.

### 2.3.6 Egyéb automata eszközök

#### Cseppspektrum-mérő

A mérőeszköz (11. ábra) működési elve röviden a következő: vízszintesen több, egymás mellett futó lézersugár egy 48 cm<sup>2</sup> területű lézerszalagot alkot. A csapadék részecskék ezen a szalagon hullnak keresztül, és a kitakarás mértéke adja meg a csapadékelem méretét. A cseppméret eloszlás mérő a csapadékelemek két alapvető tulajdonságát határozza meg, a cseppméretet, illetve annak esési sebességét. A részecske esési sebességének meghatározása a szalagon történő áthaladás ideje alapján történik. A szalagon történő áthaladás idejéből és a cseppméretből az esési sebesség már könnyen számolható. A részecskék méret és sebesség adataiból az alábbi paraméterek állíthatók elő:

- Méret spektrum (cseppméret eloszlás)
- Csapadék típus
- Mozgási energia
- Csapadék mennyiség
- Csapadék intenzitás

- Radar reflektivitás
- Látástávolság

A Parsivel alkalmas a legkülönbözőbb csapadékfajták úgymint a szitálás, eső, hó, havas eső, hódara, jégeső, ónos eső, vegyes csapadék detektálására.

### Jelenidő érzékelő

Az érzékelő rendszer alapja a már régebben kifejlesztett látástávolság mérő, de az kiegészült léghőmérséklet érzékelővel és egy új fejlesztésű csapadékdetektorral. Az érzékelő működésének lényege az, hogy a levegőben kicsapódott vízgőzrészecskékről, illetve a hulló esőcseppekről vagy hópelekekről a rájuk irányított infravörös fénysugárnyaláb nem egyforma módon szóródik szét a térben. A berendezés mikrovezérlője háromdimenziós elemzéssel meghatározza a hulló cseppek vagy pelyhek méretét és esési sebességét. A járulékos érzékelők jeleit is értékelve a műszer a vízszintes látástávolság mellett azonosítani képes a szitálást, ónos szitálást, esőt, ónos esőt, havas esőt, havazást, jégdarát, ködöt, párásságot, száraz légköri homályt, derült időt, valamint a csapadékhullás intenzitását.



12. ábra: Jelenidő érzékelő és egy SAFIR antenna.

### Villámlokalizációs hálózat

Magyarországon az OMSZ működteti a 4 antennából (12. ábra) álló SAFIR rendszert (Siófok, Napkor, Szeged, Budapest) ami három szlovák állomással kiegészülve (Maly Javornik hegycsúcs Iharos, Miglész, Losonc) alkotja a villámlokalizációs hálózatot. A hét állomás együttesen tudja irányméréssel meghatározni a lecsapó villámokat és a felhőben keletkező kisülések helyzetét. A felhőben keletkező kisülések időben általában megelőzik a lecsapó villámokat, és sokkal több van belőlük, az arányuk az összes villámlásnak mintegy 85-90%-a. A villámlások helyzetéből időszakosan (pl. negyedóránként) készült összegképek alapján megbecsülhető a zivatarcellák mozgásának iránya, sebessége. Ennek segítségével rövidtávon előrejelezhető, hol várható villámlás. Ez a magasban dolgozók, az energiaszektor, a robbanásveszélyes munkaterületek, a szabadidős rendezvények és a repülés számára fontos. Az OMSZ a biztosítók számára utólagos igazolásokat ad ki villámkár esetén, valamint az (áram)szolgáltatók számára készít elemzéseket távvezeték nyomvonal tervezéséhez.

Hazánkban a villámok döntő többsége (közel 95%) májustól augusztusig keletkezik, a maradék mintegy 5% az őszi és tavaszi hónapokra esik. Télen elhanyagolható a villámok mennyisége. Mivel Magyarországon a zivatarok leginkább délután alakulnak ki, így a föld villámok többsége is 14-19 óra között következik be. 1999-ben erős zivatartevékenység zajlott az országban, ezek intenzitása helyenként elérte a 60 villám/km<sup>2</sup>-t.



## Felhőalpmérő

Az automata felhőalap mérőt elsősorban a repülés korszerű meteorológiai kiszolgálása igényli, ezért főleg az OMSZ repülőtereken működő mérőállomásaira telepítettünk belőlük (13. ábra). Napjaink korszerű felhőalap mérői működésük során meghatározott időnként egy rövid ideig tartó lézer impulzust bocsátanak ki függőleges, vagy közel függőleges irányba, mely lézernyaláb a levegőben lévő pára, köd, por, csapadék és felhőelem részecskéken elnyelődik, illetve szóródik. A kibocsátott és a visszaérkező jel időkülönbségéből a céltárgy távolsága könnyen számolható. A műszer 15 km-es magasságig feltérképezi a légkör szerkezetét, így információt tud szolgáltatni a felhőalap és felhőtető magasságáról, a magasabban lévő felhőkről még akkor is, amikor azok az összefüggő alacsony felhőzet miatt nem láthatók.

A mérési adatokból egyéb hasznos információkat is kinyerhetünk. Kitűnően látszik a légkörben felhalmozódott aeroszol réteg (pl. szaharai por), sőt annak mennyiségi változását is követni lehet. Az aeroszolon belül képes detektálni a vulkánhamu-réteget vagy az erdőtűz füstjét is. Az adatokból jól látható a planetáris határréteg vastagsága, vagy éppen a köd is. A műszer olyan további fontos információt is szolgáltat, mint a látástávolság.

Az ég felé néző szenzor védőburkolatára hulló hó, szennyeződések módosíthatják a mérést, ezért gondoskodni kell a rendszeres tisztításáról.



13. ábra: Német gyártmányú felhőalpmérő a Marczell György Főobszervatórium műszerkertjében.

## 2.4 A meteorológiai műszerek elhelyezési követelményei

A WMO a mért meteorológiai adatok világméretű összehasonlíthatósága érdekében követelményeket, ajánlásokat adott ki a mérőműszerek elhelyezésére vonatkozóan. Az OMSZ hivatásos mérőhálózatát ezek figyelembevételével alakították a múltban és manapság is.

A MET-ÉSZ hálózat bővülésével egyre nő azoknak a száma, akik egyes meteorológiai elemeket saját mérőeszközökkel is mérnek. Az önkéntes megfigyelők jellemzően a települések belterületén élnek, így esetükben nem várható el a WMO előírásainak szigorú követése. Törekedni kell azonban arra, hogy az itt leírt felállítási követelményekhez a helyi lehetőségek szerint a legjobban közelítsék a műszerek elhelyezését. Amennyiben ezt nem lehet megvalósítani, a mérésekből származó adatokat ennek tudatában kell értelmezni és felhasználni.

A meteorológiai mérőhelyeket általában a belterületektől távolabb, a települések külső övezetében, gyakran repülőterek mellett célszerű létesíteni. Előnyös, ha a megfigyelések hosszú távú zavar-talanságát az állomás környezetére vonatkozó építési korlátozások biztosítják. A műszerkert közvetlen környezete lehetőleg legyen hasonló az állomás tágabb környezetéhez.

A műszerkert részére egy legalább 10 x 7 m nagyságú területet kell kijelölni, s kerítéssel védeni. A területet rövid fűfelszín vagy jellemző helyi talaj fedje. Nem lehet völgyben vagy meredek lejtő közelében. Fa, épület, fal vagy hasonló tereptárgy távol legyen, ezek távolsága az észlelőkerttől a magasságuk négyszeresét érje el.

A légnyomást a közelmúltig higanyos barométerrel mértük. Ezeket épületekben, a főfal mentén, lehetőleg fűtetlen szobában kell elhelyezni függőlegesen, vibrációmentes helyen. Portól, légáramlás-tól óvni kell, ezért többnyire üvegfalú szekrényben álltak. Az automata állomások elektronikus nyomásérzékelőit többnyire az adatgyűjtő szekrényébe szerelik be.

