

L É G K Ö R

63. évfolyam

2018. 1. szám



BÚCSÚ DR. TÓTH PÁLTÓL

Pálné Tóth Bernadette, Bonta Imre

dettijosi13@gmail.com; Országos Meteorológiai Szolgálat, 1525 Budapest Pf. 38., bonta.i@met.hu



Kedves kollégánkat dr. Tóth Pált, Pali bácsit jöttünk búcsúztatni. A Meteorológiai Szolgálat és a család nevében emlékezünk most rá. Az OMSZ-nál már csak néhányan dolgoznak olyanok, akik még munkatársai lehetnek. Tóth Pál Kiskunfélegyházán született 1931-ben, 6 gyermekes család legidősebb gyermekeként. Édesapja vasutasként tartotta el a családot, édesanyja gyermekeit szegény körülmények között, keresztény hitben nevelte, szorgalomra, becsületességre. A második világháborút 9 évesen élte meg, gyermekként is felebaráti szeretettel segített sérült embertársain. Iskolai tanulmányait rendkívül nagy szorgalommal végezte, melynek eredményeként egyetemre jelentkezett, ahová felvételt is nyert. 1957-ben kötött házasságot, feleségével több, mint 60 éven át élt együtt, sok örömet és nehézséget is megélve. Három gyermeke nevelésében a család segítségére folyamatosan számíthatott, így aktív korában szakmájának szentelhetette minden idejét. Meteorológusként a tudományoknak egy olyan ágát űzte, mely számos megmagyarázhatatlan, isteni kapcsolatot hordoz magában. A felsőbbrendű lét valósága mindig foglalkoztatta, nemcsak a szakmájához kapcsolódó, hanem teológiai műveket is olvasott. Nyugdíjas éveiben a kertészetben lelte örömét, ebben is igyekezett a legszakszerűbb módon végezni munkáját. E mellett diákoknak is segített matematikai tanulmányaik sikeres elvégzésében. Számára a munka határozta meg a

mindennapokat. Sosem volt letört, mindig hajtotta valami, mindig állított maga elé célt, akármilyen kicsi is legyen az. Céltudatos, elhatározásai-ban megrendíthetetlen szellemű volt, mely nem tűrt ellentmondásokat. Sohasem titkolta, hogy hívő ember. Amíg csak egészségi állapota megengedte, napi rendszerességgel járt templomba. Tevékenyen részt vett a Szent Margit Plébánia egyházközségének munkájában. Feladatokat vállalt az egyházi ünnepekhez kapcsolódó templomdíszítési tevékenységben, illetve aktív tagja volt az egyháztanácsnak. Több mint 1500 temetésen vett részt a temetést végző plébános segítőjeként, felolvasóként, ministrálva, a hamvak urnahelyre történő behelyezésében. Ismerősei, barátai mindig megbecsüléssel néztek rá, temperamentumos, örökmozgó, mindig tenni akaró személyisége miatt. Tóth Pál a meteorológus diplomája megszerzése után, 1954-ben a Honvéd Légierő Parancsnokságon vállalt szaktisztai munkát Csaplak Andor mellett. 1956 végén a megváltozott politikai helyzet miatt leszerelését kérte. Az Országos Meteorológiai Intézetben helyezkedett el, a Sugárzási Osztályon. 1957 nyarán a Siófoki Viharjelző Observatórium első vezetője volt a viharjelzési idény végéig, a következő évtől az Időjárás Kutató Osztályon, majd az Előrejelző Osztályon dolgozott. 1963-ban védte meg doktori disszertációját „A szabadlégköri hőmérsékleti advekcio, a magassági eloszlás és a termikus szél viszonyainak vizsgálata” címmel. 1973-ban fél éves franciaországi ösztöndíjas tanulmányúton vett részt. 1978-ban jelent meg Makainé Császár Margittal közösen készített *Szinoptikus meteorológia* c. kétkötetes egyetemi jegyzete, amely évtizedekig meghatározó tananyaga volt az egyetemi oktatásnak. 1974-től 1983 végéig a Központi Előrejelző Intézet (KEI) igazgatóhelyettese, majd 1984-től nyugállományba vonulásáig a KEI tudományos titkári helyét töltötte be. Az időjárás térképvetületek, a meteorológiai kódok elismert szakértője. Aktív korában különösen, de nyugdíjasként is elsődlegesnek tekintette a fiatal szakemberek patronálását. Több évig oktatott az egyetemen szinoptikát, szinoptikus gyakorlatokat vezetett. Kollégáival, beosztottaival való kapcsolata mindig korrekt és baráti volt. Tudásából igyekezett minél többet átadni másoknak. 1980-ban Steiner Lajos emlékéremet kapott, 1995-ben Pro Meteorologia emléklappal tüntették ki. „Az időjárás-előrejelzés hatékonyságának növelése érdekében kifejtett eredményes kutatási tevékenységéért és oktatómunkájáért” pedig 2005-ben kapta meg a Schenzl Guidó díjat. Végezetül Pali bácsi pályafutásához igazán méltó bibliai idézettel zárjuk a megemlékezést: „A jó harcot megharcoltam, a pályát végig futottam, hitemet megtartottam.” Kedves Tóth Pali bácsi! Köszönjük munkádat, fáradságodat és tanításodat! Isten veled, nyugodj békében!

A Meteorológiai Világnapon (2018. március 23.) Kitüntetettek Csoportképe



Siteri Gyula (Pocsaj), Konkolyiné Bihari Zita (Pro Met), Pólay Gábor (Elismerő oklevél), Pozsgai István (Maglód), Brauer Hajnalka (Elismerő oklevél), Rajnai Márk (Pro Met), Tasnádi Péter (Schenzl díj), Szentimrey Tamás (Schenzl díj), Mógor Judit (tü. dt. OKF főig.h.), Molnár József (Pro Met), Radics Kornélia (elnök), Gulyás Zoltán (fotópályázat II.), Lukács Dániel (MET-ÉSZ Nyírbogát), Horváth Gyula (elnök), Krüzselyi Ilona (Innováció a Meteorológiáért Díj), Dobi Bálint (FM főv.), Mészárosné Tamás Anna (Elismerő oklevél), Haszpra Tímea (Dévényi díj), Szepessy Kornél (HC vezérig.), Smell Rafael (videópályázat)

Felelős szerkesztő:
Dunkel Zoltán
a szerkesztőbizottság elnöke

Szerkesztőbizottság:
Bartholy Judit
Bihari Zita
Haszpra László
Hunkár Márta
Sáhó Ágnes
Tóth Róbert főszerkesztő-helyettes

ISSN 0 133-3666

A kiadásért felel:
Dr. Radics Kornélia
az OMSZ elnöke

Készült:
HM Zrínyi NKft.
nyomdájában
700 példányban

Felelős vezető:
Benkóczy Zoltán
ügyvezető igazgató

Évi előfizetési díja:
3000.- Ft
Megrendelhető az OMSZ
Pénzügyi és Számviteli Osztályán
1525 Budapest Pf. 38.
E-mail: legkor@met.hu

TARTALOM

CÍMLAPON:

Tavasza a szőlőben	1
Pálné Tóth Bernadette és Bonta Imre. Búcsú dr. Tóth Páltól	2
A Meteorológiai Világnapon (2018. március 23.) kitüntetettek csoportképe	2
Szerzőink figyelmébe	7

TANULMÁNYOK

Schmeller Gabriella és Sarkadi Noémi: A részletes mikrofizikai séma alkalmazása a csapadékkémiai folyamatok modellezésében	4
Kondor Boglárka: A Budapesten mért főbb légszennyező anyagok tér-és időbeli eloszlásának vizsgálata 2003 és 2014 között	8
Károssy Csaba: A Kárpát-medence Péczy-féle makroszintoptikus időjárás helyze- teinek katalógusa, 1881–2015	11

KRÓNIKA

Tóth Róbert: Jelentős eredményeket ért el a Montreali Jegyzőkönyv első 30 éve	41
Walkovszky Attila: Volt egyszer egy biometeorológia csoport. Egy aranydiplomás visszaemlékezései	43
Németh Ákos: A Magyar Meteorológiai Társaság Hírei – Rendezvényeink 2017. január 1. és december 31. között	50
Sáhó Ágnes: Meteorológiai Világnap – 2018. március 23.	53
Bíróné Kircsi Andrea: A 2017. év időjárása	58
Bíróné Kircsi Andrea: 2017/2018 telének időjárása	62

LIST OF CONTENTS

COVER PAGE:

Spring in vineyard	1
Group photo of awarded on WMD (23 March 2017)	2
Bernadette Pálné-Tóth and Imre Bonta: Funeral oration of Dr. Pál Tóth	2
Instructions to authors of LÉGKÖR.....	7

STUDIES

Gabriella Schmeller and Noémi Sarkadi: Application of Detailed Bin Microphysics Scheme in Modeling Cloud Chemistry Processes	4
Boglárka Kondor: Analysis of the Spatial and Temporal Distribution of the Main Air Polluters in Budapest from 2003 until 2014	8
Csaba Károssy: Catalogue of Péczy-Type Macrosynoptic Situations in Carpathian Basin, 1881–2015	11

CHRONICLE

Róbert Tóth: Significant Results in the First 30 Years of Montreal Protocol	41
Attila Walkovszky: Once upon a Time there was a Biometeorological Research Group. Recall of a Gold Award Meteorologist	43
Ákos Németh: News of Hungarian Meteorological Society – Our programmes between 1 January and 31 December 2017	50
Ágnes Sáhó: World Meteorological Day – 23 March 2018	53
Andrea Biróné-Kircsi: Weather of 2017	58
Andrea Biróné-Kircsi: Weather of Winter 2017/2018	62

A RÉSZLETES MIKROFIZIKAI SÉMA ALKALMAZÁSA A CSAPADÉKKÉMIAI FOLYAMATOK MODELLEZÉSÉBEN

APPLICATION OF DETAILED BIN MICROPHYSICS SCHEME IN MODELING CLOUD CHEMISTRY PROCESSES

Schmeller Gabriella*, Sarkadi Noémi

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi Intézet, Földtani és Meteorológiai Tanszék
7624 Pécs, Ifjúság u. 6., *schg@gamma.ttk.pte.hu

Összefoglalás. A légköri folyamatok vizsgálatának egy lehetséges módja a numerikus modellezés. A számítógépek teljesítményének növekedésével a felhőkben lejátszódó fizikai és kémiai folyamatok egyre pontosabb leírása válik lehetővé. Az operatív gyakorlatban és a kutatásban számos sémát alkalmaznak a csapadékképződési folyamatok modellezésére. A kutatásunkban mi az ún. részletes mikrofizikai sémát alkalmazzuk, amely lehetővé teszi, hogy a folyamatoknak a részecskék méretétől való függését (pl. esési sebesség, ütközés) pontosabban tudjuk figyelembe venni. Tanulmányunkban a részletes fizikai és kémia sémák alkalmazását egy példán keresztül szemléltetjük. Bemutatjuk, hogy a vízcseppekben lejátszódó kémiai folyamatok milyen módon befolyásolják az aeroszol részecskék tömegét.

Abstract. Numerical modeling offers a good opportunity to investigate the atmospheric processes. The increasing capacity of the computers has allowed the researchers a more accurate description and simulation of physical and chemical processes in clouds. Several different microphysical schemes are applied in the operational weather forecast models and in research applied models as well. In our research a detailed microphysical scheme has been used to describe the size dependence of the different processes (e.g. fall out, collision-coalescence) more accurately. In this study the results about the detailed microphysical and chemical scheme are presented. It is demonstrated how the chemical reactions inside the water drops affect the mass of the aerosol particles.

Bevezetés. A légkörben lejátszódó folyamatok pontos szimulációja sok esetben komoly nehézségeket okoz. A problémát alapvetően az a tény jelenti, hogy a légköri folyamatok térben és időben igen széles skálán játszódnak le (Geresdi, 2004). A számos példa közül a konvektív folyamatok modellezése az egyik legszemléletesebb. Ebben az esetben a felhőkben lejátszódó dinamikai folyamatok (perc nagyságrendnyi idő és méter nagyságrendnyi tér skála) és a felhőkben lejátszódó mikrofizikai folyamatok (másodperc nagyságrendnyi idő és mikrométer nagyságrendnyi tér skála) közötti szoros kölcsönhatás meghatározó a felhőzet és a csapadék kialakulása, valamint a felhőt alkotó vízcseppek és jégkristályok további fejlődése – növekedése – szempontjából is. Az ilyen komplex mechanizmusok teljes körű laboratóriumi mérése, vagy direkt megfigyelése nem lehetséges. A XX. század végétől a légkörben lejátszódó folyamatok pontosabb megértését, megismerését nagymértékben elősegítette a numerikus modellek rohamos fejlődése. A számítógépes modellezés előnye, hogy benne a folyamatok jól reprodukálhatóan vizsgálhatók, de a módszer alkalmazásának határt szab a számítógépek teljesítménye.

A részletes mikrofizikai modellek. A legtöbb esetben – az operatív alkalmazott modellek mindegyikében – a részecskék méret szerinti eloszlását a részecske típusától függően, egy folytonos, integrálható függvénnyel közelítik, és ez alapján számítják ki a megfelelő prognosztikai változókat, mint például a keverési arányt, vagy a koncentrációt (bulk séma). Bár ez a fajta megközelítés a modell-futás számítási igényét tekintve előnyös, sajnos a valós fizikai folyamatok előrejelzését tekintve nagymértékű pontatlanságot eredményezhet. A pontatlanság egyik oka éppen az, hogy ebben az esetben a mérettől függő tulajdonságok meghatározására csak közelítő módszerek állnak rendelkezésre. Például a legtöbb operatív alkalmazott modellben a csapadékelemek esési sebességét az ún.

tömegsúlyozott átlaggal határozzák meg, azaz feltételezik, hogy pl. minden egyes esőcsepp, mérettől függetlenül ugyanakkora sebességgel esik. Ez a közelítés rendszerint a csapadékképződés jelentős felülbecslését eredményezheti. Egy másik, az alkalmazott séma választására érzékeny folyamat az úgy nevezett autokonverzió (1.a ábra). Autokonverzió alatt két azonos kategóriába tartozó részecske (pl. vízcsepp vízcseppel, vagy jégkristály jégkristállyal) közötti ütközést értjük.

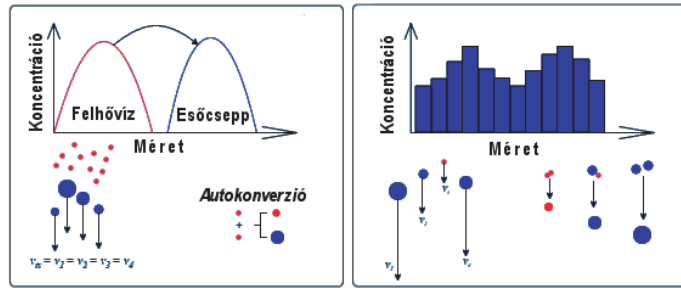
A még csak kutatási célra használt részletes mikrofizikai modellek (detailed microphysics vagy más néven bin séma) nagy előnye, hogy nincs szükség semmilyen feltételezésre a felhőt alkotó részecskék méret szerinti eloszlását leíró függvényt illetően. A részecskék koncentrációját adott számú méret intervallumban számolják ki, amelyekből összeadódik a teljes méret szerinti eloszlás (1.b ábra). Ennek következtében a részletes leírás segítségével a légkörben található felhő- és csapadékelemek, aeroszol részecskék karakterisztikus tulajdonságainak, – mint például az esési sebesség, olvadás, vízben való oldhatóság – mérettől való függését figyelembe tudjuk venni.

Alkalmazási területei. A bin séma – mint az az előzőekből is kiténik – széles körűen alkalmazható a légkörben lejátszódó mikrofizikai folyamatok leírására. A módszer hátránya, hogy még a legmodernebb számítógépek sem képesek olyan gyorsan számolni, hogy a módszer az operatív előrejelzésben alkalmazható legyen.

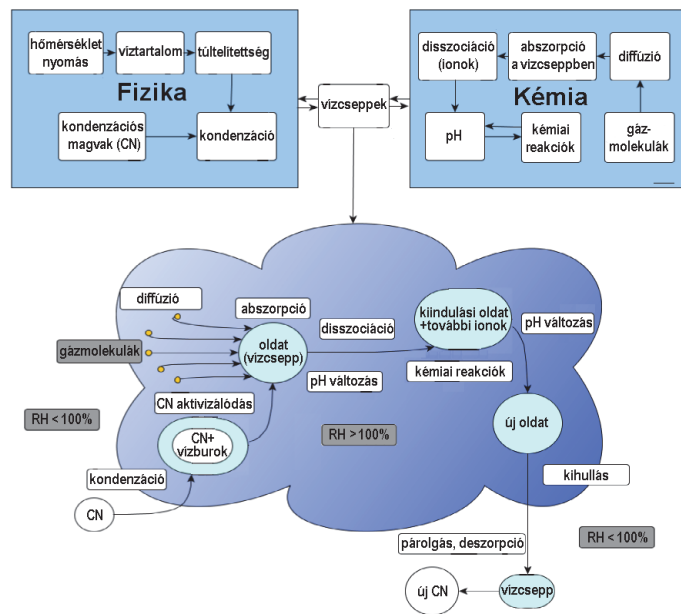
A bin sémák egyik alapvető alkalmazási területe a csapadékképződési folyamatok vizsgálata (Geresdi et al., 2014; Sarkadi et al., 2016). Ez a modell típus lehetővé teszi olyan folyamatok pontos leírását, mint a szilárd halmazállapotú csapadékelemek mérettől függő olvadása, vagy a túlhűlt vízcseppek és hópelyhek ütközése során bekövetkező zúzmarásodás. Ez utóbbi folyamattal összefüggésben érdemes megjegyezni, hogy míg a zúzmarásodás folyamata alapvetően nincs hatással a felszí-

nen akumulálódott teljes csapadékmennyiségre, addig jelentős mértékben befolyásolja annak területi eloszlását. Emellett a részletes mikrofizikai leírás során lehetővé válik az olvadási sebesség mérettől függő számítása, amely

lyamatok (vízcseppek ütközése, a jégkristályok zúzmarásodása és az olvadási folyamatok) jelentősen befolyásolják az aeroszol részecskék kémiai és fizikai jellemzőit (pl. vízben oldódó rész aránya, méret szerinti eloszlás). Azaz a vízcseppek teljes elpárolgását követően kialakuló aeroszol részecskék jellemzői mások lesznek, mint azoké a részecskéké, amelyeken a vízcseppek kialakultak. A felhőkben lejátszódó folyamatok modellezését tekintve viszonylag rövid múltra tekint vissza a kémiai folyamatok vizsgálata (Walcek et al., 1984). Mivel mikrofizikai modellekről számos tanulmány olvasható a szakirodalomban, jelen cikkben bővebben a csapadékkémiai vizsgálatokkal foglalkozunk.



1. ábra: Az operatív („bulk”) mikrofizikai leírás (a) és a részletes („bin”) mikrofizikai leírás (b) közötti alapvető különbség sematikus képe



2. ábra: A modellezés során figyelembe vett folyamatok sematikus képe. A relatív páratartalom növekedésével a kondenzációs magvakon kialakul egy vízcsepp, megkezdődik a szilárd aeroszol részecske oldódása. Ezen nedves aeroszol részecskék mérete tovább növekszik a vízgőz kondenzációjával, és vízcseppek alakulnak ki. A légkörben található gázmolekulák abszorpció révén jutnak a vízcseppek belsejébe. A kialakuló oldatban disszociálnak, és módosítják a vízcsepp pH-ját. Az oldat kémiai összetétele kémiai reakciók következtében változik. Az oldatcsepp a kondenzációs folyamatok és a vízcseppek egymás közötti ütközése során tovább növekszik, és elkezdi kihullani a felhőből. A felhőből kieső vízcsepp párologni kezd, és deszorbeálja a gázmolekulákat. A vízcsepp teljes elpárolgását követően az oldatban található szulfát és ammónium ionokból szilárd halmazállapotú ammónium-szulfát részecske keletkezik.

pontosabbá teszi a felszíni csapadék halmazállapotának és mennyiségének előrejelzését. A modell eredmények mérésekkel való összevetése alapján elmondható, hogy a modell megfelelően volt képes leírni a szilárd halmazállapotú csapadékelemek olvadási folyamatait, és pontosabb eredményt szolgáltatott, mint egy operatív alkalmasított bulk leírás (Sarkadi et al., 2016).

