

DIPLOMAMUNKA

Fövényi Attila
1989

A DUNA ÉS A TISZA VÍZGYŐJTŐJÉN
NAGY CSAPADÉKOT OKOZÓ
IDŐJARASI KÉPZŐDMÉNYEK
TÍPIZÁLÁSA ÉS PARAMÉTERES
VIZSGÁLATA

Témavezető: Takács Ágnes

Belső konzulens: Makainé Dr. Császár Margit

Készítette: Fövényi Attila

TARTALOM

Bevezetés.....	1
Időjárási helyzetek tipizálási módszerei..	3
A vizsgálat tárgya és célja.....	6
A csapadékfolyamat.....	7
A paraméterezés és adatforrásai.....	10
MF típus.....	15
RC típus.....	18
DM típus.....	20
O típus.....	22
EH típus.....	24
M típus.....	26
OR típus.....	28
DH típus.....	30
összehasonlítás.....	31
összefoglalás.....	33
Irodalomjegyzék.....	36

Bevezetés

Egy folyó vízgyűjtője az a terület, amelyről a lehullott csapadékból származó víz (szilárd csapadék esetén az olvadás után) a folyóba jut. Ennek a területnek a határait a folyó partjait szegélyező táj legmagasabb pontjainak összekapcsolásával kaphatjuk meg. A vízgyűjtő területére hullott csapadék mennyiségének átlagát a Hidrometeorológia osztályon rácspont-módszerrel határozzák meg. Ez annyit jelent, hogy a vízgyűjtőn elhelyezkedő rácspontokba interpolált csapadékmennyiséget a vízgyűjtőn elhelyezkedő rácspontok számával átlagolják.

Vizsgálatainkat a Duna 10 és a Tisza 8 vízgyűjtőjére végeztük el (II. Táblázat).

A hidrológusok a vízgyűjtőre lehullott csapadék mennyiségének két határértékét tartják fontosnak. Az egyik határérték az, ha a csapadék területi átlaga meghaladja az 5 mm-t. Ez a mennyiség már elég ahhoz, hogy árhullámot indítson el az adott vízfolyáson. A másik határérték a területi átlagban lehullott 20 mm csapadék, amely már közepesnél kisebb medertelítettség esetén is veszélyes árhullámot produkálhat.

Mi a 15 mm-nél nagyobb csapadékot adó eseteket vizsgáltuk meg, mert ez az utóbbi 20 mm-es határérték ingadozhat. A kis folyókon és a hegyvidéki vízgyűjtőkön, ahol a lehullott csapadék rövidebb idő alatt jut a folyóba, már kevesebb csapadék esetén is veszélyes helyzet alakulhat ki.

A vizsgálat célja az, hogy a veszélyes helyzetek előrejelzését a Hidrometeorológia osztály számára megkönnyítsük, ugyanis itt készülnek a 12-24 órás csapadék-előrejelzések. Ez a vízügyi szerveknek 12, esetleg 24 órás előnyt biztosíthat az árvízveszélyre való felkészülésben.

Vizsgálatunkat az 1979. I. 1. és 1988. XII. 31. közötti időszak 1017 esetére végeztük el (I. Táblázat).

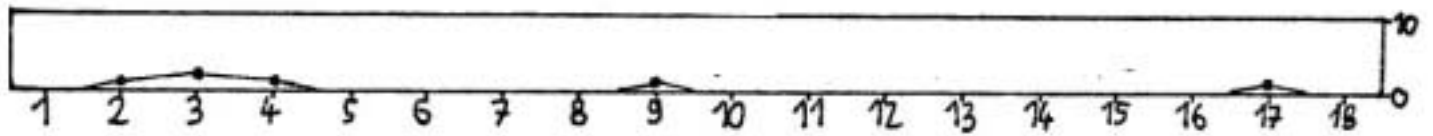
Adathiány miatt nem vehettük figyelembe, hogy a lehullott csapadék hány százaléka volt folyékony halmazállapotú, illetve az 1979-es év csapadékos helyzeteinek tipizálásánál feltételeznünk kellett, hogy a csapadékot ugyanazok az időjárási helyzetek okozzák, mint a többi 9 év folyamán.



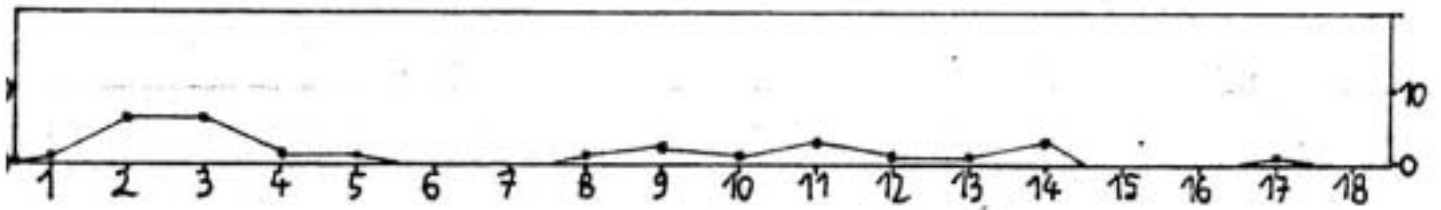
A Duna és a Tisza részvízgyűjtői

Gyakoriság

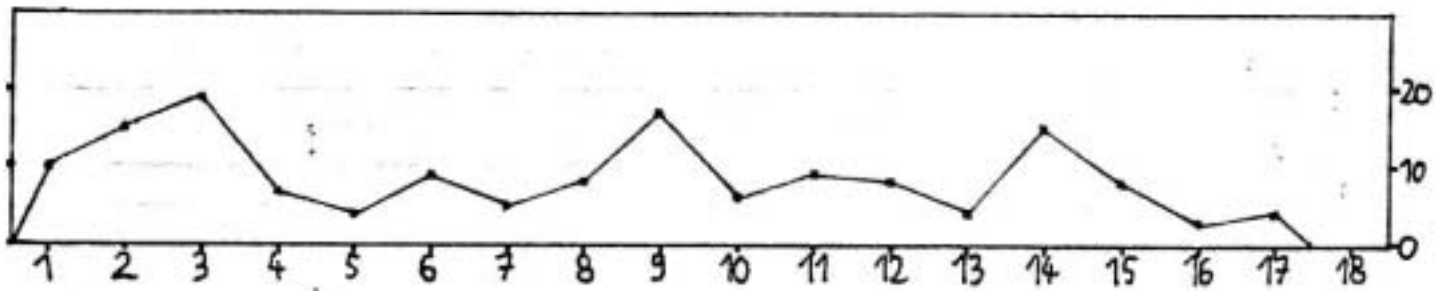
45 - 61 mm



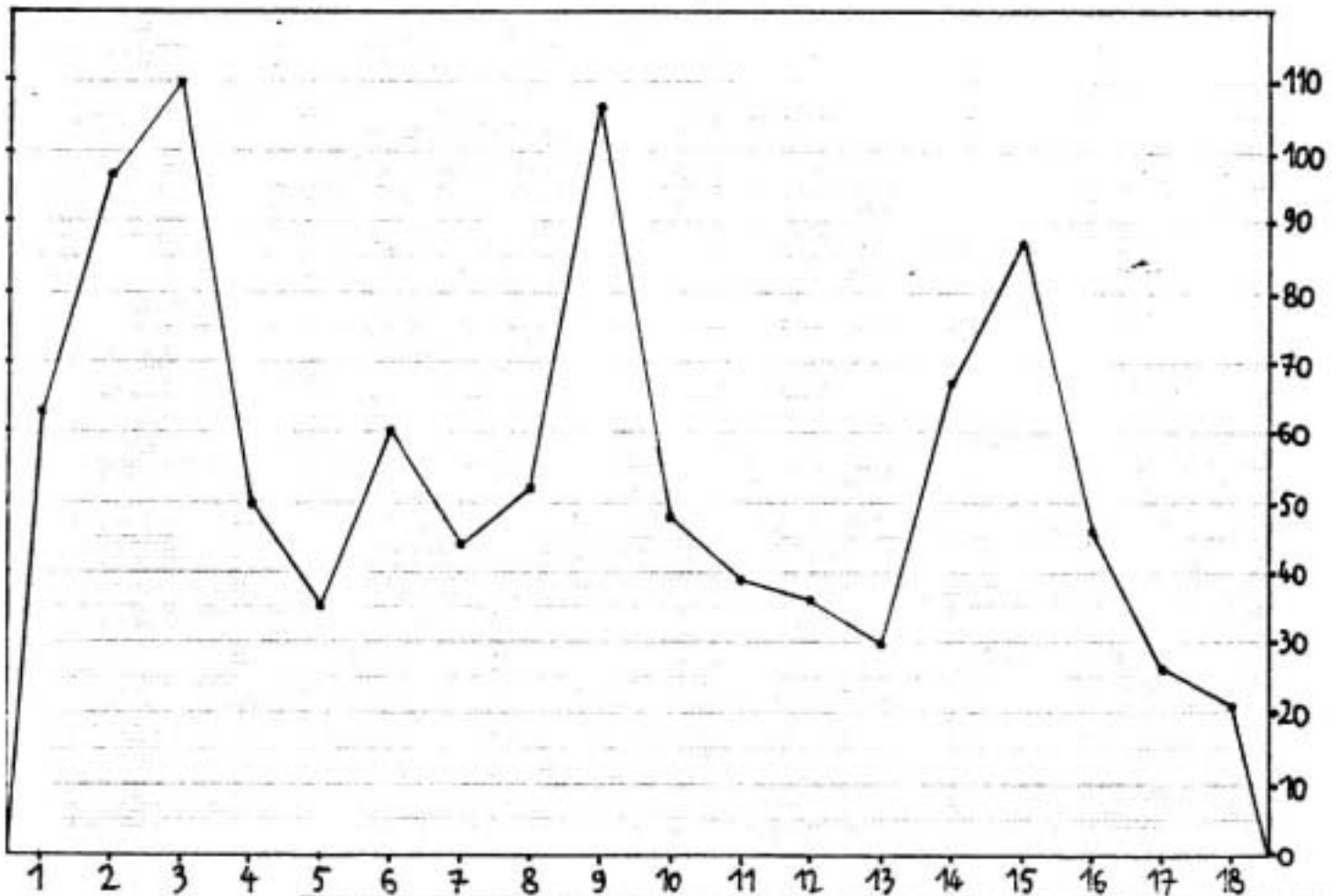
35 - 61 mm



25 - 61 mm



15 - 61 mm



Időjárási helyzetek tipizálási módszerei

A típusalkotás rendszerint az időjárás valamely markáns elemét emeli ki. Régebben a talajközeli nyomásképződmények konfigurációját, például Péczely György (1961), újabban a magassági áramlás valamely elemét is figyelembe veszi, például Hess-Brezowsky, vagy Bodolainé Jakus Emma.

Bodolainé Jakus Emma a nagy csapadékot adó helyzetek tipizálásánál (1983) figyelembe vette a talajközeli nyomáskonfigurációt, az 500 hPa-os abszolút topográfia, az 500/1000 hPa-os relatív topográfia, valamint a potenciálisan kihullható vízmennyiség átlagtérképeit. Bodolainé 7 típust különböztetett meg (Bodolainé, 1983), de ebbe a 7 típusba az árhullámot okozó időjárási helyzetek 16%-a nem illett be a Tisza és 33%-a a Duna vízgyűjtői esetén.

Péczely György a tipizálást a tengerszintre átszámított légnyomás konfigurációi alapján végezte, és ezekhez a típusokhoz rendelte hozzá a csapadékot. Péczely tipizálása esetén 6 esetben van az átlagosnál több csapadék (Péczely, 1961): CMw, C, CMc, mCw, mCc, zC helyzetekben.



Tipizálásunk során Bodolainé Jakus Emma, Péczely György, Tóth Pál, valamint a Hidrometeorológia osztályon szolgálatot végzők tapasztalatait vettük figyelembe.

Vizsgálataink során ügyeltünk a frontok jellegére és mozgására, a 850 hPa-os és 500 hPa-os szinten uralkodó szél irányára és sebességére, az orográfia hatására, és arra, hogy a nedvességutánpótlás mely térségből érkezik.

Ezek alapján 8 alaptípust különböztettünk meg:

MF: Meridionális frontrendszer

RC: Regionális ciklon

DM: Délies áramlás, gyakran melegfront kíséretében

O : Okklúziós front

EH: északról dél felé mozgó hidegfront

M : Izobár és front nélküli helyzet, "bárikus mocsár"

OR: Orografikus csapadék

DH: Délről érkező magasszintű hidegfront

Ezekbe a típusokba kisebb engedményekkel az összes 15 mm feletti csapadékot okozó időjárási helyzetet be tudtuk sorolni.

- Nagy csapadékok paraméteres vizsgálata -

Először tekintsük át, hogy milyen adatokból, milyen céllal, milyen statisztikákat számoltunk ki.

A vizsgálat tárgya és célja

Vizsgálataink tárgya az 1979. I. 1. és 1988. XII. 31. közötti időszak nagy csapadékot adó időjárási helyzeteinek statisztikai vizsgálata volt (I. Táblázat). A számításokat az előző fejezetben említett 8 alaptípus feltételezésével végeztük el.

A statisztikai feldolgozás célja az volt, hogy a Hidrometeorológia osztály részére segítséget nyújtsunk a csapadékelőrejelző munkában, segítsünk abban, hogy a sok esetben lényegesen eltérő számítógépes modelledmények közül a valóság melyiket közelíti meg inkább. A nagy csapadék előrejelzésével az árvízvédelmi szakemberek 12, esetleg 24 órás előnyt szerezhhetnek az árvízi előkészületekben. Eddig ugyanis nagyon gyakran csak a csapadékjelentések befutása után tudták meg a csapadék mennyiségét, mert az előrejelzések sok esetben nem voltak elég pontosak. Ez a feldolgozás valamivel megbízhatóbbá teszi a nagy csapadékok előrejelzését. A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy melyek a nagy csapadék kialakulásának feltételei.

Csapadékfolyamat

A csapadék képződésének 5 fontos alapfeltétele van (J. G. Harvey, 1976) :

- 1 : Nedvesség
- 2 : Lehűlés
- 3 : Kondenzáció
- 4 : Cseppnövekedés
- 5 : Cseppkihullás

Mivel mi a 15 mm-nél több csapadékot adó helyzeteket vizsgáltuk meg, ezért valamennyi feltételnek teljesülnie kellett.

- 1 : A nedvesség utánpótlásra vonatkozóan Takács Ágnes (1986) végzett vizsgálatokat. Ezek szerint a Kárpát-medence térségébe a nedvesség nagyrészt a mediterrán térségből, illetve a Fekete-tenger felől érkezik. Ez megfelel a jelen kutatások eredményének is. Az Atlanti-óceán felől érkező nedvességutánpótlás csak az Alpok vízgyűjtőin fordult elő jelentősebb esetszámban.

2 : Ahhoz, hogy a nedves levegő elérje a harmatpontot és a kondenzáció megkezdődhessen lehűlés szükséges. Ezt a lehűlést a gyakorlatban különféle emelő mozgások hozzák létre, amelyeket angol szóval összefoglalóan storm-mechanizmusnak nevezünk (J. B. Harvey, 1976).

Ez négy úton lehetséges:

A : Orografikus emelés

B : Konvergencia

C : Front

D : Instabilitás

Az A esetben a vízszintesen áramló levegő az orografikus kényszer miatt emelkedik, ennek folyamán lehűl, és telítetté válik. Mint látni fogjuk ennek elsősorban az Alpokban és a Kárpátokban jut fontos szerep.

A B és C esetben a légkörben jön létre egy olyan zóna amelyben a levegő emelkedésre kényszerül és emiatt lehűl.

A D esetben alulról történő melegedés vagy felülről történő lehűlés miatt a légtömeg gyors emelkedésre kényszerül és lehűl. Ez a fajta hűlés leggyakrabban az izobár és front nélküli helyzetben okozott nagy csapadékot.

3-4 : A kondenzációnak és a cseppképződésnek bonyolult a mikrofizikája, de mivel 15 mm feletti csapadékokat vizsgáltunk, feltételeztük, hogy ezek a folyamatok végbementek a felhőkben.

5 : Ahhoz, hogy a csapadékot a földfelszínen észlelhessük szükséges az, hogy a kihulló csepp, mielőtt megteszi az utat a felhőalap és a földfelszín között, ne párologjon el. Ezért jó, ha a levegő minél közelebb van a telítéshez.

Ahhoz, hogy sok csapadék hulljon, nagyon fontos az, hogy a csapadékot adó képződmény relative hosszú ideig tartózkodjon az adott terület fölött.

A következőkben tekintsük át, hogy ezeknek a folyamatoknak a mérésére milyen paramétereket használnak a Hidrometeorológia osztályon.

Paraméterezés

Vizsgálataink során négy paraméter értékeit vettük figyelembe. Ezek a paraméterek a következők voltak:

- 1 : Potenciálisan kihullható vízmennyiség
- 2 : Dinamikus telítési hiány
- 3 : Showalter-féle labilitási index
- 4 : K labilitási index

1 : A potenciálisan kihullható vízmennyiséget a következő képlettel számolják ki:

$$W_p = 1/g \int_{p_1}^{p_2} q \, dp ,$$

ahol g a nehézségi gyorsulás, q a specifikus nedvesség.

Ezt a számítást a gyakorlatban a $p_1=500$ hPa és $p_2=1000$ hPa közötti rétegre a következő közelítő formulával számolják ki:

$$W_p(\text{mm}) = 1.25 * (q_{1000} + q_{850} + q_{700} + q_{500})$$

Ez a W_p érték az 500 és 1000 hPa közötti légréteg nedvességét adja meg mm-ben. A számítás során az

500 hPa fölötti rétegek nedvességét azért nem veszik figyelembe, mert a csapadék mennyiségére ez már gyakorlatilag nincs hatással (Takács Ágnes, 1986). A közeljövőben már a 925 hPa-os szint adatait is fel fogja használni a Hidrometeorológia osztály, ezért még pontosabb lesz a potenciálisan kihullható vízmennyiség számítása.

- 2 : A dinamikus telítési hiány a tényleges relatív geopotenciál és a telítési relatív geopotenciál különbsége (Bodolainé, 1976). Kiszámításához először meg kell határozni a telítési relatív geopotenciál értékét. Ez a telített pseudo-adiabatikus légoszlop meghatározott nyomásfelületei (500-1000 hPa) közötti távolságot jelenti, amely ugyanazzal a kihullható vízmennyiséggel rendelkezik, mint a megfigyelt légoszlop. A potenciálisan kihullható vízmennyiség értékei a fent említett módon kiszámíthatóak, és ezekből, a pseudo-adiabatikus légkörre vonatkozó táblázatok segítségével a dinamikus telítési hiány meghatározható.

$$RT-RT_t = RT_{1000}^{500} - RT_t^{500/1000}$$

3 : A Showalter-féle labilitási indexet (SSI) úgy állítjuk elő, hogy a 850 hPa-os szinten lévő levegőrészecskét szárazadiabatikusan az emelési kondenzációs szintig, majd a nedves adiabata mentén az 500 hPa-os szintig emeljük. Az ott felvett hőmérsékletét kivonjuk a zavartalan környezet 500 hPa-os hőmérsékletéből. Instabilitást az SSI alacsony értékei jelentenek. Eddig az SSI értékeit táblázatból számolta a számítógép, de a közeljövőben már áttérnek a közelítő algoritmussal történő számításra a Hidrometeorológia osztályon.

4 : Ez az instabilitási index magában foglalja a 850 hPa és 500 hPa közötti légoszlop hőmérsékleti gradiensét, a tartomány közepére jellemző nedvességi viszonyokat és a 850 hPa nedvességét jellemző harmatpontot.

$$K = T_{850} - T_{700} - T_{500} + Td_{850} + Td_{700} = 2 * T_{850} - T_{500} - (D_{850} + D_{700})$$

Ennek az indexnek a magas értékei jelentenek nagy instabilitást.

Vizsgálataink során a vertikális feláramlást nem számoltuk, mivel a 15 mm feletti csapadék feltételezi azt, hogy a kellő emelés megvolt. A másik ok az, hogy a

Hidrometeorológia osztályon a 850 hPa-os szint 12 órás megváltozásával jellemzik ezt. Ez például okkludáló ciklon esetében a szint emelkedését, vagyis leáramlást jelent. Ennek ellenére a típusok ismertetésénél jelezzük az emelő mechanizmust, habár a számszerű értékét nem adjuk meg.

A nedvességi paramétereket a 850 hPa-os szint hőmérsékletének a függvényében tüntettük fel. A hőmérsékleti és a nedvességi adatokat az adott vízgyűjtő fölötti területre átlagoltuk az uralkodó szélirány, szélerősség és a vízgyűjtőnek a szondázó állomástól való távolsága alapján.