A léghőmérséklet mérésének célja a szabad levegő hőmérsékletének „reprezentatív” meghatározása. A mérés reprezentativitását azt értjük, hogy a kapott adatoknak nemcsak a mérőpont közvetlen környezetére, hanem annak tágabb szomszédságára is jellemzőknek kell lenniük. A hőmérőt a nap-sugárzás és a csapadék zavaró hatásának kiküszöbölése érdekében állványra szerelt, kettős zsaluzatú, fehérre festett hőmérőházban helyezük el. A hagyományos állomási hőmérők higanygömbje 1,8 m-re voltak a talajtól. A hőmérőház adott otthont az íróműszereknek (termográf, higrográf), valamint a nedvesség mérésére szolgáló eszközöknek is. Az automata eszközöknél a fordított tányérsorozatra hasonlító árnyékolóban helyezik el a hőmérséklet- és nedvesség érzékelőt.

A szélirány- és szélességmérőt nyílt területen 10 m magasságban kell elhelyezni. Nyílt a terület, ha az akadály és a szélmérő közti távolság legalább 10-szerese az akadály magasságának. Torony oldalán elhelyezve a torony szélességének legalább 3-szoros távolságán nyúljon ki az eszköz. Épület tetején elhelyezve legalább az épület szélességével emelkedjen felül.

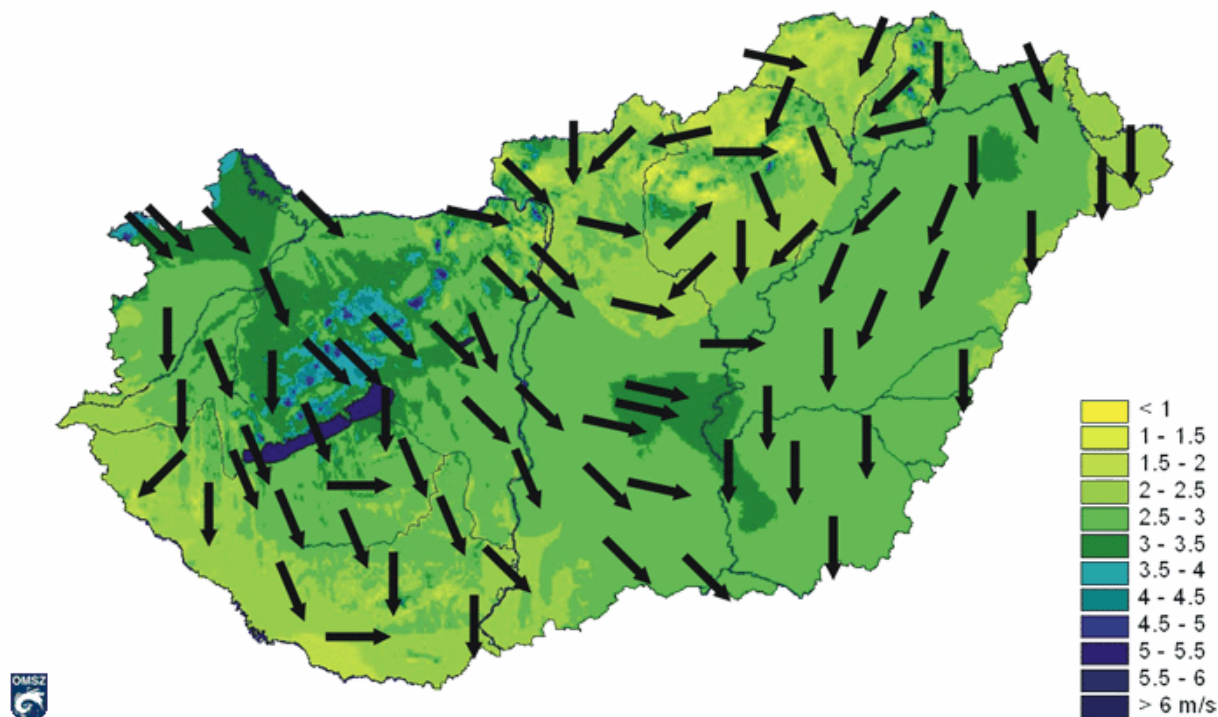
## 2.5 Magyarország éghajlata

Magyarország a 45°45' és 48°35' északi szélességek között fekszik, nagyjából középen az Egyenlítő és az Északi-sark között, a szoláris éghajlati felosztás szerint a mérsékelt övben. Éghajlata nagyon változékony. A változékonyság egyik fő oka az, hogy éghajlatunkra a kiegyenlítettebb hőmérséklet-járású, csapadékos óceáni, a szélsőséges hőmérsékletű, kevés csapadékú kontinentális, illetve a nyáron száraz, télen csapadékos mediterrán éghajlat egyaránt hatással van, s e klímátípusok közül bármelyik hosszabb-rövidebb időre uralkodóvá válhat. Az országon belül az időjárásban ezért jelentős különbségek fordulhatnak elő az ország viszonylag kis területe és viszonylag sík felszíne ellenére.

Éghajlatunk másik fő meghatározója a domborzat. Mivel az ország a Kárpát-medence alján fekszik – felszínének több mint a fele 200 m tengerszint feletti magasságnál alacsonyabb síkság, illetve alacsony terület, a 400 m feletti területek aránya pedig kevesebb, mint 2 százalék – elsősorban a Kárpátok és az Alpok hatását kell kiemelni. Hazánk a tengerektől való távolság tekintetében is középhegyet foglal el az Atlanti-óceán és az eurázsiai kontinens belseje között. A nyári félévben a hozánk érkező légtömegek 60-70%-ában a tengeri eredetűek, télen inkább a szárazföldi származásúak

vannak túlsúlyban. A meteorológiai elemek ÉNy-DK-i irányítottsága az Atlanti-óceán, a DNy-ÉK-i pedig a Földközi-tenger hatását mutatja.

Az ország a nyugati szelek övében található, elhelyezkedéséből adódóan – az Alpok és a Kárpátok vonulataitól körülölelve – az uralkodó szélirány az északnyugati (14. ábra), míg a délies szeleknek másodmaximuma van.



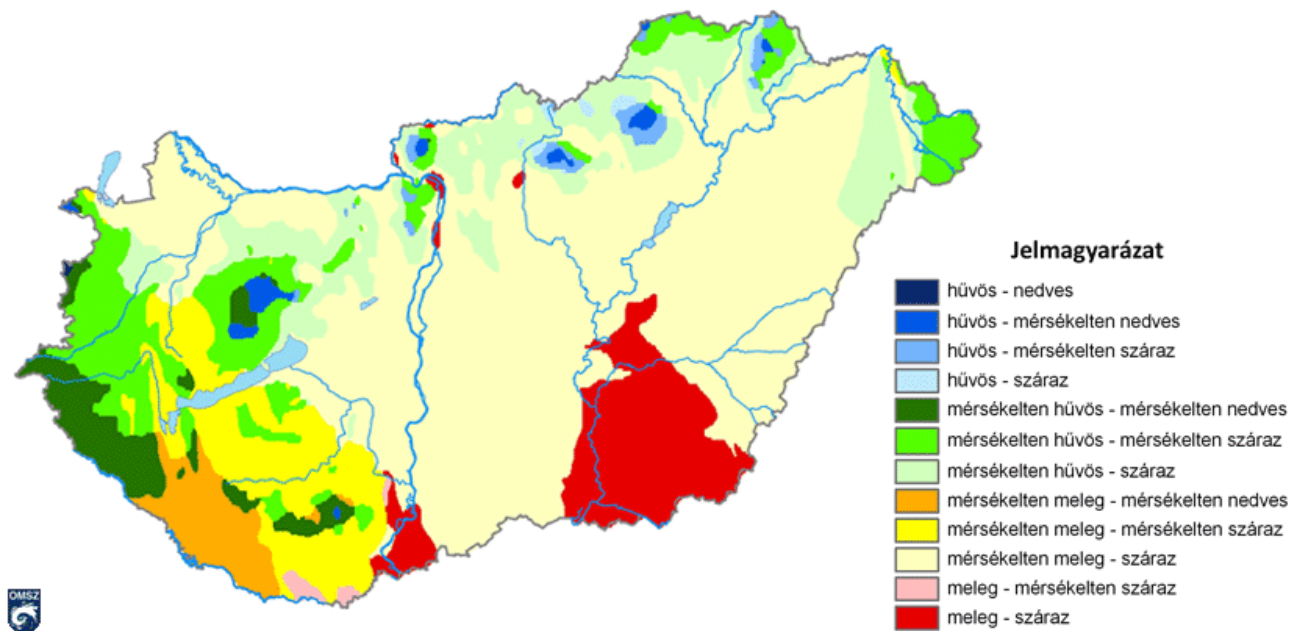
14. ábra: Az évi átlagos szélességek [m/s] és az uralkodó szélirányok Magyarországon (2000-2009).