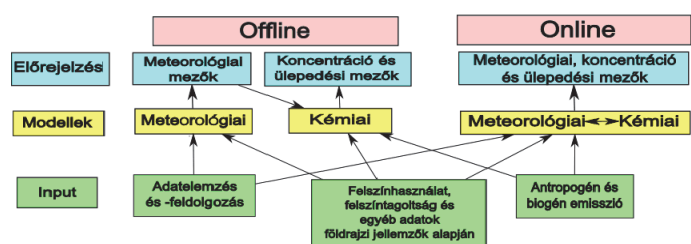
A sémát széles körben alkalmazzák a felhő-aeroszol kölcsönhatások vizsgálata során is (Xue et al., 2011). Megmutatták, hogy a felhőkben lejátszódó mikrofizikai fo-

A csapadék kémiai tulajdonságainak vizsgálata. A csapadékkémiai folyamatok tanulmányozásához elengedhetetlen a különböző légköri gázok vízben való oldhatóságának figyelembe vétele. A vízcseppek kondenzációs magvakon történő kialakulását követően folyamatosan zajlik a környező légköri gázok vízben való elnyelődése. Az eltérő dinamikai és mikrofizikai jellemzők (pl. hőmérsékleti profil, feláramlási sebesség, kondenzációs magvak koncentrációja), valamint a légkörben található nyomgázok változó koncentrációja következtében a felhők különböző csapadékkémiai tulajdonságokkal rendelkeznek. Emiatt a kémiai folyamatok modellezésekor törekedni kell arra, hogy a mikrofizikai folyamatokat is minél pontosabban írjuk le, és hogy figyelembe vegyük a fizikai és a kémiai folyamatok közötti kölcsönhatást. A vízcseppekbe abszorbeálódott gázok kémiai tulajdonságaiknak (pl. Henry-állandó, disszociációs állandó) megfelelően oldódnak és ionjaikra disszociálnak. Az oldódás során az oldat pH értéke megváltozik, amely hatással van a jelenlévő légköri gázok további oldhatóságára és a vízcseppekben lejátszódó kémiai reakciókra. A kialakuló vízcseppek attól függően, hogy milyen fizikai körülmények uralkodnak a légkörben, a felhőből való kijutás után kihullhatnak a felszínre, vagy esés közben teljesen elpárologhatnak, mielőtt elérnék a felszínt (2. ábra). A vízcsepp teljes elpárolgása esetén az oldott gázok eltávoznak a légkörbe, míg az aeroszolt képző ionok, pl. ammónium- és szulfátionok reakciójával szilárd halmazállapotú ammónium-szulfát részecskék képződhetnek. Így az elpárolgás után kialakuló aeroszol-részecskék tömege a kiindulási tömeghez képest nagyobb lesz. A tömegnövekedést a vízcseppben lejátszódó oxidációs folyamatok (pl. az oldott kénformáknak az ózon, vagy a hidrogén-peroxid általi oxidációja) okozzák. Ez a tömegnövekedés a cseppmérettől és a gázok légköri koncentrációjától függően jelentős is lehet (Schmeller és Geresdi, 2017).

A csapadékelemek kémiai és mikrofizikai tulajdonságainak leírására, a légkörben és a vízcseppekben lejátszódó fizikai és kémiai folyamatok együttes modellezésére számos eljárás létezik. A fizikai és a kémiai folyamatok közötti kölcsönhatás jellege alapján megkülönböztetnek úgy nevezett „online”- és „offline coupled” modelleket (Baklanov et al., 2014; 3. ábra). Az „online coupled” modellek segítségével nemcsak a légkörfizikai folyamatoknak a levegőminőségre gyakorolt hatását, hanem a levegő összetételének az időjárásra gyakorolt lehetséges

hatásait vizsgálhatjuk, jelezhetjük előre. Ezt a megközelítés típust egyre gyakrabban használják az éghajlati modellekben. Kétféle változat létezik: online integrált és online hozzáférési összekapcsolt modellek. Az online integrált modellek a meteorológiai és kémiai folyamatokat ugyanazon modellben, ugyanazon rács rendszeren (grid-en) számolják. Az online hozzáférési összekapcsolt modellek egymástól független meteorológiai és kémiai modulokat használnak, amelyek akár eltérő rácsrendszerrel is rendelkezhetnek. A meteorológiai és légkörkémi modul által számolt adatok cseréje nem történik meg minden egyes időlépésnél. Az online hozzáférési összekapcsolt modellekkel ellentétben, az offline modellekben nincs lehetőség a levegőkémia és légkörfizikai folyamatok közötti kölcsönhatás tanulmányozására. Ebben az esetben a meteorológiai modul által előzetesen kiszámított adatokat (pl. szélesség, hőmérséklet, stb.) használják fel akár a szennyező anyagok terjedésének, akár a légkörben lejátszódó kémiai folyamatoknak a szimulálására.

Stratocumulus felhőben lejátszódó csapadékképződési folyamatok numerikus modellezése. Kétdimenziós modell segítségével vizsgáltuk a kén-dioxid (kezdeti ke-

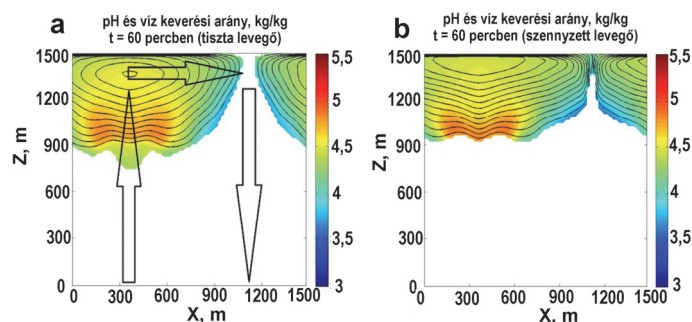


3. ábra: A levegő minőségének és az időjárás előrejelzésére használt meteorológiai és kémiai modellek felépítése az "offline" (balra) és az "online coupled" (jobbra) szimulációk esetén. (Baklanov et al., 2014)

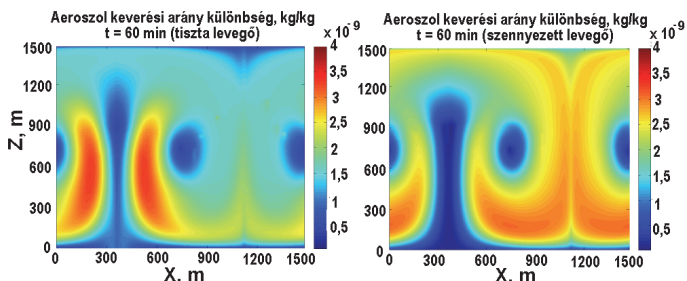
verési arány: 1 ppbv), az ammónia (kezdeti keverési arány: 0,1 ppbv), a szén-dioxid (kezdeti keverési arány: 380 ppmv), az ózon (kezdeti keverési arány: 40 ppbv), illetve a hidrogén-peroxid (kezdeti keverési arány: 1 ppbv) elnyelődését, továbbá azt, hogy a szulfátképződés hogyan megy végbe egy stratocumulus felhőben. A számításokat egy 1,5 km × 1,5 km kiterjedésű tartományban végeztük el. Az oldalsó határokon periodikus határfeltételt használtunk. A kialakult felhőzet kontúrja a 4. ábrán látható. A jellemző áramlási irányokat a 4.a ábrán látható nyilak jelzik. A fel-, és leáramlás sebesség maximuma kb. 1, illetve -1 ms⁻¹. A vizsgálatok során a kémiai reakciók leírására részletes mikrofizikai sémát alkalmaztunk (Geresdi és Rasmussen, 2005). A cseppek méret szerinti eloszlását a 0,01 μm – 5 mm méret tartományban 55 binre (méretintervallumra), a száraz aeroszol részecskék méret szerinti eloszlását a 0,01 μm – 10,0 μm méret tartományban 36 binre osztottuk, minden méretintervallumban kiszámításra kerül a vízcseppek koncentrációja és keverési aránya, valamint a vízcseppekben oldott állapotban lévő aeroszol részecskék tömege. A számítások során mindezek mellett nyomon követjük a cseppekben lévő oldott gázok mennyiségét is, továbbá az oxidáció során keletkező szulfát tömegét.

A felhőzet struktúráját lényegesen befolyásolja az aeroszol részecskék koncentrációja. Míg a tiszta, óceáni légtömegre jellemző, kisebb aeroszol koncentráció esetén ($N_a = 100 \text{ cm}^{-3}$) a leáramlási tartomány részben felhőmentes (4.a ábra), addig a szennyezettebb, kontinentális levegő ($N_a = 250 \text{ cm}^{-3}$) esetén majdnem összefüggő felhőzet alakul ki (4.b ábra). Számításaink során az oxidáló reagensek közül a hidrogén-peroxid, illetve az ózon hatását vettük figyelembe. Az oxidáció során a kezdetben 4-es oxidációs állapotú kénformákból (HSO_3^- , SO_3^{2-}) 6-os oxidációs állapotú kénformák (HSO_4^- , SO_4^{2-}) keletkeznek, amelyek hozzájárulnak az oldat pH-jának csökkenéséhez. A 4. ábrán jól látható, hogy a felhő különböző régióiban eltérő a vízcseppek pH-ja. A vízcseppek pH-jának alakulása a következőképpen magyarázható:

A felhőalap közelében (kb. 900 m) az aeroszol részecskéken megindul a kondenzáció, de a kialakult vízcseppek még kisméretűek, a gázok abszorpciója éppen, hogy csak megkezdődött, ezért a pH-juk magasabb a felhő többi régiójához képest. A magasabb pH az ammónia nagymértékű oldódásával is magyarázható. A kémiai reakciók megindulásával folyamatosan „fogy” a vízben oldott kén-dioxid, és alakul át szulfátionokká, amelyek tovább csökkentik a pH-t. A cseppek a kondenzáció során tovább növekednek, több savas kémhatású gáz képes oldódni, amelyek pH csökkentő hatását az ammónia már nem tudja jelentős mértékben kompenzálni, így az oldat



4. ábra: A pH és a víz keverési arányának ábrázolása a vertikális és horizontális távolság függvényében, tiszta (a) és szennyezett (b) levegőben. A kontúrvonalak (fekete vonalak) a vízcseppek keverési arányát mutatják, legkisebb értéke 10^{-4} kg/kg , a növekmény $0.5 \cdot 10^{-4} \text{ kg/kg}$. A színskála a vízcseppek pH-ját mutatja. A fekete nyilak a levegő áramlásának irányát jelölik.



5. ábra: Az aeroszol produkció térbeli eloszlása tiszta (a) és szennyezett (b) levegő esetében. A színskála a kontroll és a kémiai folyamatok modellezésével kapott aeroszol keverési arányok különbségét mutatja a számítások végén, a $t = 3600 \text{ sec}$ -ban.

pH-ja csökken. A legalacsonyabb pH értékek a leáramlási zónában tapasztalhatóak, ahol a cseppek esés közben elkezdnek párologni, és az oldat egyre töményebbé válik. Az 5. ábra azt mutatja, hogy a kontroll (a kémia folyamatok figyelembevétele nélkül készített számítások)

szimulációhoz képest mennyivel változott az egy-egy rácspontra található aeroszol koncentráció a számítások befejezésekor ($t = 3600$ sec.) A kontroll esetben az egyes rácsponthoz rendelt mennyiség a levegőben lévő száraz aeroszol és a vízben oldott aeroszol tömegének összege. A kémiai folyamatok modellezése esetén az oxidáció következtében képződő szulfátionok tömege, valamint az oldott állapotban lévő ammónia tömege hozzáadódik a levegőben lévő száraz aeroszol és a vízben oldott aeroszol tömegéhez. A kontroll és kémiai reakciókkal számolt esetek különbsége adja az aeroszol termelését. A különbséget részben a vízcseppekben található, abszorbeált ammónia és az oxidáció során keletkező szulfát tömegével, részben az elpárolgó vízcseppek után visszamaradt, megnövekedett, száraz aeroszol tömeggel magyarázhatjuk. Az előbbivel döntően a 900 m-es szint feletti nagyobb aeroszol tömeg magyarázható, az utóbbira pedig a felhőalap alatti tartományban, különösen a leáramlási csatorna körüli régióban láthatunk példát. A teljes modellezett tartományt figyelembe véve a tiszta légtömegben az aeroszol termelés $2,46 \cdot 10^{-5}$ kg/kg, a szennyezett levegőben $3 \cdot 10^{-5}$ kg/kg volt. A kontroll esetekhez képest ezek az értékek tiszta levegő esetében 65%-os, szennyezett levegő esetében 61%-os aeroszol tömegtöbbletet jelentenek. Az, hogy a szennyezett légtömegben a kémiai folyamatok miatt nagyobb tömegben képződik aeroszol, azzal magyarázható, hogy ebben az esetben a vízcseppek átlagos mérete kisebb, ezek gyorsabban párolognak, így kisebb mértékű az aeroszol kimosódás a felszínen, és a víz elpárolgása után visszamaradó aeroszol a légkörben marad.

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy az általunk vizsgált kémiai reakciók következtében jelentős mennyiségű szulfátion keletkezik, ami végül – a vízcseppek párolgását követően – az aeroszol-részecskék méret szerinti eloszlásának jelentős változását eredményezheti.

További irányok és a fenti eredmények hasznosíthatósága. A felhőkben lejátszódó fizikai és kémiai kutatásokat szeretnénk kiterjeszteni a figyelembe veendő gázok és kémiai reakciók körének növelésével. Meg kívánjuk

vizsgálni, hogy a felhők mikrofizikai struktúráját meghatározó mennyiségek (pl. a vízcseppek koncentrációja) hogyan befolyásolják a szulfát termelését. Szeretnénk a számításokat 3D modellel is elvégezni. A 3D modellel lehetővé teszi, hogy a turbulens levegő mozgás hatását pontosabban tudjuk figyelembe venni.

Irodalom

- Baklanov, A., Schlünzen, K., Suppan, P., Baldasano, J., Brunner, D., Aksoyoglu, S., Carmichael, G., Douros, J., Flemming, J., Forkel, R., Galmarini, S., Gauss, M., Grell, G., Hirtl, M., Joffre, S., Jorba, O., Kaas, E., Kaasik, M., Kallos, G., Kong, X., Korsholm, U., Kurganskiy, A., Kushta, J., Lohmann, U., Mahura, A., Manders-Groot, A., Maurizi, A., Moussiopoulos, N., Rao, S. T., Savage, N., Seigneur, C., Sokhi, R. S., Solazzo, E., Solomos, S., Sørensen, B., Tsegas, G., Vignati, E., Vogel, B. and Zhang, Y., 2014: Online coupled regional meteorology chemistry models in Europe: current status and prospects. *Atmos. Chem. Phys.* 14, 317–398.
- Geresdi I., 2004: Felhőfizika. *Dialóg Campus Kiadó*, Pécs
- Geresdi, I. and Rasmussen, R. M., 2005: Freezing drizzle formation in stably stratified layer clouds: part II. The role of giant nuclei and aerosol particle size distribution and solubility. *Journal of Atmospheric Science* 62, 2037–2057.
- Geresdi, I., Sarkadi, N. and Thompson, G., 2014: Effect of the accretion by water drops on the melting of snowflakes. *Atmospheric Research* 149, 96–110.
- Sarkadi, N., Geresdi, I. and Thompson, G., 2016: Numerical simulation of precipitation formation in the case orographically induced convective cloud: Comparison of the results of bin and bulk microphysical schemes. *Atmospheric Research* 180, 241–261.
- Schmeller, G. and Geresdi, I., 2017: Numerical simulation of sulphate formation in water drops. Results of a box experiment. *Időjárás* 121, 1–28.
- Walcek, C. J. and Pruppacher, H. R., 1984: On the scavenging of SO_2 by cloud and raindrops: I. A theoretical study of SO_2 absorption and desorption for water drops in air. *J. Atmos. Chem.* 1, 269–289.
- Xue, L., Teller, A., Rasmussen, R., Geresdi, I., Pan, Z. and Xiaodong, L., 2011: Effects of Aerosol Solubility and Regeneration on Mixed-Phase Orographic Clouds and Precipitation. *J. Atmos. Sci.* 69, 1994–2010.

SZERZŐINK FIGYELMÉBE

A LÉGKÖR célja a meteorológia tárgykörébe tartozó kutatási eredmények, szakmai beszámolók, időjárási események leírásának közlése. A lap elfogad publikálásra szakmai úti beszámolót, időjárási eseményt bemutató fényképet, könyvismertetést is.

A kéziratokat a szerkesztőbizottság lektoráltatja. A lektor nevét a szerzőkkel nem közöljük. Közlésre szánt anyagokat kizárólag elektronikus formában fogadunk el. Az anyagokat a legkor@met.hu címre kérjük beküldeni Word-fájlban. A beküldött szöveg ne tartalmazzon semmiféle speciális formázást. Amennyiben a közlésre szánt szöveghez ábra is tartozik, azokat egyenként kérjük elküldeni, lehetőleg vektoros formában. Az ideális méret 2 MB. Külön Word-fájlban kérjük megadni az ábra leírásokat. A közlésre szánt táblázatokat akár Word-, akár Excel-fájlban szintén egyenként kérjük megadni. Amennyiben a szerzőnek egyéni elképzelése van a nyomtatásra kerülő közlemény felépítéséről, akkor szívesen fogadunk PDF-fájlt is, de csak PDF-fájllal nem foglalkozunk.

A közlésre szánt szöveg tartalmazza a magyar és angol címet, a szerző nevét, munkahelyét, levelezési és villanypostacímét. Irodalomjegyzéket kérünk csatolni a *Tanulmányok* rovatba szánt szakmai cikkhez. Az irodalomjegyzékben csak a szövegben szereplő hivatkozások legyenek. Az egyéb közlemények, szakmai beszámolók esetében is kérjük lehetőség szerint angol cím és összefoglaló megadását

A BUDAPESTEN MÉRT FŐBB LÉGSZENNYEZŐ ANYAGOK TÉR-ÉS IDŐBELI ELOSZLÁSÁNAK VIZSGÁLATA 2003 ÉS 2014 KÖZÖTT

ANALYSIS OF THE SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF THE MAIN AIR POLLUTERS IN BUDAPEST FROM 2003 UNTIL 2014

Kondor Boglárka

4320 Nagykálló, Jókai Mór út 40., boglarkakondor@gmail.com

Összefoglalás. A szakdolgozatom alapján (Kondor, 2016) megírt cikkben Budapest levegőszennyezettségét vizsgálom, a főváros 11 kiválasztott mérőállomásának adatai alapján. A közleményben szereplő anyagok mennyiségének tér- és időbeli eloszlását elemezve keresek választ arra, hogy Budapesten a szmog két típusa közül (London- és Los Angeles-típusú szmog) melyik fordul elő túlsúlyban, valamint azt is vizsgálom, hogy az egyes meteorológiai elemek és a domborzat milyen hatással vannak a légszennyező anyagok feldúsulására. Az általam vizsgált öt légszennyező anyag közül összevetem a nitrogén-dioxid és az ózon tartalom tér-és időbeli alakulását is, hogy megállapíthassam, mutat-e összefüggést a két anyag mennyiségének változása.

Abstract. In my article, which based on my thesis (Kondor, 2016), I examined Budapest's air pollution. The examination based on the capital city's 11 measuring stations' data. This report contains air polluters. First, I analyse the three-dimensional and temporal distribution of these materials' quantity and I prove to find answer, which type of smog occurs more often in Budapest (smog type of London and Los Angeles). On the other hand, I examine, influence of meteorological elements and orography on the enrichment of air polluters. I compare the fluctuation of nitrogen-dioxide and ozone to realize, if their changes show any connection.