Az értékek kiszámításánál a következő állomások adatait vettük figyelembe:

Genf	Stuttgart	Prága	Zágráb
Milánó	München	Poprád	Belgrád
Udine	Budapest	Bécs	Ungvár
Kolozsvár	Szeged		Lvov

Hozzá kell fűzni, hogy Udine adatait Zágráb, Belgrád adatait Szeged adatainak hiányzása esetén vettük figyelembe. Lvov értékeit csak északkeleti okklúzió, vagy északi hidegfront esetén használtuk fel.

Az adatforrásaink a következők voltak:

- 1 : Időjárási napijelentés, 1979-1988
- 2 : Europäischer Wetterbericht, 1979-1988
- 3 : Csapadék 24 órás területi átlaga a vízgyűjtő-
kőn, 1979-1988
- 4 : A Hidrometeorológia osztályon napi két alkalom-
mal számított nedvességi és labilitási paramé-
terek, 1980-1988

A csapadék 24 órás területi átlagát rácspont-módszerrel határozták meg minden egyes vízgyűjtőre. Ebből megállapítható, hogy melyik napon, melyik vízgyűjtőn hullott 15 mm feletti csapadék (I. Táblázat).

Az Időjárási napijelentésekből, illetve a német Bültenből a típust, a magassági szél irányát és a 850 hPa hőmérsékletét lehetett megállapítani.

Az előző adatok ismeretében a megfelelő területre interpoláltuk a paraméterek értékeit.

A következőkben ismertetjük a B alaptípusra vonatkozó vizsgálati eredményeinket.

MF típus

A Kárpát-medence térségében jellegtelen, esetleg keleten magasnyomású a légnyomási mező. Nyugati, északnyugati irányból egy lassú mozgású hidegfront tart a térség felé. Ez a front vagy egy északon elhaladó ciklonból szakadt le, vagy az erősödő Azori-anticiklon előoldalán található. A front előtt a magasban élénk, gyakran erős délnyugati széllel meleg, nedves levegő érkezik a mediterrán térségből.

Ha a front mögött nincs jelentősebb hidegtartalék /ez általában 10 foknál melegebb 850 hPa esetén fordul elő/, akkor a front 50-80 km-es körzetében instabilitási, konvergencia vonalak alakulnak ki. Ezek nagy mennyiségű, záporos csapadékot adnak, majd a front rövid idő alatt (néhány óra) felszámolódik.

Ha a front mögött jelentős hidegtartalék található /elsősorban 0 foknál hidegebb 850 hPa esetén/, akkor a front déli peremén egy egyre erősödő ciklon alakul ki. Ez a déli ciklon leggyakrabban a Genovai-öböl-Bosznia-Bulgária tengely mentén alakul ki. A magassági áramlás iránya a kezdeti délnyugatiból egyre inkább délkeletire fordul, a hidegfrontból pedig melegfront lesz. A csapadékzóna a front nyugati oldalára tolódik át, és a csapadék formája csendes eső, vagy havazás lesz. A

nedvességutánpótlás a mediterrán térségből, Erdély esetén a Fekete-tenger felől érkezik.

Köztes esetekben /általában 0-10 fok közötti 850 hPa esetén/ a frontzóna körül észak-déli, vagy északkelet-délnyugati tengellyel ciklonrendszer alakul ki.

Az utóbbi két eset gyakorlatilag megfelel Péczely György (1961) mCw helyzetének.

Az utóbbi tíz év folyamán ez a típus fordult elő leggyakrabban, az összes eset 67.6 %-át tette ki.

Ebben az esetben a csapadékszalag iránya észak-dél, vagy északkelet-délnyugat tengelyű. Általában csak 1-4 vízgyűjtőn okoz egy időben nagy csapadékot, de ritkán akár 5-8 vízgyűjtőn is. Ritkán előfordulhat, hogy egy adott terület fölött igen hosszú ideig fennmarad ez a képződmény, és ilyenkor extrém mennyiségű csapadékot ad. Például 1981. VII. 17 és VII. 20-a között 5 nap alatt a 2-es vízgyűjtőn 152 mm eső hullott.

A potenciálisan kihullható vízmennyiség értéke 0 foknál hidegebb és 10 foknál melegebb 850 hPa esetén átlag fölötti, másutt átlagos. Ezeket az értékeket az is indokolja, hogy a nedvesség utánpótlása a mediterrán térségből származik.

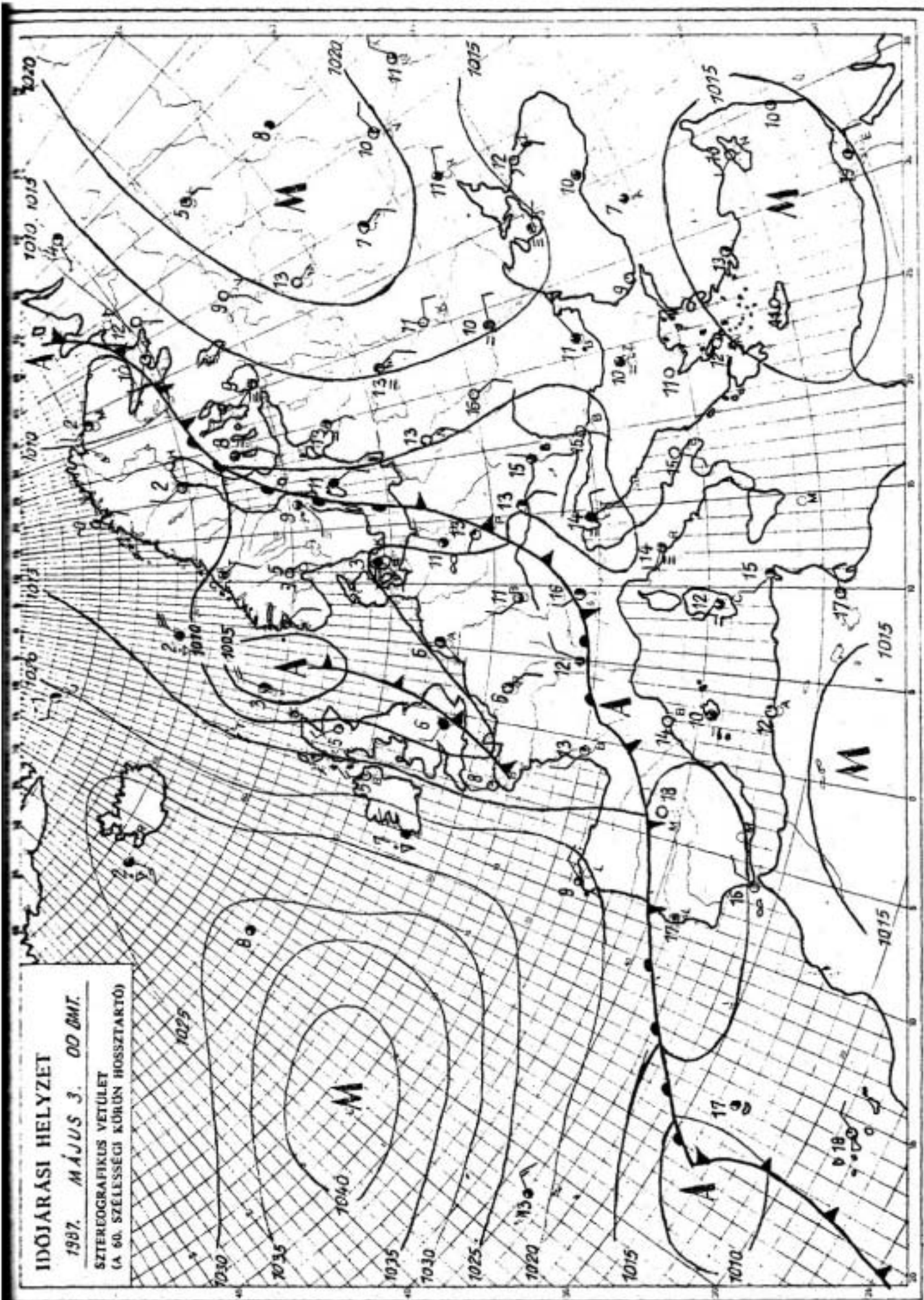
A vertikális emelést a front biztosítja.

Az SSI 0 foknál hidegebb és 10 foknál melegebb 850 hPa esetén az átlagosnál magasabb, másutt kissé átlag alatti. Ez azzal magyarázható, hogy 0 fok alatt a nedvesség átlag fölötti, a front pedig melegfront jellegű, és emiatt kisebb labilitás is elég a csapadékképződéshez. 10 fok fölött a nedvesség szintén átlag fölötti, és az 500 hPa-os szinten gyakran fúj igen erős szél, amely kedvez a zivatar képződésének.

A K index értéke 10 fok alatt átlagos, fölötté átlag alatti. Ennek a magyarázata ugyanaz, mint az SSI index esetén.

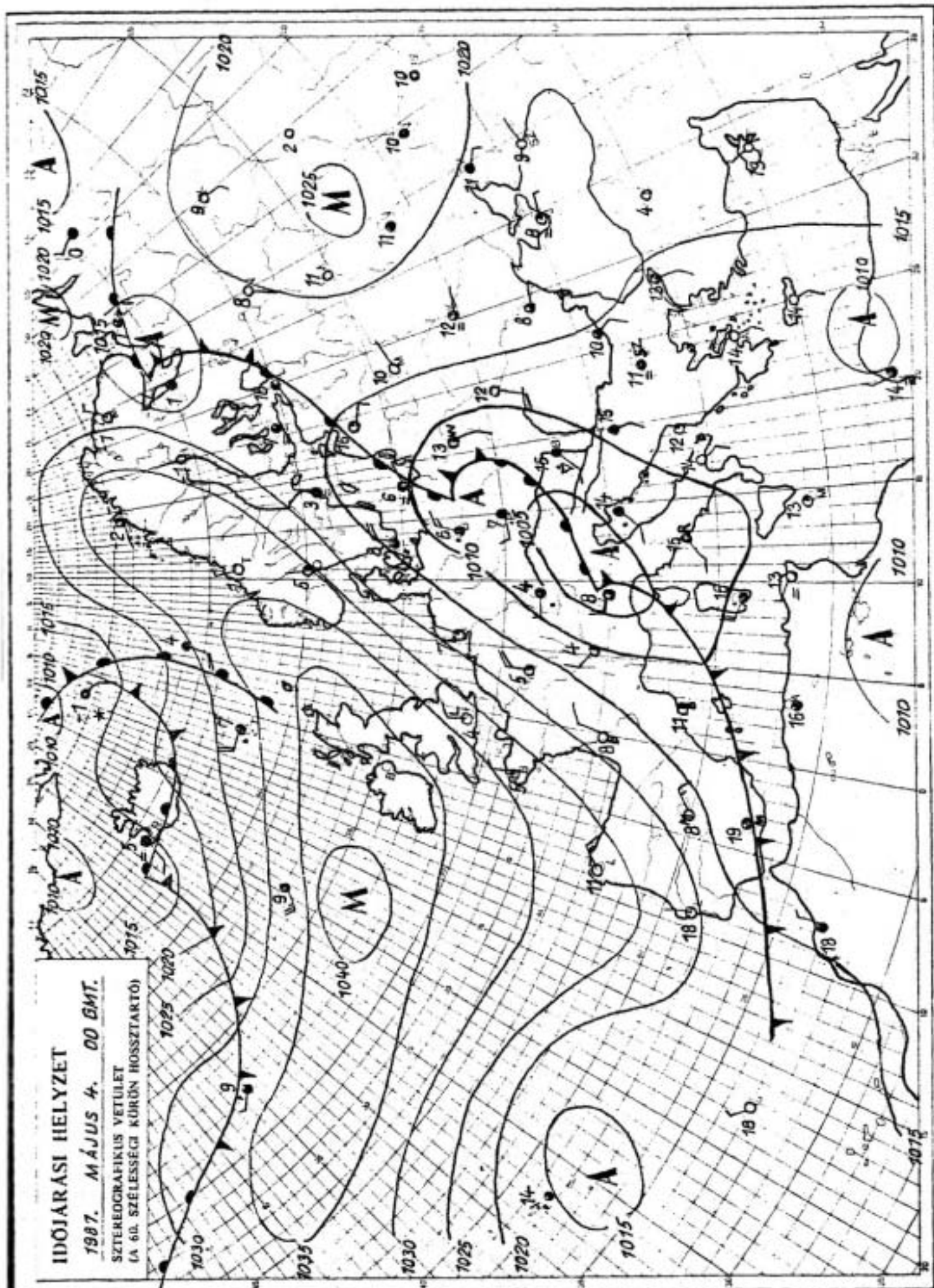
A kiszámított értékekhez hozzá kell tenni, hogy az 1-es, 2-es, 3-as, 14-es, 15-ös vízgyűjtőkön, abban az esetben, ha a 850 hPa-os szinten 10-12 m/s-nál erősebb szél fúj az orografikus emelés miatt az átlagosnál kisebb labilitás és nedvesség is elég volt a nagy csapadék kiváltásához.

A típus adatai a III. Táblázat MF helyzet részében találhatóak meg.



IDŐJÁRÁSI HELYZET
 1987. MÁJUS 3. 00 GMT.
 SZTEREOGRAFIKUS VETÜLET
 (A 60. SZÉLSÉGI KÖRÜN HOSSZTARTÓ)

KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
 Készíti: Központi Előrejelző Intézet Analízis- és Rövidtávú Prognózis Központja – T.: 273-418
 Megjelenik naponként
 Évi előfizetési díja: 2.200.-Ft. – Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kitaibel Pál u. 1. – T.: 353-500
 Kiadásért felel: az OMSZ elnöke – Szerkesztésért felel: a KEI igazgatója
 Jelmagyarázat a havi mellékletben



KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Készíti: Központi Előrejelző Intézet Analízis- és Rövidtávú Prognózis Központja - T.: 273-018

Megjelenik naponta

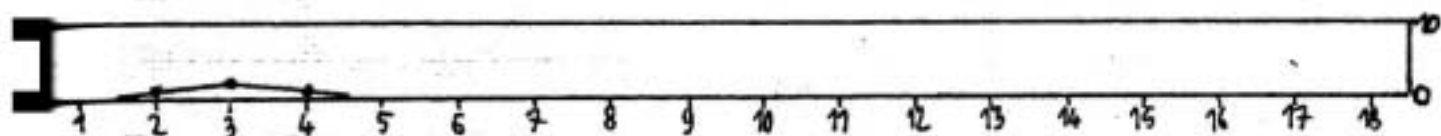
Evi előfizetési díja: 2.200,- Ft - Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kitaibel Pal u. 1. - T.: 353-500