Péczely György, aki – az ariditási index és a vegetációs időszak figyelembevételével – 16 éghajlati körzetet különített el, melyekből hazánk területén 12 figyelhető meg (15. ábra). E felosztás alapján elmondható, hogy hazánkban döntően (az Alföld túlnyomó részén és a Kisalföldön) a mérsékelt meleg - száraz klímata tartomány található. A Körös-Maros-köze, valamint a Duna alsó szakaszának térsége a meleg - száraz tartományba esik. A Nyírségben inkább a mérsékelt hűvös - száraz, míg a Szatmári-síkon a mérsékelt hűvös - mérsékelt nedves klíma figyelhető meg. A Dél-Dunántúlon a mérsékelt meleg - mérsékelt száraz és a mérsékelt meleg - mérsékelt nedves, míg a Nyugat-Dunántúlon a mérsékelt hűvös - mérsékelt száraz és a mérsékelt hűvös - mérsékelt nedves klímakörzetek jellemzőek. Középhegységeink magasabb régióiban leginkább a hűvös - mérsékelt száraz, valamint a hűvös - mérsékelt nedves körzetek találhatók. Mindössze a Kőszegi-hegységben érvényesülnek a hűvös - nedves klíma sajátosságai.

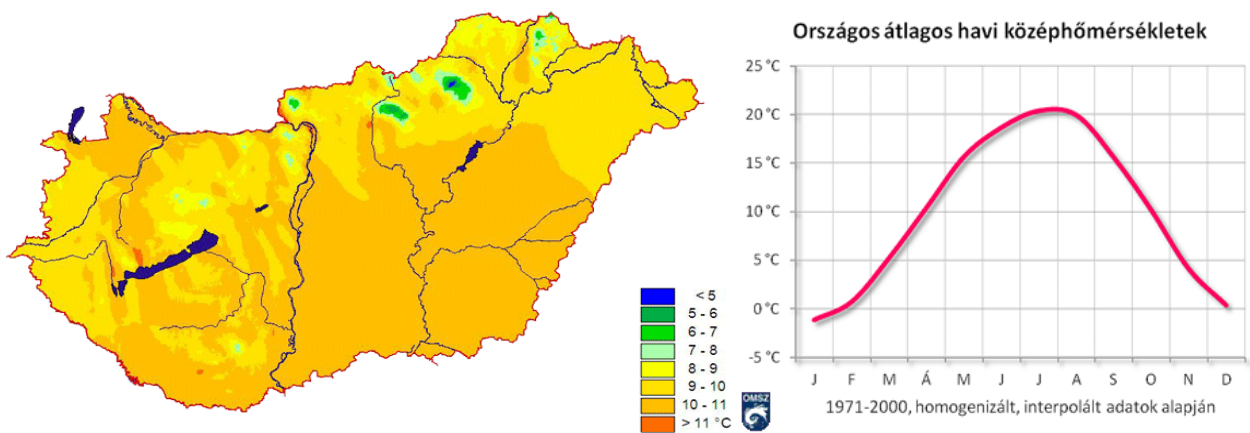
Éghajlatunkra jellemzőek a szélsőségek mind a hőmérséklet, mind a csapadék esetében. Az évi középhőmérséklet zömmel 10-11 °C közé esik, a hegyekben alacsonyabb. Az év leghidegebb hónapja általában január, de időnként a tél másik hónapja, sőt előfordult már, hogy március bizonyult a leghidegebbnek. Július a legmelegebb hónapunk, az átlagos középhőmérséklete meghaladja a 21 °C-ot. Gyakoriak a hosszabb-rövidebb időtartamú hőhullámok, amit a nagyobb városok hősziget hatása tesz még nehezebben elviselhetővé.

Az évi átlagos csapadékösszeg 600 mm körül alakul (17. ábra), a Dunántúl nedvesebb és a magassággal is emelkedik a lehullott csapadék mennyisége. A Nagykunság a legszárazabb területe hazánkban. A szélsőségeket jól jellemzi, hogy míg 2000-ben Szegeden mindössze 203,2 mm volt az évi

összeg, addig 2010-ben Jávorkúton (Bükk, 685 m magasan) 1554,9 mm hullott. Kékestető tartja a rekordot 146 cm vastag hótakaróval, amit 1963. február 21-én mértek.

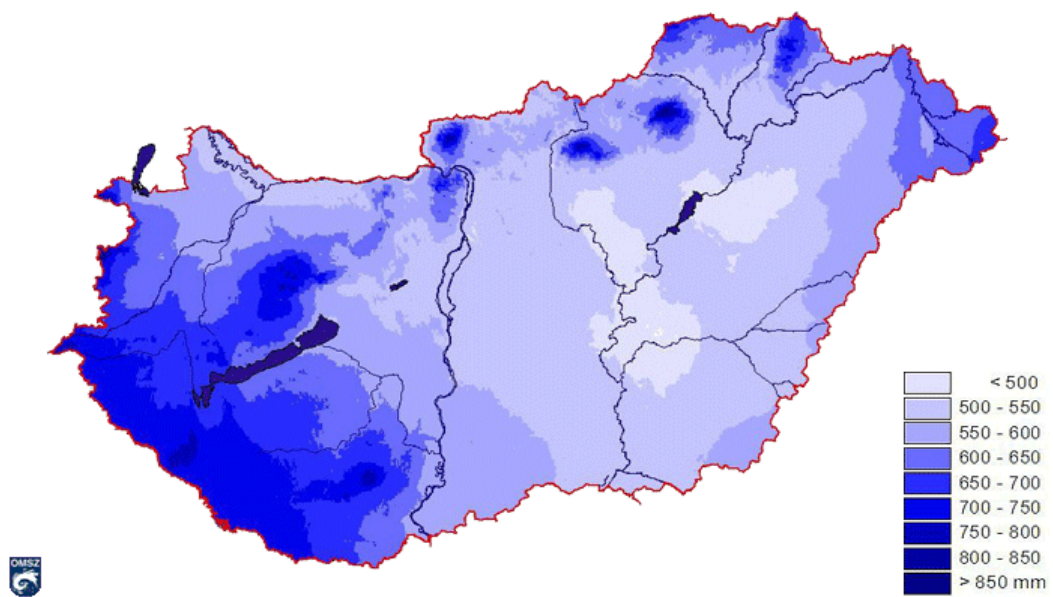


15. ábra: Magyarország éghajlati körzetei (Péczely György munkája alapján).



16. ábra: Az évi átlagos középhőmérséklet Magyarországon az 1971-2000 közötti időszak alapján, valamint a hőmérséklet átlagos évi menete.





17. ábra: Az évi átlagos csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000 közötti időszak alapján.