Bevezetés. A környezetvédelmet tekintve napjaink egyik fő problémája a levegőszennyezés, mely elsősorban a nagyvárosokban jelentkezik. A légszennyezés globálisan hat, mint negatív jelenség, így Magyarországon is komoly gondot okoz. Nem véletlen tehát, hogy hazánkban is egyre nagyobb szerepet kap a természettudományok területén a levegőkémia, azon belül a levegőminőség vizsgálata. Egy adott terület (pl. Budapest) tiszta levegőjének biztosítása a levegőtisztaság-védelem feladata (Imre et al., 2014; Lungu, 1969; Salma et al., 2007).

Budapest ipari és közlekedési csomópont, így területén számos folyamat játszódik le, mely maga után vonja olyan anyagok kibocsátását és felhalmozódását, melyek a levegőt szennyezetté tehetik, nem beszélve a fűtésről, a tüzelésről vagy az egyéb antropogén hatásokról (Kerényi, 2006; Stürmer, 1996; Unger et al., 2012).

Szennyezettségtől függően az Országos Meteorológiai Szolgálat kiadhat jelzéseket a lakosság számára, melyek a következők: (Határ-és küszöbértékek, é.n.)

- egészségügyi határérték
- tájékoztatási küszöbérték
- riasztási küszöbérték

Adatok és módszerek. Budapest Közép-Magyarországon, Pest megyében található, területe 525 km². Budapestet nyugatról a Budai-hegység, északnyugatról a Pilis, északról a Szentendrei-sziget, kelet-északkeleti irányból a Gödöllői-dombság, délről pedig a Csepel-sziget és a Csepeli-síkság határolja. A főváros hegyvidék és síkság találkozásánál fekszik.

Az elemzésekhez a Budapest 11 mérőállomásán mért adatsorokat használtam fel, melyek az OLM (Országos

Légszennyezettségi Mérőhálózat) automata mérőhálózataiból álltak rendelkezésemre (Országos Meteorológiai Szolgálat, é.n.). Ezek az állomások a következők voltak: Csepel, Erzsébet tér, Gergely utca, Gilice tér, Honvéd (Dózsa György) utca, Káposztásmegyer, Kosztolányi Dezső tér, Pesthidegkút, Széna tér, Teleki tér, Budatétény.

Öt légszennyező anyag mennyiségét vizsgáltam 2003 és 2014 között. Ezek az anyagok a kén-dioxid (SO₂), a szén-monoxid (CO), a nitrogén-dioxid (NO₂), az ózon (O₃) és a szálló por (PM₁₀) voltak. Ezeknek a mennyisége µg m⁻³-ben van megadva.

A rendelkezésre álló adatokat felhasználva elsősorban azt vizsgálom, hogy a főváros területén a London- vagy Los Angeles-típusú szmog jellemzőbb-e, az Országos Meteorológiai Szolgálat „elmúlt évek időjárása” című elemzése alapján pedig azt is vizsgálom, hogy az időjárás milyen hatással van az anyagok térbeli és időbeli eloszlására.

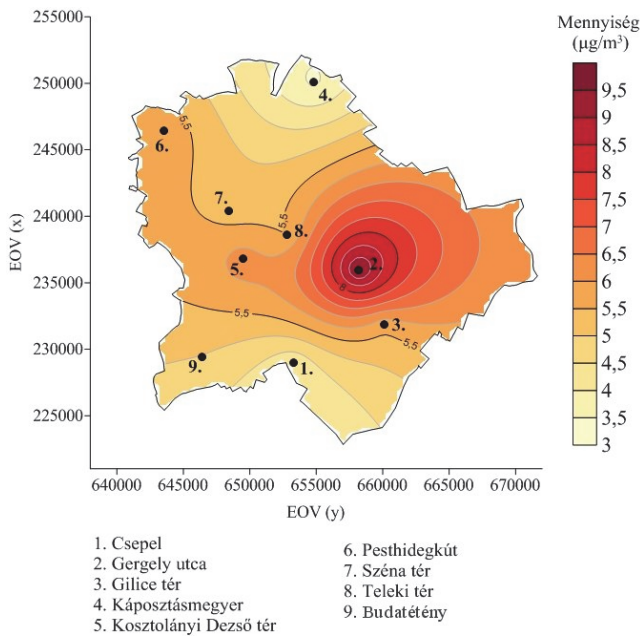
Munkámhoz a Google Earth, a Surfer 12 és a Microsoft Excel programokat használtam. Miután a Google Earth program által lokalizáltam az állomások földrajzi koordinátáit, átszámítottam őket EOVS koordinátákká. A Microsoft Excel programban táblázatokat és diagramokat készítettem, melyek által elemezhettem az anyagok időbeli eloszlását. Végül a Surfer 12 program segítségével elkészítettem azokat a térképeket, melyek az 5 légszennyező anyag térbeli eloszlását ábrázolják. Végül összevettem a légszennyező anyagok tér-és időbeli változását, hogy megállapítsam, mutatnak-e összefüggést.

Eredmények. Az időbeli eloszlás vizsgálata során a légszennyező anyagok maximumértékeinek alakulását ábrá-

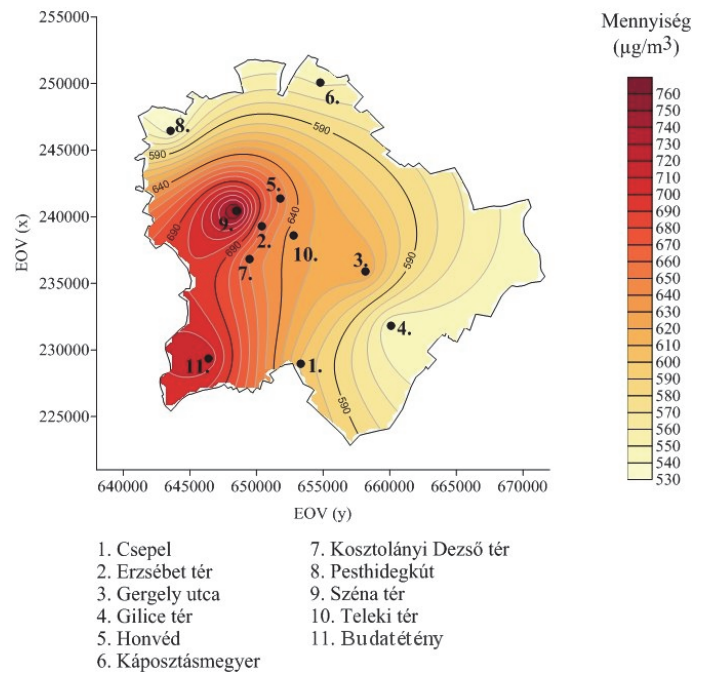
zoltam diagramokon, illetve megvizsgáltam, hogy az egyes anyagok mely hónapokban fordulnak elő a leggyakrabban.

A kapott eredményekből arra következtettem, hogy a kén-dioxid, valamint a szén-monoxid ősszel és télen a

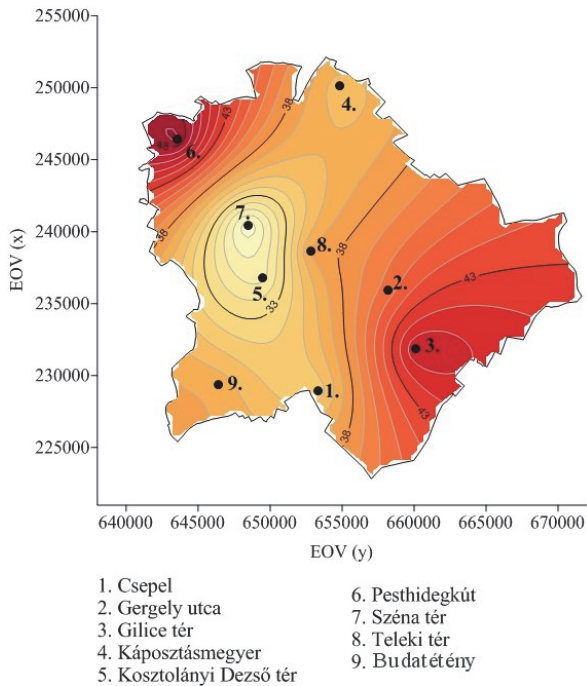
mellett elősegített a magas napfénytartam és globálisugárzás, valamint a szélcsend. Az elemzéseim alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a nitrogén-dioxid és a szálló por egyaránt kialakíthatja mindkét szmogtípust. A nitrogén-dioxid télen leginkább a fűtés, nyáron viszont



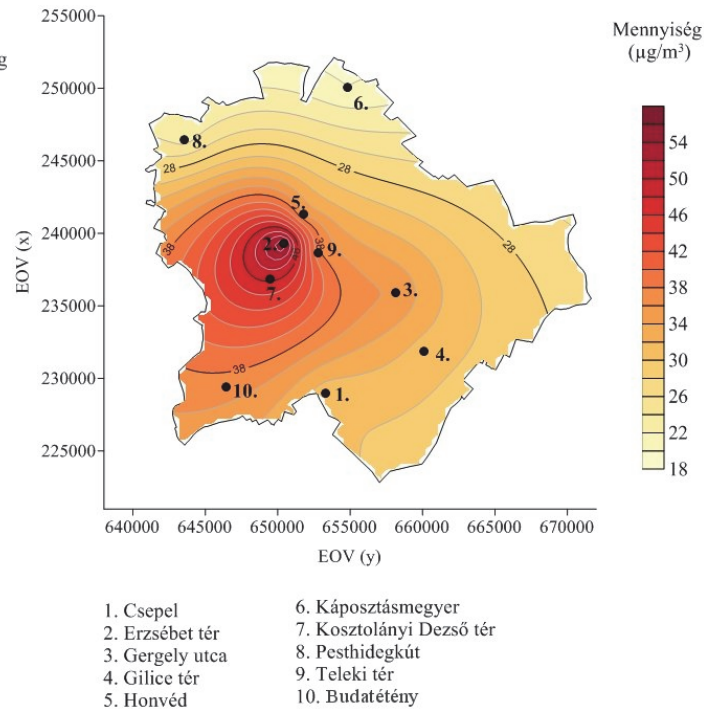
1. ábra: A kén-dioxid térbeli eloszlása



2. ábra: A szén-monoxid térbeli eloszlása



3. ábra: Az ózon térbeli eloszlása



4. ábra: A nitrogén-dioxid térbeli eloszlása

London-típusú szmog kialakításáért felelős. Ehhez az antropogén hatások mellett (gépjárműforgalom, lakossági fűtés, ipari tevékenység) a meteorológiai elemek alakulása is hozzájárul, mint az alacsony hőmérséklet, a kiadós csapadék, a magas légnedvesség és a szélcsend.

Az ózon viszont legfőképpen a nyári hónapokban érte el a legmagasabb értékeket, így Los Angeles-típusú szmogot alakított ki a fővárosban, amit az antropogén hatások

a napsugárzás és a gépjárműforgalom hatására halmozódik fel. A szálló por főként a városépítkezés (pl. magas házak), a ventilációs csatornák hiánya miatt halmozódik fel, de mennyiségének megnövekedését elősegíti a gépjárműforgalom is.

A térbeli eloszlás elemzéséhez a Surfer 12-es programban készítettem térképeket. A vizsgálatnál kifejezetten az

anyagok mennyiségi előfordulását vizsgáltam a szélességtől és a szélirányoktól függetlenül.

Ahogy azt a 1. ábra is mutatja, a kén-dioxid a belvárosban rendelkezik a legmagasabb átlagértékekkel. Úgy vélem ennek oka a lakossági fűtés és a fokozott gépjárműforgalom.

A szén-monoxid esetében (2. ábra) főként a budai területeken jelentek meg a legmagasabb átlagértékek. Úgy gondolom, a belvárosi gépjárműforgalom mellett ezt a domborzat is befolyásolja, hiszen a hegyvidéki területen alacsonyabb a léghőmérséklet, emiatt intenzívebbé válhat a lakossági fűtés, mely fokozza a szén-monoxid kibocsátást. Az ózontartalom (4. ábra) a medenceterületen elhelyezkedő pesthidegkúti mérőállomáson és a Pesti-síkságon fekvő Gilice téri mérőállomáson mutatta a legmagasabb átlagértékeket. Az időbeli eloszlás vizsgálata során megállapítottam, hogy az ózon főként a nyári hónapokban fordul elő. A medencékben és a sík területeken a napsugarak beesési szöge nagyobb, ezért valószínűsíthető, hogy a troposzférikus ózon feldúsulásában a gépjárműforgalom mellett szerepet játszik a domborzat is. A nitrogén-dioxid (4. ábra) a belvárosban mutatta a legmagasabb átlagértékeket, az Erzsébet téri és a Kosztolányi Dezső téri állomásokon. Mindkettő forgalmas területnek számít, ezért feltételezhető, hogy a légszennyező anyag főként a gépjárművek kipufogógázából származik, de

télen a lakossági fűtés hatására is felhalmozódhat a levegőben. Ahogy azt az 5. ábra is mutatja, a szálló por a belvároson kívül Budapest DNY-i részén is magas átlagértékeket mutatott. A belvárosban elsősorban a városépítés, a magas házak, és az utak kopása okozhatja a nagyfokú porszennyeződést. Hasonló okai lehetnek a DNY-i területek szennyezettségének is. A szálló por ott észlelt feldúsulását a budatétényi mérőállomáshoz közel fekvő csepeli ipari tevékenység is nagymértékben elősegítheti.

Következtetések. Elemzéseim alapján arra következtetek, hogy az általam tanulmányozott 5 légszennyező anyag időbeli és térbeli eloszlása között összefüggés van. A téli időszakban, főként a lakossági fűtés hatására megnő a levegő kén-dioxid és szén-monoxid tartalma, amely előidézhet London-típusú szmogot. E jelenség kialakulá-

sára hatással van a hegyvidék, ahol a télen kialakuló hőmérsékleti inverzió miatt a szennyező anyagok képtelenek eltávozni a levegőből. Nyáron a napsugárzás és a fokozott gépjárműforgalom okozza a troposzférikus ózon felhalmozódását, mely elősegíti a Los Angeles-típusú szmog kialakulását. Elemzéseim alapján megállapítottam, hogy a nitrogén-dioxid és a szálló por mindkét szmogtípus kialakulásában szerepet játszik.

Mind az időbeli, mind a térbeli vizsgálatok során összevettem a nitrogén-dioxid és az ózontartalom alakulását, de nem találtam köztük összefüggést, hiszen a nitrogén-dioxid télen a belvárosban, az ózon pedig nyáron, a külterületeken mutatott maximális értékeket. Vizsgálatomban megállapítottam, hogy az anyagok mennyiségének növekedésére, illetve csökkenésére hatással vannak a meteorológiai tényezők

(napsugárzás, csapadék, légnedvesség, szél), valamint a domborzat. Mind a csapadékos, mind a száraz időjárás elősegítheti a légszennyező anyagok feldúsulását. A különböző részecskék a csapadék- és porszemcséken megtapadva télen és nyáron egyaránt szennyezhetik a levegőt.

Irodalom

Határ- és küszöbértékek:

http://www.met.hu/levegokornyezet/varosi_legszennyezettség/meresi_a_datok/tajekoztato/

Imre, K., Ferenczi, Z., Dézsi, V. és Gelencsér, A., 2014: A baj nem jár egyedül- hőhullámok és levegőszennyezettség, *Iskolakultúra* XI-XII, 96–102.

Kerényi, A., 2006: Általános környezetvédelem. *Mozaik Kiadó*, Szeged, pp. 383

Kondor, B., 2016: Légszennyező anyagok vizsgálata Budapesten. *Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar*, Debrecen pp. 40

Lungu, A., 1969: Egészségünk és a légkör jelenségei.

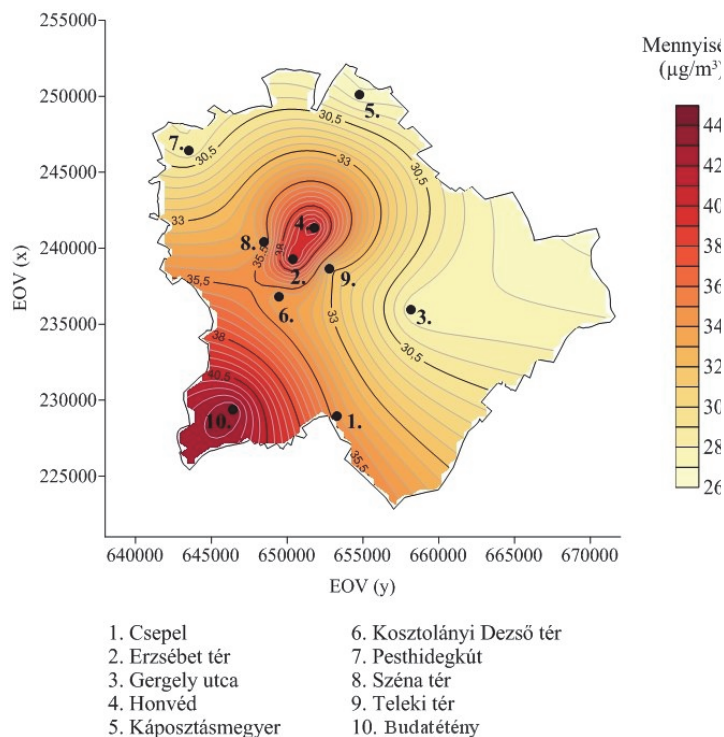
Országos Meteorológiai Szolgálat- Automata Méréshálózat: <http://www.levegominoseg.hu/automata-merohalozat>

Román Enciklopédiai Könyvkiadó, Bukarest, pp. 108

Salma, I., Zichler, Sz. és Ocskay, R., 2007: Budapest levegőszennyezettségének története. *Levegő Munkacsoport*, pp. 103

Stürmer, E., 1996: Nincs többé fronthatás. *K.u.K. Könyvkiadó*, 28–29.