Kiadásért felel: az OMSZ elnöke - Szerkesztésért felel: a KEI igazgatója

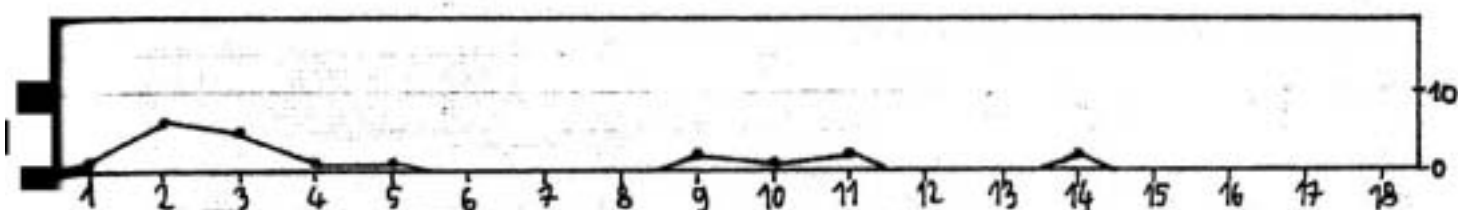
Jelmagyarázat a havi mellékletben

MF helyzet gyakoriság

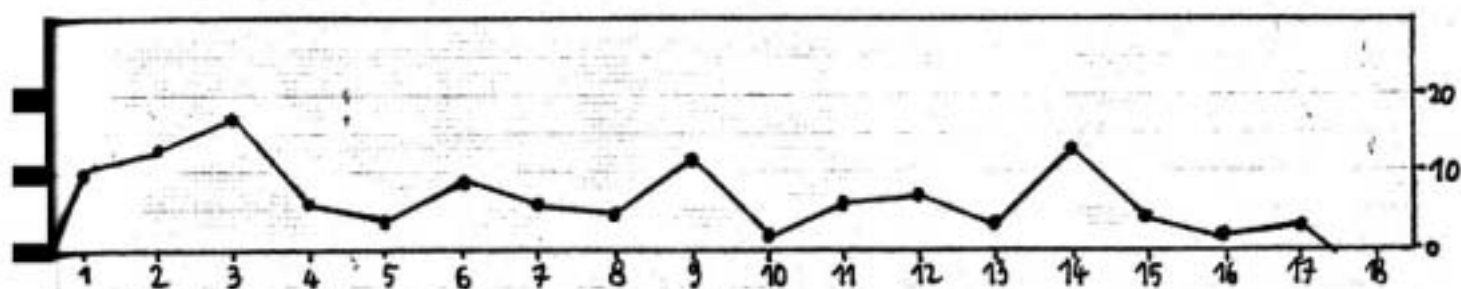
45 - 61 mm



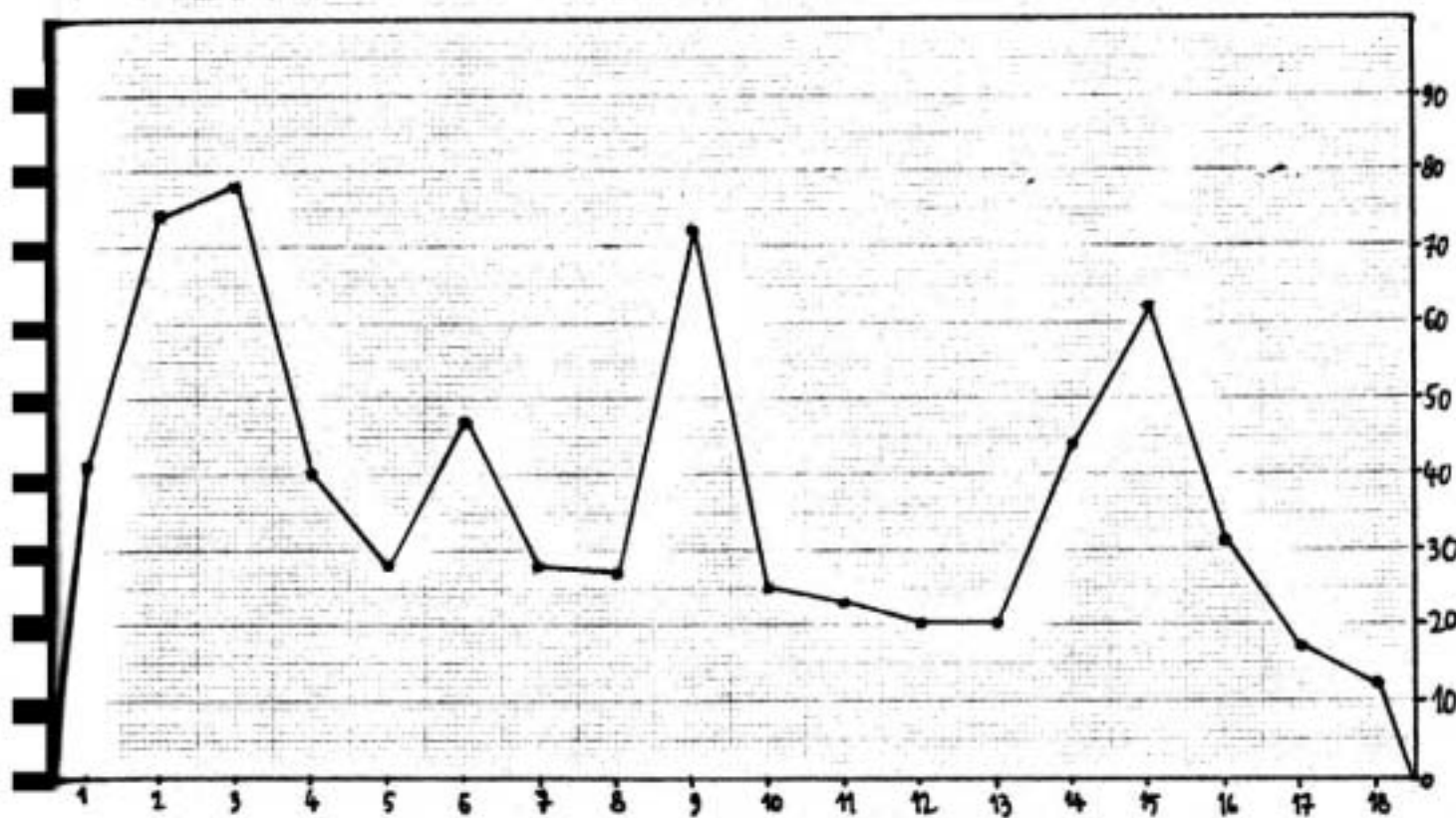
35 - 61 mm



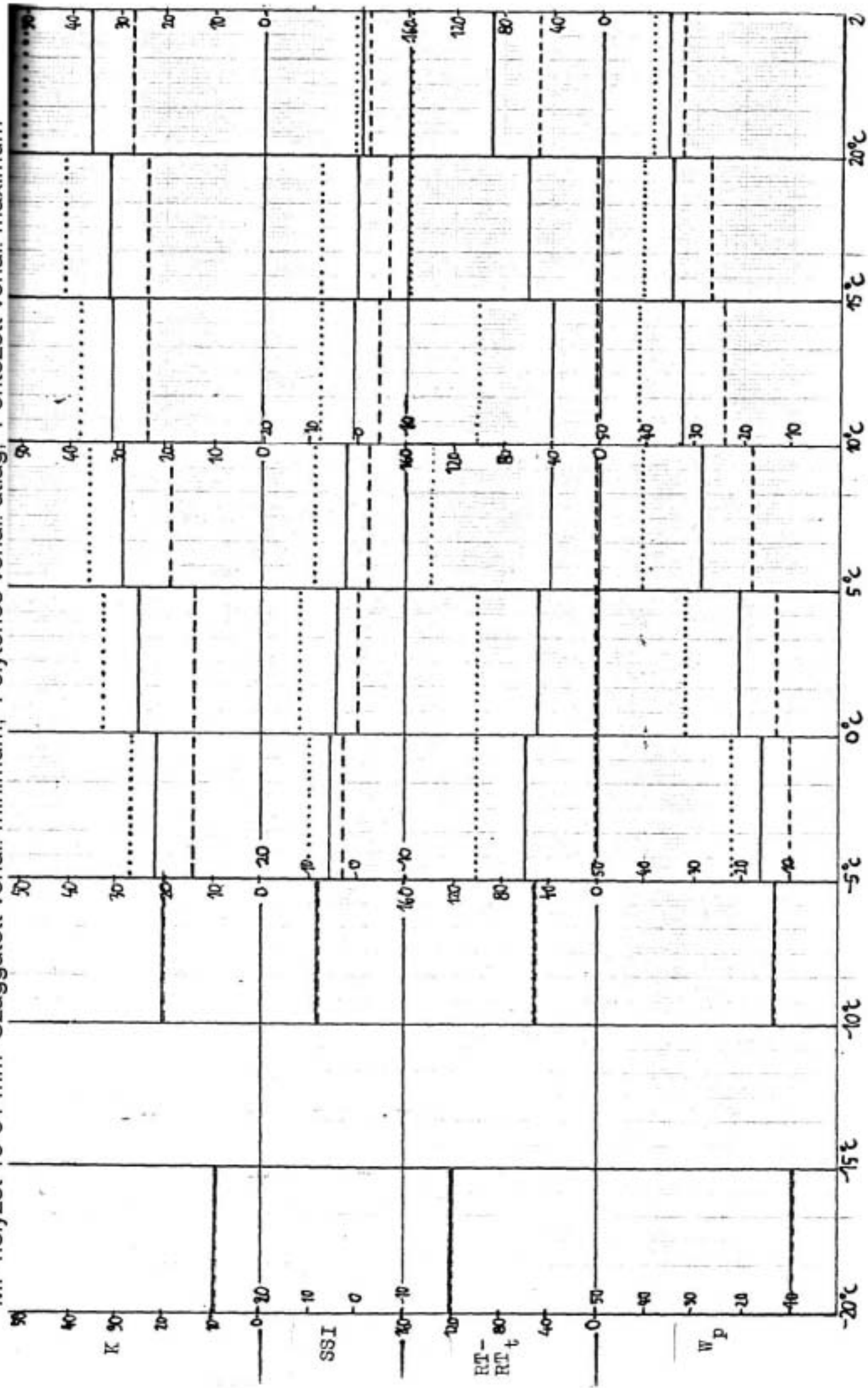
25 - 61 mm



15 - 61 mm



MF helyzet 15-61 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



RC típus

Ilyen helyzetről akkor beszélhetünk, amikor a Kárpát-medence fölött alakul ki egy regionális ciklon, vagy a mediterrán térségből helyeződik a vízgyűjtők fölé egy ciklon. A ciklonban az elmúlt 10 év folyamán 15 foknál hidegebb 850 hPa esetén mindig kialakult frontrendszer (nagy csapadék esetén). 15 foknál melegebb 850 hPa esetén csak egy sekély ciklonális mező alakult ki (összesen két esetben), amely a mező közepén fekvő vízgyűjtőkön adott nagy csapadékot. A többi esetben a csapadékzóna a frontok közelében volt a legerősebb, elsősorban ott, ahol a frontok közel voltak egymáshoz.

Az utóbbi tíz évben a csapadékos helyzetek 7.7 %-át alkotta ez a típus.

A troposzféra jelentős vastagságában déli-délnyugati szél szállítja a nedvességet a Mediterránumból. Ez a nedvességutánpótlás, valamint az, hogy a medencében zárt a cirkuláció azt eredményezi, hogy a kihullható víz mennyisége jóval magasabb az átlagosnál. Eredményeink teljes összhangban vannak Bodolainé 1983-as vizsgálataival.

A vertikális emelést ebben az esetben a frontok és a ciklon biztosítja, az orográfia hatása nem volt kimutatható.

A labilitási paraméterek valamivel nagyobb labilitást mutatnak, mint az MF helyzetben.

Ez a típus közel azonos Péczely György C helyzetével, illetve Bodolainé Jakus Emma C, az Alpok vízgyűjtői esetében M típusával.

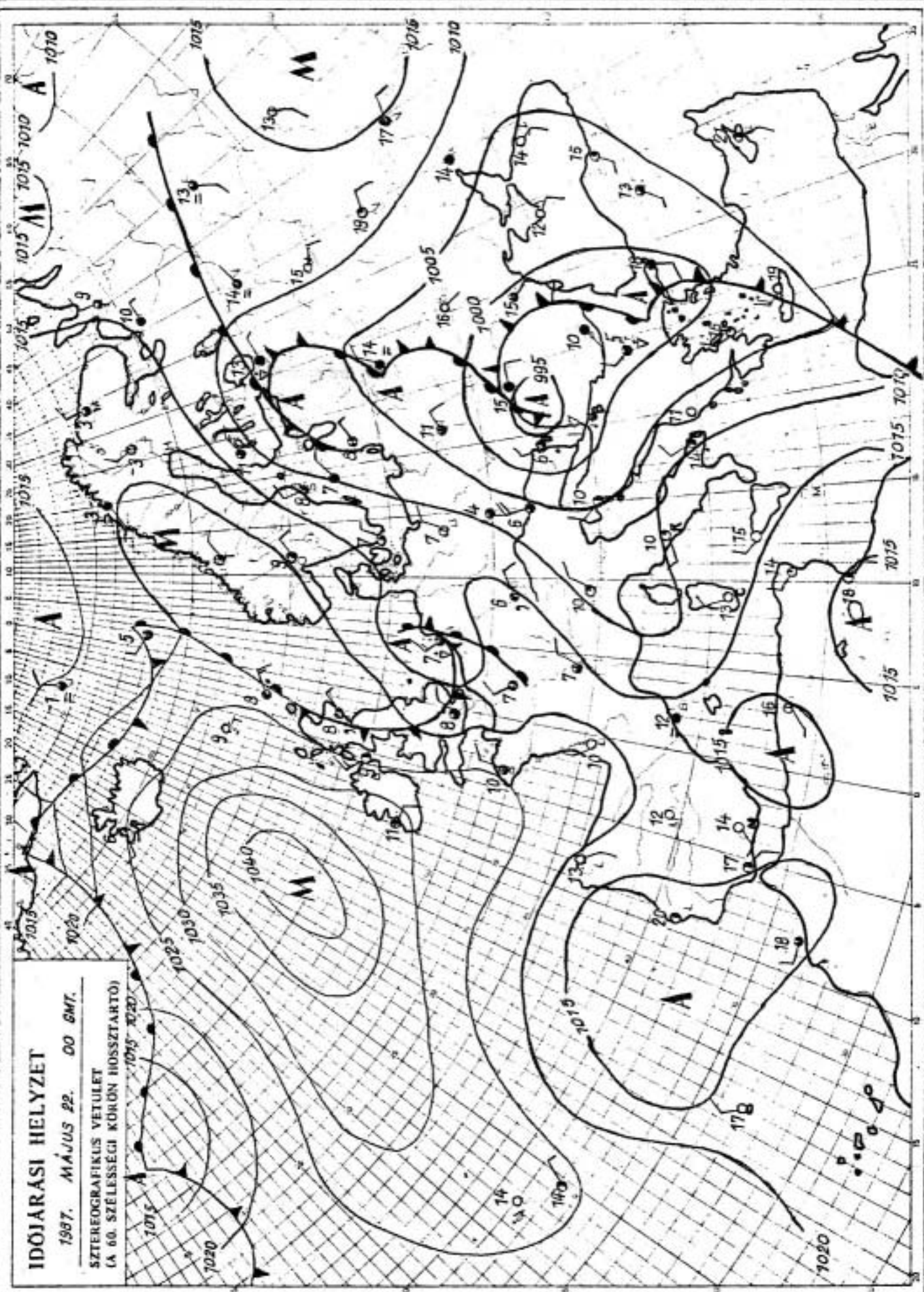
Ennek a típusnak fontos tulajdonsága az, hogy akár 10-12 vízgyűjtőn is okozhat azonos időben nagy csapadékot, és több napig is egy helyben maradhat.

A típus adatai a III. Táblázat RC helyzet részében találhatóak meg.

IDŐJÁRÁSI HELYZET

1987. MÁJUS 22. 00 GMT.

SZTEREOGRAFIKUS VETÜLET
(A 60. SZÉLESSÉGI KÖRÖN HOSSZTARTÓ)



KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

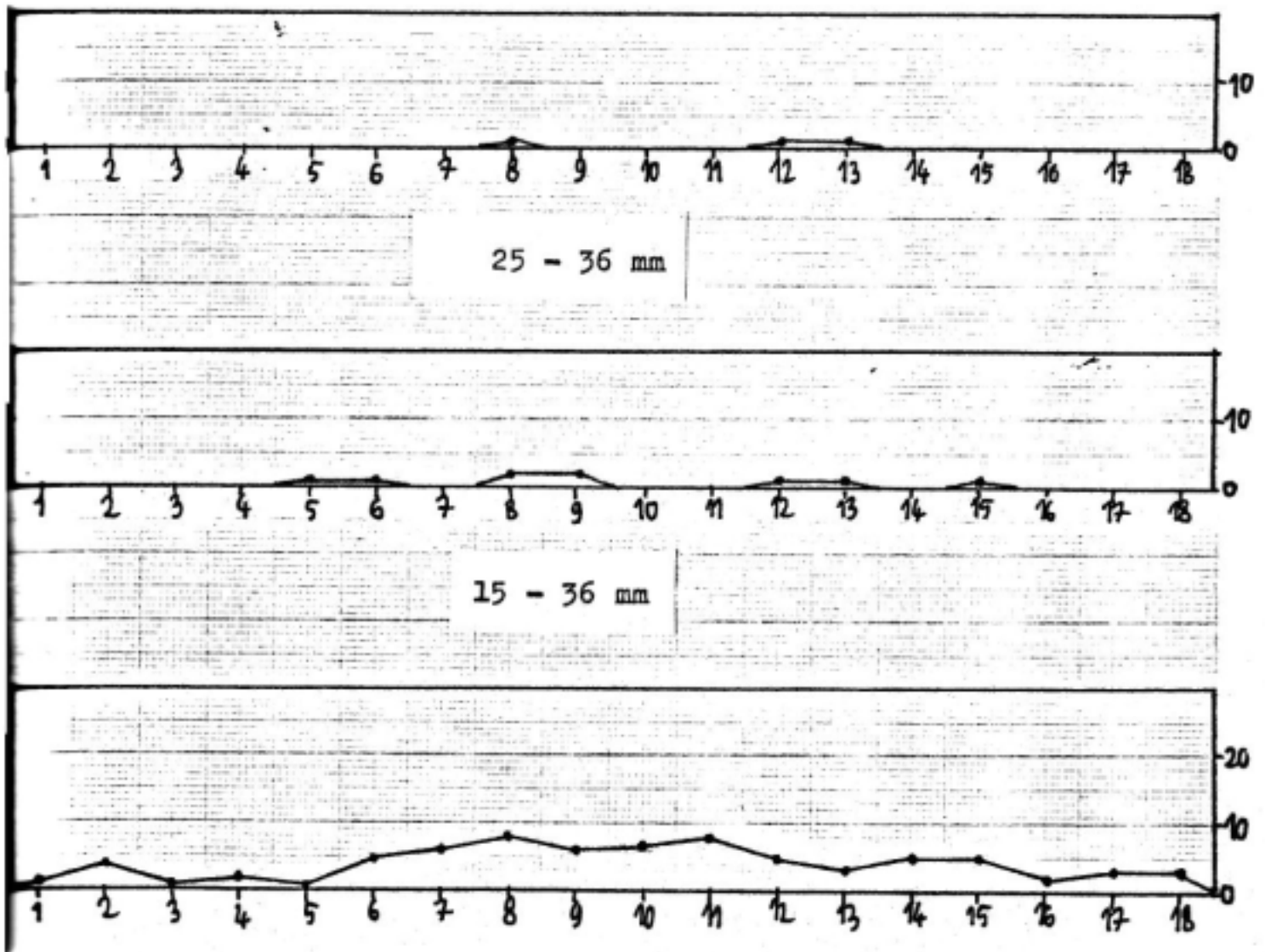
Készíti: Központi Előrejelző Intézet Analízis- és Rövidtávú Prognózis Központja - T.: 273-018
Megjelenik naponta

Evi előfizetési díja: 2.200.- Ft. - Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kitaibel Pál u. 1. - T.: 353-500
Kiadásért felel: az OMSZ elnöke - Szerkesztésért felel: a KÉI igazgatója

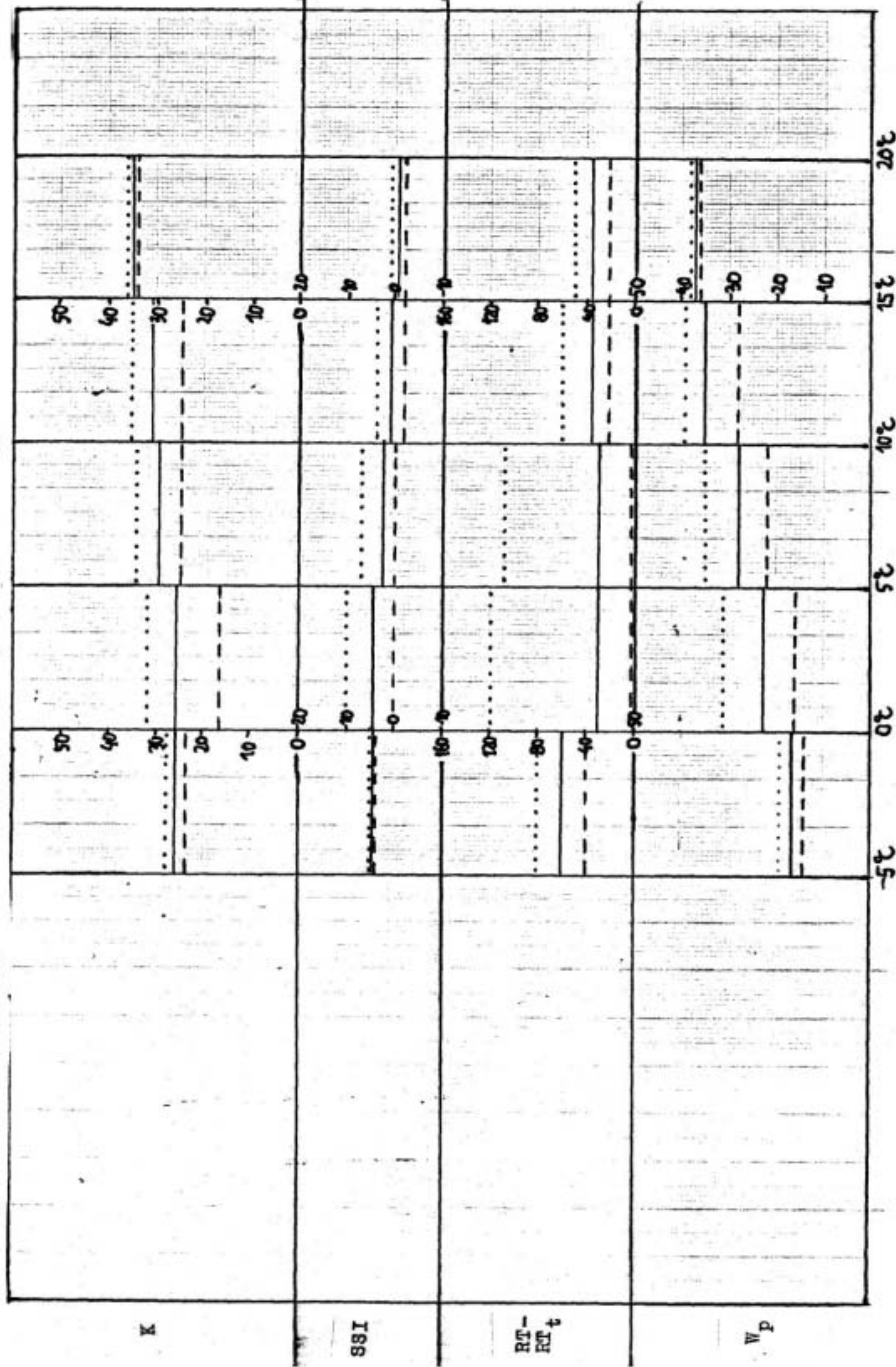
Jelmagyarázat a havi mellékletben

RC helyzet gyakoriság

35 - 36 mm



RC helyzet 15-36 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



DM típus

A talajközelen és a magasban is déli, délnyugati áramlással nedves, meleg levegő érkezik a vízgyűjtők fölé. Ezt a helyzetet általában a Genovai-öböl, vagy az Adriai-tenger térségében örvénylő ciklon okozza. Nyáron az is előfordul, hogy egy Nyugat-Európa fölötti ciklon előoldalán érkezik a levegő. Ebből a rendszerből ott hullik sok csapadék, ahol a meleg levegőt a front mellett az orográfia is segíti az emelkedésben, elsősorban a Kárpátok és a magyarországi középhegységek déli lejtőin, valamint az Alpokban. A csapadék ősztől tavaszig általában eső vagy hó, nyáron gyakran zivatar.

Az elmúlt 10 év nagy csapadékainak 6.5 %-át okozta ez a típus.

A csapadékszalag nyugat-kelet tengelyű, és ott ad sok csapadékot, ahol az orográfia is hat. Ez megmagyarázza, hogy a 17-es, 18-as vízgyűjtőn miért nem volt nagy csapadék az elmúlt 10 évben ebben a szituációban (főn oldal).

A kihullható víz mennyisége 10 foknál hidegebb 850 hPa esetén kissé magasabb, mint az átlag, de 10 fok fölött a legalacsonyabb. Ez utóbbit a viszonylag gyenge déli áramlás magyarázza.

- Nagy csapadékok paraméteres vizsgálata -

Az SSI értéke 0 foknál hidegebb és 10 foknál melegebb 850 hPa esetén jóval az átlag fölött van, másutt az átlagnál alacsonyabb.