### 3. Az Országos Meteorológiai Szolgálat MET-ÉSZ rendszere

Hazánkban a társadalmi megfigyelő-hálózat közel 150 éves múltra tekint vissza. Ez idő alatt a mérési módszerek ugyan változtak, de a természetszerető emberek lelkesedése, a tudomány iránti érdeklődése töretlen. Az utóbbi időben mindannyian tapasztalhattuk, hogy szélsőségesebbé váló időjárásunk az élet megannyi területét befolyásolja. Nem kevésbé fontos, hogy megszólítsuk és felvegyük a kapcsolatot azokkal, akik érdeklődnek a meteorológia tudománya, a természeti jelenségek megfigyelése iránt. Vannak, akik csak arra kíváncsiak, hogy esik-e, vagy nem, de sokakat részletesebb információk is érdekelnek. E követelményeket egyidejűleg nehezebb kielégíteni, de korántsem lehetetlen, hiszen ha az adatok a nagyközönség számára is érthetőek és könnyen értelmezhetőek, akkor széles körben felhasználhatóak és a tudomány számára is hasznos információkat hordozhatnak.

Társadalmi észlelőink jelenleg közel 500 helyen végeznek megfigyeléseket és csapadékmérést. Ezt kiegészítendő az Országos Meteorológiai Szolgálat, igazodva a jelen kor követelményeihez 2013-ban létrehozta a MET-ÉSZ rendszert, mely a meteorológiai észlelések számítógépes rögzítésére jött létre. A felületen keresztül hivatásos és társadalmi, valamint önkéntes megfigyelőink rögzítik megfigyeléseiket, méréseiket, melyek segítségével többek közt az előrejelzések is pontosabbá, megbízhatóbbá válhatnak.

A MET-ÉSZ felületen keresztül beküldött, az aktuális időjárásra vonatkozó észlelések a [www.met.hu](http://www.met.hu) főoldalán térképes formában is megjelennek. A „Mérések” menüben az aktuális hőmérséklet, valamint a hóréteg vastagsága adható meg. Társadalmi csapadékmérőinknek az Országos Meteorológiai Szolgálat kalibrált, Hellmann rendszerű csapadékmérőt biztosít, méréseiket szintén ezen a rendszeren keresztül rögzíthetik. Egyéb meteorológiai elemeket, így a hőmérsékletet, légnedvességet, szélirányt, szélsébséget és légnyomást csak pontos előírások szerint érdemes mérni. Az Országos Meteorológiai Szolgálat közel 300 követelményeknek megfelelő automata állomással rendelkezik, melyek legfrissebb adatait 2-es (haladó) szintű észlelőink nyomon követhetik, tíz percenként frissülő adataik saját felületükön is megjelennek segítve az észlelést, vagy a saját műszerek pontosabbá tételét az adatok összehasonlításával. A MET-ÉSZ fórum a különböző meteorológiai témák megvitatására is biztosít lehetőséget.

#### 3.1 Regisztráció és belépés

A regisztrációhoz, illetve a belépéshez írjuk be böngészőnkbe a [met-esz.met.hu](http://met-esz.met.hu) címet (18. ábra).



18. ábra: Belépés a MET-ÉSZ rendszerbe.

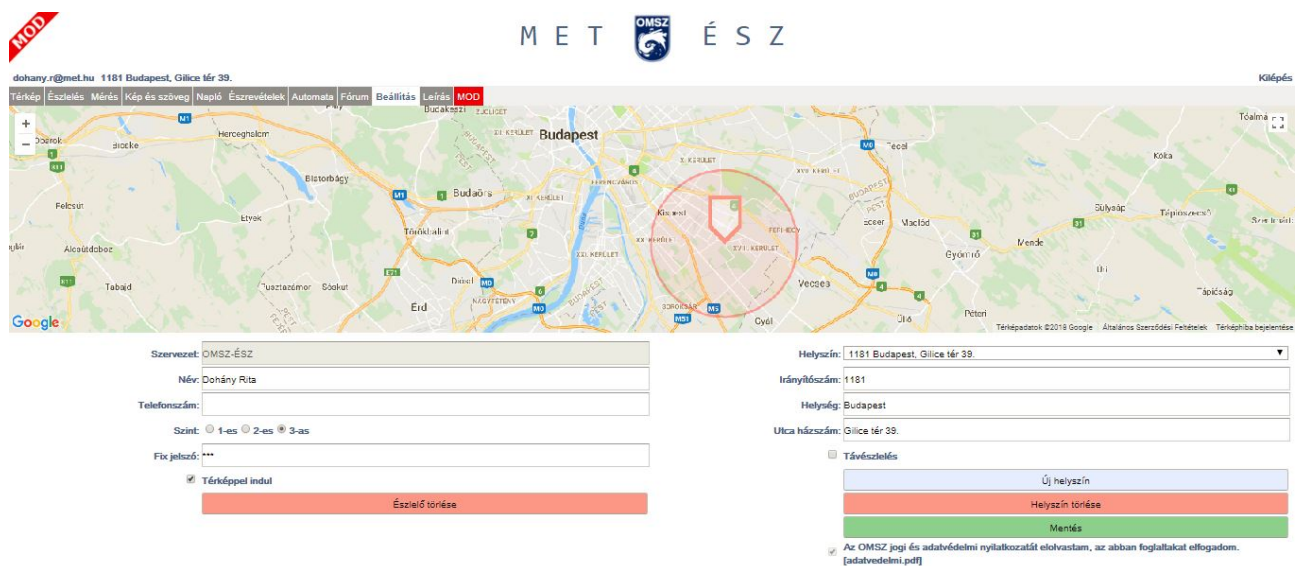
Az észlelők e-mail címükkel és jelszóval tudnak belépni a rendszerbe. Első alkalommal, azaz regisztrációkor csak az e-mail címet kell megadni és rögtön küldi a központ az egyedi jelszót. A kapott jelszó első felhasználására egy óra áll rendelkezésre. Sikeres belépést követően visszavonásig érvényes az észlelő jelszava, ezért érdemes megjegyeztetni a böngésző programmal. Ha elrontotta a jelszavát, automatikusan újat küld a központ az adott e-mail címre. Sikeres belépés után korlátlan ideig maradhat bejelentkezve.

Az észlelő felületet vagy a kilépés gombbal, vagy az ablak bezárásával hagyhatjuk el. Ha a kilépés esetleg adatvesztéssel jár, akkor rákérdez a program szándékunkra.

## 3.2 „Beállítás” lap

### Térkép

Az oldal tetején lévő térképen láthatjuk az aktuális észlelésünk helyszínét, ha már megadtuk. A térképen az üres keret mozgatásával pontosíthatjuk pozíciónkat a piros körön belül (19. ábra).



19. ábra: „Beállítás” lap.

### Észlelés helyszíne

Az észlelés helyszínét az „*Irányítószám*”, „*Helység*”, „*Utca házszám*” mezők kitöltésével adhatjuk meg. Nem kötelező a teljes cím megadása, de a feldolgozást segíti a pontos pozíció ismerete. Kitöltés után a térképen a piros kurzor mutatja a beírt cím helyét, amit – a piros körön belül – az üres keret mozgatásával lehet pontosítani. Egy észlelő több helyszínt is rögzíthet. A „*Helység*” mezőre kattintva a legördülő helyszín-listából lehet kiválasztani az aktuális észlelési helyet.

Professzionális (3-as) észlelési szinten a kiválasztott helyszínre távolról is észlelhetünk (például automata állomáson mért adatok figyelembevételével, illetve web-kamera segítségével), de ezt a helyszínadatoknál jelezni kell. „*Új helyszín*” gombbal adhatunk hozzá, és „*Helység törlése*” gombbal törölhetünk egy korábban felvett helyszínt (a hozzá tartozó észlelésekkel, mérésekkel és képekkel együtt). Új helyszín rögzítése közben a „*Helység törlése*” gombbal szakíthatjuk meg a bevitelt.