Unger, J., Sümegehy, Z., Kántor, N. és Gulyás, Á., 2012: Kisléptékű környezeti klimatológia. *JATE Press*, Szeged, pp. 221



5. ábra: A szálló por térbeli eloszlása

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Csepel | 6. Kosztolányi Dezső tér |
| 2. Erzsébet tér | 7. Pesthidegkút |
| 3. Gergely utca | 8. Széna tér |
| 4. Honvéd | 9. Teleki tér |
| 5. Káposztásmegyér | 10. Budatétény |

A KÁRPÁT-MEDENCE PÉCZELY-FÉLE MAKROSZINOPTIKUS IDŐJÁRÁSI HELYZETEINEK KATALÓGUSA, 1881–2015

CATALOGUE OF PÉCZELY-TYPE MACROSYNOPTIC SITUATIONS IN CARPA- THIAN BASIN, 1881–2015

Károssy Csaba

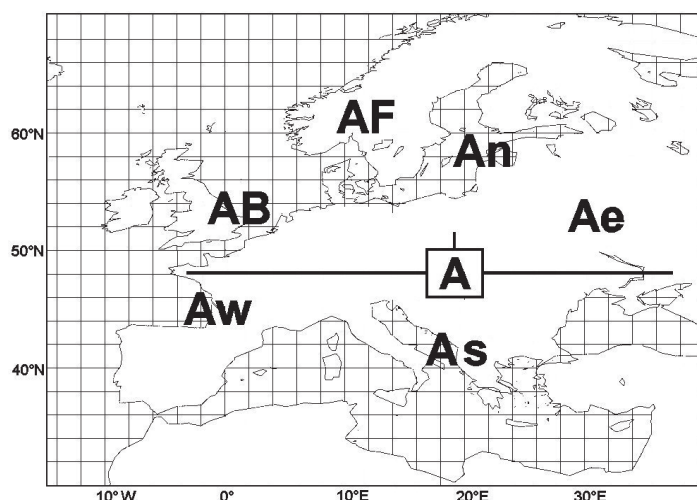
c.karossy@gmail.com

Összefoglalás. Magyarország makroszinoptikus helyzeteinek leírása és katalógusának elkészítése *Péczely* (1957) nevéhez fűződik. Ez az első katalógus 1877–1956 közötti 80 év naponkénti jegyzékét tartalmazza. A következő kiadvány csak 26 év múlva, jelent meg (*Péczely*, 1983.) A kötet megjelenését követően – Péczely György korai halála miatt –, az eltelt több mint 30 év alatt nem jelent meg makroszinoptikus helyzeteket tartalmazó katalógus. Az egyes évek helyzeteinek meghatározását és vizsgálatát a szerző, mint Péczely György egykori közvetlen munkatársa és aspiránsa, rendszeresen folytatta és számos publikációban (*Károssy*, 2015) közzétette. A Péczely-féle makroszinoptikus helyzetek bemutatása után közreadjuk 135 év napra lebontott makroszinoptikus helyzeteinek katalógusát. A Kárpát-medence időjárásában Péczely 13 makroszinoptikus helyzetet különböztetett meg, 6 ciklonális és 7 anticiklonális típust. Az egyes időjárási helyzetek logikai sorrendjét az észak-atlanti térség időjárása szempontjából legfontosabb izlandi cikloncentrumból meanderező sodródás alapján határozta meg, és ennek megfelelően adta meg a tipizálás egyes csoportjainak elhatárolását. A felsorolás számozása egyúttal a tipizált időjárási helyzet katalógusbeli kódja. A Kárpát-medence térségére meghatározható makroszinoptikus időjárási típusok fő csoportjai a mérsékelt öv jellemző cirkulációs alaphelyzeteiből adódnak. Ezek a meridionális északi, a meridionális déli, a zonális nyugati, a zonális keleti és a centrális, figyelembe véve ezeknek az adott földrajzi helyzetből következő speciális módosulásait is. Ezek közül számunkra a Kárpátok, az Alpok, a Kárpát-medence és a Földközi-tenger erőteljes áramlást módosító hatásai a legfontosabbak (*Péczely*, 1983). A tipizálás logikai rendszere modellként szolgálhat, kisebb átalakításokkal, más földrajzi térségekre értelmezhető makroszinoptikus tipizálás létrehozására. A Kárpát-medence makroszinoptikus helyzetei, Péczely szerint: *meridionális irányítású helyzetek északiás áramlással*, ezek (1) ciklon hátoldali áramlásrendszere (kód: **mCe**), (2) anticiklon a Brit-szigetek térségében (kód: **AB**), (3) mediterrán ciklon hátoldali áramlásrendszere (kód: **CMc**); *meridionális irányítású helyzetek délies áramlással*, ezek (4) ciklon előoldali áramlásrendszere (kód: **mCw**), (5) anticiklon a Kárpát-medencétől keletre (kód: **Ae**), (6) mediterrán ciklon előoldali áramlásrendszere (kód: **CMw**); *zonális nyugati áramlás helyzetei*, ezek: (7) zonális ciklon (kód: **zC**), (8) nyugatról benyúló anticiklon (kód: **Aw**), (9) anticiklon a Kárpát-medencétől délre (kód: **As**); *zonális keleti áramlás helyzetei*, ezek: (10) anticiklon a Kárpát-medencétől északra (kód: **An**), (11) anticiklon Fennoskandinávia térségében (kód: **AF**) és végül a *centrum helyzetek*, amelyek: (12) anticiklon a Kárpát-medence fölött (kód: **A**) és (13) cikloncentrum a Kárpát-medence fölött (kód: **C**). A helyzetek leírása mellett bemutatásra kerülnek tipikus helyzetek 2013-ból. A talajtérképek az Országos Meteorológiai Szolgálat, az 500 hPa-os szint térképei a Wetterzentrale honlapjáról származnak.

Abstract. The description and catalogue of Hungary's macrosynoptical fields first appeared in works of *Péczely* (1957). This catalogue contains a daily summary of fields from 1877 until 1956. The next publication was issued only 26 years later (*Péczely*, 1983). In the next 30 years – due to Péczely's early death – no analytical work or summary containing macrosynoptical situations was published. Although the work on defining and examining the yearly positions has been continued and the results regularly have been published in several papers by Károssy, Péczely's former assistant, the catalogue and statistical analysis of the 135-year data series have not yet been summarized and jointly published before present paper (*Károssy*, 2015). We summarise the features of Péczely-type macrosynoptical fields. After the descriptions of fields, the catalogues of 135 years' daily codes are published. Among Carpathian Basin's weather situations Péczely distinguished 13 macrosynoptical fields, 6 cyclone and 7 anticyclone types. The logical order of the meteorological patterns is most important to a North Atlantic area's weather from an Iceland cyclone centre meander drift defined it on his basis, and the categorization granted the delimitation of this to one's groups adequately. The numbering of the enumeration at the same time is the typical catalogue code of a meteorological situation. The main groups of macrosynoptic types that can be determined for the Carpathian Basin region are due to the typical circulatory patterns of the temperate zone. These are the Northern meridional the Southern meridional, the zonal Western, the zonal Eastern and the central one, taken into consideration of their special modifications due to the geographical location. Among them The Carpathians, the Alps, the Carpathian Basin and the Mediterranean have the most powerful effect on the air flow (*Péczely*, 1983). The logical system of typification can serve as a model with minor transformation for other geographical areas. Péczely distinguished 13 macrosynoptical fields within weather situations of the Carpathian Basin. His categories consist of six cyclonic and seven anticyclones types. The macrosynoptical fields positions of the Carpathian Basin according to Péczely are: *meridional situations with Northern flow*, namely: (1) cyclone back side system (code: **mCe**), (2) anticyclone over British Isles (code: **AB**), (3) Mediterranean cyclone back flow system (code: **CMc**); *meridional controlled situations with low surface*, namely: (4) cyclone frontal flow system (code: **mCw**), (5) anticyclone East from Hungary (code: **Ae**), (6) Mediterranean cyclone frontal flow system (code: **CMw**); *fields of zonal Western flow*, namely: (7) zonal cyclone (code: **zC**), (8) west-facing anticyclone (code: **Aw**), (9) anticyclone South from Hungary (code: **As**); *fields of zonal Eastern flow*, namely: (10) anticyclone to the North from Hungary (code: **An**), (11) anticyclone over Fenno-Scandinavia (code: **AF**); *central situations*, namely (12) anticyclone over Carpathian Basin (code: **A**), (13) cyclone over the Carpathian Basin (code: **C**). In the paper the important features of each situation are summarized. The typical macrosynoptic situations are illustrated by 2013's data. The surface synoptic maps of 2013 were provided by *Hungarian Meteorological Service* and the 500 hPa's level maps originated from *Wetterzentrale* webpage.

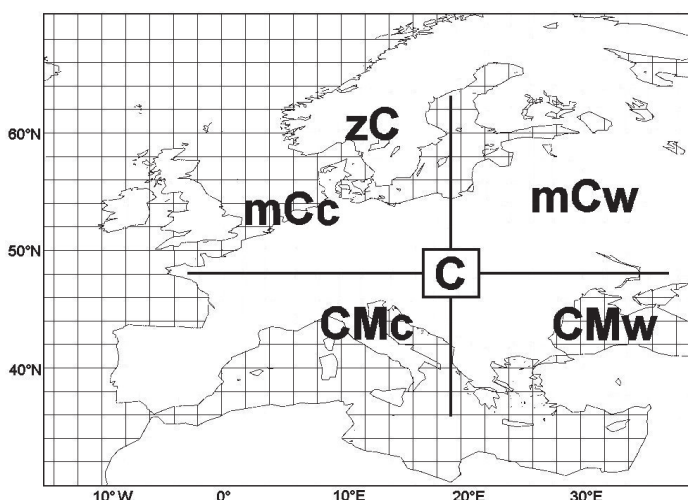
Bevezetés. Magyarország makroszinoptikus időjárás helyzetének leírása és katalógusa először 1957-ben jelent meg (Péczely, 1957), amit 26 évvel később követett az újabb összefoglaló (Péczely, 1983). Nem sokkal korábban jelent meg az Ambrózy-Bartholy-Gulyás által – cluszter-analízissel – összeállított, az atlanti-európai térségre vonatkozó katalógus (Ambrózy et al., 1983). Péczely kötetében emiatt kitért a magyarországi és az európai makroszinoptikus helyzetek összehasonlítására is. Szakmai berkekben ez a kötet nem váltott ki különösebb érdeklődést. A kötet megjelenése után – feltehetően Péczely György korai és hirtelen halála miatt –, több mint 30 éven keresztül nem jelent meg Péczely-féle makroszinoptikus helyzeteket tartalmazó részletes összefoglaló munka és katalógus. Azonban az elmúlt évek során nemcsak nemzetközi szinten történtek jelentős előre-

ségessé a felelős döntések megtételéhez. Így nagyon időszerű, hogy több mint három évtized után ismertessük az immár 135 évre kiterjedő időszak (1881–2015) – Kárpát-medencére vonatkozó – makroszinoptikus kódjainak katalógusát és legfontosabb statisztikai jellemzőit. A Péczely-féle makroszinoptikus tipizálás időjárás helyzetének értelmezése, megfogalmazása és szemléletmódja olyan kristálytisztá logikai egységet alkot, ami lehetővé teszi, hogy használatával nemcsak a Kárpát-medencére, hanem más földrajzi térségekre is alkalmazható tipizálást készíthessünk. Péczely tipizálásának szemléletmódját és típusait felhasználva a Kárpát-medencére érvényes kódok meghatározásakor – egyidejűleg és párhuzamosan – a környező térségekre is kiterjesztettük a kódolást (Észak-Itália, Cseh-Bajor-medence, Észak-Balkán). Az említett területekre az egyes Péczely-féle helyzetek – a



1. ábra: Péczely-féle anticiklonális makroszinoptikus helyzetek sematikus elhelyezkedése Magyarország körül.

A	anticiklon a Kárpát-medence fölött	12
AB	anticiklon a Kárpát-medencétől északra	2
Ae	anticiklon a Kárpát-medencétől keletre	5
AF	anticiklon Fennoskandinávia térségében	11
An	anticiklon a Kárpát-medencétől északra	10
As	anticiklon a Kárpát-medencétől délre	9
Aw	nyugatról benyúló anticiklon	8



2. ábra: Péczely-féle ciklonális makroszinoptikus helyzetek sematikus elhelyezkedése Magyarország körül.

C	ciklon a Kárpát-medence fölött	13
CMc	mediterrán ciklon hátoldali áramlásrendszere	3
CMw	mediterrán ciklon előoldali áramlásrendszere	6
mCc	ciklon hátoldali áramlásrendszere	1
mCw	ciklon előoldali áramlásrendszere	4
zC	zonális ciklon	7

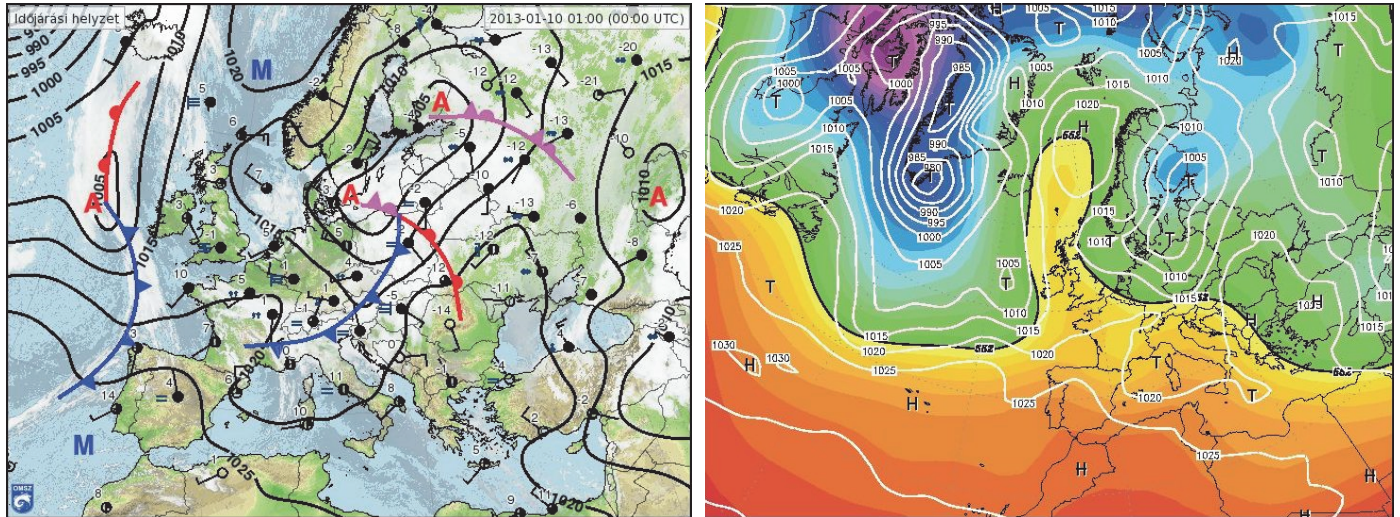
A használt jelölések: **A** – anticiklon, **B** – Brit-szigetek, **C** – ciklon, **c** – hideg (cold) front, **e** – keleti (East), **F** – Fennoskandináv, **M** – Mediterrán, **m** – meridionális, **n** – északi (North), **s** – déli (South), **w** – meleg (warm) front, **w** – nyugati (West), **z** – zonális

lépések a klímakutatásban. A nyugat-európai és az észak-amerikai térségekre vonatkozóan is fontos makroszinoptikus kutatások eredményei kerültek publikálásra (Bower et al., 2007; Maheras et al., 2017). Szűkebb környezetünkben – Magyarország vagy a Kárpát-medence területére vonatkozó makroszinoptikus vizsgálatok eredményei – csak kisebb időszakokra vonatkozóan az alkalmazott meteorológia területén folytatott vizsgálatokban kerültek ismertetésre (Károssy et al., 1993; Károssy et al., 2001; Makra et al., 2007; Matyasovszky et al., 1999; Mika et al., 1994; Puskás, 2001; Tar, 2009; Weidinger et al., 1996). Jelen munka szerzője Péczely György aspiránsa volt, aki Péczely halálát megelőzően és azóta is folyamatosan végzi a Péczely-féle makroszinoptikus helyzetek kódolását. Ma már a klímaváltozás olyan komplex, nemzetközi kutatást követel, amely globális összefogást és a különböző szakmai nézőpontok egyeztetését teszi szük-

hazaiaktól eltérő arányban, ugyan – de nagyon jól értelmezhető és felismerhető. Jelen munkánkban – terjedelmi korlátok miatt – csak a Kárpát-medence makroszinoptikus kódjainak katalógusát adjuk közre. Péczely György a tudományos kutatásban nemcsak aspiránsainak, hanem hallgatóinak is mentora volt. A tudományos kutatás iránti érdeklődés felkeltésén túl a kutatás módszertanát, a hatékony statisztikai adatfeldolgozást, az akkori legkorszerűbb eszközök igénybevételét is inspirálta. A Péczely-féle makroszinoptikus anticiklonális helyzetek logikai vázlatát az 1. ábrán, a ciklonális helyzetek eloszlását a 2. ábrán mutatjuk be. Összefoglaljuk az egyes helyzetek legfontosabb jellemzőit. A bemutatáshoz a 2013-as év legjellemzőbb hazai talajfelszíni szinoptikus térképeit (www.met.hu, 2013), valamint az azoknak megfelelő napi 500 hPa-os térképeket használtuk fel. (www.wetterzentrale.de, 2013).

Meridionális irányítású helyzetek északias áramlással.

Meridionális ciklon hátoldali áramlásrendszer. Jelölése: **mCc – 1**. A Kárpát-medencétől kelet-északkeletre, a Baltikum vagy Ukrajna fölött tartózkodó ciklon hátoldali, hidegfronti áramlási rendszerébe esik. A helyzet változékonny, szeles, csapadékos északias áramlással. Többnyire gyorsan változó borultságú időjárást okoz. Nyáron különösen jellemző az intenzív csapadékok hozó, gyors lehűlést okozó zivatar, télen viszont az átlagnál enyhébb levegőt szállít. Nyáron hidegfront nélküli változata is kialakulhat, olyankor, amikor Délkelet-Európa fölé kiterjed a DNY-ázsiai termikus depresszió. Fennállásakor a légszennyezettség kicsi, a látási viszonyok jók, kisebb a ködhajlam, jellegzetes az erős északi, északnyugati szél. A levegő hőmérsékleti rétegzettsége stabil, az alsó rétegek melegebbek. Télen gyakran hózáporokat, tavasszal és nyáron zivatarokat okoz. Ősszel lehűlést, télen viszont enyhülést hoz. A hőmérsékleti ingás ennél a helyzetnél gyakran aperiodikus. A helyzetet bemutató példa a 3. ábrán látható.

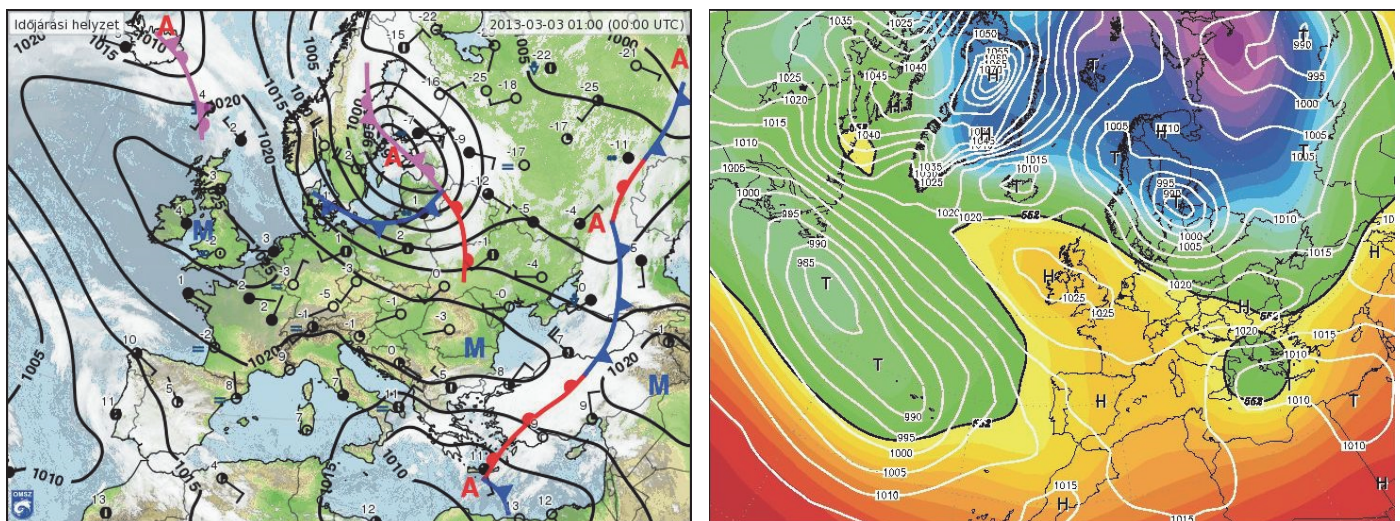


3. ábra: Meridionális ciklon hátoldali áramlás-rendszer, **mCc – 1**; 2013. január 10.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Anticiklon a Brit-szigetek térségében. Jelölése: **AB – 2**. Részint az azori anticiklon északabbra helyeződésével vagy a sarki területekről délebbre húzódó magas nyomású légtömegekből jön létre. A Brit-szigetek vagy az Északi-tenger fölött. Megjelenése a Kárpát-medencében hidegfront átvonulásához kapcsolódik. Élénk északi, északnyugati áramlás idéz elő térségünkben. Nyári stabilizálódása esetén Közép-Európa fölött jóval kisebb a bárikus gradiens. Ilyenkor száraz, derült, tartósan meleg időjárás alakul ki a Kárpát-medencében. Az év túlnyomó részében azonban hidegebb, poláris eredetű légtömegek jellemzik. A felhőzettség átlagos, nyáron valamivel magasabb borultsági értékekkel. Fennállásakor a látási viszonyok általában jók, a szélesség viszonylag nagy, jellegzetes északnyugatis és északias széllel. A levegő hőmérsékleti rétegzettsége általában stabil. Ősszel, télen és tavasszal egyaránt párás, télen többnyire nagy ködgyakoriság jellemzi. A helyzetet bemutató példa a 4. ábrán látható.