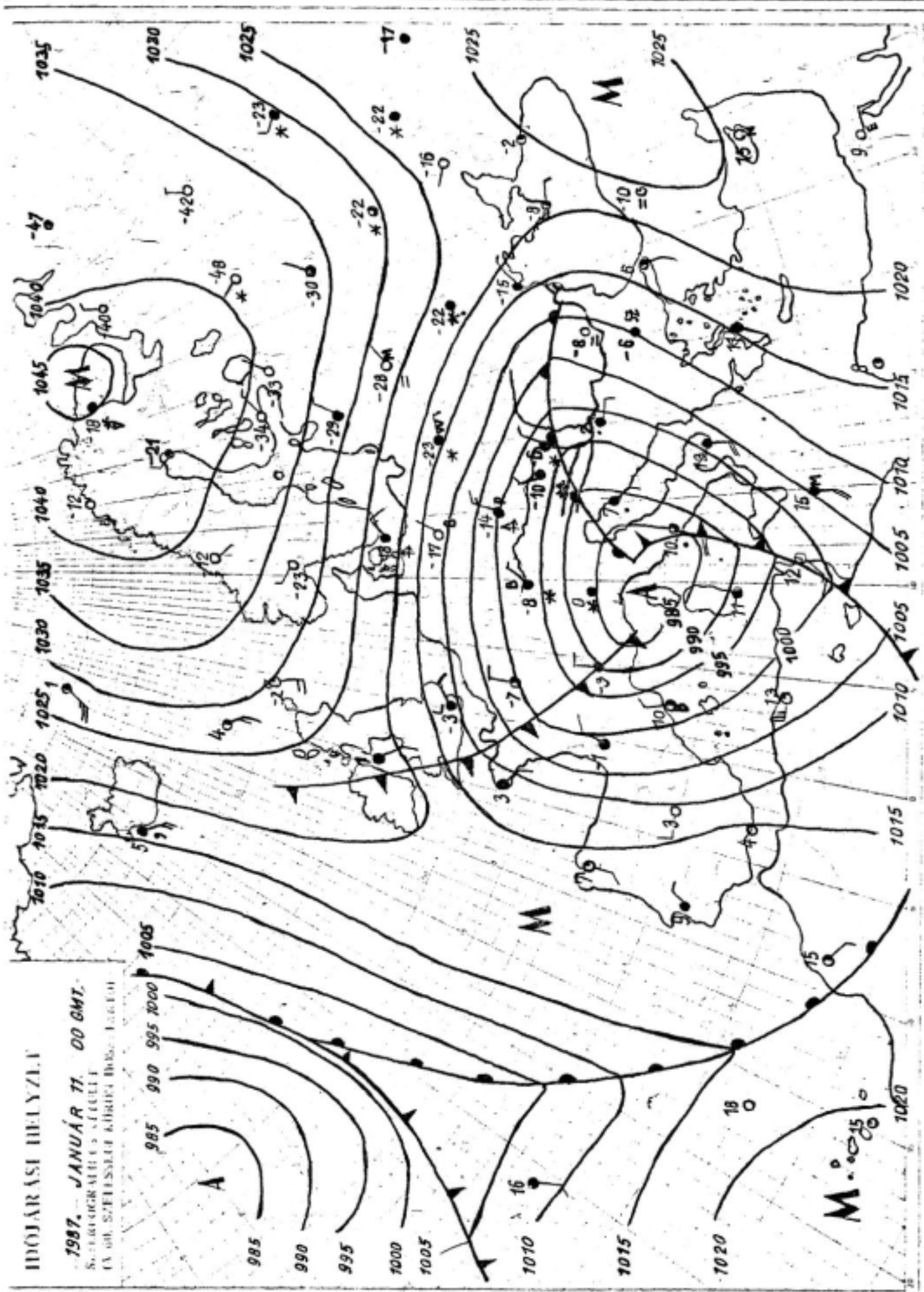
A K értéke 10 fok alatt jóval az átlag fölött van, másutt átlagos.

A számítások szerint a K értéke ennél a típusnál kifejezőbb, mint az SSI értéke.

Ez a helyzet gyakorlatilag azonos Péczely György CMw típusával és részben Bodolainé M típusával.

A rendszer élettartama általában egy nap körül van, és 3-4 vízgőjtől okoz egy időben nagy csapadékot.

A típus adatai a III. Táblázat DM helyzet részében találhatóak meg.



IDŐJÁRÁSI HELYZET

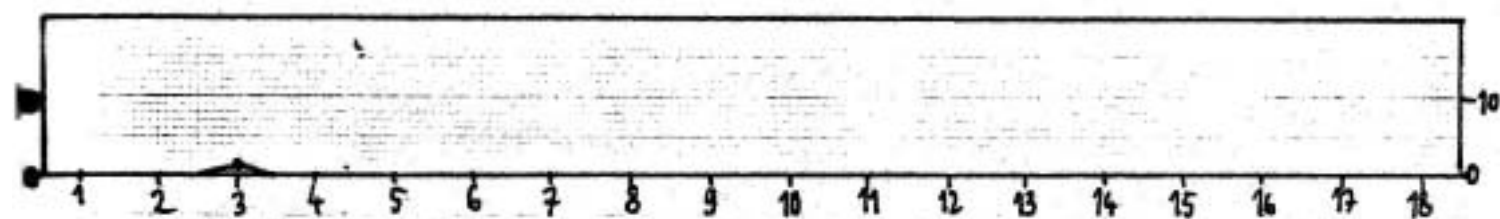
1987. JANUÁR 11. 00 GMT.
 SZÉKESRÉGI HELYSZÍNEI
 (A 00. SZÉKESRÉGI KÖRZETI BŐVÍTÉS ALÁJÁBA)

KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

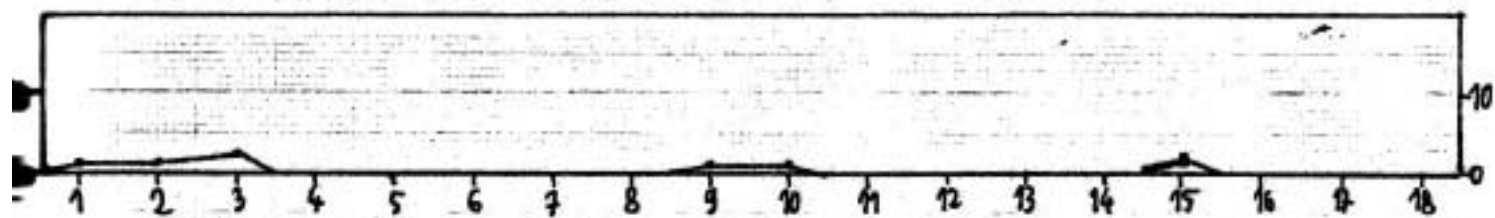
Készíti: Központi Előrejelző Intézet Analízis- és Rövidtávú Prognózis Központja - T.: 273-018
 Megjelenik naponta
 Évi előfizetési díj: 2.200,- Ft. - Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Katalin Palota u. 1. - T.: 353-800
 Kiadásért felel: az ÜMSZ elnöke - Szerkesztésért felel: a KfI igazgatója
 Felhívást a havi mellékletben

DM helyzet gyakoriság

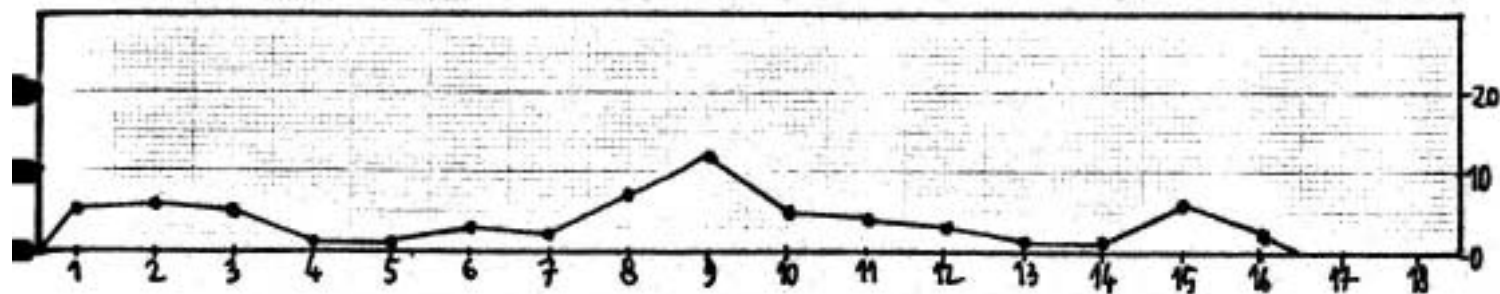
35 - 37 mm



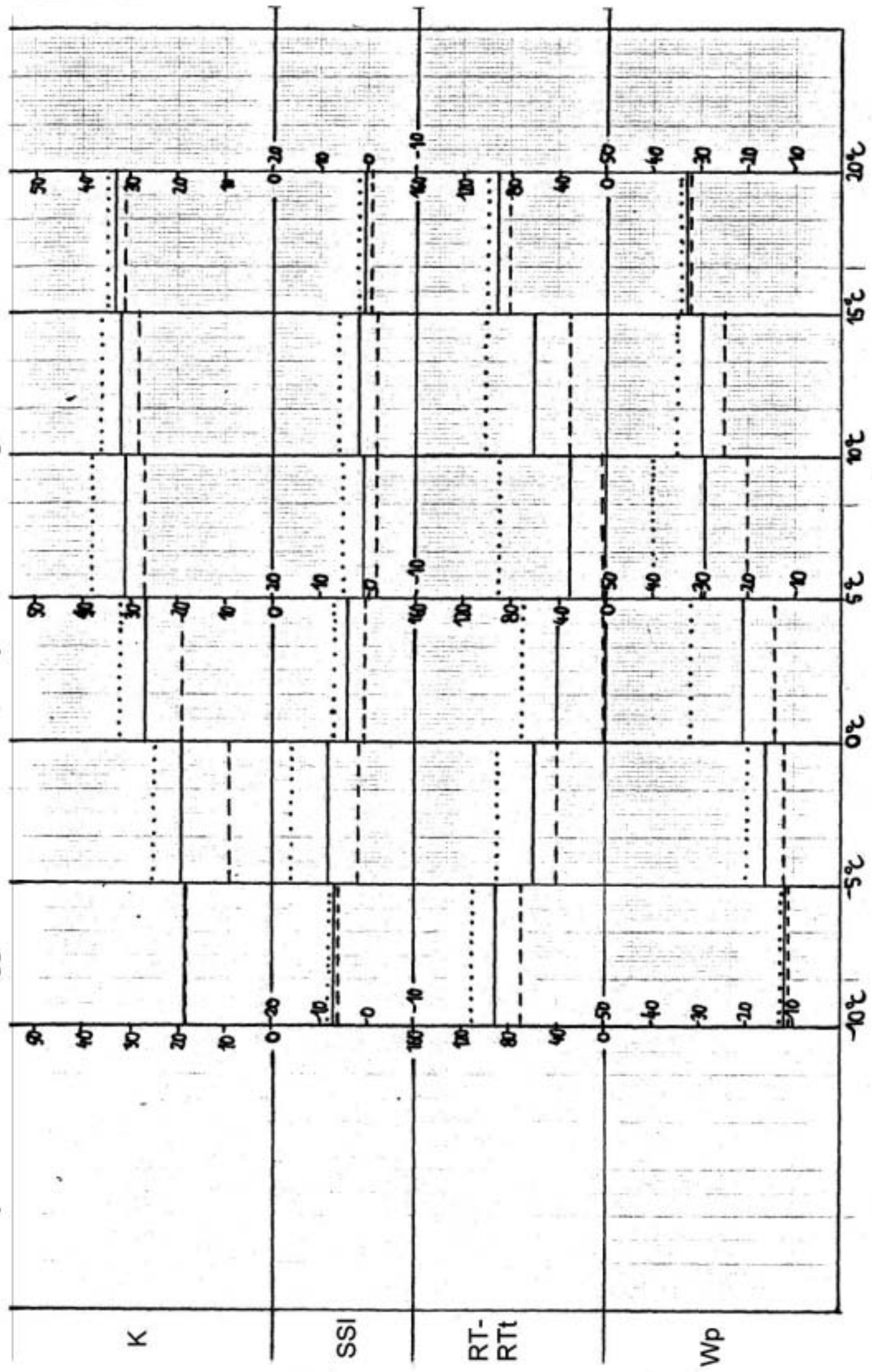
25 - 37 mm



15 - 37 mm



DM helyzet: 15-37 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



0 típus

Okklúziós front helyzet. Ennek a típusnak két gyakori megjelenési formája van.

Az egyik esetben nyugati irányból közeledik a front egy ciklon áramlási rendszerében. A front valamilyen okból lelassul. Ez az ok lehet egy peremháborgás kialakulása, az áramvonalak hirtelen északra fordulása, vagy izobártalan helyzetbe kerülés. Ez utóbbi eset főleg nyáron fordul elő, ilyenkor a frontot gyakran hidegfrontként analizálják (MF helyzet). A nedvesség ilyenkor a mediterrán térségből érkezik délnyugati áramlással, a csapadékszalag közel meridionális helyzetű. Ez a fajtája elsősorban az Alpokban és a déli területeken okoz gyakran esőt. A vertikális emelést a front biztosítja.

A másik esetben északkeleti, északi irányból érkezik a front egy ukrainai ciklon hátoldalán. A Fekete-tengerről származó nedves levegőt a Kárpátok vagy az északi-középhegység megemeli, a frontot megerősíti, és erős csapadéktevékenységre kényszeríti. A csapadékszalag nyugat-kelet vagy északnyugat-délkelet irányú. Ezt az orografikus okklúziót a számítógépes modellek nagyon rosszul kezelik (jelenleg).

Hideg időben esőt, melegben zivatart okoz.

A vizsgált időszak nagy csapadékainak 5.9 %-át okozta az 0 típus.

A kihullható nedvesség értéke 5 fok alatti 850 hPa esetén jóval átlag alatti, másutt jóval átlag fölötti.

SSI értéke 5 fok alatt átlag fölötti, másutt kissé átlag alatti.

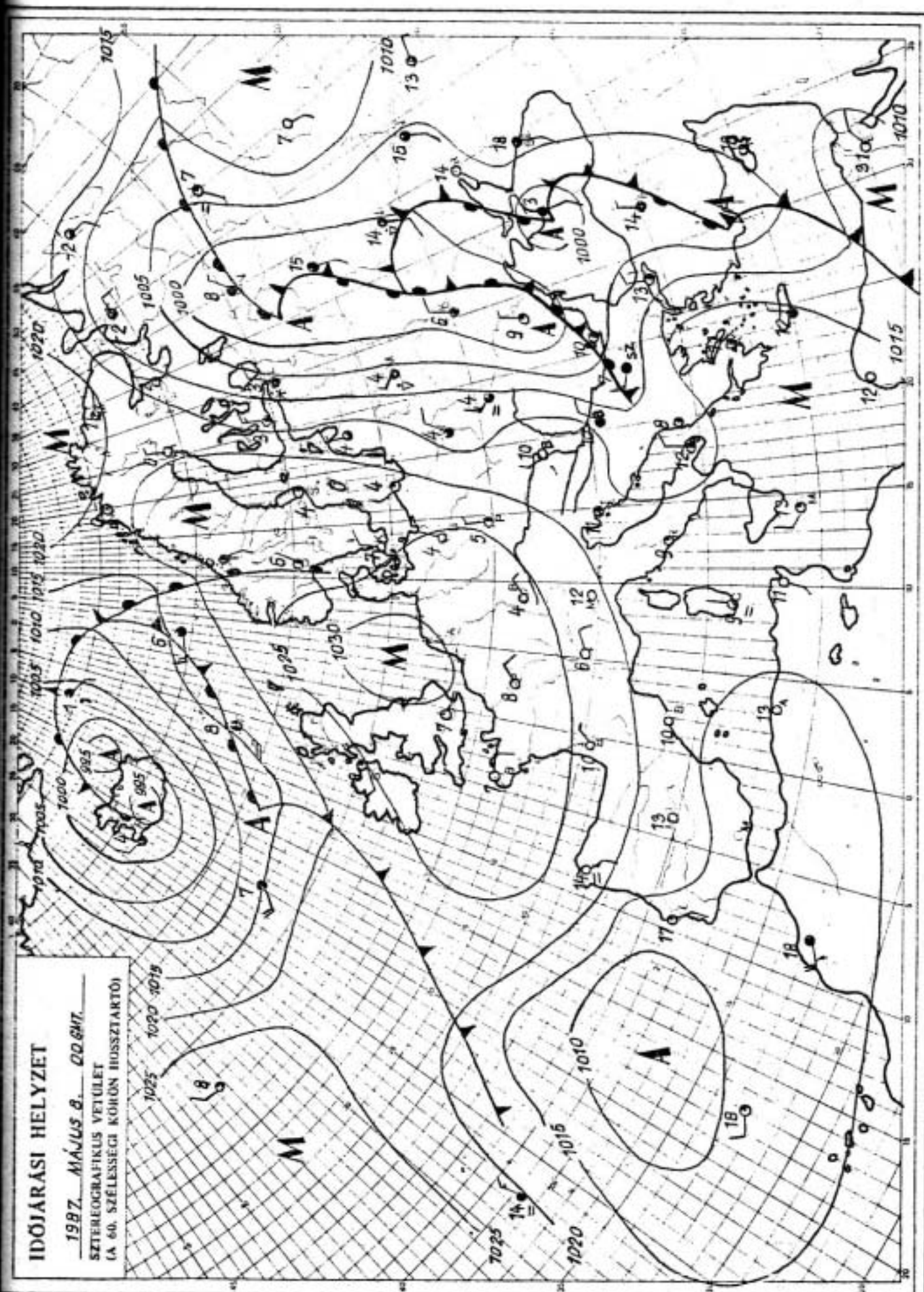
K értéke minden hőmérsékleten átlag körüli.

5 fokos 850 hPa-nál a K és a Wp értéke is nagyot ugrik.

Se Bodolainénál, se Péczely Györgynél nincs ennek megfelelő típus.

A front egy adott terület fölött általában fél napot tartózkodik, és hatása 3-4 vízgyűjtőre terjed ki.

A típus adatai a III. Táblázat 0 helyzet részénél találhatóak meg.



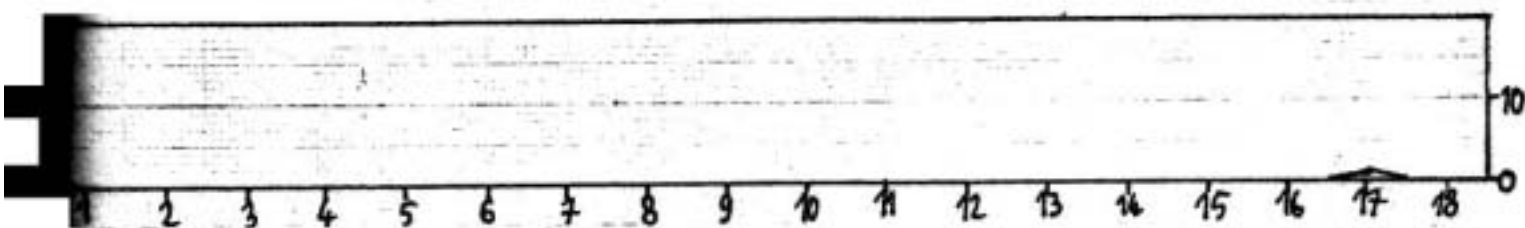
IDÓJÁRÁSI HELYSZET

1987. MÁJUS 8. 00 GMT.
SZTEREOGRAFIKUS VETÜLET
(A 60. SZÉLESSÉGI KÖRÖN HOSSZTARTÓ)

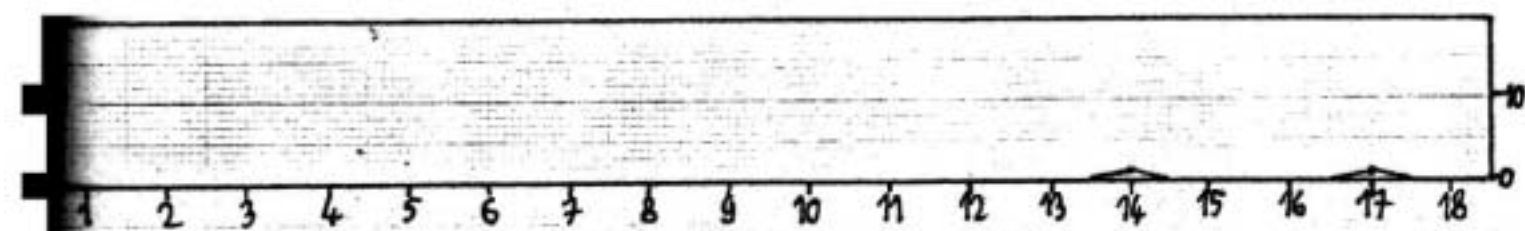
KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
Készíti: Központi Előrejelző Intézet Analízis- és Rövidtávú Prognózis Központja - T.: 273-018
Megjelenik naponként
Evi előfizetési díja: 2.200,- Ft. - Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kitaibel Pal u. 1. - T.: 353-500
Kiadást felel: az OMSZ elnöke - Szerkesztésért felel: a KEI igazgatója
Jelmagyarázat a havi mellékletben