### Észlelő adatai

A „*Név*” mező kitöltése kötelező, a „*Telefonszám*” opcionális, de a kapcsolattartás miatt hasznos lehet. A szervezet beállítását az OMSZ illetékes munkatársai végzik. Külső szervezethez való tartozást a met-esz@met.hu címen kell jelezni. Az OMSZ a megadott személyes adatokat bizalmasan kezeli, az adatvédelmi törvénynek megfelelően előzetes engedély nélkül harmadik félnek ki nem adja.

## Fix jelszó

Az egyszerűbb kezelés érdekében saját állandó jelszót is megadhatunk (nem kötelező) a bejelentkezéshez, ami minimum 4, maximum 20 db betű vagy szám vagy '\_' karakter lehet. Emellett továbbra is él a központtól kapott egyedi jelszavunk is. A fix jelszavunkat a Meteora alkalmazásban is használhatjuk a MET-ÉSZ azonosításnál.

## Észlelési szintek

A „*Szint*” gombokkal választhatunk az OMSZ által felkínált szintekből, melyek idővel változhatnak a felhasználó észleléseinek függvényében.

Szintek jelentése a hozzájuk tartozó beviteli jogosultságokkal:

- Kezdő (1-es) szint: észlelés alap időképekkel, szöveges megjegyzés, képfeltöltés.
- Haladó (2-es) szint: kezdő szint bővített időképekkel, látástávolság észleléssel és hóvastagság, valamint hőmérséklet méréssel.
- Professzionális (3-as) szint: haladó szint kiegészítve részletes látástávolsági kategóriákkal, részletes felhőzeti észleléssel, bővített csapadék ikonokkal és egyéb jelenségekkel. Ez a szint csak sikeres észlelői vizsga után érhető el.

A szintváltás hatása csak annak mentése után látható az észlelői felületen.

## Észlelő törlése

Az „*Észlelő törlése*” gomb lehetőséget ad arra, hogy töröljük regisztrációnkat és vele együtt minden adatunkat, észlelésünket a rendszerből.

## 3.3 Az észlelési szintekhez tartozó felületek

### 3.3.1 Kezdő (1-es) szint

#### „Észlelés” lap

Az megfigyelő megadhatja a felhőzet mennyiségét az alábbi ikonok valamelyikére való kattintással: az égbolt derült, kissé, közepesen, vagy erősen felhős, vagy borult. Csapadék hullás esetén pedig az alapvető (hulló) csapadékfajták ikonjaival. Jelentős légmozgás, valamint hófúvás esetén annak megadására is van lehetőség, valamint a látásromlást párásság, vagy köd esetén tudja jelenteni az észlelő a megfelelő ikonok segítségével (20. ábra).

dohany.r@met.hu 1181 Budapest, Gillice tér 39. (csapadékállomás)

Térkép Észlelés Kép és szöveg Napló Észrevételek Fórum Beállítás Leírás MetAdat MOD

Látás és felhőzet Csapadék és egyéb jelenségek

### Csökcent látás

párás ködös

hófúvás

Kapcsolódó oldalak:égkép

### Felhőzet

derült kissé felhős közepesen felhős erősen felhős borult

Kapcsolódó oldalak:műhold,radar



**Csapadék**

Kapcsolódó oldalak: csapadék, radar, villám

**Egyéb jelenségek**

Kapcsolódó oldalak: szél

20. ábra: A kezdő (1-es) szinthez tartozó észlelő felület.

Az észleléshez minden szinten (1-3) lehetőség van képet csatolni, illetve megjegyzést írni a „Kép és szöveg” lapon (25. ábra). Ez, valamint a további fülek részletezése az egyes szintek észlelési felületeinek bemutatása után következik.

**3.3.2 Haladó (2-es) szint****„Észlelés” lap**

Ezen a szinten lehetőség nyílik a domináns felhőfajta meghatározására (magasszintű, gomolyos, réteges, vagy zivatarfelhő). Ezek közül egyet lehet választani a kategóriák melletti rádiógombra történő kattintással. Haladó (2-es) szinten lehetőség van a legtöbb hulló csapadékfajta, továbbá a csapadék-hullás intenzitásának megadására is (gyenge, közepes, erős). Jégeső (nem fagyott eső) esetén lehetőség van a jégméret megadására is, ahol a beadható jégméretek: borsó (0-1 cm), meggy (1-3 cm) és dió (>3 cm) nagyságú. A szeles, erős és viharos szélerősség kategórián felül megadható továbbá a felhőtölcsér jelensége is. A hófúvás részletezhető, mivel az intenzitás is megadható (gyenge, közepes, erős). Ezen a szinten a látástávolság észlelésére is lehetőség van már, oly módon, hogy a látástávolságot intervallumosan adjuk meg. (pl.: 5-10 km), illetve az egyes látást rontó tényezők ikonos megadására is lehetőség van, de részletesebben, mint 1-es szinten, ugyanis megadható a párásodás, a zárt köd, a zúzmárás köd, a ködfoltok, és a nyílt köd (21. ábra).

**Csökkent látás****Látástávolság**

- < 100 m
- 100-300 m
- 300-1000 m
- 1-5 km
- 5-10 km
- > 10 km

**Hófúvás**

- gyenge
- közepes
- erős



Kapcsolódó oldalak: égkép

**Felhőzet**

- Felhőzet fajtája**
- magas szintű felhő
  - gomolyos felhő
  - réteges felhő
  - zivatar felhő

Kapcsolódó oldalak: műhold, radar



**Csapadék**

**Csapadék intenzitása**

gyenge  
 közepes  
 erős

**Jégméret**

borsó (0-1 cm)  
 meggy (1-3 cm)  
 dió (> 3 cm)

Kapcsolódó oldalak: csapadék, radar, villám

**Egyéb jelenségek**

Kapcsolódó oldalak: szél

21. ábra: A haladó (2-es) szinthez tartozó észlelő felület.

**„Mérés” lap**

Ezen a lapon keresztül vihetők fel a rendszerbe a hőmérséklet, valamint a hóvastagság mérések (22. ábra). A hóvastagságot célszerű több (minimum 3) helyen megmérni és azok átlagát megadni. Ha nem mérhető a hótakaró, akkor megadhatjuk annak okát:

- hófolt: a hótakaró nem összefüggő.
- hólepel: a hóvastagság 0,5 cm-nél kisebb
- hóbucka: (hófúvás következtében) a hóvastagság mérése nem lehetséges vagy pontatlan.

**Hóvastagság** cm

- hófolt  
 hólepel  
 hóbucka

Kapcsolódó oldalak: hóvastagság

**Hőmérséklet** °C

Kapcsolódó oldalak: hőmérséklet

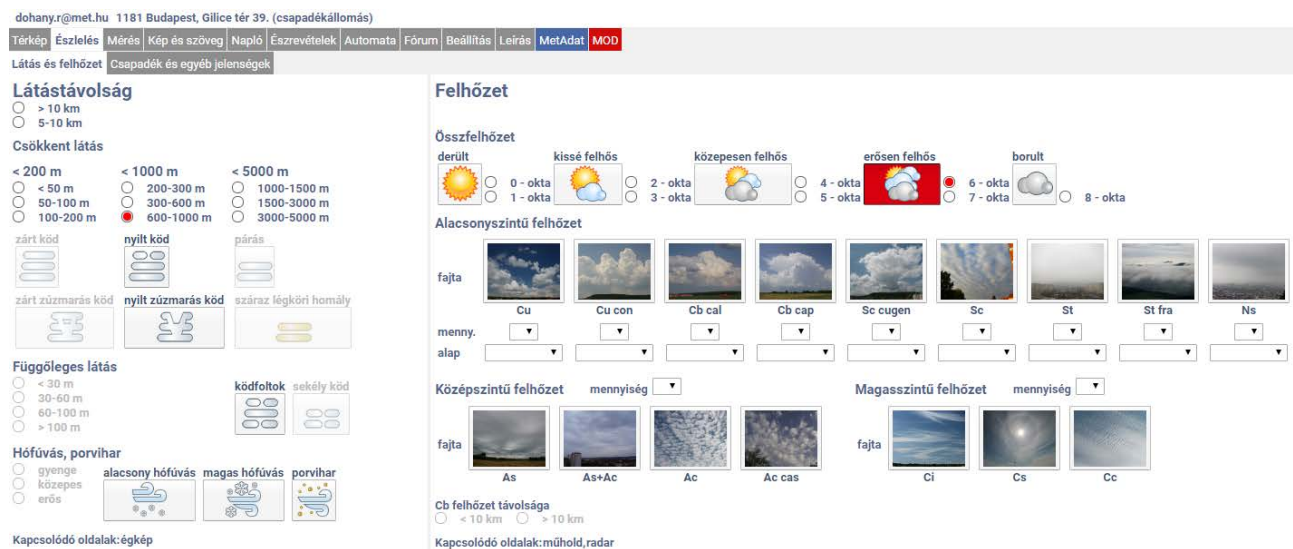
22. ábra: A mérések bevitelére alkalmas felület kezdő (1-es) és haladó (2-es) szinten.