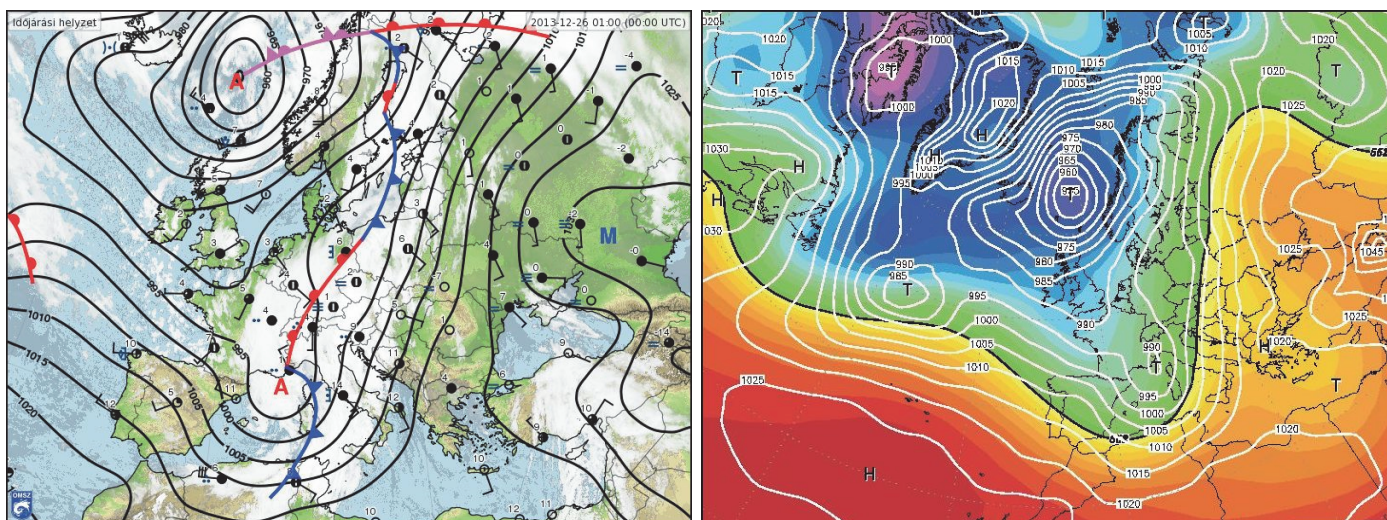
4. ábra: Anticiklon a Brit-szigetek térségében, **AB – 2**, 2013. március 3.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Mediterrán ciklon hátoldali áramlásrendszere. Jelölése: CMc – 3.

Ez az időjárási helyzet oly módon jön létre, hogy a Kárpát-medence területén egy gyors mozgású mediterrán ciklon hidegfronti áramlásrendszere halad át. A légmozgás iránya északi, északkeleti; sebessége – főként a Dunántúlon – elérheti a viharos fokozatot is. A csapadék mennyisége elsősorban a nyári időszakban növekszik meg, helyenként különösen nagy területi eltérésekkel. Az égbolt felhőzettsége kimondottan nagy, főként a tavaszi és a nyári hónapokban. Előfordulásakor a légszennyezettség kicsi, télen a ködhajlam alacsonyabb. Az év túlnyomó részében lehülést idéz elő, télen viszont általában enyhülést okoz. Minden évszakban csapadékos, télen hózáporokkal, tavasszal zivatarokkal. Többnyire szeles, fennállásakor a napi hőmérsékleti ingás gyakran aperiodikus. A helyzetet bemutató példa az 5. ábrán látható.



5. ábra: Mediterrán ciklon hátoldali áramlásrendszere, CMc – 3; 2013. december 26.

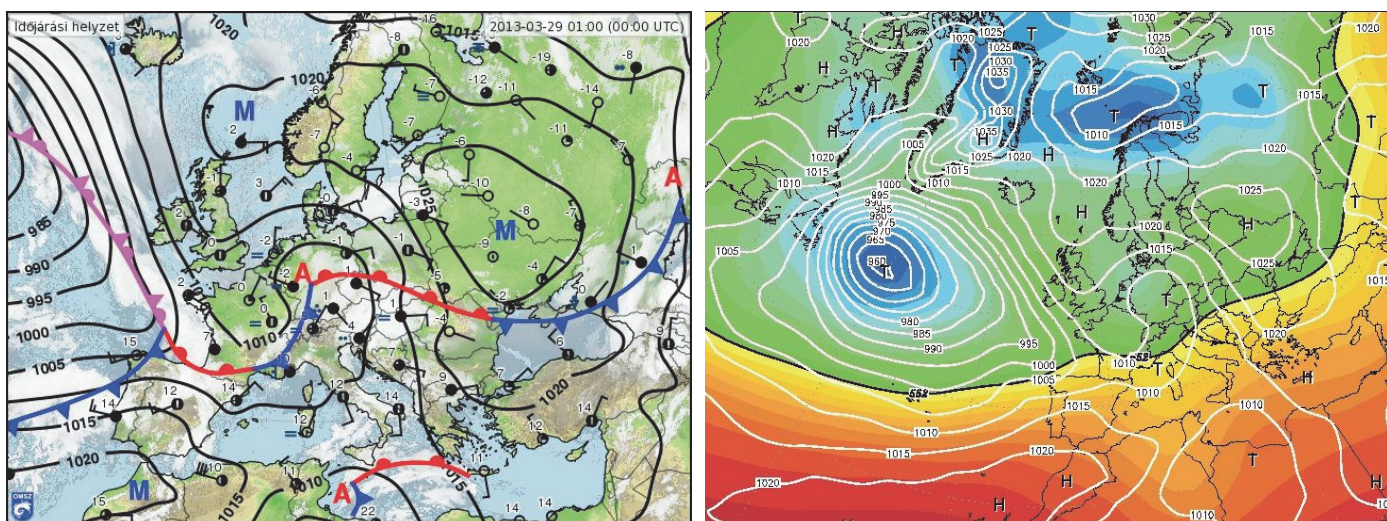
Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:

476 484 488 492 496 500 504 508 512 516 520 524 528 532 536 540 544 548 552 556 560 564 568 572 576 580 584 588 592 596 600 gpm

Meridionális irányítású helyzetek délies áramlással.

Meridionális ciklon előoldali áramlásrendszere. Jelölése: mCw – 4.

Meghatározója a Földközi-tenger középső részei fölött képződött és az Adria térségébe áthelyeződött ciklon. Fennállásakor a Kárpát-medence térsége a ciklon melegfrontjának hatása alatt áll. Ősztől tavaszig, – de különösen ősszel és télen – tartós, lassú esőzések vagy havazások jellemzik ezt az időjárási típust. A látási viszonyok általában rosszak, nagy a ködgyakoriság (különösen télen). Ősszel hűvös és szeles, télen és tavasszal enyhülést hoz. Nyáron nagy fülledtség és nagy légszennyezettség jellemzi. A helyzetet bemutató példa a 6. ábrán látható.



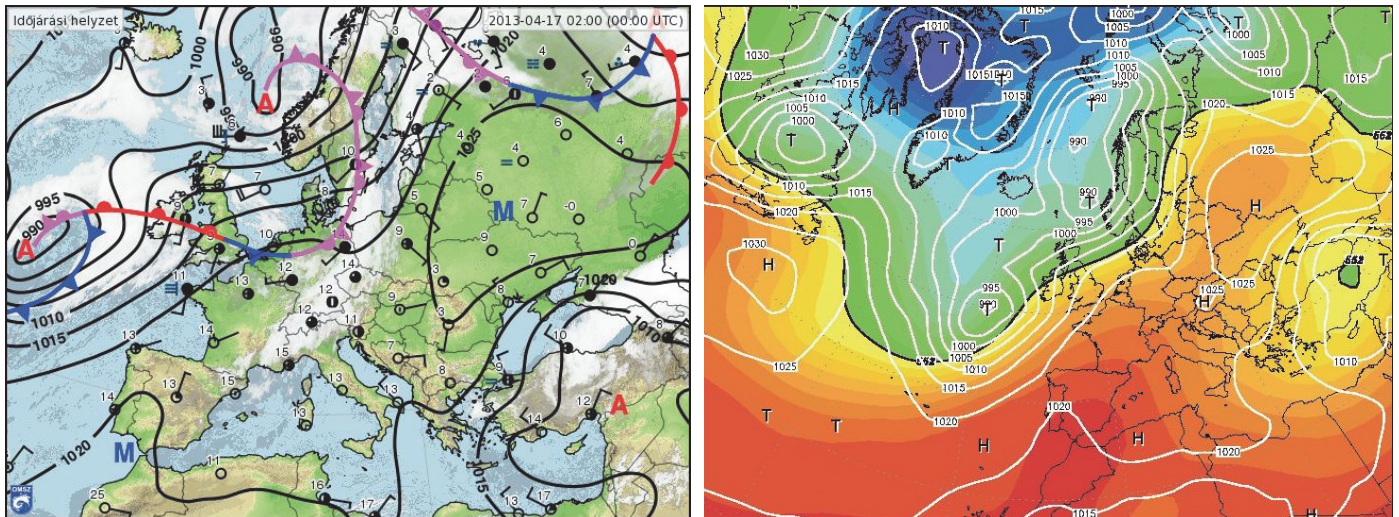
6. ábra: Meridionális ciklon előoldali áramlásrendszere, mCw – 4, 2013. március 29.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:

476 484 488 492 496 500 504 508 512 516 520 524 528 532 536 540 544 548 552 556 560 564 568 572 576 580 584 588 592 596 600 gpm

Anticiklon a Kárpát-medencétől keletre. Jelölése: **Ae – 5.**

A Kelet-európai síkság (Ukrajna) fölött elhelyezkedő anticiklonban száraz, déli-délkeleti irányú légmozgás érvényesül. Az időjárási frontok országunktól távol húzódnak. Általában száraz és derült helyzet. A felhőzottség különösen a nyári időszakban kicsi, ilyenkor gyakran fülledt vagy száraz és aszályos az idő. Az év túlnyomó részében pozitív hőmérsékleti anomáliát okoz, kivéve a téli és a kora tavaszi időszakot. A téli hónapokban – különösen a havas napok során – erős lehűlést idéz elő. Ekkor a köd- és a zúzmaraképződés is erős. Ilyenkor a légszennyezettség nagy, a látási viszonyok rosszak. A levegő hőmérsékleti rétegződése sokszor inverz. Ősszel és tavasszal a zavartalan besugárzás következtében napközben erős a felmelegedés, az éjszakák viszont hűvösek, így nagy periodikus hőmérsékleti ingás jellemzi. A téli évszakban a Keleti-Kárpátok gyakran módosítja az izobárok futását. Így az anticiklon hideg légtömegei a Déli-Kárpátokat megkerülve (kossava hatás) érkeznek hazánkba. A helyzetet bemutató példa az 7. ábrán látható.



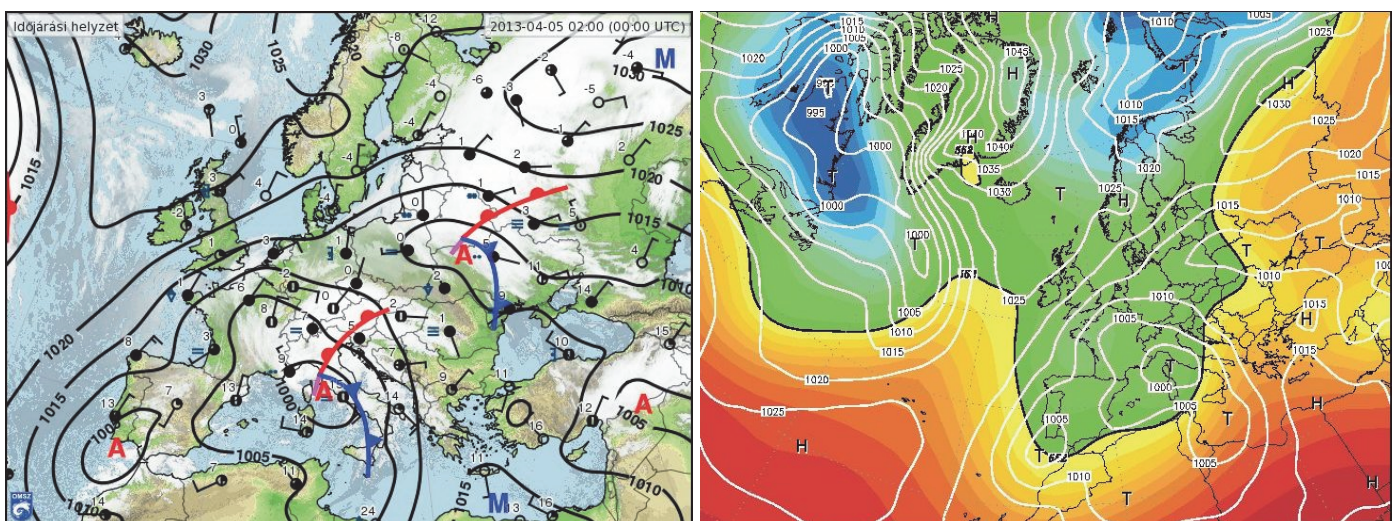
7. ábra: Anticiklon a Kárpát-medencétől keletre. **Ae – 5**; 2013. április 17.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Mediterrán ciklon előoldali áramlásrendszere. Jelölése: **CMw – 6.**

Meghatározója a Földközi-tenger középső részei fölött képződött és az Adria térségébe áthelyeződött ciklon. Fennállásakor a Kárpát-medence térsége a ciklon melegfrontjának hatása alatt áll. Ősztől tavaszig, – de különösen ősszel és télen – tartós, lassú esőzések vagy havazások jellemzik ezt az időjárási típust. A látási viszonyok általában rosszak, nagy a ködgyakoriság (különösen télen). Ősszel hűvös és szeles, télen és tavasszal enyhülést hoz. Nyáron nagy fülledtség és nagy légszennyezettség jellemzi. A helyzetet bemutató példa a 8. ábrán látható.



8. ábra: Mediterrán ciklon előoldali áramlásrendszere, **CMw – 6**, 2013. április 5.

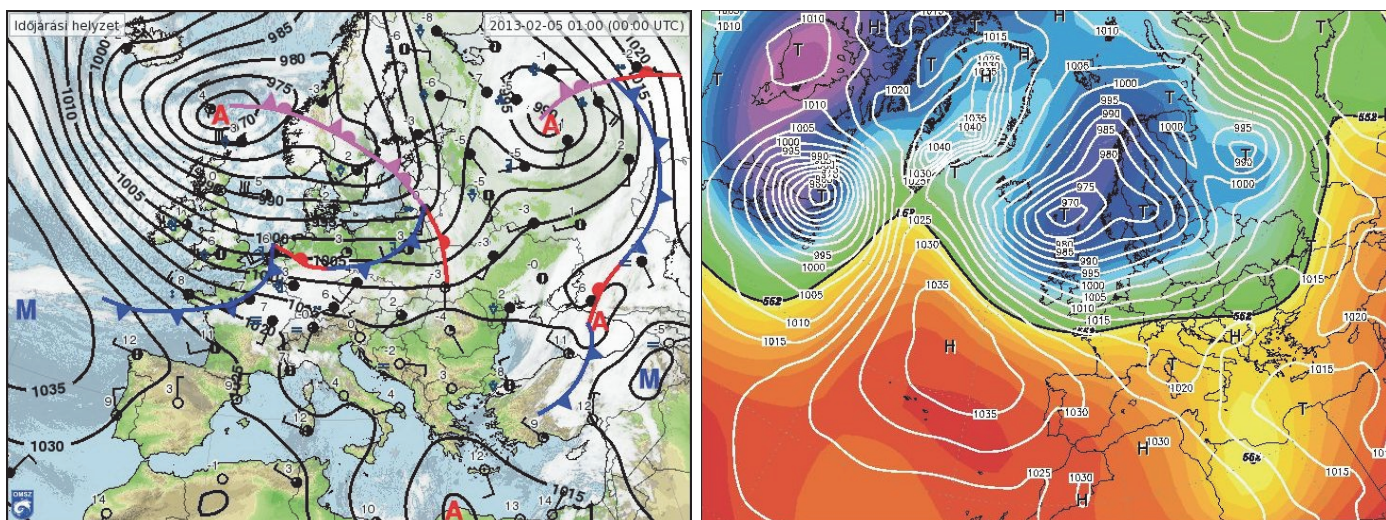
Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Zonális nyugati áramlás helyzetei.

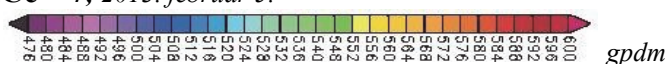
Zonális ciklon. Jelölése: zCc – 7.

Ez az időjárási helyzet a zonális nyugati áramláshoz kapcsolódik. Fennállásakor az éghajlati frontálzóna európai szakasza az 50° szélességi kör közelében húzódik. Az áramlás jellegzetesen Ny-K-i irányú. Ekkor Észak-Európát gyors vonulású ciklonok érintik. Többnyire kitartóan szeles, erősen változékony időjárás jellemzi. Télen általában melegebb, nyáron viszont jóval hűvösebb, mint az évszak átlaga. A felhőzöttség változó, többnyire erősen borult, különösen a tavaszi és az őszi hónapokban. A csapadékhozam őszi elején és télen jelentős. A felszínhez közeli alsóbb légrétegek melegebbek, a magasban hideg, poláris eredetű légtömegek áramlanak. Ősszel kellemetlenül hűvös, télen és tavasszal viszont (az időnként erős szelet leszámítva) üdítően enyhe napokat hoz. A hőmérsékleti ingás általában alacsony, különösen a tavaszi időszakban. A helyzetet bemutató példa a 9. ábrán látható.



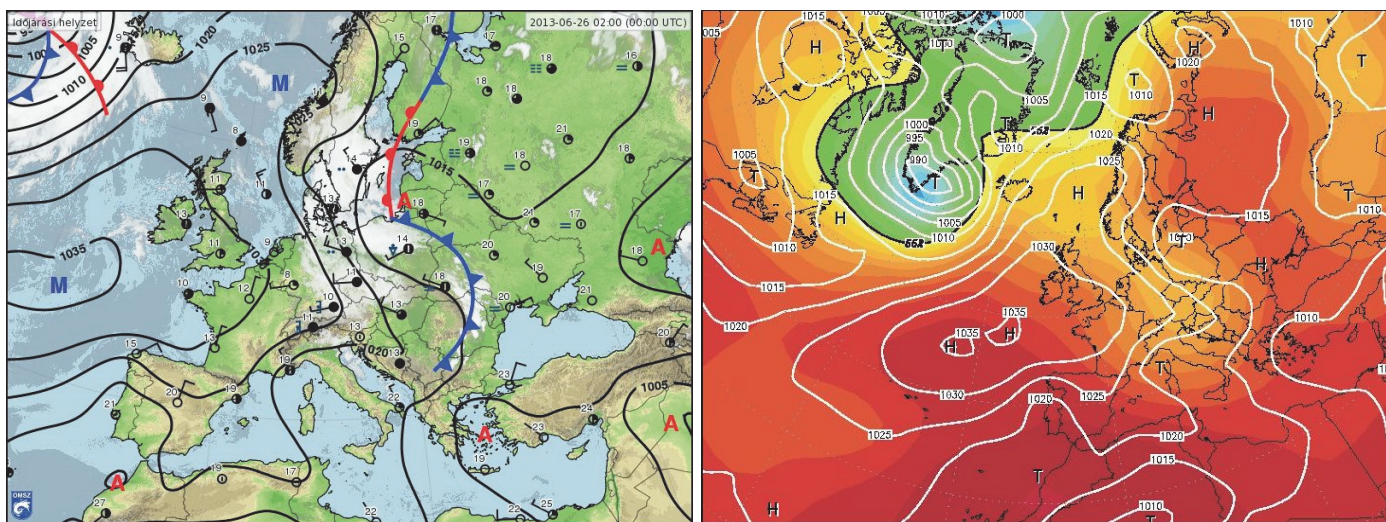
9. ábra: Zonális ciklon. zCc – 7; 2013. február 5.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Nyugatról benyúló anticiklon. Jelölése: Aw – 8.