0 helyzet gyakoriság

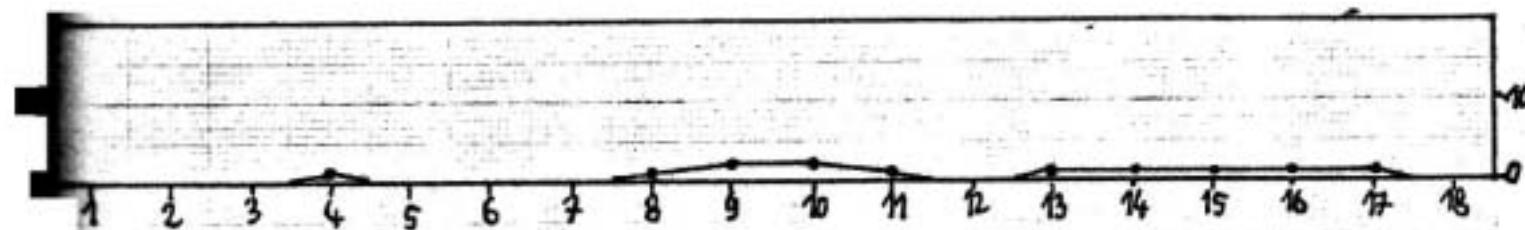
45 - 46 mm



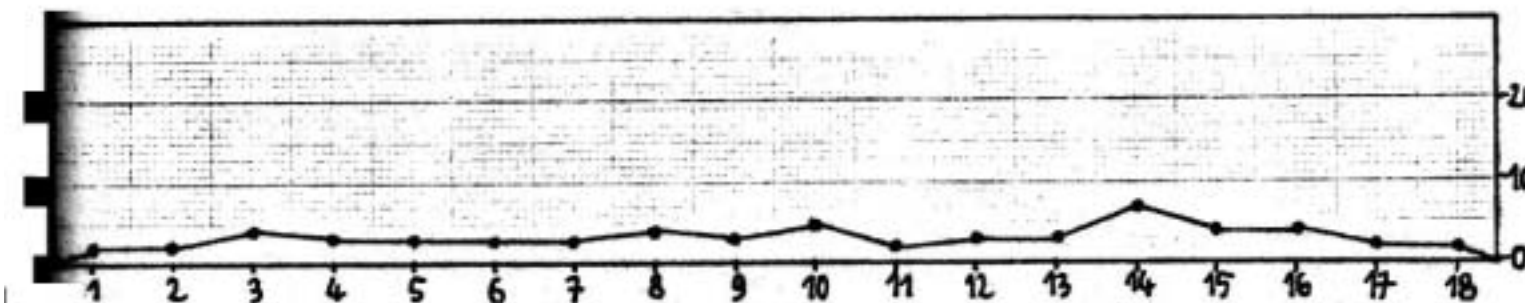
35 - 46 mm



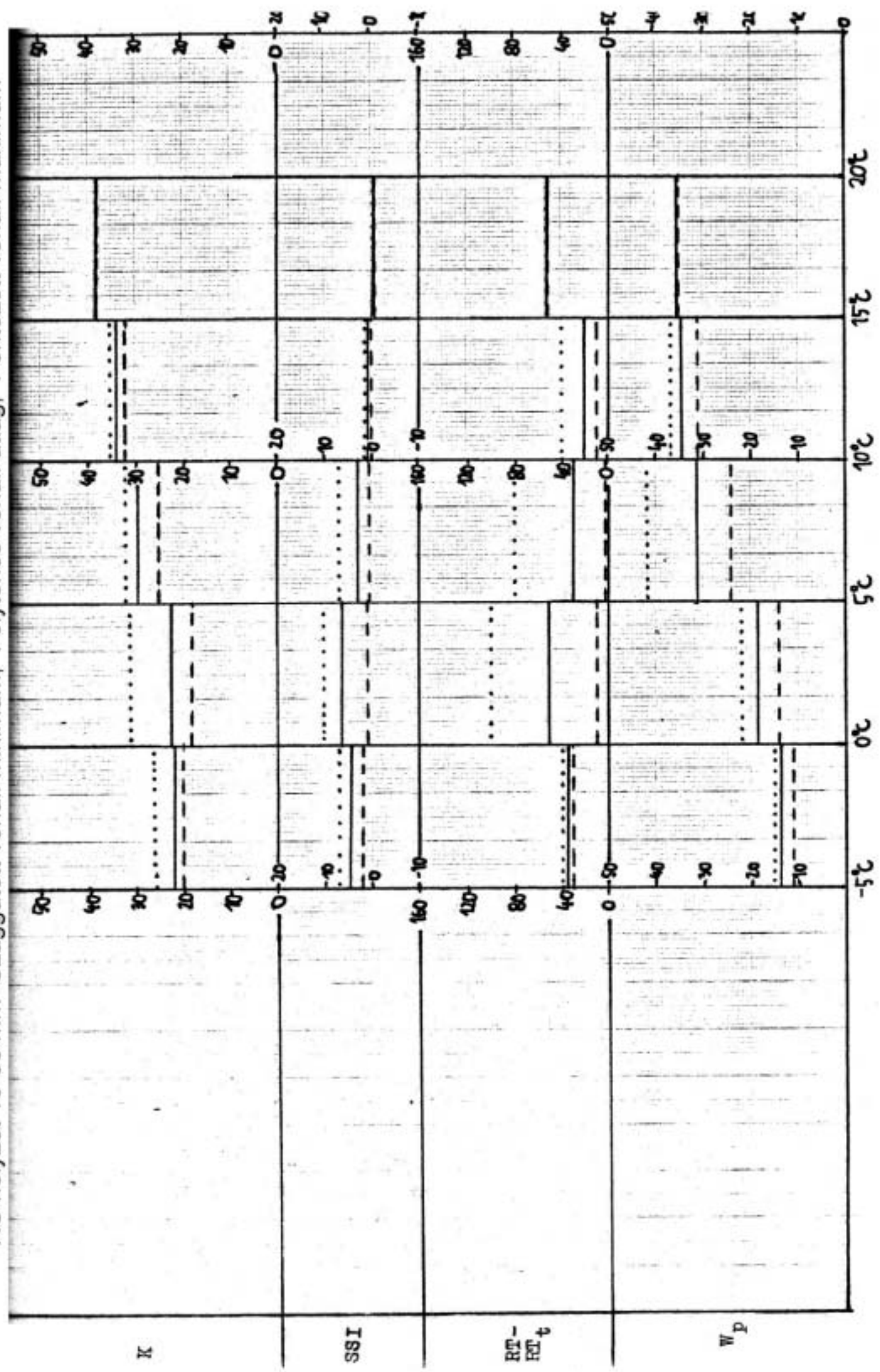
25 - 46 mm



15 - 46 mm



RC helyzet 15-36 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



EH típus

Az Azori-anticiklon előoldalán vagy egy keletre lévő ciklon hátoldalán lassú mozgású hidegfront érkezik északi irányból. A front az Alpok vagy a Kárpátok orográfiája miatt, vagy a tőlünk délre elhelyezkedő anticiklon miatt még jobban lelassul. Jellemző csapadéka a zápor, zivatar. A nedvesség az Alpok térségébe az Atlanti-óceán felől érkezik, keletebbre pedig a helyben található nedvesség hullik ki. Mivel az utánpótlás kicsi nagyon nagy csapadékot nem ad ez a típus. Leggyakrabban az orografikus vízgyűjtőkön ad csapadékot (1, 2, 3, 4, 14, 15), ahol a front emelő mozgását a hegy is segíti.

Az elmúlt évek nagy csapadékainak 4.4 %-át okozta ez a helyzet.

A kihullható vízmennyiség átlagos vagy kissé átlag alatti ebben a helyzetben.

SSI értékei 0 foknál hidegebb 850 hPa esetén jóval átlag alattiak, fölötte átlagosak.

K értékei 0 fok alatt átlag fölöttiek, fölötte jóval átlag alattiak.

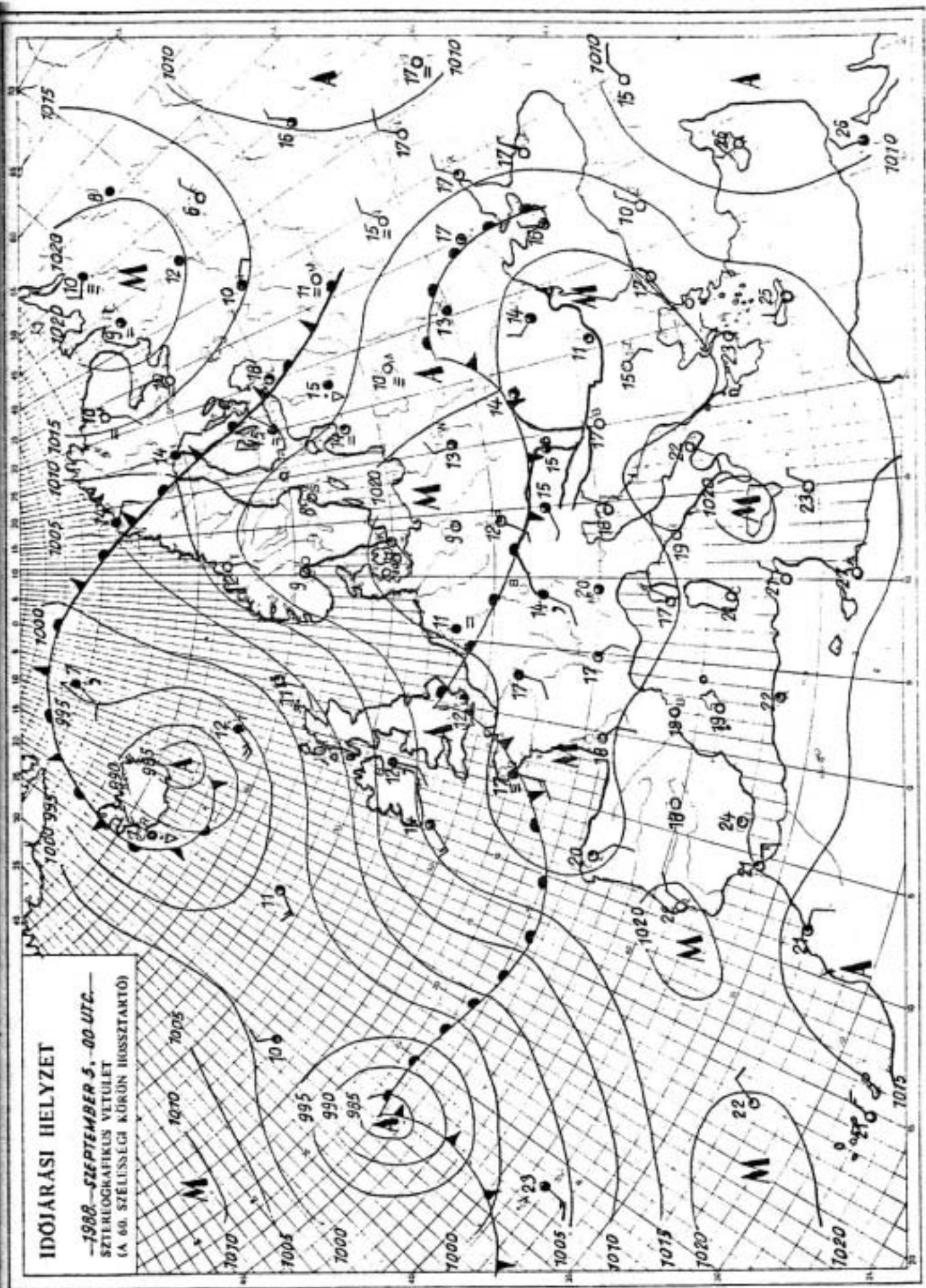
- Nagy csapadékok paraméteres vizsgálata -

Ezek a labilitási paraméterértékek azzal magyarázhatóak, hogy hidegben a záport adó gomolyos felhőzet létrehozásához nagy labilitás szükséges.

A front csak néhány órát, esetleg fél napot tartózkodik egy vízgyűjtő fölött, és csak ritkán okoz három vízgyűjtőnél többön egyszerre nagy csapadékot.

Ennek megfelelő típus se Bodolainénál, se Péczely Györgynél nincs.

A típus adatai a III. Táblázat EH helyzet részében találhatóak meg.



IDOJARASI HELYZET

—1988—SZEPTEMBER 5.—00 UTC—
 SZTEREOGRAFIKUS VETÜLET
 (A 60. SZÉLSÉGI KÖRÖN HOSSZTARTÓ)

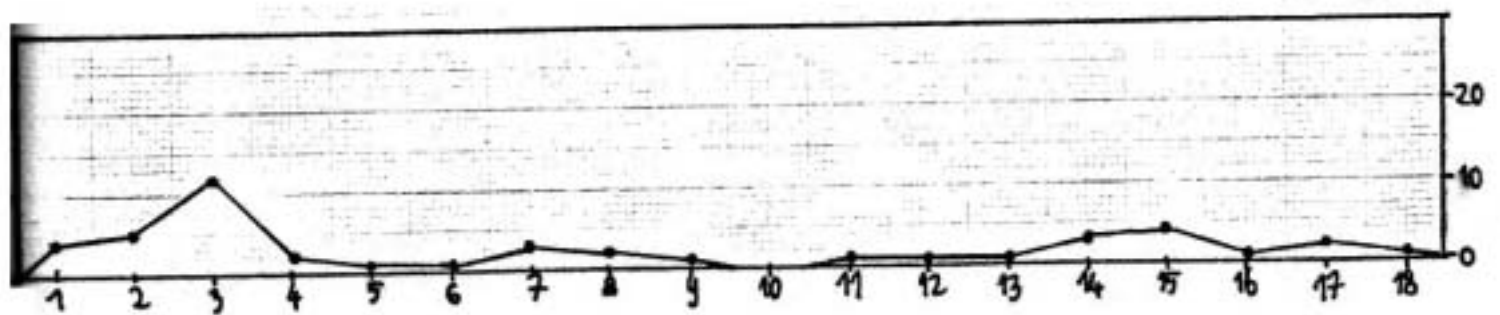
KIAJKA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Kiadóért felel: Barát József, az Országos Meteorológiai Szolgálat élnöke — Készült: az Országos Meteorológiai Szolgálat Nyomdájában, Budapest — Főlektor: Mátyás Gyuláné — Munkaszám: 543. — Szerkesztést felel: Kapovits Albert, a Központi Előrejelző Intézet igazgatója

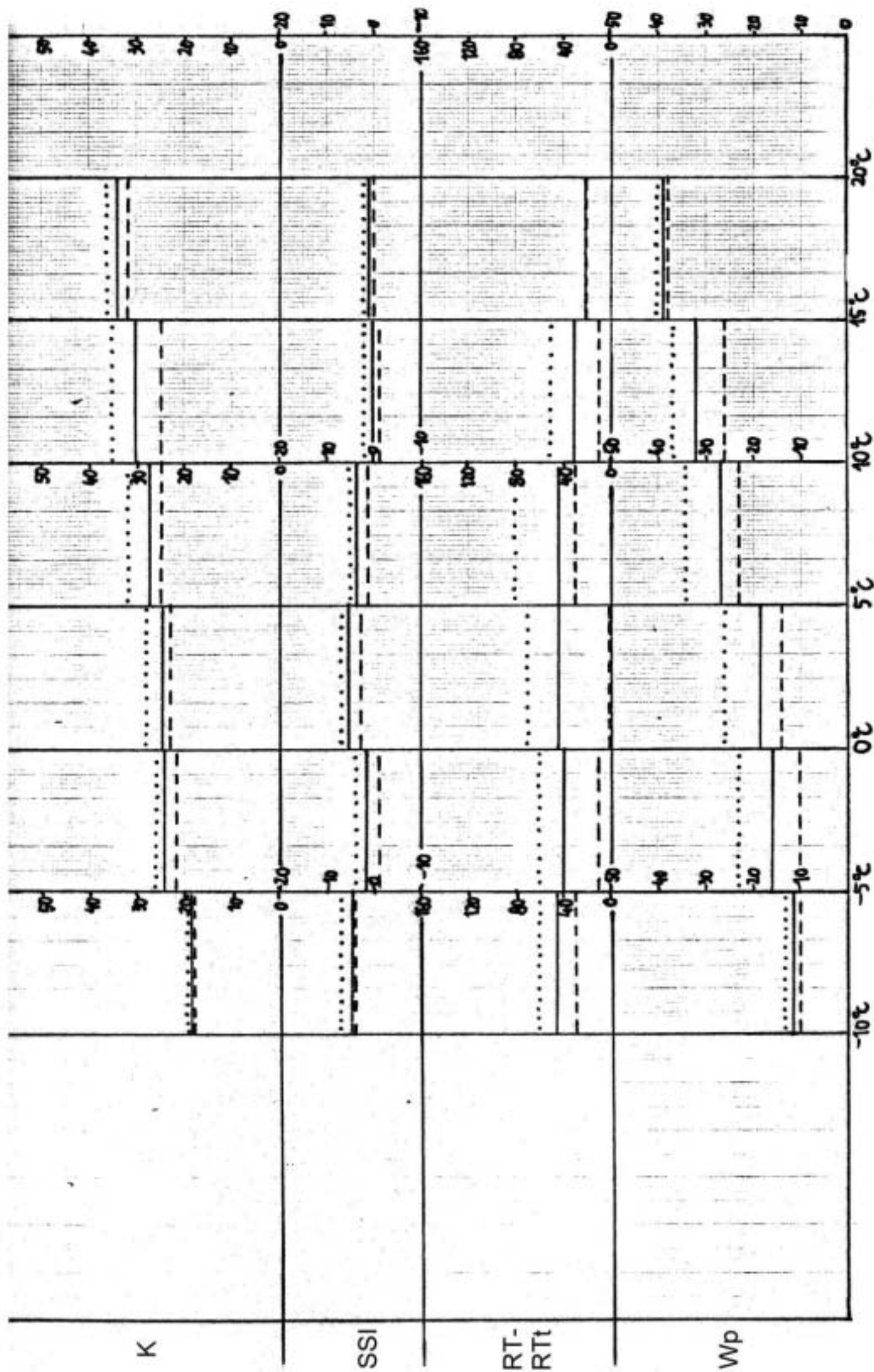
Készült: a KEI Róvidtávú Előrejelző Osztályán — Szakmai felelős: Németh Lajos osztályvezető — Megjelenik naponta
 Megrendíthető: 1024 Budapest, II., Kirábel Pál utca 1. — Fényképi Osztály — Telefon: 353-500
 Jelmagyarázat a hévi mellékletben

EH helyzet gyakoriság

15 - 24 mm



DM helyzet 15-37 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



M típus

A vízgőjtők területén az 5 hPa-os talajizobárok legalább 800 km-re vannak egymástól. A magassági áramlás alapján két fajtáját különböztethetjük meg. Az egyik esetben mind a 850, mind az 500 hPa-os szinten gyenge, változó irányú szél fúj. A másik esetben az 500 hPa-os szinten erős, esetleg jet-erősségű délnyugati szél fúj.

Ezekben az esetekben a helyi instabilitás mezoleptékó csapadékrendszereket hoz létre. Mivel ezek csak kis területen adnak nagy csapadékot, ezért a kis vízgőjtőkön nagy ennek a típusnak az esetszáma. Az instabilitás felszabadításában a domborzat is segít (alulról melegít). A 9-es vízgőjtőn a Zalai-dombság, a 10-esen a Tolnai- és Somogyi-dombság, a 12-esen a Mátra, a 14-esen, 15-ösön, 16-oson a Kárpátok segíti a zivatarok kialakulását.

A vizsgált időszak nagy csapadékainak 3.3 %-a tartozott ebbe a típusba, de például a 12-es területen jóval nagyobb a részaránya.

A nedvesség vagy helyből vagy a mediterrán térségből származik, de a nedvességtartalom átlagos.