**3.3.3 Professzionális (3-as) szint****„Észlelés” lap**

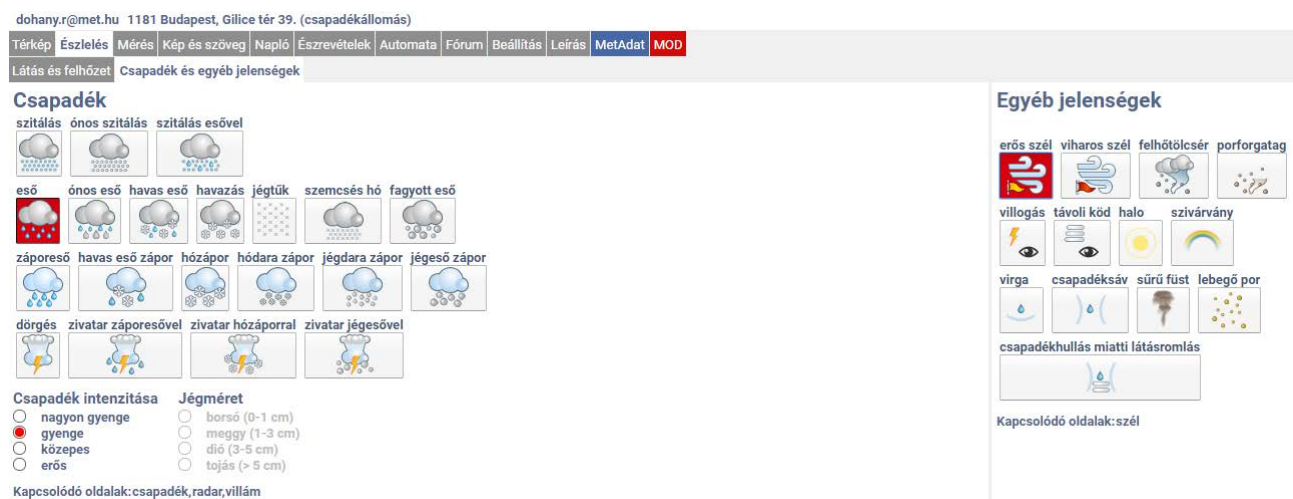
A professzionális szinten a legrészletesebb észlelések beadására van lehetőség. Az „Észlelés” alatt két kisebb lap található: a „Látás és felhőzet”, valamint a „Csapadék és egyéb jelenségek”. A látástávolság becsült értékét 11 intervallum közül választhatjuk ki, valamint ha a felhőzet időjárási okok miatt (pl. zárt kód) nem meghatározható, a függőleges látástávolságot is jelenthetjük négy rádiógomb segítségével. A látástávolságot rontó tényezők kibővülnek a zárt zúzmarás kód, száraz légköri homály és sekély kód ikonokkal. A felhőzet mennyiségének megadása is kibővül az



összefelhőzet oktában való megadásával. A felhőzet fajtákat magasságuk szerint három nagy csoportra osztottuk, így az alacsony-, közép- és magasszintű felhőket külön-külön megadhatjuk (23. ábra). Alacsonyszintű felhőzetnél kilenc fajta közül választhatunk (egyszerre legfeljebb négyet); a fajta kiválasztása után meg kell adnunk annak mennyiségét és alapját. Középszintű felhőzetnél négy, míg magasszintű felhőzetnél három jellemző fajta közül választhatjuk ki a megfelelőt (mindkét szinten legfeljebb egyet: a domináns típust). A fajta kiválasztása után ez utóbbi két szinten is lehetőség van a mennyiség megadására. Zivatarfelhő (Cb cal és/vagy Cb cap) jelentése esetén annak észlelőtől való távolsága is igen fontos információ, a felületen ezért ez is megadható. A professzionális (3-as) szinten lehetőség van az összes hulló csapadékfajta, továbbá a csapadékhullás intenzitásának pontos megadására is (nagyon gyenge, gyenge, közepes, erős). Jégeső (nem fagyott eső) esetén lehetőség van a jégmért jelentésére, ahol a beadható jégmérték: borsó (0-1 cm), meggy (1-3 cm), dió (3-5 cm), tojás (>5 cm) nagyságú. Az „Egyéb jelenségek” szakaszban további fontos időjárási jelenség tényét rögzíthetjük észlelésünkhöz, többek között viharos szelet, felhőtölcsért, villogást, halot, csapadéksávot (24. ábra).



23. ábra: A látástávolság és felhőzetre vonatkozó észlelések bevitelének felülete professzionális (3-as) szinten.



24. ábra: Csapadéokra és egyéb jelenségekre vonatkozó észlelések bevitelének felülete professzionális (3-as) szinten.

## 3.4 Egyéb lapok

### 3.4.1 „Térkép”

A térképen megtalálhatjuk az elmúlt egy óra összes észlelését egy adott térképfelbontásig, azon túl csak a sajátunkat mutatja (adatvédelmi okok miatt). A térkép percenként frissül.

Alapértelmezésben térképpel indul a MET-ÉSZ, de a régebbi böngészők lassú térképkezelése miatt kikapcsolható ez a szolgáltatás. Kikapcsolt térkép esetén induláskor rögtön az „Észlelés” lap jelenik meg és a „Beállítások” lapon ilyenkor csak a már felvett helyszínek közül választhatunk. Új helyszín kijelöléséhez vissza kell kapcsolnunk a térképes megjelenítést. A lapon beírt adatok, módosítások elmentésére a „Mentés” gomb szolgál, ami automatikusan megjelenik, ha módosítunk egy mezőt.

### 3.4.2 „Kép és szöveg”

Feltölthetünk fényképeket az észleléshez maximálisan 5 MB képméretig. A szöveg ablakba írhatjuk le pár szóval (maximálisan 400 karakter) a tapasztalt meteorológiai eseményt (25. ábra).

A lapon található „Kész” gombbal indíthatjuk a beküldést, melynek első lépése az összesítő áttekintése, ellenőrzés. Az összesítés felugró ablakban elküldés előtt megmutatja a különböző lapokon kiválasztott, illetve beírt adatokat. Itt pontosíthatjuk az észlelés idejét. Ha nem állítunk rajta, akkor az elküldés időpontjával kerül rögzítésre az észlelés, illetve a kapcsolódó adatok, kép és szöveg. A „Küldés” gomb segítségével továbbíthatjuk az észlelés adatait a központi adatbázisba. Sikeres elküldésről, illetve az esetleges hibákról visszajelzést küld a rendszer. A „Mégsem” gombbal folytathatjuk az észlelés beírását. Hibüzenet után megmaradnak a beírt adatok, javíthatjuk azokat. Sikeres tárolás után a „Napló” lapon megjelenik a bevitt észlelés, míg az „Észlelés” és „Mérés” lapokról kitörlődnek az adatok.