Az azori anticiklon északabbra kerülésekor – elsősorban nyáron – alakul ki. Ilyenkor az anticiklon általában Ny-K-i irányban hosszan elnyúlva húzódik Közép-Európa fölé. Kialakulása többnyire enyhe hidegfront átvonulásával kapcsolatos. Sokszor élénk, északnyugatias-nyugatias áramlást eredményez a Kárpát-medence térségében. Télen melegebb, nyáron viszont valamivel hidegebb, mint az átlagos hőmérséklet. A felhőzöttség átlagos, nyáron valamivel nagyobb, mint a többi évszakban. A légszennyezettség alacsony, a látási viszonyok a párásság miatt többnyire nem túlságosan jók. Nyáron időnként fülledt, ősszel és tavasszal kellemesen meleg, derült, párásság, télen enyhe, párásság és ködös időjárás jellemzi. A helyzetet bemutató példa a 10. ábrán látható.



10. ábra: Nyugatról benyúló anticiklon. Aw – 8, 2013. június 26.

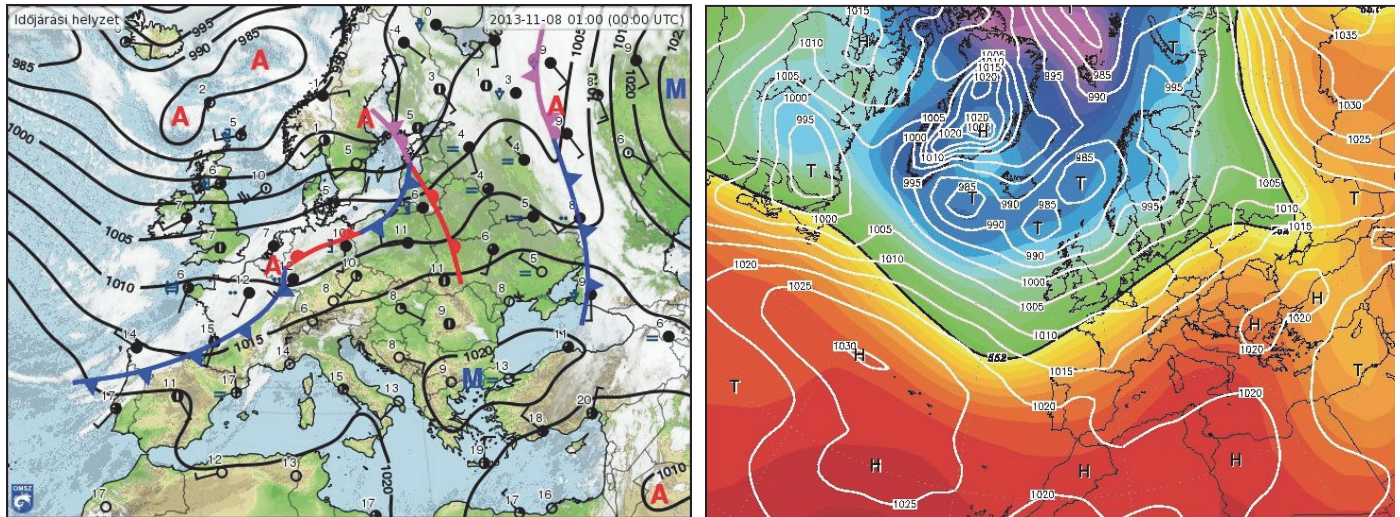
Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Anticiklon a Kárpát-medencétől délre. Jelölése: As – 9.

Szintén zonális nyugati áramlással járó időjárási helyzet. A Földközi-tenger medencéje vagy a Balkán-félsziget fölött – sokszor több kisebb központtal – elhelyezkedő anticiklon. Északi pereme benyúlik a Kárpát-medence területére. A frontál-zóna északi szegélye ilyenkor északabbra tolódik. A ciklonpályák északabbra húzódnak, frontrendszereik hazánkat nem érintik. Mindig melegebb, mint a többi időjárási helyzet. Felhőzöttsége általában kisebb, a téli hónapok során viszont lényegesen borultabb, kifejezetten nagyobb a ködgyakoriság. Nyáron rendszerint fülledt. Ilyenkor az éjszakák különösen melegek, az áramlás gyenge, a csapadékhozam alacsony. Ősszel és tavasszal derültebb, ekkor a nappalok is jóval melegebbek, az éjszakák pedig igen enyhék.

A helyzetet bemutató példa a 11. ábrán látható.



11. ábra: Anticiklon a Kárpát-medencétől délre. As – 9; 2013. november 8.

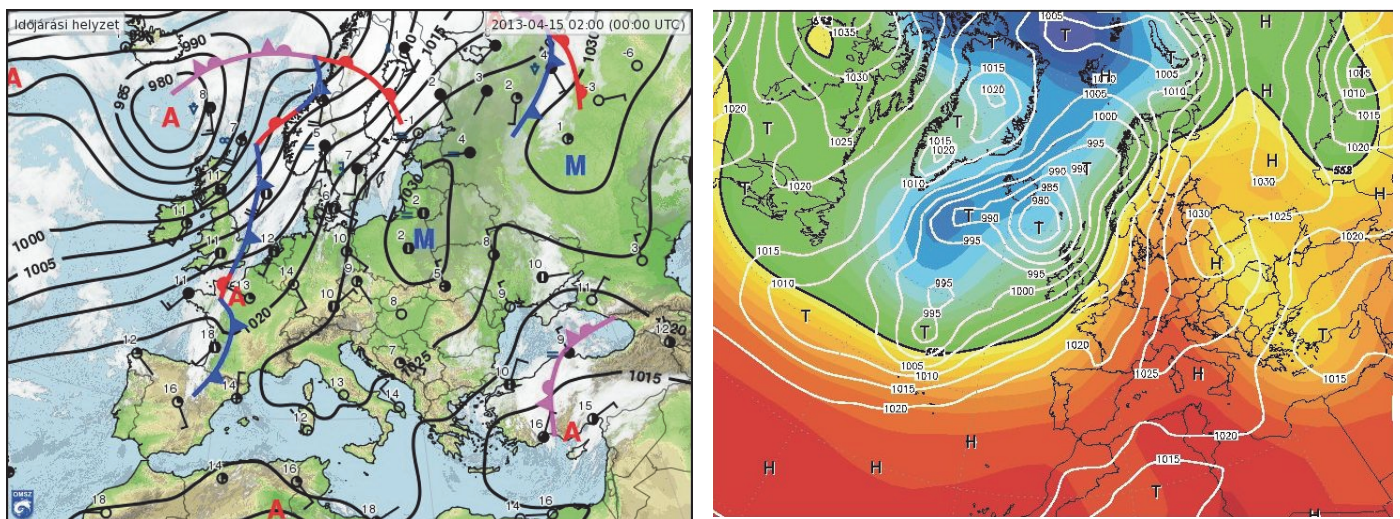
Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép-500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Zonális keleti áramlás helyzetei.

Anticiklon a Kárpát-medencétől északra Jelölése: An – 10.

Zonális keleti áramlású helyzet. Az anticiklon a Baltikum vagy a Lengyel-alföld fölött helyezkedik el, sokszor magas nyomású gerincet képezve a Brit szigetekig. Télen a talajközeli hideg légtömegek a Kárpátok hágóin keresztül – körülölelő izobárok formájában – két oldalról érkeznek hazánkba. Emiatt sokszor jellegzetes, orografikus okklúziós frontok is kialakulhatnak. Télen hideg, nyáron meleg helyzet. Felhőzöttsége átlagos, a tavaszi és az őszi hónapok kissé borultabbak. A ködgyakoriság általában nagy, a nyugati országrészekben valamivel kisebb. A légszennyezettség az inverz hőmérsékleti rétegződés idején kiugróan magas, időnként viszont igen tiszta levegő és erős északias szél jellemzi. Ősszel és tavasszal az erős éjszakai lehűléseket követő dél körüli besugárzás következtében nagy napi hőmérsékleti ingások alakulhatnak ki. A helyzetet bemutató példa a 12. ábrán látható.



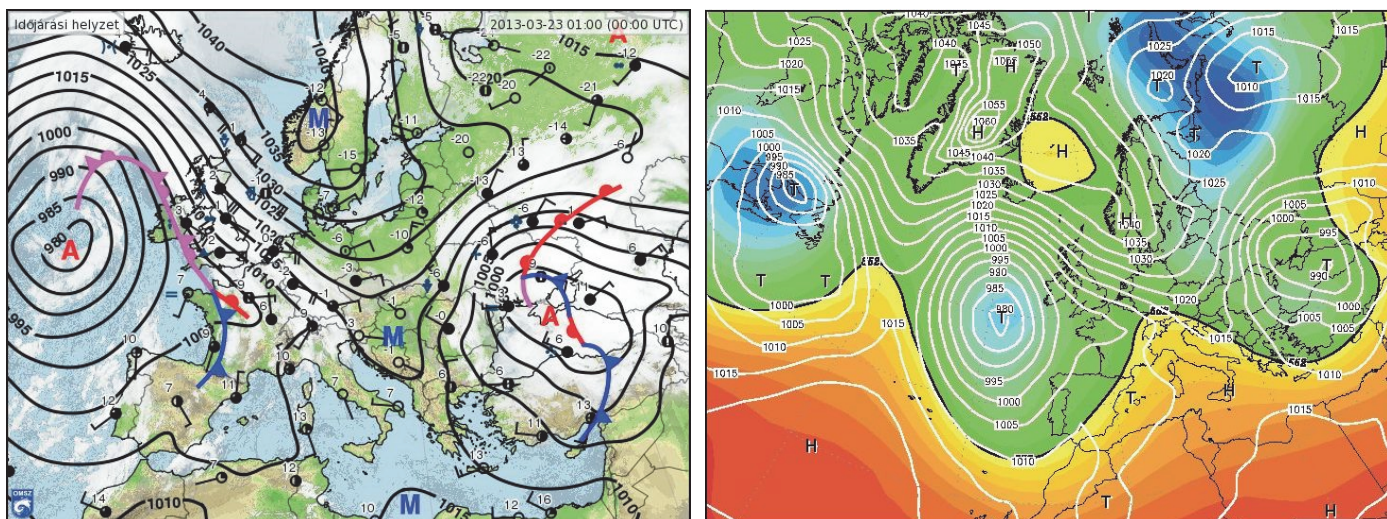
12. ábra: Meridionális ciklon előoldali áramlásrendszere, An – 10, 2013. április 15.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép-500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



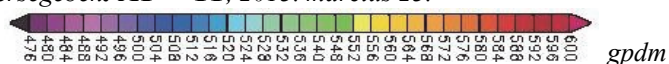
Anticiklon Fennskandinávia térségében. Jelölése: AF – 11.

Szintén zonális keleti irányítású időjárási helyzet. A Fennskandinávia térségében tartózkodó anticiklon jellegzetes észak-déli hossz tengely mentén húzódik. Ezért Közép-Európa fölött északi, északkeleti irányú áramlást idéz elő. A téli és a kora tavaszi időszakban rendkívül erős és hirtelen bekövetkező lehűléseket okoz. A tavaszi hónapok során a váratlan és gyors hidegbetörések többnyire ehhez az időjárási helyzethez kötődnek (fagyosszentek). A felhőzöttség az átlagnál jóval kisebb, bár tavasszal és ősszel kissé borultabb időjárást okoz. A csapadékgyakoriság és csapadékhözam ebben a helyzetben általában kicsi, a légszennyezettség jóval kisebb, mint általában. A levegő az év túlnyomó részében hidegebb, mint az évszakos átlag, a téli és a tavaszi hónapok során sokszor igen nagy negatív hőmérsékleti anomáliák lépnek fel. Általában nagy napi hőmérsékleti ingás tapasztalható ebben az időjárási helyzetben. A helyzetet bemutató példa a 13. ábrán látható.



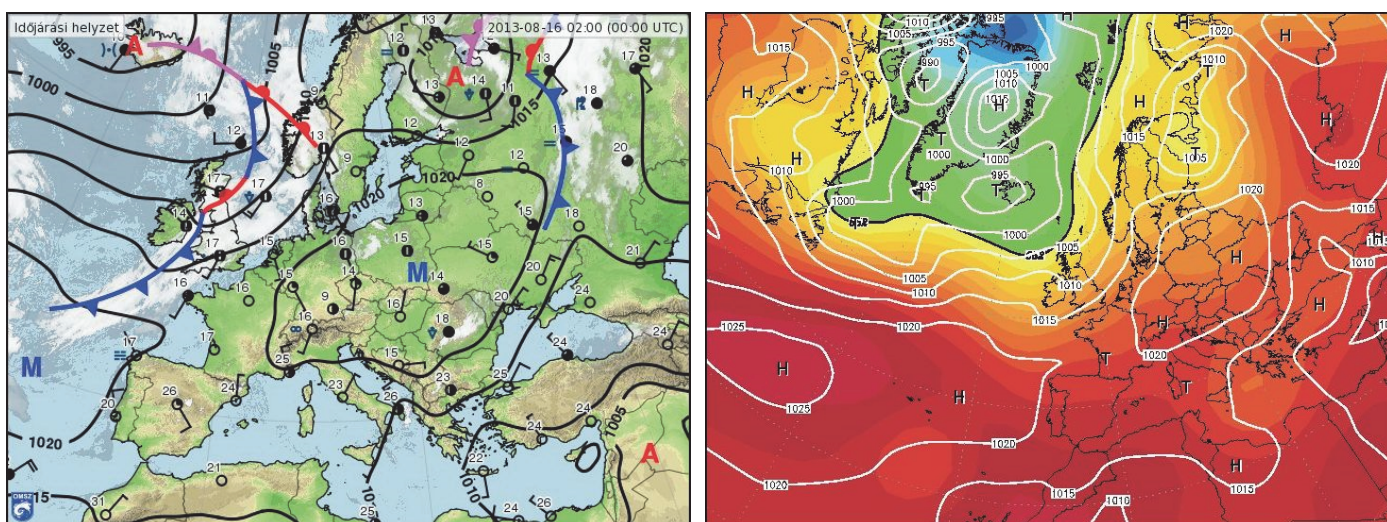
13. ábra: Anticiklon Fennskandinávia térségében. AF – 11, 2013. március 23.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



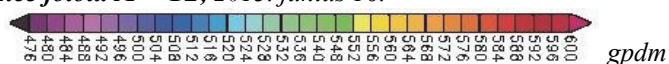
Anticiklon a Kárpát-medence fölött. Jelölése: A – 12.

Fennállásakor centrum helyzetű anticiklon uralja egész Közép-Európa térségét. Mérete lehet kisebb, akár csak néhány száz kilométeres, de lehet ciklonrendszereket elválasztó, gyors mozgású, ún. köztes anticiklon. Az esetek többségében hosszabb ideig marad a Kárpát-medence fölött. Tartózkodását sokszor meghosszabbítja a medencében megrekedő hideg légpárna. Tartós fennállása zavartalan sugárzási időjárást biztosít, jelentős hőmérsékleti inverzióval. Télen általában erős lehűléssel, nyáron nagy felmelegedéssel, kánikulával jellemezhető. A változó irányú légmozgás gyakori jellemzője. Ilyenkor a felhőzöttség kicsi, télen valamivel borultabb. A csapadékhözam alacsony, a levegő általában száraz, nem alakul ki egységes és jellegzetes szélirány. A légszennyezettség nagy, a látási viszonyok rosszak. Ősszel és tavasszal egyaránt kellemesen meleg; nyáron sokszor kisméretű mezoklimatikus zivatar cellák alakulnak ki. Télen többnyire ködös, hideg, deres és zúzmáros. A napi hőmérsékleti ingás általában nagy. A helyzetet bemutató példa a 14. ábrán látható.



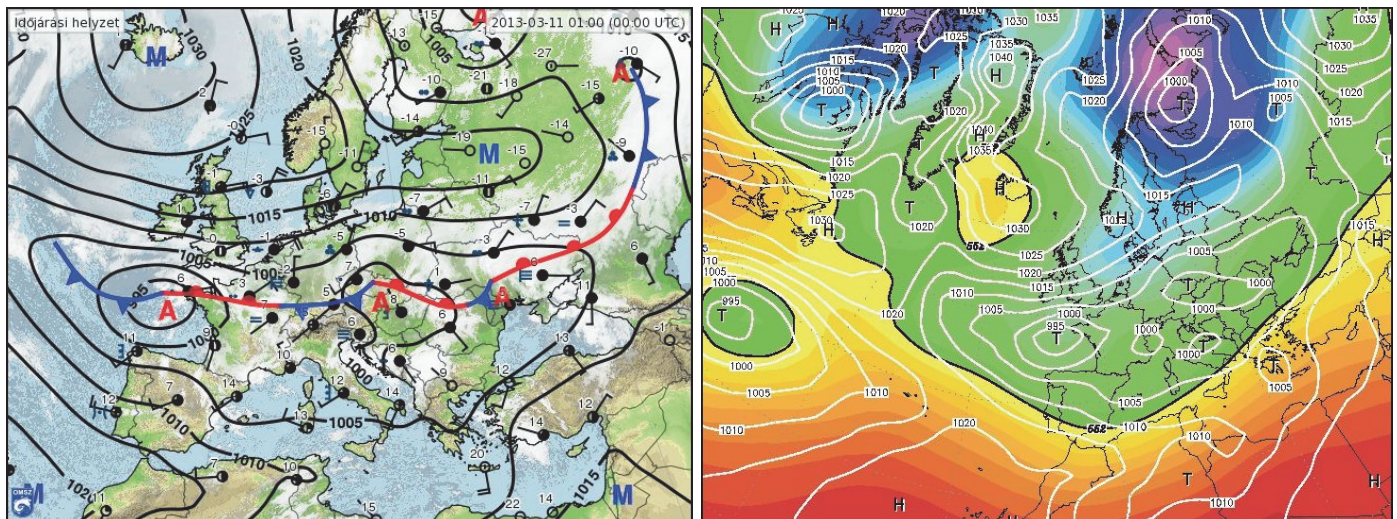
14. ábra: Anticiklon a Kárpát-medence fölött. A – 12, 2013. június 16.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



Cikloncentrum a Kárpát-medence fölött. Jelölése: C – 13.

A ciklon centruma a Kárpát-medence fölött helyezkedik el. Az esetek legnagyobb részében átvonuló mediterrán vagy meridionális ciklonokból keletkezik, de előfordulhat, hogy egy veszteglő front mentén helyi, orografikus okokból jön létre. Fennállásakor éles hőmérsékleti kontraszt alakul ki a Kárpát-medence területén. Télen kisebb, nyáron nagyobb a borultság. A légszennyezettség általában kicsi, ennek ellenére a látási viszonyok rosszak. Erős áramlási mező jellemzi, azonban nem alakul ki egységes szélirány. Csapadékhozama minden évszakban feltűnően nagy, télen kitartó havazással; tavasszal, nyáron és ősszel bőséges esővel jár. Télen melegebb, nyáron viszont hidegebb, mint az évszakos átlaghőmérséklet. A változó irányú, élénk szél és az erős borultság miatt minden évszakban jellemzően kicsi a napi hőmérsékleti ingás. A helyzetet bemutató példa a 15. ábrán látható.



15. ábra: Cikloncentrum a Kárpát-medence fölött. C – 13, 2013. március 11.