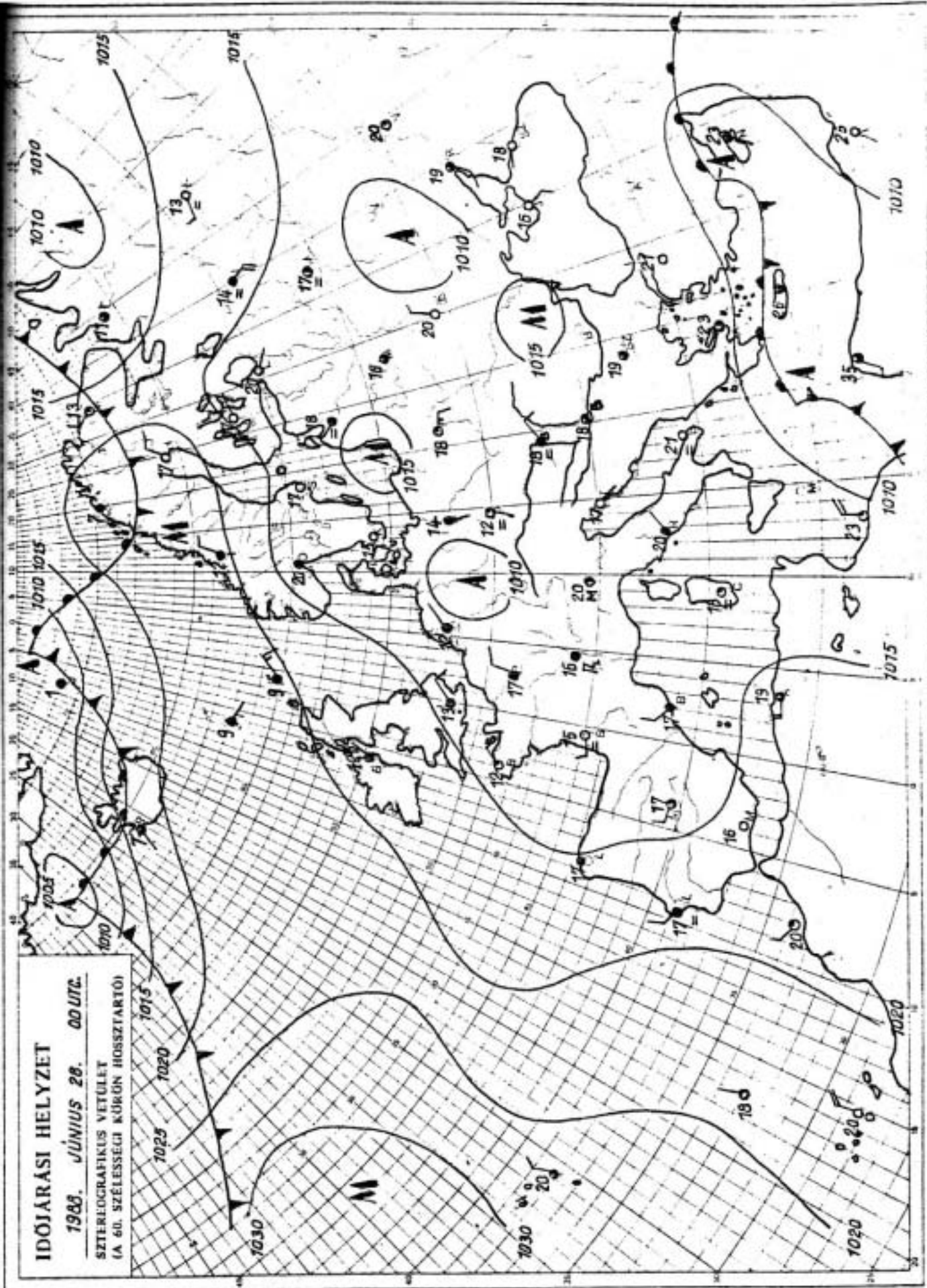
Az emelést az instabilitás biztosítja.

A dinamikus telítési hiány és az SSI értékei igen alacsonyok, a K értékei pedig igen magasak. Ebből következik, hogy igen telített és igen labilis levegő szükséges ilyen esetben a nagy területre vonatkoztatott nagy csapadék kiváltásához.

A csapadékhullás időtartama ritkán haladja meg a hatórát és csak kicsi az érintett terület nagysága is.

Ennek megfelelő típus se Bodolainénál, se Péczelynél nem található.

A III. Táblázat M helyzet részében szereplő adatokhoz hozzá kell tenni, hogy az átlagnál kisebb labilitási értékek a szélnyírásos zivatarokat jellemzik.



IDŐJÁRÁSI HELYZET

1988. JÚNIUS 28. 00 UTC.

SZTEREODRAFIKUS VETÜLET
(A 60. SZÉLESSEGI KÖRÖN HORSZTARTÓ)

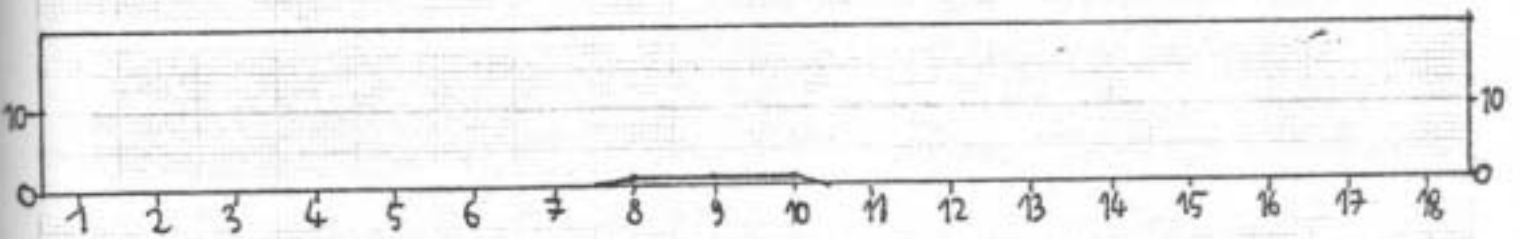
KIAJKA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Kiadóként felel: Barát József, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke; szerkesztő: az Országos Meteorológiai Szolgálat Nyomdájában, Budapest – Felelős vezető: Mátyás Gyuláné – Munkaszám: 88.384. Szárkesztesként felel: Kapovits Albert, a Központi Előrejelző Irodát igazgatója

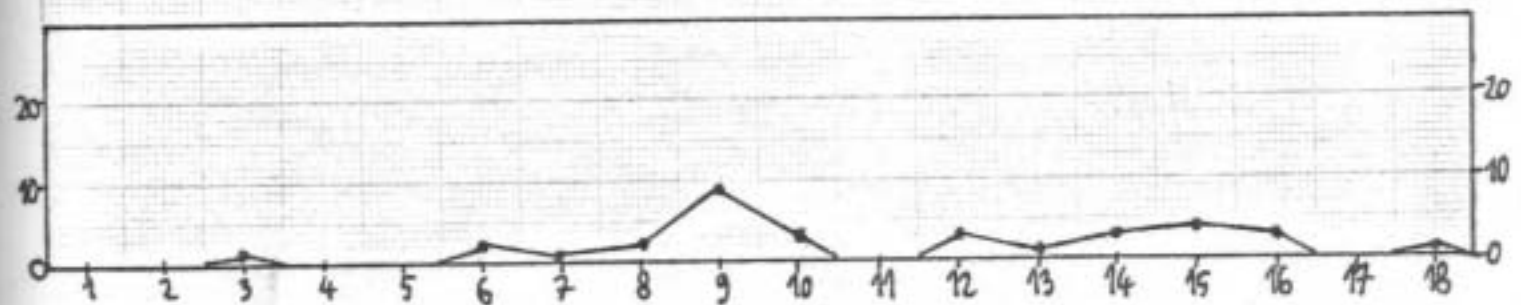
Készítte: a KEI Rövidtávú Előrejelző Osztálya – Szakmai felelős: Németh Lajos osztályvezető – Megjelenik napenként
Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kisbél Pál utca 1. – Pénzügyi Osztály – Telefon: 353-500
Jelmagyarázat a háli mellékletben

M helyzet gyakoriság

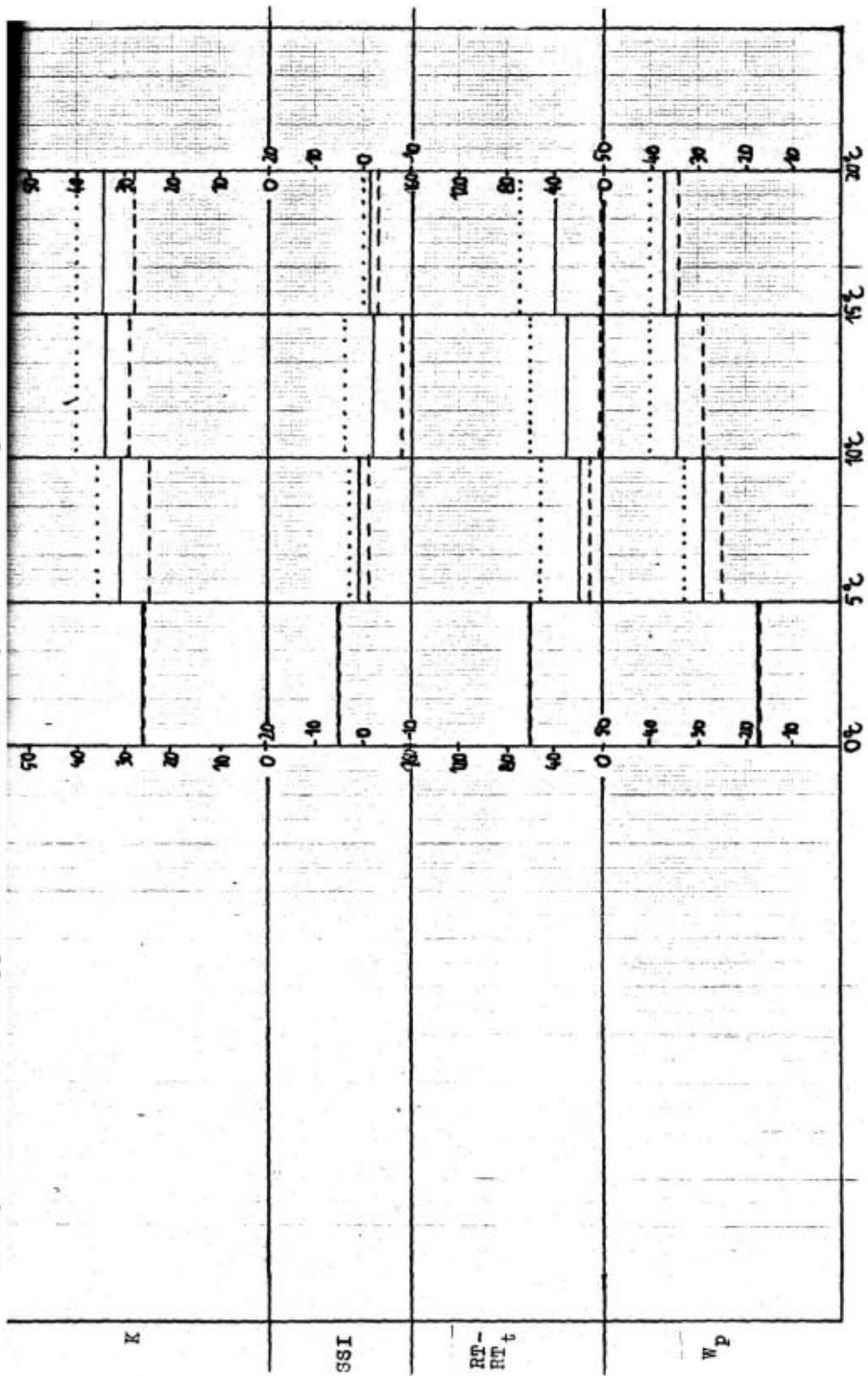
25 - 33 mm



15 - 33 mm



M helyzet 15-33 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



OR típus

Egy erős ciklon hátoldalán vagy egy erős Azori-anti-ciklon előoldalán igen erős északi, északnyugati áramlás uralkodik. A 850 hPa-os szinten minden esetben meghaladta a szélesség a 12 m/s-ot, néha még a 20 m/s-ot is. 500 hPa-on általában 20-30 m/s volt a szélesség. Ez az erős áramlás torlódik, és emelkedésre kényszerül az Alpok vagy a Kárpátok hegyláncain.

A nedvességutánpótlás az Atlanti-óceán térségéből érkezik, vagy a helyben lévő levegő emelkedik fel. Wp értéke 0 és 5 fok közötti 850 hPa esetén a legmagasabb, a többi esetben a legalacsonyabb.

A labilitási paraméterek a legstabilabb légkört mutatják az összes csapadékos helyzethez viszonyítva, vagyis nem a légköri instabilitás, hanem az orografikus emelés okozza a csapadékot.

Nagy csapadék általában csak -5 és +5 fok közötti 850 hPa esetén hullik belőle, mert ilyenkor viszonylag kis emeléssel is telítésbe juthat a levegő.

Az összes eset 2.9 %-át ez a típus tette ki, bár az Alpok vízgyűjtőin jóval nagyobb a részaránya.

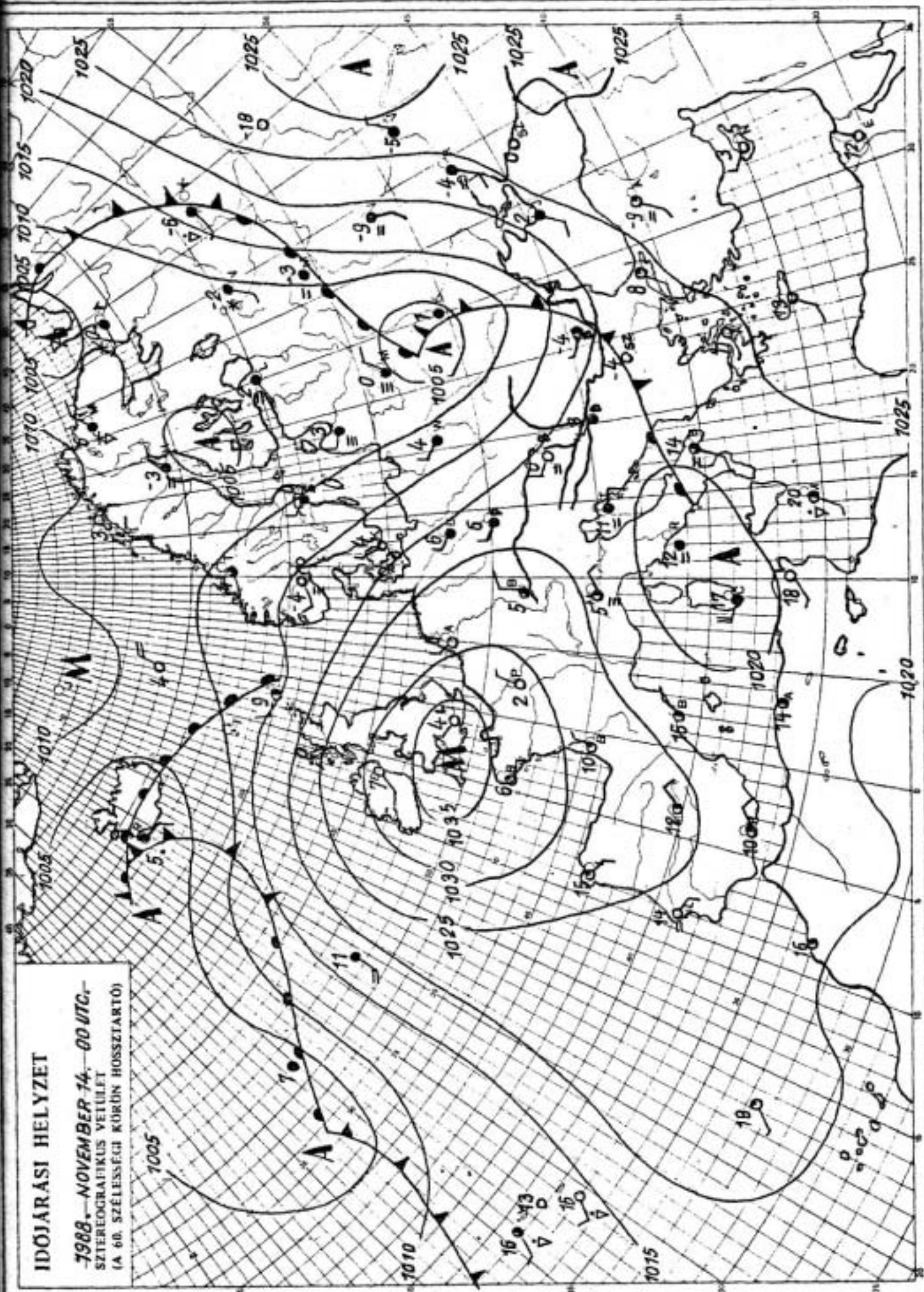
A csapadékhullás időtartama általában egy nap hosszúságú és csak egy-két vizgyőjtőt érint.

Péczely György mCc és AB helyzete közel áll ehhez az esethez.

A típus adatai a III. Táblázat OR helyzeténél találhatóak meg.

IDŐJÁRÁSI HELYZET

1988. NOVEMBER 14. 00 UTC.
SZTEREOGRAFIKUS VETÜLET
(A 60. SZÉLESSÉGI KÖRÖN HOSSZTARTÓ)



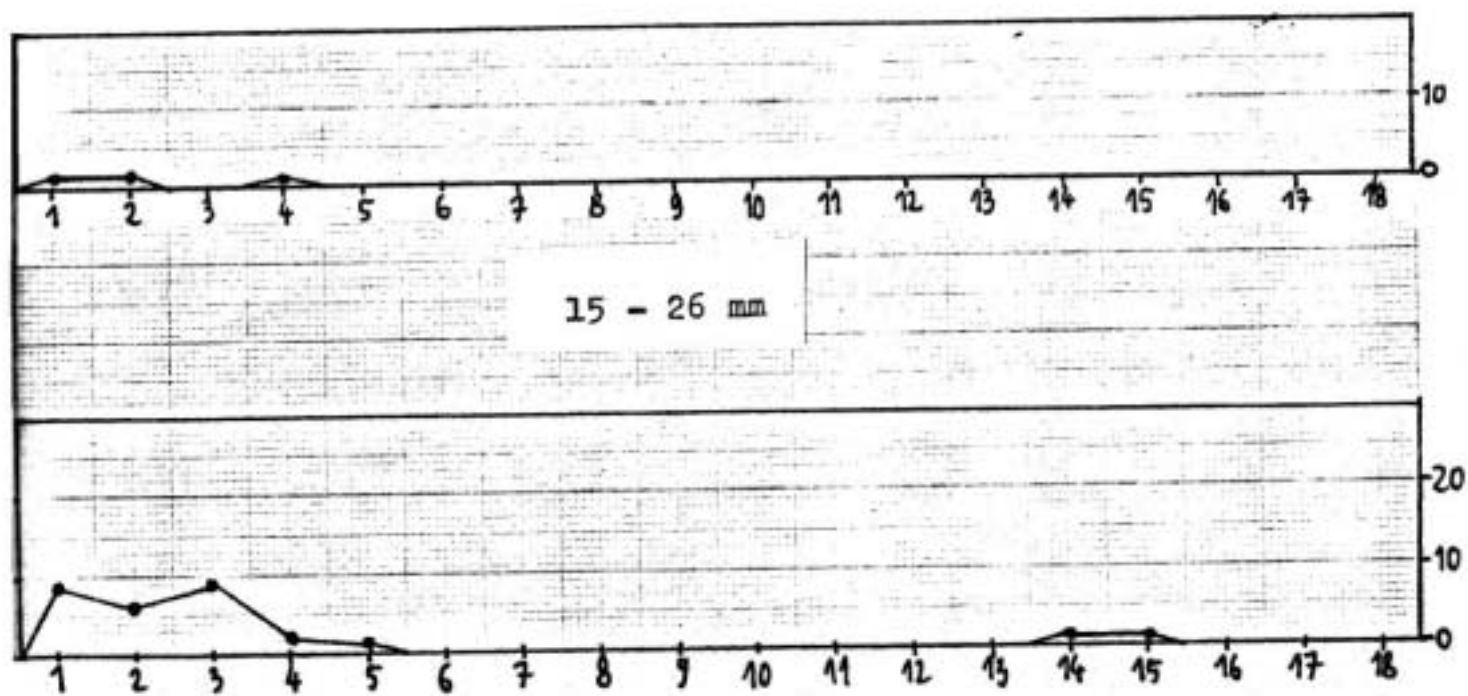
KIADJA: ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Kiadásért felel: Barát József, az Országos Meteorológiai Szolgálat élnöke - Készült: az Országos Meteorológiai Szolgálat Nyomdájában, Budapest - Felelős vezető: Máthé Gyuláné - Munkaszám: 681. - Szerkesztésért felel: Kapovits Albert, a Központi Előrejelző Intézet igazgatója