A MET-ÉSZ rendszerben sikeresen rögzített, szakmailag helyes adatokat az OMSZ honlapjának MET-ÉSZ adatok oldalán lehet megtekinteni, vagy a teljes képernyős MET-ÉSZ adat megjelenítőn, az alábbi linken: <http://met.hu/metesz/terkep/>.

dohany.r@met.hu 1181 Budapest, Gillice tér 39. (csapadékállomás)

Térkép	Észlelés	Mérés	<b>Kép és szöveg</b>	Napló	Észrevételek	Automata	Fórum	Beállítás	Leírás	MetAdat	MOD
--------	----------	-------	----------------------	-------	--------------	----------	-------	-----------	--------	---------	-----

### Kép

Fájl kiválasztása Nincs fájl kiválasztva  
Feltölthető max. 5 MB

### Szöveg

Még 400 karakter

25. ábra: Bármely észlelési szinten adható kép, valamint szöveges kiegészítés az észlelésekhez.

### 3.4.3 „Napló”

Ezen a lapon találhatóak az észlelő által, az adott helyszínen rögzített észlelések időponttal és megjegyzéssel együtt. A megjegyzés rovatba került a feltöltött kép neve is. Magát a képet külön oszlopban jeleníti meg. Lapozni a naplóban a táblázat alján található gombokkal lehet. A napló alapértelmezésben az aktuális helyszín észleléseit mutatja, de a „Keresés” részben ez módosítható más saját helyszínre. Ha nem adunk meg helyszínt, akkor az összes helyszínünk észleléseit láthatjuk időrendben. A

napló listája tovább szűkíthető a többi keresési paraméterrel. Ha egy észlelésünket utólag hibásnak ítélnék, akkor a naplónkban a sor végén lévő piros gombbal törölhetjük azt a rendszerből.

### 3.4.4 „Észrevételek”

Az észrevételek lapon olvashatjuk a moderátorok (az OMSZ hivatásos észlelői) észrevételeit, megjegyzéseit az adott helyszínen készített észleléseinkről. A bevitt adatok folyamatos moderálás alatt állnak. Ennek célja a szakmailag nem megfelelő adatok megjelölése, valamint a hatályos jogrenddel illetve a szabállyal ellentétes adatok kiszűrése, azaz törlése. Csak szakmailag helyes információk kerülhetnek nyilvánosságra, illetve a meteorológiai adatbázisba. A moderátor által hibásnak értékelt észlelés lekerül a nyilvános MET-ÉSZ térképről, ugyanakkor a listás megjelenítésben továbbra is látható lesz, megkülönböztető (piros színű) kiemeléssel.

### 3.4.5 „Automata”

A meteorológiai megfigyeléseinket segítik az észlelési helyszínünkhöz legközelebb található OMSZ automata meteorológiai mérőállomás adatai (26. ábra). A térkép kivágaton látható az aktuális észlelési pontunk, illetve a legközelebbi automata állomás (A), mely méri az általunk kért adatokat. Ha nincs kijelölve kérésünk, akkor a legközelebbi állomást mutatja (300 m szintkülönbségen belül). A térkép alatt olvashatók az állomás paraméterei és a választható mérések (szél, légnyomás, hőmérséklet, páratartalom, csapadék). Grafikonok mutatják az automata állomás tízperces méréseit az elmúlt három órában. A grafikonok egy-egy négyzetére helyezve a kurzort, leolvashatjuk az időpontot és a kapcsolódó mért értéket. Az adatok automatikusan, percenként frissülnek.



26. ábra: „Automata” lap: észlelési helyszínünkhöz legközelebb található OMSZ automata meteorológiai mérőállomás adatai grafikonos formában megjelenítve.

### 3.4.6 „Fórum”

Ezen a lapon érhetjük el a MET-ÉSZ felhasználók fórumát, ahol különböző témákat tudunk megvitatni a többi észlelővel, legyen az az elmúlt időszak éghajlata, vagy akár a növényfenológia tárgyköre (27. ábra).

do hany.r@me.hu 1181 Budapest, Gilice tér 39. Kélpés

Térkép Észlelés Mérés Kép és szöveg Napló Észrevételek Automata Fórum Beállítás Leírás MOD

Téma: MET-ÉSZ Szervezet: Szint: 1

Hozzászólás (még 1000 karakter):

Kész

Válasszon témát:  
 MET-ÉSZ  
 MET-ÉSZ 2017. éves összefoglalók  
 MET-ÉSZ éghajlati összefoglaló  
 MET-ÉSZ fejlesztési javaslatok, ötletek  
 MET-ÉSZ-MOD  
 METEORA  
 Novényfenológia  
 OMSZ-TÁRS csapadékmérés

Új téma Téma törlése

Dátum	Észlelő	Helyszín	Szervezet / Szint	Bejegyzés	Törítés
2018.06.23 18:59:56	Dombai László	9751 Vép	OMSZ-TÁRS / 3	Csütörtök éjszakai (2018.06.21.) vihar csapadéka 57,2 mm lett, jéggel (borsó) megpékelve. Veteményekben, gyümölcsösben kisebb károk keletkeztek! Június havi csapadék az időpontig 132,1 mm. ( május 145,0 mm, április 7,7 mm, március 67,1 mm, február 59,9 mm, január 21,4 mm) 2018. éves csapadékmennyiség eddig 433,2 mm. Gyorsított videó a hidegfront érkezéséről <a href="https://youtu.be/vFmVoEI36eI">https://youtu.be/vFmVoEI36eI</a>	
2018.06.22 13:35:24	Trájer János	5008 Szolnok	3	Ezt mondom én is és Attila is. Amint bedörren: calvus. Ez congestusból egy másodperc alatt megtörténik. Szerintem zivatart eddig is mindenki Cb3 és Cb8-ból adott, congestusból pedig záport.	
2018.06.22 09:15:45	Dombai László	9751 Vép	OMSZ-TÁRS / 3	Éjszakai hidegfrontos zivatar, rengeteg esőt 57,2 mm és kevés jeget is hozott.	
2018.06.22 08:06:44	Huszár József	9961 Rábagyarmat	OMSZ-ÉSZ / 3	Az évi csapadékmérés 525 mm eddig, a júniusi 205 mm. A sokévi 800 mm körüli, mostanában valamivel kevesebb. Zivatartól ebben a hónapban már 11 volt...Éjjeli előtt igen csak puskaporos volt a levegő!A tegnapi esti földreminusz párányomása 25,3 hPa. Ez jelezte hogy lesz nemulass nemokádás!és lőn...	
2018.06.22 06:41:15	Huszár József	9961 Rábagyarmat	OMSZ-ÉSZ / 3	A szakirodalom említi hogy egy jól fejlett congestus is megdörrenhet.	
2018.06.22 02:34:09	Molnár Károly	1081 Budapest	OMSZ / 2	Szia János! Csak zivatarfelhőben alakulhat ki villámás, ami Congestusnak tűnik és dörög, az akkor már biztosan nem Congestus, hanem Cb3.	

do hany.r@me.hu 1181 Budapest, Gilice tér 39. Kélpés

Térkép Észlelés Mérés Kép és szöveg Napló Észrevételek Automata Fórum Beállítás Leírás MOD

Téma: OMSZ-TÁRS csapadékmérés Szervezet: Szint: 2

Hozzászólás (még 1000 karakter):

Kész

Válasszon témát:  
 MET-ÉSZ  
 MET-ÉSZ 2017. éves összefoglalók  
 MET-ÉSZ éghajlati összefoglaló  
 MET-ÉSZ fejlesztési javaslatok, ötletek  
 MET-ÉSZ-MOD  
 METEORA  
 Novényfenológia  
 OMSZ-TÁRS csapadékmérés

Új téma Téma törlése

Dátum	Észlelő	Helyszín	Szervezet / Szint	Bejegyzés	Törítés
2018.06.23 18:59:40	Dombai László	9751 Vép	OMSZ-TÁRS / 3	Csütörtök éjszakai (2018.06.21.) vihar csapadéka 57,2 mm lett, jéggel (borsó) megpékelve. Veteményekben, gyümölcsösben kisebb károk keletkeztek! Június havi csapadék az időpontig 132,1 mm. ( május 145,0 mm, április 7,7 mm, március 67,1 mm, február 59,9 mm, január 21,4 mm) 2018. éves csapadékmennyiség eddig 433,2 mm. Gyorsított videó a hidegfront érkezéséről <a href="https://youtu.be/vFmVoEI36eI">https://youtu.be/vFmVoEI36eI</a>	
2018.06.23 08:56:29	Pintér Gábor	5085 Rákóczi falva	2	Június 22-i csapadékösszeg Rákóczi falván 2,9 mm.	
2018.06.22 08:06:04	Pintér Gábor	5085 Rákóczi falva	2	Június 21-i csapadékösszeg Rákóczi falván 1,2 mm.	
2018.06.14 07:48:10	Pintér Gábor	5085 Rákóczi falva	2	Június 13-i csapadékösszeg Rákóczi falván 7 mm.	