Balra talajtérkép-műholdkép, jobbra talajtérkép–500 hPa-os szint geopotenciális magassága kompozit, színes izohipszák:



A makroszinoptikus helyzetek katalógusának statisztikai értékelése. Péczely (1983) katalógusában 102 év napi időjárás kódjait közli és vizsgálja azok legfőbb jel-

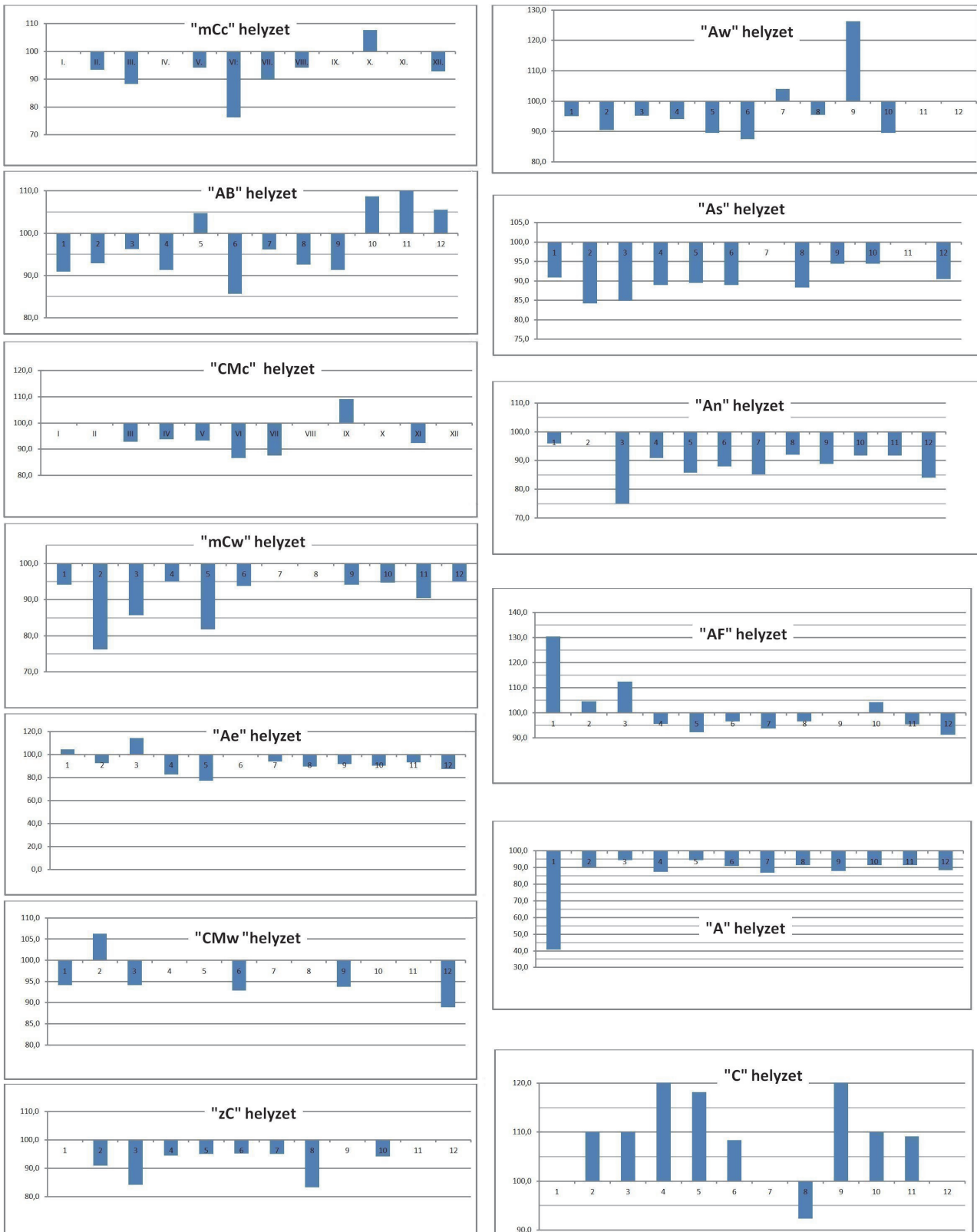
az mCc és a C helyzet esetében minden hónapban jelentős (akár 10–50%-os) gyakoriság növekedés figyelhető meg, ugyanakkor jól érzékelhető Zc helyzetnél az előfor-

1. táblázat: Az egyes időjárás helyzetek utóbbi 32 év alatti gyakorisági értékeinek százalékos arányai (1881–2015 közötti évek az 1881–1983 közötti időszakhoz viszonyítva)

jelölés	kód	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
mCc	1	147,4	127,5	122,6	134,2	145,8	112,9	114,0	126,1	146,7	176,7	171,4	125,6
AB	2	100,0	103,1	110,5	107,8	108,2	106,2	112,9	102,9	102,7	106,3	108,9	131,0
CMc	3	81,5	90,3	83,9	87,7	85,7	95,2	91,7	112,5	100,0	90,9	90,5	91,7
mCw	4	101,2	94,4	90,3	86,8	83,5	85,6	85,1	86,6	86,6	87,1	84,3	92,9
Ae	5	94,1	97,1	99,3	95,8	97,9	108,2	115,9	102,6	99,3	98,1	100,0	96,9
CMw	6	97,7	107,7	101,2	99,0	98,3	121,4	106,3	137,5	104,2	98,5	117,1	103,5
zC	7	94,9	81,9	86,4	79,2	78,4	74,6	80,0	78,3	84,6	90,0	85,7	95,5
Aw8	8	106,1	112,9	104,0	101,1	95,1	98,5	90,6	95,5	99,3	104,0	101,0	109,7
As	9	102,9	105,1	101,9	102,3	102,2	97,8	102,6	94,6	100,0	96,4	108,3	102,8
An	10	97,4	90,5	93,7	96,7	96,2	89,5	110,6	104,8	101,7	96,0	86,8	90,5
AF	11	89,2	95,3	105,4	104,3	92,5	89,9	106,6	106,9	115,4	120,0	96,6	103,7
A	12	95,2	99,1	102,4	103,1	108,7	104,5	95,0	95,3	89,7	95,4	95,0	96,2
C	13	110,0	136,4	140,0	152,2	154,5	205,9	250,0	170,0	216,7	133,3	154,5	166,7

lemzőit. A most közreadott munkában – a cikk függeléként (3. táblázat) – 135 évre történő kiegészítésben, közöljük a teljes idősor (1881–2015) kódjainak előfordulásait a bemutatott kulcs szerint 1 = mCc, 2 = AB, 3 = CMc, 4 = mCw, 5 = Ae, 6 = CMw, 7 = zC, 8 = Ae, 9 = As, 10 = An, 11 = AF, 12 = A, 13 = C. Az 1. táblázatban az 1881–2015 közötti (135) év időjárás helyzeteinek havonkénti relatív gyakorisági értékeinek az 1881–1983 közötti évekhez viszonyított százalékos eltéréseit közöljük makroszinoptikus típusonként. Megállapítható, hogy

dulások minden hónapban jelentkező csökkenése. Az anticiklonok előfordulásainál az AB és az As helyzetek kivételével egyértelmű az előfordulási gyakoriságok csökkenése. A makroszinoptikus helyzetek előfordulásainak gyakoriságain túl az éghajlat szempontjából a másik fontos tényező az egyes időjárás helyzetek fennmaradásának időtartama. A 2. táblázatban az egyes helyzetek (napokban kifejezett) átlagos fennmaradásait mutatjuk be az 1881–1983 és 1881–2015 közötti 103 és 135 éves időszakra vonatkoztatva (Egyik hónapból a másikba átnyúló



16. ábra: Az 1881–2015 közötti időszak makroszinoptikus helyzeteinek átlagos fennmaradásai az 1881–1983 közötti 103 év átlagos fennmaradásaihoz viszonyítva %-ban.

szakasz esetén az ismétlődést a kezdő hónaphoz rendel-

tük). A 16. ábra mutatja, ahogy sorban megvizsgáltuk az 1881–2015 közötti időszak makroszinoptikus helyzeteinek átlagos fennmaradásait az 1881–1983 közötti 103 év átlagos fennmaradásaihoz viszonyítva. Szinte minden egyes makroszinoptikus helyzetnél a megmaradási hajlamok erőteljes csökkenése tapasztalható. Például: zC , A , As , An , mCc és mCw helyzeteknél egész év során jelentős, a többi időjárási típus esetében (AB , AF , Aw) pedig havonta változó mértékű, de többnyire csökkenő megmaradási-hajlam változás figyelhető meg. A centrális helyzetű ciklonoknál viszont augusztus kivételével igen jelentős (10–20% közötti) megmaradási-hajlam növekedés figyelhető meg.

2. táblázat: 1881-2015 közötti időszak makroszinoptikus helyzeteinek átlagos fennmaradásai (napokban)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
mCc	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
AB	2	2,6	2,6	2,1	2,2	2,4	2,5	2,5	2,1	2,5	2,5	1,9
CMc	1,2	1,5	1,3	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3
mCw	1,6	1,6	1,8	1,9	1,8	1,5	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9
Ae	2,4	2,5	3,2	1,9	1,7	1,8	1,5	1,7	2,2	2,8	2,8	2,8
CMw	1,6	1,7	1,6	1,7	1,5	1,3	1,2	1,2	1,5	1,6	1,6	1,6
zC	1,8	2,0	1,6	1,7	1,9	2,0	1,9	1,5	1,6	1,6	1,8	1,9
Aw8	1,9	1,9	2,0	1,6	1,7	2,1	2,6	2,1	2,4	1,7	1,8	1,8
As	2,0	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5	1,7	1,7	1,8	1,9
An	2,4	2,4	1,8	2,0	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,2	2,2	2,1
AF	3,0	2,3	2,7	2,2	2,4	2,8	3,0	2,8	2,2	2,4	2,1	2,1
A	1,1	1,9	1,7	1,4	1,7	2,0	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,3
C	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1

3. táblázat: A Kárpát-medence Péczy-féle makroszinoptikus helyzeteinek (1881–2015) naponkénti katalógusa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1881	1	8	10	12	5	2	10	10	2	2	2	7	6	6	3	12	3	9	5	4	4	1	12	12	8	12	5	5	4	4	4	7
1881	2	7	8	10	12	5	4	8	5	4	4	4	1	1	11	11	12	10	10	10	5	5	5	5	5	5	8					
1881	3	4	8	11	11	11	4	4	7	7	1	1	1	1	11	10	10	8	8	7	7	1	1	9	4	7	10	6	6	4	4	
1881	4	10	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	5	5	4	1	4	1	1	1	8	7	6	3	8	8	
1881	5	9	9	5	4	8	8	8	2	2	2	2	10	13	13	1	9	1	8	12	12	10	11	11	11	11	11	10	13	1	2	2
1881	6	2	2	2	8	9	4	1	1	1	1	1	1	1	9	9	8	8	9	9	9	5	5	11	11	11	8	8	8	8		
1881	7	8	11	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	9	9	12	5	5	1	1	8	9	4	1	8	8	12	5	
1881	8	9	9	8	8	8	12	12	12	4	7	8	7	7	7	1	1	7	7	8	9	9	9	5	5	8	12	4	4	8	8	5
1881	9	6	6	6	3	9	9	9	7	7	5	5	8	8	8	8	12	9	7	7	4	13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
1881	10	10	11	11	11	10	5	5	5	5	5	8	7	7	7	7	8	2	11	11	6	13	4	4	13	1	2	10	6	6	6	
1881	11	6	6	11	11	12	12	9	8	12	12	12	12	8	8	8	12	9	8	8	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	
1881	12	5	11	10	5	5	12	12	5	5	5	5	11	10	5	5	5	4	4	4	4	1	2	10	10	12	12	12	12	12	12	
1882	1	12	9	9	5	12	9	9	8	8	8	8	10	12	12	12	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	
1882	2	10	12	12	12	12	12	2	8	12	12	12	12	12	12	9	8	8	8	2	2	2	2	8	8	9	9	4	1			
1882	3	4	4	6	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	5	5	5	4	6	3	4	1	1	8	8	12	5	
1882	4	11	11	11	11	11	11	11	11	6	3	3	7	7	4	4	10	7	8	8	8	12	12	7	7	4	6	6	13	8		
1882	5	10	10	11	11	4	1	5	6	3	8	8	2	2	2	2	11	11	11	11	11	11	10	4	4	8	8	10	10	8	2	
1882	6	2	2	10	5	4	8	9	9	6	4	4	8	1	1	1	1	8	8	4	8	8	8	12	11	11	11	11	8	8	4	
1882	7	13	13	8	8	7	7	7	4	4	1	8	7	1	1	1	4	13	1	8	10	10	10	10	12	8	2	2	1	1	8	
1882	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	2	10	12	12	10	12	10	7	8	8	8	9	7	7	7	8	4	1	1	7	8	
1882	9	12	12	12	10	10	2	2	2	10	5	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	8	10	6	4	4	1	1	
1882	10	8	8	10	12	11	11	11	5	5	5	9	4	4	4	6	3	5	5	5	5	5	5	4	9	5	4	4	4	6	8	
1882	11	8	8	12	12	9	9	9	7	7	7	7	1	2	11	4	4	4	1	8	4	4	8	7	7	7	7	1	1	11		
1882	12	10	6	3	4	4	4	4	4	4	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	13	1	7	7	7	9	9	9	
1883	1	9	9	4	1	11	10	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	12	2	2	11	10	5	5	5	9	9	5	
1883	2	4	5	5	9	8	11	11	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	2				
1883	3	2	2	10	10	12	7	1	3	6	6	13	1	1	1	7	4	6	6	9	6	10	10	5	7	4	4	1	1	10	11	
1883	4	2	12	12	2	11	11	11	10	6	3	3	3	3	3	8	8	12	11	6	13	1	4	4	4	4	4	4	4	13		
1883	5	1	1	1	4	6	3	3	4	4	4	4	1	10	10	10	10	2	2	7	1	2	8	8	9	9	9	9	9	2		
1883	6	11	11	2	2	4	4	1	1	13	1	2	2	2	10	4	1	1	13	9	1	1	1	1	1	1	1	10	10	12		
1883	7	12	12	12	2	9	9	9	9	9	9	9	5	5	7	8	8	7	7	4	4	4	1	8	8	1	8	8	8	12	5	
1883	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	7	7	8	8	12	9	8	8	10	10	10	10	10	11	2	2	12	12	12	9	9	
1883	9	5	4	7	12	7	8	8	1	1	1	10	10	10	5	5	5	5	8	12	9	7	4	8	12	12	5	4	4			
1883	10	4	1	7	6	13	8	8	8	12	5	11	10	5	5	5	5	8	9	7	6	6	13	8	12	12	12	10	10	5		
1883	11	5	5	5	5	5	4	4	4	4	7	6	3	7	7	13	5	5	5	5	8	8	12	12	12	5	5	5	5	8	12	
1883	12	12	9	7	4	1	1	2	2	12	5	5	4	7	8	7	4	4	1	8	8	9	9	9	8	8	8	12	12	10	10	
1884	1	12	12	12	12	12	9	9	8	12	12	9	7	1	8	8	2	2	8	8	8	8	8	9	7	8	4	4	8	8	9	
1884	2	7	7	8	8	8	8	9	9	12	5	5	5	10	10	10	10	12	12	12	12	9	9	9	7	7	13	1	10			
1884	3	10	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	10	10	5	9	9	9	9	6	6	3	3	13	13	10	10	10	10	
1884	4	10	11	11	11	11	10	6	3	4	4	1	4	6	6	3	4	6	13	3	3	6	6	3	6	13	6	6	3	5		
1884	5	5	7	7	4	4	13	8	8	8	8	10	12	9	8	8	12	5	5	5	5	10	10	12	7	2	2	2	2	10	10	
1884	6	4	4	4	4	1	7	7	13	13	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	2	11	11	
1884	7	11	10	10	12	12	9	8	8	8	11	11	12	12	9	9	12	12	12	12	12	8	8	8	9	7	1	8	8	10	8	
1884	8	8	8	8	12	12	11	11	10	10	8	8	11	11	11	11	10	10	12	2	2	11	11	11	11	11	1	6	3	3	8	8
1884	9	9	9	9	4	1	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	12	2	2	2	12	5	5	8	8	8	8	12	10		
1884	10	10	10	5	6	6	6	5	5	4	4	4	7	7	8	8	8	8	1	8	8	8	8	10	10	5	9	4	8	8	12	10
1884	11	10	10	10	10	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	5	5	6	2	2	5	5	3	2	2	8	7	4	13		
1884	12	8	12	12	9	9	9	9	9	9	9	4	8	8	9	9	9	6	8	4	6	6	6	6	6	6	10	10	5	5	5	
1885	1	5	5	5	12	12	12	8	8																							

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1886	1	12	12	8	9	9	7	7	6	6	13	6	3	3	12	12	5	6	6	4	4	13	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6
1886	2	7	6	13	3	6	10	6	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11			
1886	3	11	10	4	13	7	4	1	10	11	11	11	11	11	5	6	13	3	10	10	10	8	8	10	10	10	12	12	5	9	12	
1886	4	12	12	5	5	5	5	12	5	6	6	6	6	6	6	6	6	10	11	11	4	4	10	10	5	5	5	5	4	1		
1886	5	10	6	3	3	11	11	11	2	2	7	7	4	4	7	8	8	12	12	10	10	10	10	12	12	8	9	5	5	5	10	
1886	6	10	10	2	2	1	1	4	1	6	3	3	1	1	1	13	1	1	7	6	6	13	3	8	8	12	12	2	2	2		
1886	7	2	2	2	2	8	8	12	9	4	1	8	8	8	4	7	8	8	12	12	12	12	9	7	7	7	12	7	1	8	12	
1886	8	4	1	1	8	8	8	12	9	7	4	8	8	8	8	8	8	8	2	2	10	10	10	10	5	5	8	8	10	10	12	
1886	9	12	5	5	12	12	12	12	5	5	5	5	12	12	12	12	2	11	11	11	10	4	4	1	13	8	8	12	12	9	9	
1886	10	9	5	5	5	11	11	11	5	5	4	8	12	5	4	13	4	4	4	4	9	8	10	11	11	10	10	10	10	10	12	
1886	11	12	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	9	9	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	12	12	9	
1886	12	9	6	6	6	6	8	9	7	4	4	1	9	7	7	9	9	4	4	13	4	4	1	1	12	6	8	12	12	6	3	
1887	1	10	10	10	5	4	6	3	4	6	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	5	12	8	8	8	12	12	12	12	12	12	
1887	2	12	12	12	12	12	2	10	10	10	10	10	10	10	2	11	11	10	10	1	1	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	
1887	3	12	8	8	2	2	2	2	12	5	9	1	4	1	12	6	6	6	3	2	11	5	5	5	4	4	1	1	1	1	1	
1887	4	4	4	1	8	5	4	4	6	3	2	10	12	5	4	1	2	2	2	2	1	7	5	4	4	5	5	8	12	12	5	
1887	5	5	4	4	4	7	7	10	10	10	1	1	1	6	6	10	11	7	1	1	1	1	1	10	10	10	4	13	1	9	9	
1887	6	12	5	4	7	8	8	8	8	8	8	8	8	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
1887	7	2	10	10	10	4	1	8	8	8	9	9	9	12	12	12	2	2	10	10	10	10	10	12	9	9	7	7	12	12	12	
1887	8	10	10	2	2	2	8	12	9	9	7	1	1	12	4	8	5	4	13	1	1	1	13	8	8	11	11	10	10	5	5	
1887	9	5	5	5	5	4	4	4	10	10	8	8	4	4	8	8	10	10	10	1	1	2	2	2	2	2	8	6	13	4	4	
1887	10	1	2	2	2	2	5	1	8	12	4	1	1	1	6	6	3	3	8	8	8	2	2	12	9	6	8	10	5	7	9	
1887	11	6	4	4	4	6	6	13	6	10	13	1	1	8	9	4	2	12	5	5	4	6	3	9	9	4	8	12	12	12	9	
1887	12	8	8	12	9	7	8	4	1	12	7	6	8	12	5	5	5	7	4	1	6	12	6	6	3	12	6	13	3	6	3	
1888	1	12	12	12	12	12	12	12	8	10	12	2	11	11	11	10	10	10	12	12	8	9	7	8	8	9	1	6	6	3	6	
1888	2	3	12	12	9	1	1	8	12	6	12	9	5	5	5	4	4	6	3	6	6	6	6	6	11	11	11	11	11	11		
1888	3	10	12	7	1	1	1	9	9	9	7	7	7	7	7	4	4	4	6	13	7	10	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
1888	4	1	4	4	6	6	3	3	3	10	6	13	3	3	9	9	11	10	10	5	4	4	7	9	4	4	13	1	1	12	5	
1888	5	5	8	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	12	5	5	5	5	5	5	11	11	2	2	2	1	8	5	4	1	
1888	6	8	8	12	12	12	11	11	11	11	4	8	12	12	9	8	1	1	6	13	3	11	11	11	11	11	10	7	7	6		
1888	7	3	3	9	7	7	7	7	1	8	8	7	7	8	8	7	7	4	4	1	1	1	9	9	9	12	5	4	4	1	12	
1888	8	5	4	1	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	2	2	13	1	8	9	9	8	12	10	10	10	10	10	10	10	
1888	9	10	6	3	12	12	12	5	5	5	5	5	5	2	12	12	11	11	10	10	10	10	10	12	12	12	5	2	10	12	12	4
1888	10	1	4	4	4	6	7	7	6	6	6	8	12	7	1	8	8	12	11	11	10	10	2	12	12	12	12	12	12	9	9	
1888	11	5	4	4	1	1	11	11	11	11	11	11	10	10	12	12	12	12	12	12	9	9	9	8	12	12	9	9	4	4	4	
1888	12	6	3	8	12	12	12	12	12	2	2	10	10	10	12	12	12	8	8	12	12	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
1889	1	5	10	10	10	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	12	12	2	2	12	12	9	7
1889	2	7	7	7	6	3	9	7	7	4	1	7	13	10	10	4	1	8	8	7	6	3	3	1	12	6	6	6	6	6		
1889	3	13	3	11	11	5	5	5	5	5	5	4	8	6	3	10	12	12	9	4	4	1	8	8	6	13	1	8	1	1	1	
1889	4	9	4	6	3	3	4	4	4	4	1	1	4	4	1	1	3	3	8	8	9	9	5	5	4	4	1	1	11	11		
1889	5	11	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	5	4	1	6	6	11	11	10	10	5	4	6	6	4	4	8	8	10	
1889	6	10	10	11	11	11	11	12	12	9	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	8	8		
1889	7	2	2	2	11	11	4	4	12	12	12	9	9	8	8	8	8	8	8	12	6	3	8	12	8	8	7	6	3	3	8	8
1889	8	8	8	8	12	12	8	8	8	10	10	6	4	1	1	7	7	8	12	5	4	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8
1889	9	8	8	11	11	11	11	10	10	10	10	12	12	8	2	2	2	10	10	10	7	7	7	5	4	1	8	7	6	6		
1889	10	6	6	3	12	5	5	6	6	5	5	5	5	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	7	8	11	11	5	5	5	5
1889	11	5	4	8	5	5	5	8	8	8	2	2	12	12	12	12	12	8	8	12	12	12	12	12	12	5	6	6	6	8	12	
1889	12	3	11	11	10	10	5	5	5	5	4	6	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	12	6	10	10	5	5	12	12	
1890	1	12	5	5	5	5	12	12	12	12	12	8	8	12	12	8	12	12	5	5	7	9	4	1	8	9	9	1	1	8	8	
1890	2	12	12	12	12	2	2	11	11	11	11	10	10	10	5	5	5	5	10	10	5	5	10	10	12	12	12	12	12	12		
1890	3	10	3	10	12	6	3	7	7	5	8	12	12	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	12	12	2	
1890	4	2	10	10	10	12	5	4	6	3	6	13	3	3	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	4	4	4	6	6	10		
1890	5	10	4	4	4	4	1	4	4	13	1	4	4	4	1	8	12	10	11	11	10	10	10	2	11	10	4	1	1	8	8	
1890	6	8	8	12	12	8	8	8	8	8	8	7	4	1	1	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	9	12	
1890	7	4	4	8	9	4	1	1	9	9	9	1	6	3	10	10	10	10	12	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	8	8
1890	8	12	12	12	10	10	10	11	11	11	4	1	1	5	8	12	12	12	12	12	8	8	12	4	4	1	7	5	5	4	1	
1890	9	10	10	10	8	8	8	8	2	2	12	9	1	2	10	10	11	11	11	10	5	5	5	5	5	5	8	8	12	12	12	
1890	10	12	9	8	8</																											