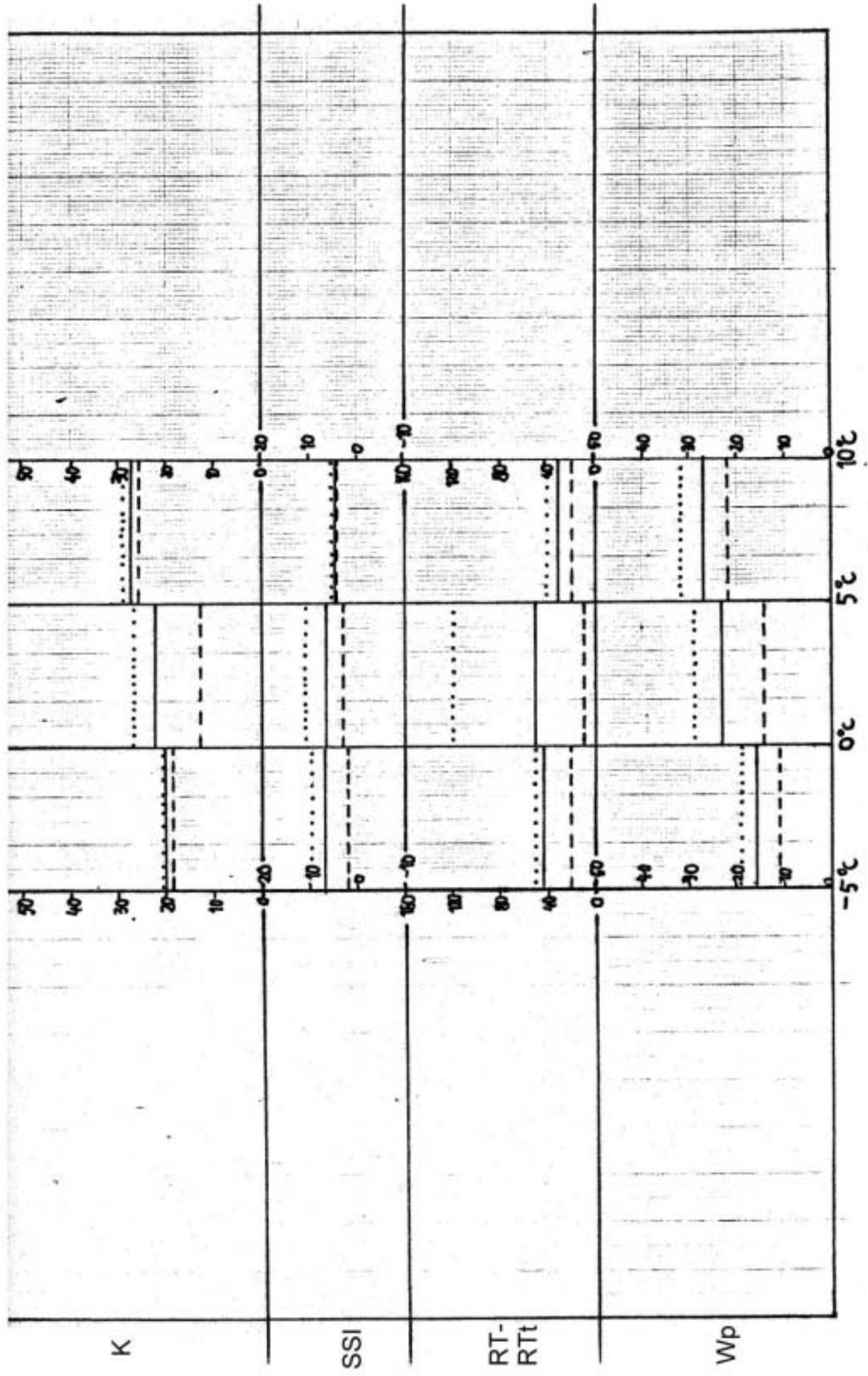
Készíti: a KEI Rövidtávú Előrejelző Osztálya - Szakmai felelős: Németh Lajos osztályvezető - Megjelenik napenként
Megrendelhető: 1024 Budapest, II., Kucsahegy Pál utca 1. - Pénzügyi Osztály - Telefon: 253-500
Jelmagyarázat a havi mellékletben

OR helyzet gyakoriság

25 - 26 mm



OR helyzet 15-26 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



DH típus

A mediterrán térségből a magasban hidegfront érkezik, általában egy az Alpok fölött elhelyezkedő ciklon előoldalán.

A típus nedvessége a mediterrán térségből származik, a csapadékszalagja nyugat-kelet irányú.

Az elmúlt tíz évben a dunántúli és az erdélyi vízgyőjtőkön összesen öt alkalommal okozott 15 mm feletti csapadékot. Az összes eset 1.7 %-a tartozott ebbe a típusba.

A kihullható vízmennyiség értéke jóval átlag alatt volt, de csak kevés adatból lett számolva.

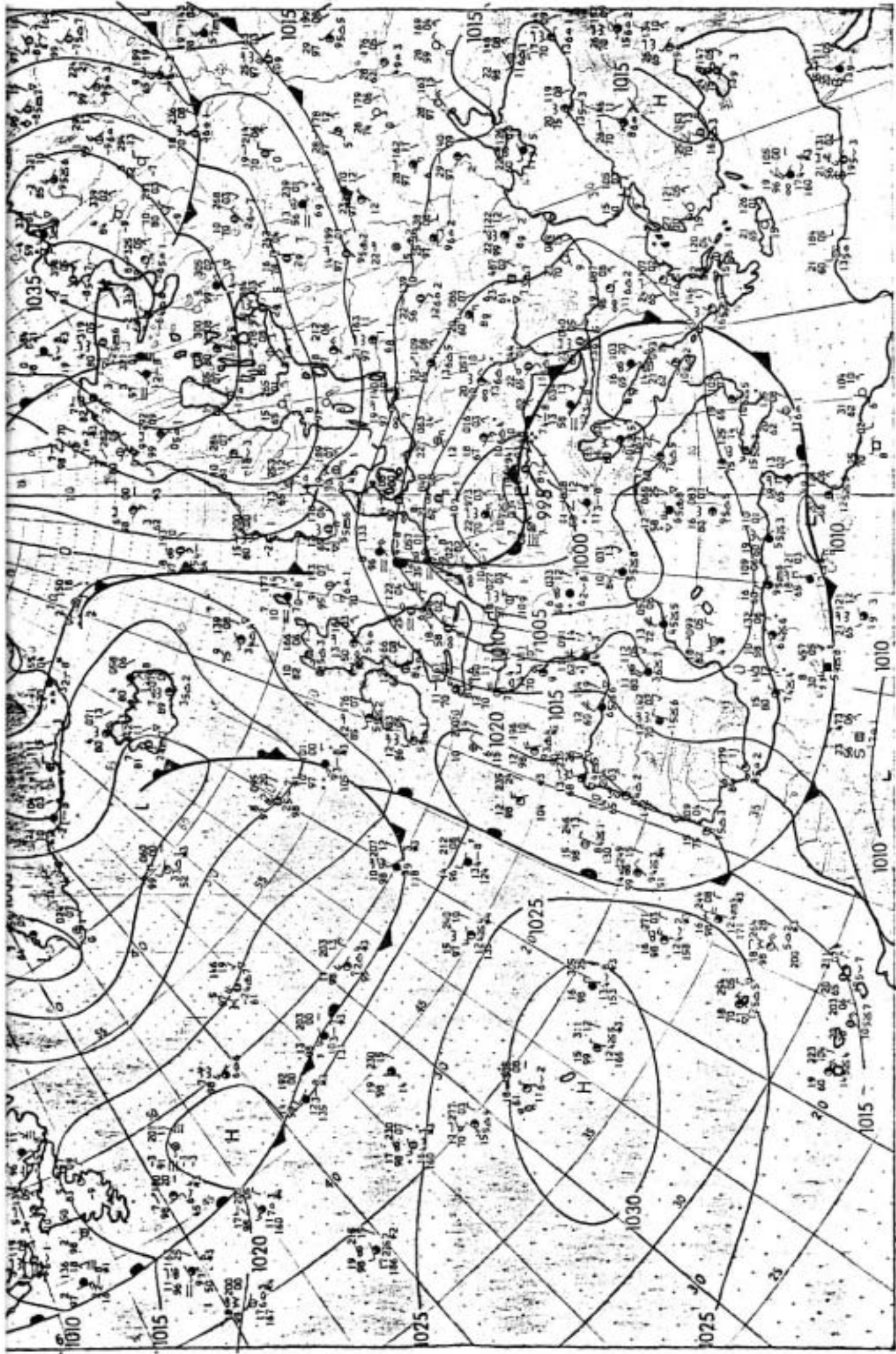
A vertikális emelést a felső hidegadvekción biztosítja.

Az SSI értékei átlagosak, K értékei átlag fölöttiek.

A csapadék záporos jellegű, és legfeljebb néhány óráig tart, és csak néhány vízgyőjtőt érint egy időben.

Erre a típusra Péczely György CMw és Bodolainé M helyzete emlékeztet a leginkább.

A típus adatai a III. Táblázat DH helyzeténél találhatóak meg.

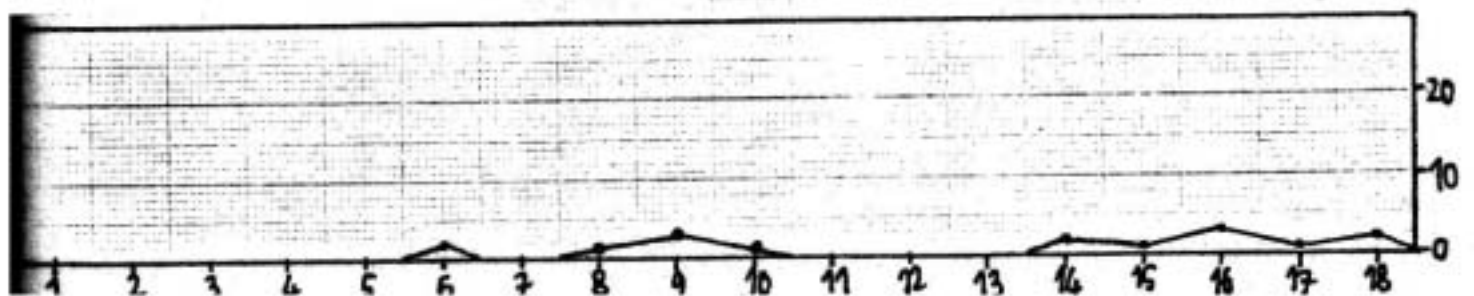


Stereogr. proj. 1:30 000 000 60°N

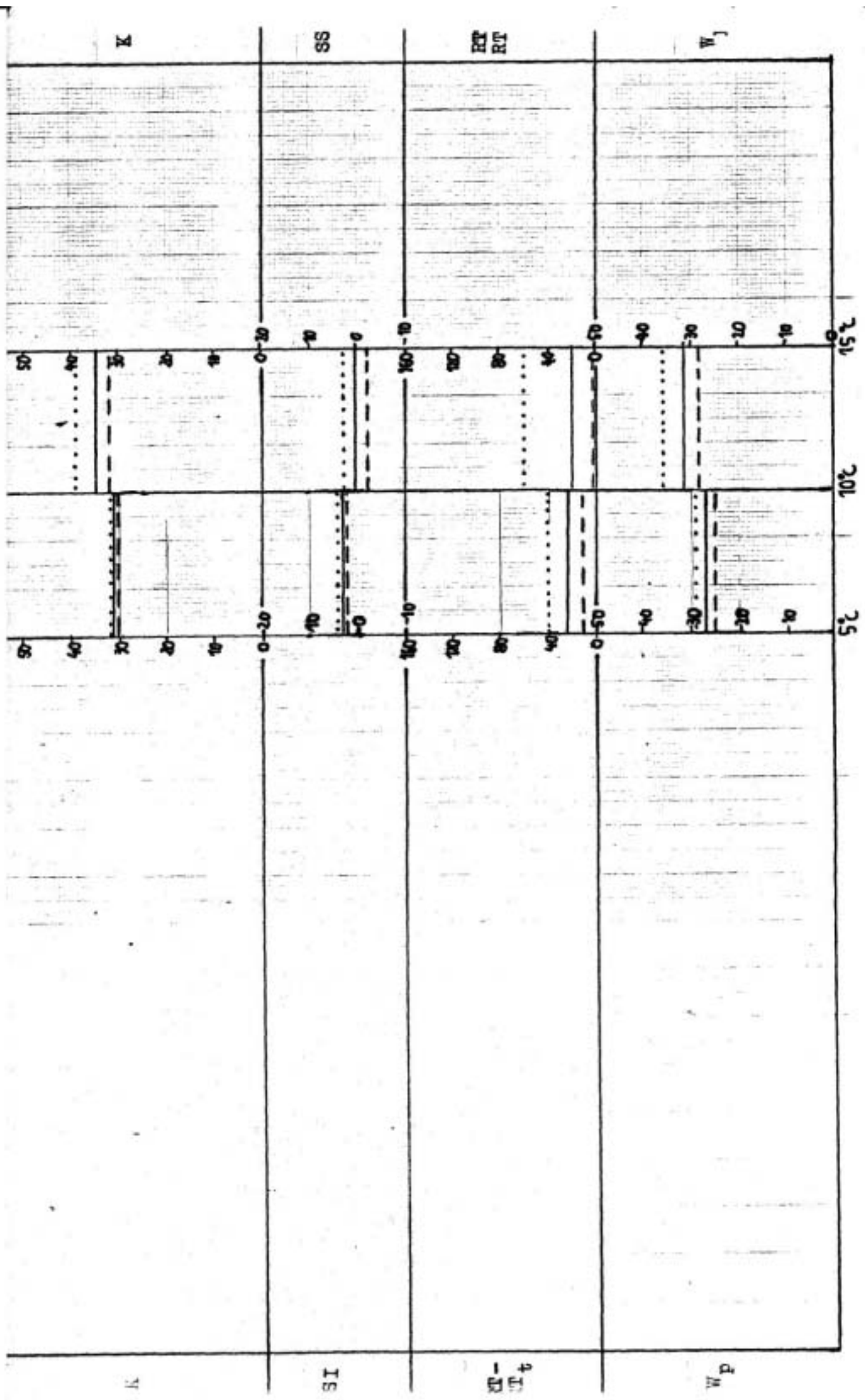
Surface chart 12 UTC 1965, V. 7.

DH helyzet gyakoriság

15 - 21 mm



DH helyzet 15-21 mm Szaggatott vonal: minimum; Folytonos vonal: átlag; Pontozott vonal: maximum



összehasonlítás

A típusok elemzésénél nem fordítottunk figyelmet a dinamikus telítési hiány értékeire. Ennek az átlagértékei, mint az összehasonlító Táblázatból látható, csaknem minden esetben 60 gpm alattiak, vagyis a levegő igen telített volt (120 gpm már nedves levegőt jelent). Abból a 4 esetből, amelyben az értéke meghaladta a 60 gpm-et, 3 esetben az átlag 2 vagy 1 adatból lett számolva, vagyis nem mérvadó.

A táblázatból az is látható, hogy mind W_p , mind a K index értékei folyamatosan emelkednek a hőmérséklet függvényében.

Azonos hőmérsékleti tartományon belül W_p átlagértékeinek szélsőértékei általában 3-4 mm-rel térnek el egymástól, ami jelentős különbségnek számít.

K átlagainak szélsőértékei szintén 3-4-gyel térnek el egymástól, ami tisztas különbség.

SSI átlagértékei a hőmérséklet növekedésével általában csökkennek, de kisebb emelkedések csaknem minden típusnál előfordulnak. Azonos hőmérsékleti intervallumban az átlagok szélsőértékei általában 3-4-gyel térnek el egymástól, ami igen jelentős különbség.

A kihullható víz mennyisége elsősorban a nedvesség származási helyétől függ.

A labilitási paraméterek vizsgálatakor látható, hogy a melegfrontok, illetve a délről jövő hidegfront esetén a K index sokkal jobban fejezi ki a labilitást, mint az SSI index. A leglabilisabb légkör az M típus esetén szükséges a nagy csapadék kiváltásához, a legstabilabb eset pedig az OR típus. Ezek mind utalnak arra, hogy a csapadékfolyamat egyes részei különféleképpen zajlanak le a különböző helyzetekben.

Összefoglalás

Vizsgálatainkban a 850 hPa-os szint hőmérsékleti adatainak függvényében vizsgáltuk meg a különböző nedvességi paraméterek statisztikáit. Nem tételeztük fel, hogy a csapadékfolyamatokat ez a szint irányítja, de ennek a szintnek több kedvező tulajdonsága is volt.

Ezt a szintet a földfelszín már csak kevéssé befolyásolja, és a TEMP távirat A részében szereplő szintek közül ez a szint felel meg a határréteg tetejének. Az SSI és a K index értékének a kiszámítása is erről a szintről indul, valamint ez a szint az alsó 300 hPa-os szint közepe, amely a nedvesség döntő részét tárolja. Végül, de nem utolsósorban ennek a szintnek a hőmérsékleti és izohipsza térképe mindig rendelkezésre áll a Hidrometeorológia osztályon.

A statisztikák elkészítésének a célja az volt, hogy a számítógépes modellek eredményeinek ismeretében a szinoptikus jobban megítélhesse, hogy az előrejelzett értéknél kevesebb, vagy esetleg több csapadék várható-e (a modellek általában túlbecsülnek), mint az előrejelzett.

A statisztikák használatánál figyelni kell arra, hogy hol, milyen helyzet áll fenn. Például előfordulhat, hogy az Alpok fölött OR, a Dunántúlon MF, és Erdélyben M helyzet áll fenn egyszerre. Ezek között pedig lényeges az eltérés.

Ezen kívül figyelni kell az orográfia hatásaira!

A statisztikákban a szél iránya és sebessége nincs feltüntetve, de amikor a 850 hPa-on a szél sebessége meghaladta a 10 m/s-ot néhány vízgyűjtőn már az átlagosnál kisebb labilitás is elég volt a csapadék kialakulásához.

A szélirány függvényében azok a vízgyűjtők, ahol az orográfia észlelhetően befolyásolta a csapadékot a következők voltak:

D : 1, 2, 3, 8, 9, 12, 15, 16

DNY : 1, 2, 3, 4, 14, 15, 16

NY : 5

ÉNY : 1, 2, 3, 4

É : 1, 2, 3, 4, 12

Ék : 12, 14, 15

K :

DK : 3

Mint a felsorolásból látszik elsősorban az Alpokban és a Kárpátokban jelentős az orográfia hatása (10 m/s-nál erősebb szél esetén). A 8-as, 9-es, 12-es területen csak északkeleti okklúzió (O) és déli melegfront esetén (DM) hatott az orográfia.

Az előfordult paraméterek értékei (15 mm feletti csapadék előfordulása esetén) a következők voltak:

Potenciálisan kihullható vízmennyiség: 9-42 mm

Dinamikus telítési hiány: 0-160 gpm

SSI index: -8-+16

K index: 9-50

Általánosságban elmondható, hogy alacsony hőmérsékleten kevesebb kihullható vízből, kisebb K és nagyobb SSI index esetén is hullhat ugyanakkora csapadék, mint meleg levegőben a nagyobb nedvességből és labilitási értékekből.

Köszönettel tartozom a Hidrometeorológia osztály dolgozóinak, különösen Takács Ágnesnek és Bonta Imrénének a számomra nyújtott szakmai segítségért.

Irodalom

Bodolai István, Bodolainé Jakus Emma: Mezoszinoptika
Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.

Bodolainé Jakus Emma: Mennyiségi csapadékelőrejelzés a
Duna és a Tisza vízgyűjtő területére a csapadékot lét-
rehozó folyamatok találkozási modellje alapján. Az DVH
számára Benyújtott Kutatási Jelentés, 1976.

Bodolainé Jakus Emma: Árhullámok szinoptikai feltételei
a Duna és a Tisza vízgyűjtő területén. Az OMSs Hivata-
los Kiadványai LVI. Kötet. Budapest, 1983.

J. G. Harvey: Atmosphere and Ocean. Our Fluid Environ-
ments. The Artemis Press, Sussex, 1976.

Péczely György: Magyarország makroszinoptikus helyze-
teinek éghajlati jellemzése. Az OMSz kisebb kiadványai
32. szám. Budapest, 1961.

Takács Agnes: A potenciálisan kihullható vízmennyiség
évszakos és havi átlagértékei Európában. Az OMSz kisebb
kiadványai 62. szám. Budapest, 1986.

Tóth Pál: Szinoptikus meteorológia II. Tankönyvkiadó.
Budapest, 1978.

TABLAZATOK

I. Táblázat

Ez a táblázat az 1979 I. 1 és 1988 XII. 31. közötti időszak csapadékos napjait tartalmazza. A csapadékadatok mm-ben, vízgyőjtő szerinti bontásban vannak feltüntetve.