27. ábra: Fórum a szakmai témák megvitatására.

A jobboldali ablakban választhatunk témát. A „Hozzászólás” ablakba írhatjuk be megjegyzésünket a kiválasztott témához, majd a „Kész” gombbal küldhetjük el a fórumnak. A hozzászólásokat észlelési szinttel és szervezettel megjelölve tároljuk, ezért ezek módosításával a fórumban megjelenő hozzászólások listája is változni fog. A kiválasztott téma minket érintő (szint, szervezet) hozzászólásait a beküldés idejével és az észlelő nevével együtt láthatjuk a lapon megjelenő táblázatban. Lapozni a hozzászólásokban a táblázat alján található gombokkal lehet.

Megfigyelhető, hogy minden lapon van egy „Kész” gomb. Ez nem azt a célt szolgálja, hogy az adatokat laponként lehessen csupán felvinni a rendszerbe, hanem azt, hogy ne kelljen valamelyik lapra visszamenni az észlelés elküldéséhez, így bármelyik lapról beküldhető legyen. Például megadjuk az „Észlelés” lapon a felhőzetet és a csapadékhullást, majd a „Mérés” lapon a hőmérsékletet, ezt követően az itt levő „Kész” gombra kattintunk. Ekkor felugrik az összesítés ablak, melyben benne lesznek a z összes lapon megadott adatok. Természetesen ugyanezt meg lehet tenni az „Észlelés” lapon levő „Kész” gombbal is, illetve ugyanígy kell eljárni, ha szeretnénk képet vagy szöveget csatolni az észleléshez.

### 3.5 Csapadékmérés

Csapadékmérésre minden észlelőnek lehetősége van, de a hivatalosan (tehát csak és kizárólag) Oláh-Csomor-féle kettősfalú („Hellmann rendszerű”) csapadékmérő segítségével mért adatok vihetők be



csapadékmennyiségként, a többi csapadékmérővel mért adatokat csak a megjegyzésben lehet közzétenni az észleléssel együtt. Lehetőség van az OMSZ részére csapadékot mérni társadalmi észlelőként. Ebben az esetben az OMSZ biztosítja a csapadékmérőt és a vezetendő csapadéknaplót az észlelő számára. A csapadékmérés alapvetően 24 órás időintervallumra történik, a csapadékmérés ideje pedig 6:45 (HLT, azaz Hungarian Local Time) a mindenkori időszámítás szerint. Ekkor kell megfigyelni, hogy van-e a csapadékmérőben csapadék. Amennyiben van, úgy a vonatkozó előírások betartásával kell eljárni. A csapadékmérést követően kell végrehajtani a talajon levő hó vastagságának megmérését, melynek lebonyolítására az észlelő által készített centiméteres beosztású mérőléc, vagy vonalzó javasolt. A csapadékmérés rögzítésére a MET-ÉSZ rendszeren belül a „MetAdat” fül alatt van lehetőség professzionális (3-as) szinten is (28. ábra).

Ha a lehullott csapadék mennyisége nagyobb 0,1 mm-nél, akkor a lement csapadékmennyiséget kell bevinni a rubrikába. Ha a lehullott csapadék mennyisége 0 és 0,1 mm között van, akkor csapadéknymot jelentünk a rádiógomb segítségével. Ekkor a csapadékadat bevitelére szolgáló rubrika inaktív lesz. Ugyanitt lehet rögzíteni a hóvastagságot is, ennek beírására is rubrika szolgál, illetve ha a hó a talaj felénél kevesebbet borít, akkor hófoltot, ha a talajt teljesen borítja a hó, de a vastagsága kevesebb, mint 0,5 cm, hóleplet, ha pedig hóbuckák vannak, hóbuckát jelentünk a megfelelő rádiógommbal.

A lehullott csapadéknak különböző fajtái vannak. Az észlelőnek, aki csapadékot mér, tudnia kell ezeket megkülönböztetni egymástól. Ezek rögzítése a csapadékadat bevitelére szolgáló rubrika alatti legördülő menükben a megfelelő csapadékalak kiválasztásával tehető meg. Egyszerre legfeljebb kettő csapadékalak adható. Ezen kívül még egy jelenség (harmat, dér, zúzmara) rögzítésére is lehetőség van.

28. ábra: A hivatalos csapadékmérés bevitelére alkalmas MetAdat felület.

### 3.6 A beküldött adatok ellenőrzése

A MET-ÉSZ rendszeren keresztül beküldött észlelések, adatok az OMSZ weboldalára kikerülve rendelkezésre állnak a felhasználók részére is. A beküldött észleléseket az OMSZ kötelességében álló adminisztrátorok és moderátorok – az erre a feladatra kijelölt hivatásos vizsgázott észlelők – átnézik, és a hibásnak vélt észlelést a hiba mértékétől függően értékelik (minősítik), moderálják, vagy törlik. Ezek közül leginkább a moderálás a jellemző, amely eljárásnál moderátor megjelöli az észlelést, mely az OMSZ weboldalán található térképeken ettől kezdve nem jelenik meg, egyidejűleg az oldalon található listában megkülönböztető – vörös – színt kap. Az észlelés alsó sorában olvasható a



moderátor intézkedését eredményező hiba jellege, mely az adott észlelő MET-ÉSZ profiljában is megjelenik az észrevételeknél. Moderátori értékelés (minősítés) esetén az észlelés látható marad az oldalon, de az egérkurzort ráhelyezve az időképre nem tekinthető meg az észlelés többi része. Ebben az esetben az észlelés a listában megkülönböztetés nélkül látható. Törlésnél értelemszerűen az észlelés minden adatával együtt törlődik a rendszerből.

### 3. Felhasznált és ajánlott irodalom

Czelnai R., 1980: Bevezetés a meteorológiába III. rész: A meteorológia eszközei és módszerei. Országos Meteorológiai Szolgálat

Domonkos P., Szudár B., Jákfalvi M., 2009: Előírás földfelszíni meteorológiai megfigyelésekre. Országos Meteorológiai Szolgálat

Gyuró Gy. és Nagy J. (szerk), 2005: Intenzív meteorológiai megfigyelések. A 30. Meteorológiai Tudományos Napok előadásai. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 2005.

Horváth E., Kapovits A., Weingartner F.: Meteorológiai megfigyelések kézikönyve. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 1987.

Kolláth K., Simon A., Pátkai Zs., Fejes E., Horváth Á., Kiss M., Németh M., Fehér B., Szabó D., 2017: Felhőatlasz – a felhőkről mindenkinek. Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

Mészáros R., 2013: Meteorológiai műszerek és mérőrendszerek. Eötvös Loránd Tudományegyetem

Tóth R. és Bereczky L., 1993: A földfelszíni megfigyelések automatizálása. Léggör 1993. 4. szám, 22-25.

Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. WMO-No. 8. World Meteorological Organization 2012