1979

Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I. 24.						15		16	21					17	16			
I. 29.								17	21	21	26	24	19	17	20			
II. 10.									16	17								
III. 11.	25	24	32		15													
III. 12.			20															
III. 29.				24														
III. 30.				17														
IV. 6.				24		15												
IV. 24.		18																
IV. 26.														17				
IV. 28.							21	23				20						
V. 2.		21	18															
V. 8.																15		
VI. 6.	18																	
VI. 13.		21	20	18														
VI. 14.							20											
VI. 15.	17	24																
VI. 16.		17	16	20	26	28	16	19	32									
VI. 17.	34	36	20	19														
VI. 18.		16	18	26	16													
VI. 19.									17						16		16	
VI. 20.															16		16	
VI. 21.															18		22	
VI. 29.														18				
VI. 30.								18										
VII. 3.																	15	
VII. 9.		15																
VII. 10.														15				
VII. 13.						16												
VII. 31.															22			
VIII. 4.														16	16			
VIII. 10.														16				
VIII. 12.														16	25		23	
VIII. 19.						23		15	22									
VIII. 24.		21	21										15					
IX. 21.	34	36																
IX. 22.		18																
IX. 24.	21	21	26	26	24	22	17		19									
IX. 29.																	16	18
X. 14.		18																
XI. 6.	26	26	22															
XI. 9.			19															
XI. 10.		16	16							17	15		16					
XI. 11.										17	16		17					
XI. 15.						19		21										
XI. 18.						20		17	20	16								
XI. 19.				20	16													
XII. 11.									16					32		15	15	

1984

Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I.24.									27	25								
II.23.						17		17										
IV.12.								20										
V.7.					16	20				18								
V.14.																		17
V.20.						15	18	19		17								
V.21.							15			16				15	15			
V.23.							18	20		24	22							
VI.5.	24																	
VI.7.													18					
VI.23.								16	18									
VI.26.	15																	
VI.28.														15				
VI.29.								19										
VII.4.													18	20				
VII.12.						16												
VII.15.			17															
VIII.6.			15						25									
VIII.7.						16		19	16	15								
VIII.10.	15																	
VIII.11.	17		15															15
VIII.12.														17	15			
IX.5.	22	26																
IX.6.									15									
IX.16.	17	20	19	25	17													
IX.17.														21	18	15		
IX.21.		16						17										
IX.22.														16				
IX.23.			25			23	25	18	19	23	22							
IX.24.														20				
IX.25.						15		35	32	24	18	32	17	20	24	18	19	17
X.2.			18															
X.7.										15								
XI.17.						19	24	18	27	21	18							
XI.18.														23				
XII.17.									22	17					17	15		

1987

Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I.1.	15		15																
I.6.			15																
I.11.								16	15			18							
II.28.			16																
III.1.			16																
III.2.	25	24	37	20		15													
III.19.									17					15					
III.28.									18										
III.29.														22					
III.30.												17	19		16		15		
IV.9.	18																		
IV.10.									28	18	15								
IV.20.										22									
V.3.	21																		
V.4.			16	15		16													
V.6.									17	23	21			16					
V.7.																	17		
V.13.			15	25	17	18	21	15											
V.21.								25	33		20	15	36	35				19	15
V.22.					15									22	19	18			
V.27.									17										
V.30.															21	15			
VI.4.			17	19	18	22	16	21											
VI.5.															21		15		
VI.8.			15																
VI.15.			22	18		16													
VI.26.			15																
VI.27.													16						
VII.1.	21																		
VII.18.			18																
VII.19.			19		22	22													
VII.25.			15							18									
VII.26.										20						17			
VIII.2.			17																
VIII.3.										25	16								
VIII.4.						33		24	50	36									
VIII.5.																16			
VIII.18.										15									
VIII.23.			15																
VIII.24.			18																
VIII.25.			15																
IX.5.			18																
IX.24.										16									
IX.26.	25	27												23	15				
IX.27.															20				
XI.14.										25	19								
XI.27.								17				15							
XII.17.			17	15															
XII.18.	17			15	15														
XII.19.														15					

I. Táblázat folytatása

Ezekben a táblázatokban az 1979. I. 1. és az 1988. XII. 31.-e közötti időszak csapadék esetszámai vannak feltüntetve, hónap és vízgyőjtő szerinti bontásban.

15-61 mm

Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I.	2	5	9	2	1	2	1	7	6	3	2	4	2	3	5			
II.			3			2		1	5	3		1			1	1		
III.	4	4	7	5	1	2	1	2	6	4	3	2	1	4	1		1	
IV.	3	1		2	1	1	1	4	4	1		1	1	3	4	4	1	
V.	5	7	13	5	5	5	8	6	8	4	8	4	4	6	8	6	2	2
VI.	9	17	14	8	9	10	7	5	14	8	4	4	5	4	18	12	4	8
VII.	10	18	11	7	4	4	4	2	8	2	2	1	3	14	17	7	5	2
VIII.	7	19	21	7	4	10	7	8	17	5	4	6	4	9	8	7	3	3
IX.	7	13	12	5	5	9	7	4	13	2	4	5	4	7	11	4	5	3
X.	7	6	9	4	2	7	4	2	7	2	4	1	1	7	5	2	1	2
XI.	5	4	7	2	2	6	3	9	11	10	7	6	2	8	4	1	2	
XII.	4	3	4	3	1	2	1	2	7	4	1	1	3	2	5	2	2	1
ÖSSZE	63	97	110	50	35	60	44	52	106	48	39	36	30	67	87	46	26	21

25-61 mm

Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I.		1	1	1					1	1	1							
II.						1												
III.	1		2								1			1				
IV.								1							1			
V.		1	3				1	1	1			1	1		1			
VI.	1	2	1	1	1	1			2								1	
VII.	2	3	3	1				2	1	2	1		1	4	2	1	1	
VIII.	2	4	5	1	1	4	2	1	5	2	3	3		3		2		
IX.	3	3	2	3	2	2	2	1	3		2	2	1	3	1		1	
X.			2			1			3		1	1	1	2	2		1	
XI.	1	1						2	1			1		1				
XII.										1				1	1			
ÖSSZE	10	15	19	7	4	9	5	8	17	6	9	8	4	15	8	3	4	

II. Táblázat

Ebben a táblázatban a vízgyűjtők jelzõszáma, a rajtuk található rácspontok száma, a nagyságuk négyzetkilométerben és a vízgyűjtõ neve szerepel.

Jelzõszám	Rácspontszám	Terület	Vízgyűjtõ neve
1	37	50616	Felső-Duna-völgy
2	26	24420	Inn
3	11	10064	Trau-Enns
4	17	17760	Bécsi-medence
5	24	25382	Morva
6	16	16576	Rába
7	20	28860	Vág-Nyitra-Garam-Ipoly
8	10	8288	Közép-Duna-völgy
9	8	5180	Zala-Balaton
10	13	17168	Sió-Kapos-Sárvíz-Séd
11	11	11544	Sajó-Hernád
12	7	5920	Zagyva
13	19	16724	Tisza-völgy
14	13	12802	Bodrog
15	11	10508	Felső-Tisza-völgy
16	18	20128	Szamos
17	20	25604	Körösök
18	29	27898	Maros

III. Táblázat

A táblázatban szereplő rövidítések jelentése a következő:

- T850 : A 850 hPa-os szint hőmérséklete
- Wp : A potenciálisan kihullható vízmennyiség
- RTt : A dinamikus telítési hiány
- SSI : A Showalter-féle index
- K : A K index
- 1 : Az előfordult esetszám, amelyből az adott paramétert számoltuk
- 2 : A paraméter minimuma
- 3 : A paraméter maximuma
- 4 : A paraméter átlaga
- 5 : A paraméter szórása (n)
- 6 : A paraméter szórása (n-1)

A 35 mm-t meghaladó csapadék paraméterei csak akkor szerepelnek, ha legalább 2 adatból lettek számolva.

MF helyzet 15-61 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-15,-20			1			1			1									
-10,-15																		
-5,-10									1									
0,-5	2	2	4	4	2	5	1	6	5	3		2		1	2	3		
0,+5	8	8	14	7	6	9	4	7	14	7	6	6	3	12	8	2	4	
+5,+10	11	26	26	14	9	12	10	5	21	8	10	5	8	14	22	12	6	9
+10,+15	12	24	23	6	8	12	12	9	24	6	2	5	4	10	20	8	4	2
+15,+20	8	12	8	8	3	3	2	1	4	2	6	2	4	7	9	5	3	
+20,+25		2	2	1		2			2			1	2	1	1	1	1	1

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	RTt	1	2	3	4	5	6
-15,-20		1			9				1			120		
-10,-15														
-5,-10		1			13				1			50		
0,-5		17	10	22	16	3.1	3.2		17	0	100	60	26	27
0,+5		46	13	32	20.6	4.4	4.5		46	0	100	50	24	25
+5,+10		84	18	41	28.7	5.6	5.6		84	0	140	40	32	32
+10,+15		90	24	42	32.9	3.4	3.4		90	0	100	40	26	26
+15,+20		39	27	41	34.9	4.0	4.0		39	0	160	60	43	44
+20,+25		5	33	39	35.8	1.9	2.1		5	50	160	90	40	46

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-15,-20									1			9		
-10,-15														
-5,-10		1			8				1			20		
0,-5		17	3	10	5.6	2.3	3.4		16	14	27	22	3.4	3.5
0,+5		45	0	12	4.5	2.6	2.7		44	14	33	25.3	4.3	4.4
+5,+10		84	-2	9	2.7	2.5	2.5		84	19	36	28.9	3.8	3.9
+10,+15		90	-4	8	1.3	2.5	2.5		90	24	38	31.4	3.3	3.3
+15,+20		29	-6	8	0.6	2.8	2.9		39	24	41	31.8	4.2	4.3
+20,+25		5	-2	1	-0.2	1.2	1.3		5	27	50	35.8	7.8	8.8

MF helyzet 25-61 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-15,-20						1												
-10,-15																		
-5,-10																		
0,-5		1	1	1														
0,+5	2	2	1	1			2	2				2	1	3	1			
+5,+10	5	5	7	3	2	4	1	2	5	1	2			4	1	1	1	
+10,+15	2	3	3		1	2	3	1	7		2	2	1	4	2		2	
+15,+20	1	3	5	1	1	2				1	2	2	1	2				
+20,+25											1	1		1		1		

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	RTt	1	2	3	4	5	6
-15,-20		1			9				1			120		
-10,-15														
-5,-10														
0,-5		2	17	18	17.5	0.5	0.7		2	20	50	35	15	21
0,+5		5	21	25	22.6	1.4	1.5		5	20	90	50	24	27
+5,+10		20	20	36	28.6	4.6	4.7		20	0	80	40	29	30
+10,+15		18	24	42	33	4.5	4.7		18	0	90	50	26	27
+15,+20		12	29	41	34.3	3.2	3.4		12	0	120	50	32	33
+20,+25		1		39	39				1			140		

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-15,-20									1			9		
-10,-15														
-5,-10														
0,-5		2	9	9	9	0	0		2	20	21	20.5	0.5	0.7
0,+5		5	3	11	5.8	3.0	3.4		5	18	29	24.8	3.8	4.2
+5,+10		20	-1	6	2.4	2.2	2.3		20	22	35	28.5	3.7	3.8
+10,+15		18	-2	6	1.9	2.1	2.2		18	27	35	30.4	2.5	2.6
+15,+20		12	-6	3	0	2.7	2.9		12	29	39	31.5	3.3	3.5
+20,+25		1			-1				1			37		

MF helyzet 35-61 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5				1														
0, +5			1															
+5, +10			1						1	1								
+10, +15		1	2	3					1		1			1				
+15, +20			2	1	1	1												
+20, +25									1			1			1			

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	RTt	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		1			18				1			0		
0, +5														
+5, +10		1			32				1			50		
+10, +15		7	24	42	33.3	6.5	7.0		7	0	90	50	31	34
+15, +20		3	32	39	35.3	2.9	3.5		3	0	20	10	9	12
+20, +25		1			39				1			140		

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		1			9				1			20		
0, +5														
+5, +10		1			2				1			29		
+10, +15		7	0	5	2.9	1.8	2.0		7	27	33	30	2.4	2.6
+15, +20		3	0	4	2.3	1.7	2.1		3	29	33	31.3	1.7	2.1
+20, +25		1			-1				1			37		

RC helyzet 15-36 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5					1	1	1	2	2	2								
0, +5		1	1		1				1	1	2	2		3	2	1	1	1
+5, +10			3	1	1		1	4	4	1	3	5	1	1	1	1		1
+10, +15						1	1	1	1		1	2	2	1	1	1	1	1
+15, +20						1		1	1	1					1			

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRT	t	1	2	3	4	5	6
-5, -10															
0, -5		2	14	19	16.5	2.5	3.5		2	40	80	60	20	28	
0, +5		7	16	31	22.7	4.7	5.1		7	0	120	30	41	44	
+5, +10		10	22	35	27.6	4.2	4.5		10	0	110	30	32	34	
+10, +15		3	28	39	35	5	6.1		3	20	60	35	17	21	
+15, +20		2	36	38	37	1	1.4		2	20	50	35	15	21	

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		2	4	5	4.5	0.5	0.7		2	24	28	26	2	2.8
0, +5		7	0	10	4.7	3.5	3.7		7	17	32	26	4.7	5.1
+5, +10		10	0	7	2.7	2.0	2.1		10	25	34	29.6	3	3.2
+10, +15		3	-2	4	1	2.4	3		3	25	35	31	4.3	5.3
+15, +20		2	-2	1	-0.5	1.5	2.1		2	34	36	35	1	1.4

DM helyzet 15-37 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10									1		1	1						
0, -5		2	2	2			1		2	4			1			2		
0, +5		3	1	1		1		1	2	3		1	1		1			
+5, +10			1	2	1		1		2	5	1	1	1			1	1	
+10, +15			1			1	1	1	1		1			1	1	1		
+15, +20			1				1				1				1			

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRT	1	2	3	4	5	6
-5, -10		2	11	13	12	1	1.4		2	70	110	90	20	28
0, -5		7	12	20	15.9	2.5	2.7		7	40	90	60	18	19
0, +5		7	14	32	20.9	5.7	6.2		7	0	70	40	27	29
+5, +10		8	20	40	29.1	5.6	6		8	0	90	30	32	35
+10, +15		4	25	35	29.5	3.6	4.2		4	30	100	60	26	30
+15, +20		2	32	34	33	1	1.4		2	80	100	90	10	14

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10		2	6	8	7	1	1.4		1			18		
0, -5		7	2	16	8	4.7	5		7	9	25	18.9	5.8	6.3
0, +5		7	0.5	7	3.9	2.2	2.4		7	19	32	26.6	4.3	4.7
+5, +10		8	-2	5	1.1	2.4	2.6		8	27	38	31.2	3.2	3.4
+10, +15		4	-2	6	1.8	3.3	3.9		4	28	36	31.8	3.3	3.9
+15, +20		2	-1	2	0.5	1.5	2.1		2	31	35	33	2	2.8

0 helyzet 15-46 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5		1	1	3	2	1	1			1	1							
0, +5						1		1	3	1	1	2	2	1	2	1	1	
+5, +10		1	1	1	1	1	1	2			2			3	2	2		2
+10, +15						1			1				1	2	1	1	1	
+15, +20								1		1		1	1				1	

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRT	t1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		5	11	15	13.6	1.5	1.7		5	30	40	35	5	5.5
0, +5		5	14	22	18.4	3.4	3.8		5	10	100	50	31	35
+5, +10		9	24	42	31.2	5.1	5.4		9	0	80	30	32	34
+10, +15		3	31	37	34.7	2.6	3.2		3	10	40	20	12	15
+15, +20		1			35				1			50		

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		5	2	7	4.6	1.6	1.8		5	20	26	22.4	2.1	2.3
0, +5		5	1	10	6.4	3.4	3.8		5	18	31	22.6	4.5	5
+5, +10		9	0.5	7	3.1	1.9	2		9	25	32	29.6	2.3	2.5
+10, +15		3	0	1	0.7	0.5	0.6		3	32	35	33.7	1.2	1.5
+15, +20		1			-1				1			38		

0 helyzet 25-46 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5									1	1								
0, +5											1							
+5, +10				1														
+10, +15									1					1	1	1	1	
+15, +20								1		1			1					

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRTt	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		1			12				1			40		
0, +5														
+5, +10		1			36				1			0		
+10, +15		2	31	37	34	3	4.2		2	20	40	30	10	14
+15, +20		1			35				1			50		

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5		1			6				1			20		
0, +5														
+5, +10		1			2				1			31		
+10, +15		2	0	1	0.5	0.5	0.7		2	32	35	33.5	1.5	2.1
+15, +20		1			-1				1			38		

EH helyzet 15-24 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10	1	1	2															
0, -5	1	1	2	1			1							1	1	1		
0, +5	2	2	3	1														
+5, +10		1	3		1	1	1	2	1			1	1	1	1		2	1
+10, +15			2				1				1							
+15, +20														1	2			

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	RTt	1	2	3	4	5	6
-5, -10		2	10	13	11.5	1.5	2.1		2	30	60	45	15	21
0, -5		5	10	23	15.8	5.6	6.2		5	10	60	40	19	21
0, +5		5	14	26	18.5	4.6	5.3		5	0	70	45	27	31
+5, +10		4	23	34	27	4.3	5.0		4	30	80	45	21	24
+10, +15		7	26	37	32	4.5	5.6		7	10	50	30	17	21
+15, +20		2	38	40	39	1	1.4		2	20	20	20	0	0

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10		2	4	7	5.5	1.5	2.1		2	18	19	18.5	0.5	1.7
0, -5		5	-1	4	1.7	1.8	2.0		5	22	26	24.2	1.8	2
0, +5		5	3	7	5.3	1.5	1.7		5	23	28	24.5	2.1	2.4
+5, +10		4	1.5	5	3.6	1.5	1.7		4	25	32	27.3	2.8	3.2
+10, +15		7	-1	2	0.3	1.2	1.5		7	25	35	30.3	4.1	5
+15, +20		2	0	2	1	1	1.4		2	32	36	34	2	2.8

M helzet 15-33 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5																		
0, +5							1	1				1						
+5, +10						1			2	1			1	2	2	2		
+10, +15			1						3			2		1	2	1		
+15, +20						1		1	4	2								1

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRTt	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5														
0, +5		1			17			1				60		
+5, +10		5	25	33	28.8	3	3.3		5	10	50	20	15	17
+10, +15		9	29	40	34.5	3.8	4		9	0	60	30	27	28
+15, +20		5	34	40	37.2	2.0	2.3		5	0	70	40	27	30

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5														
0, +5		1			5			1				26		
+5, +10		5	-1	3	1	1.7	1.9		5	25	36	31	4.3	4.8
+10, +15		9	-8	4	-2	3.9	4.2		9	29	40	34	3.4	3.6
+15, +20		5	-3	0	-1.4	1.4	2.3		5	28	40	34.4	4.1	4.6

M helyzet 25-33 mm

T850	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
-5, -10																		
0, -5																		
0, +5																		
+5, +10																		
+10, +15																		
+15, +20								1	1	1								

T850	Wp	1	2	3	4	5	6	IRT	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5														
0, +5														
+5, +10														
+10, +15														
+15, +20		2	36	38	37	1	1.4		2	0	60	30	30	42

T850	SSI	1	2	3	4	5	6	K	1	2	3	4	5	6
-5, -10														
0, -5														
0, +5														
+5, +10														
+10, +15														
+15, +20		2	0	0	0	0	0		2	28	34	31	3	4.2

összehasonlító Táblázat

Ebben a táblázatban az egyes nedvességi paraméterek
 átlagértékei találhatóak meg helyzetek szerinti
 bontásban. A dőlt betűs számok 3-nál kevesebb
 értékből lettek számolva.

Wp átlagai

T850	MF	RC	DM	O	EH	M	OR	DH
-15, -20	9							
-10, -15								
-5, -10	13		12		11.5			
0, -5	16	16.5	15.9	13.6	15.8		15.8	
0, +5	20.6	22.7	20.9	18.4	18.5	17	23.2	
+5, +10	28.7	27.6	29.1	31.2	27	28.8	27	27
+10, +15	32.9	35	29.5	34.7	32	34.5		31.3
+15, +20	34.9	37	33	35	39	37.2		
+20, +25	35.8							

RT-RTt átlagai

T850	MF	RC	DM	O	EH	M	OR	DH
-15, -20	120							
-10, -15								
-5, -10	50		90		45			
0, -5	60	60	60	35	40		45	
0, +5	50	30	40	50	45	60	50	
+5, +10	40	30	30	30	45	20	30	25
+10, +15	40	35	60	20	30	30		20
+15, +20	60	35	90	50	20	40		
+20, +25	90							

SSI átlagai

T850	MF	RC	DM	O	EH	M	OR	DH
-15, -20								
-10, -15								
-5, -10	8		7		5.5			
0, -5	5.6	4.5	8	4.6	1.7		7	
0, +5	4.5	4.7	3.9	6.4	5.3	5	6.8	
+5, +10	2.7	2.7	1.1	3.1	3.6	1	4.5	3
+10, +15	1.3	1	1.8	0.7	0.3	-2		0.3
+15, +20	0.6	-0.5	0.5	-1	1	-1.4		
+20, +25	-0.2							

K átlagai

T850	MF	RC	DM	O	EH	M	OR	DH
-15, -20	9							
-10, -15								
-5, -10	20		18		18.5			
0, -5	22	26	18.9	22.4	24.2		20.7	
0, +5	25.3	26	26.6	22.6	24.5	26	22.4	
+5, +10	28.9	29.6	31.2	29.6	27.3	31	27.5	31
+10, +15	31.4	31	31.8	33.7	30.3	34		34.7
+15, +20	31.8	35	33	38	34	34.4		
+20, +25	35.8							