1893	1	3	6	6	10	10	5	5	5	5	1	11	12	12	6	10	6	3	10	12	7	7	8	10	12	12	12	12	12	9	
1893	2	9	8	11	11	12	12	9	7	7	7	7	7	7	9	9	9	5	5	5	9	7	4	1	1	4	13	4	5		
1893	3	5	5	10	10	12	1	2	1	8	9	9	9	9	9	9	7	1	1	2	2	2	2	11	11	11	11	2	8	12	
1893	4	5	5	12	2	11	11	11	1	2	10	10	2	2	2	12	9	7	1	11	12	7	7	7	7	7	7	6	6	12	
1893	5	8	12	5	11	11	11	10	10	10	10	10	10	2	8	12	7	7	7	4	4	4	4	5	4	1	1	1	1	7	
1893	6	4	6	6	3	3	3	3	10	10	2	2	2	11	11	11	2	2	2	2	7	7	13	4	4	1	8	12	12	2	
1893	7	2	2	2	11	11	6	11	11	8	12	12	4	7	6	1	1	8	8	12	12	12	8	12	12	10	10	10	1	1	
1893	8	1	8	8	10	4	1	8	11	11	11	11	1	2	2	2	12	12	12	12	5	5	12	12	8	8	2	2	2	7	
1893	9	1	1	1	2	8	9	9	9	7	2	2	10	5	5	8	12	4	1	1	4	4	4	9	9	8	6	8	9	5	
1893	10	5	4	4	4	9	5	5	5	5	12	12	8	8	7	7	1	1	8	12	12	12	12	8	12	9	7	8	12	12	
1893	11	5	6	8	9	12	4	13	6	10	10	10	2	12	12	5	4	6	4	4	13	1	8	6	6	8	8	8	8	12	
1893	12	5	2	10	10	10	12	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	12	12	5	5	5	5	12	12	8	11	11	10	8	
1894	1	2	11	11	11	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	12	5	5	5	9	9	9	9	9	12	5	8	12	12	5	
1894	2	5	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	1	2	11	11	11	10	12	12	5	8	7	7	12				
1894	3	8	12	12	12	8	8	7	1	9	9	9	9	9	6	3	3	8	8	2	10	10	2	2	10	12	12	12	5	5	
1894	4	5	5	5	5	10	10	10	10	10	11	11	10	10	5	5	5	5	5	4	6	6	6	13	5	5	5	4	6	6	
1894	5	6	3	3	1	1	12	12	10	10	11	11	10	10	10	10	10	13	4	4	7	7	11	6	6	3	3	9	9		
1894	6	9	9	9	9	9	7	7	8	9	7	1	1	1	1	1	9	9	1	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2		
1894	7	2	2	8	8	8	11	11	11	12	12	4	4	9	5	8	8	8	8	8	8	12	12	5	5	12	11	11	11	2	
1894	8	8	8	12	4	8	12	12	12	8	8	8	8	8	8	12	12	8	8	8	8	12	12	9	12	12	12	2	2	2	
1894	9	12	9	9	9	4	1	1	8	8	8	8	12	2	2	2	2	10	12	12	10	5	4	1	1	1	4	1	6	6	
1894	10	6	10	10	6	6	13	10	10	5	5	5	10	10	4	4	1	2	12	4	4	7	9	9	12	4	7	7	9	12	
1894	11	10	12	12	12	12	12	12	6	6	4	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	12	10	10	5	5	5	12	2	
1894	12	2	12	12	5	5	5	12	6	6	10	10	10	10	10	8	1	8	4	6	6	6	10	8	8	8	12	2	8	12	6
1895	1	6	3	3	6	13	6	6	6	13	13	6	3	4	4	4	4	4	12	9	4	7	13	6	4	1	1	1	6	10	
1895	2	10	10	11	6	3	10	10	13	6	12	4	4	1	10	11	11	11	10	10	2	12	8	8	8	4	4	4	1		
1895	3	8	9	6	6	6	6	3	8	12	12	5	5	5	10	10	12	8	7	7	7	7	8	9	7	7	1	4	4	13	
1895	4	6	13	3	13	8	12	7	7	8	12	12	2	2	2	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	6	6	6	10	
1895	5	8	2	10	10	10	10	5	5	5	5	8	8	1	6	3	3	4	4	4	4	4	1	1	8	8	4	8	11	12	
1895	6	12	5	5	5	10	10	10	10	5	5	4	1	8	8	8	8	8	12	12	4	6	8	8	2	2	2	8	9	9	
1895	7	9	9	8	8	6	3	8	8	8	8	9	4	7	7	7	8	12	5	8	12	4	8	8	12	12	12	12	9	8	
1895	8	12	8	4	4	7	8	8	8	12	12	12	8	8	2	2	2	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
1895	9	12	12	12	12	12	12	12	2	12	12	2	2	2	2	8	8	8	12	2	2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
1895	10	5	5	6	7	7	12	9	5	4	4	9	8	8	12	9	9	2	2	10	10	10	4	4	4	1	6	6	3	12	
1895	11	12	12	5	9	9	9	9	9	9	9	5	4	12	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	2	2	11	10	5	8	
1895	12	5	5	5	9	9	7	7	7	8	8	8	12	4	6	13	3	4	5	4	4	4	1	10	10	10	10	2	11	12	10
1896	1	10	12	12	12	2	2	2	2	2	2	12	12	12	6	6	7	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	
1896	2	2	2	2	12	12	8	8	8	8	8	8	1	2	2	2	12	11	10	10	10	10	10	5	6	6	8	1			
1896	3	1	7	7	4	4	7	7	7	8	8	7	1	10	5	5	9	12	5	5	5	5	12	12	5	8	7	6	13	3	
1896	4	3	3	2	2	2	10	10	10	10	8	8	7	4	1	1	1	10	10	10	10	10	5	5	13	8	9	9	9	4	
1896	5	6	6	13	1	1	2	2	11	11	2	2	2	1	1	1	2	8	8	4	4	6	6	6	2	10	10	10	2	2	
1896	6	10	5	5	5	5	7	4	4	4	4	1	8	10	10	10	12	12	8	8	2	2	8	12	7	6	13	8	8		
1896	7	7	7	7	7	7	1	8	8	8	9	2	2	11	11	11	5	8	6	8	12	12	12	10	8	12	5	5	5	10	
1896	8	5	4	1	9	9	6	6	3	10	2	2	6	8	8	9	7	7	8	8	9	5	6	3	8	8	4	6	6	10	
1896	9	10	10	5	9	9	1	10	5	5	8	4	4	12	12	9	9	6	3	1	4	6	12	6	3	10	10	10	10		
1896	10	10	10	5	5	8	12	12	5	5	5	4	10	10	5	5	6	4	4	4	4	4	7	10	5	12	12	5	5	5	
1896	11	4	6	7	8	8	12	9	7	6	8	8	8	10	12	5	5	6	6	5	8	8	10	10	10	10	10	2	2	2	
1896	12	2	11	12	12	5	4	4	1	9	12	12	9	4	4	1	12	5	4	10	10	10	10	5	5	10	12	8	10	10	
1897	1	12	8	8	11	5	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	12	12	12	12	12	6	6	13	1	7	7	6	3	7	
1897	2	7	7	1	8	11	6	6	6	10	12	9	2	2	2	12	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	12			
1897	3	5	4	4	13	1	4	4	1	1	1	8	4	4	4	5	5	5	7	7	1	8	8	9	7	7	7	7	7	5	
1897	4	7	4	1	4	1	8	10	10	10	10	10	10	5	5	8	8	4	1	7	1	1	6	3	10	5	12	12	12		
1897	5	4	4	13	6	3	13	8	8	8	8	4	6	3	3	13	6	3	13	10	4	4	4	4	1	1	4	1	1	11	
1897	6	11	10	10	10	10	1	1	1	4	13	10	10	10	10	12	12	4	8	4	1	1	8	8	10	10	11	11	12	12	
1897	7	12	12	12	1	8	8	12	12	8	2	2	11	11	11	11	1	1	9	9	4	7	8	8	8	8	6	13	6	6	
1897	8	2	2	2	2	11	10	12	12	4	8	12	12	12	10	10	5	8	12	12	8	8	9	6	13	3	9	9	9	12	
1897	9	8	12	12	5	8	8	8	8	12	5	2	10	10	2	2	6	6	4	4	4	8	13	9	9	12	12	12	12	5	
1897	10	5	5	8	6	6	3	3	8	8	8	8	9	9	9	5	5	5	12	12	8	10	11	11	11	11	11	11	12	12	
1897	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	10	12	5	5	9	9	9	9	2	8	8	12	2	2	8	12	7	4	1	
1897	12	12	12	6	6	5	5	5	4	1	4	5	5	5	5	5	12	12	2	11	11	10	12	12	12	12	12	12	5	5	
1898	1	5	5	5	12	12																									

1900	1	5	5	4	4	4	1	6	6	5	5	10	10	10	10	5	4	4	6	3	12	5	5	8	8	8	8	4	6	6	6	6	
1900	2	5	5	5	5	6	6	13	3	6	6	4	4	4	4	13	1	4	4	4	4	6	3	3	5	5	5	4	4				
1900	3	1	6	3	3	8	8	8	8	12	12	12	5	4	8	3	3	4	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	6	6	3	3	
1900	4	3	3	10	4	6	6	13	6	6	4	4	1	8	8	8	2	2	2	12	9	2	10	4	1	6	8	5	4				
1900	5	5	5	5	5	10	10	4	4	1	1	2	12	5	5	6	3	3	1	1	8	8	5	5	5	5	11	11	11	11	10		
1900	6	10	10	10	6	6	6	7	7	7	10	11	11	11	11	8	8	8	8	6	3	7	7	8	8	8	7	7	1	1	6	3	
1900	7	7	7	7	4	8	12	1	1	8	8	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	12	12	12	8	8	8	8	12	12	12	4	8
1900	8	8	8	12	4	7	7	12	12	10	10	2	2	2	2	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	1	2	2	12	
1900	9	12	12	2	2	12	12	1	1	10	10	2	2	2	2	12	12	12	5	5	5	8	12	12	5	5	5	5	5	5	5	12	
1900	10	12	12	5	8	12	12	12	12	12	12	1	12	5	4	6	3	7	4	10	10	6	8	12	1	12	4	6	8	9	9	9	
1900	11	12	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	10	10	5	5	6	6	4	6	4	6	6			
1900	12	3	3	10	5	7	7	6	3	10	10	12	12	12	12	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	9	9	7	7	1	6
1901	1	6	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	11	11	11	12	12	12	12	12	9	7	8	8	12	12	9	7	7	6	6	6	
1901	2	5	4	4	4	4	8	8	2	2	2	10	10	12	12	10	10	10	10	10	10	10	12	12	5	5	5	5					
1901	3	4	4	4	1	1	4	6	6	10	12	5	5	6	6	5	5	4	6	6	6	3	3	8	7	4	13	1	1	12	5		
1901	4	5	12	12	5	9	9	7	4	4	4	1	7	13	7	7	4	1	8	8	11	11	11	11	11	10	10	4	4	4	10		
1901	5	10	10	2	1	1	4	4	5	5	10	10	10	1	1	1	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	4	4	4	
1901	6	12	5	10	11	11	11	10	5	5	8	8	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1901	7	1	1	1	1	1	1	2	2	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	5	5	4	4	4	4	5	5	5	8	
1901	8	4	4	1	1	1	1	1	8	8	11	11	11	11	11	10	5	5	10	10	10	2	2	2	2	2	12	4	1	7	8	8	7
1901	9	7	1	2	2	6	3	11	11	11	11	11	6	6	6	3	4	4	5	12	10	10	5	5	5	5	5	5	12	12	12	2	2
1901	10	5	5	5	5	4	4	7	7	4	3	3	6	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2
1901	11	2	10	10	10	12	12	9	9	1	8	7	7	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	2	2	12	12	1	1	8		
1901	12	8	8	8	8	12	12	9	7	7	7	9	4	4	7	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	12	12	
1902	1	9	7	1	8	8	8	2	2	8	9	9	1	2	2	2	2	2	8	12	8	8	9	9	4	4	1	4	4	7	2		
1902	2	10	10	5	10	12	5	4	4	4	6	3	12	6	3	3	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	10	6	5	5			
1902	3	4	1	11	11	11	12	5	6	7	1	1	1	10	12	5	5	8	8	12	9	4	4	4	6	4	7	7	1	1	4	1	
1902	4	7	7	7	7	7	13	2	10	5	5	6	3	10	5	5	5	5	5	12	11	11	11	11	11	1	1	2	6	3			
1902	5	7	7	9	4	1	1	2	6	6	3	3	6	3	4	1	7	7	7	1	1	1	8	8	8	8	8	1	8	5	5	5	
1902	6	5	11	11	11	7	7	7	4	1	4	6	3	3	4	1	7	4	1	7	7	7	8	8	1	11	11	11	12	9	9		
1902	7	5	4	8	8	8	1	12	8	1	7	1	8	12	12	1	1	4	4	4	4	4	8	8	12	12	12	5	1	8	12	12	
1902	8	8	6	13	9	12	12	5	4	1	8	6	3	8	9	9	12	12	4	8	8	10	10	10	5	5	12	12	7	7			
1902	9	12	12	12	5	5	5	6	3	12	12	12	4	1	8	12	12	7	2	2	2	10	12	12	12	12	5	5	5	6	6		
1902	10	6	6	10	2	10	6	6	3	10	5	5	6	8	9	7	7	4	7	7	8	8	8	8	12	12	12	5	5	5	5	8	
1902	11	8	2	12	12	11	11	5	5	5	5	5	10	10	11	11	11	10	12	12	11	10	12	12	4	6	3	5	4	4			
1902	12	6	6	3	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	9	7	1	1	1	1	2	10	12	12	7	7	7	7	4	6
1903	1	6	9	9	9	9	9	9	9	9	4	6	3	2	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	9	9	9	9	9		
1903	2	9	6	6	8	12	12	12	9	9	8	8	1	1	9	1	2	2	8	12	12	9	9	9	12	5	9	9					
1903	3	7	4	4	1	12	5	6	6	6	10	10	5	5	5	5	5	8	8	9	9	9	9	9	9	5	5	9	6	3			
1903	4	3	3	3	12	4	1	7	13	6	6	3	13	1	7	7	4	6	3	3	3	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7		
1903	5	4	6	4	4	4	4	4	6	3	7	7	7	1	8	12	8	7	7	7	7	7	12	12	11	11	11	10	10	5	4	4	
1903	6	4	4	6	6	8	2	2	10	10	4	1	1	7	7	7	7	4	4	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1903	7	2	12	12	12	12	4	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	5	5	5	4	1	1	1	1	1	1	8	8	4	4	1	
1903	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	5	7	7	7	7	7	7	12	12	12	12	10	8	8	12	9	8	12
1903	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	4	7	6	6	3	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	12	10	10
1903	10	5	5	5	6	8	7	7	1	3	10	10	5	2	10	5	5	12	12	2	2	11	11	5	5	5	4	10	10	10	10	10	
1903	11	5	5	10	10	2	2	2	12	12	12	8	8	12	12	4	4	5	6	6	6	4	1	8	9	9	4	8	4	4	4		
1903	12	6	6	10	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	12	
1904	1	12	12	10	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	7	7	4	6	10	10	10	10	12	12	12	12	12	5	5	4			
1904	2	6	5	5	4	6	6	6	7	7	7	7	1	7	7	7	4	6	3	8	8	7	1	11	11	10	10	10	6				
1904	3	6	10	5	5	5	5	5	5	5	4	2	6	6	3	11	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	6	6	
1904	4	3	8	10	5	8	5	4	1	4	4	9	9	12	9	11	5	6	6	5	5	5	6	5	5	5	5	6	8	8	8		
1904	5	12	5	5	4	1	1	4	4	7	8	8	2	11	11	12	9	9	9	7	2	11	11	6	13	11	5	5	4	11	11		
1904	6	12	8	2	2	2	2	1	1	1	6	3	2	12	12	12	12	12	12	12	8	8	12	12	12	9	7	7	13	2	2	12	
1904	7	12	12	12	12	12	12	12	12	2	2	2	2	10	12	12	12	12	12	2	2	2	12	12	12	9	4	4	1	2	11	11	
1904	8	10	10	10	12	12	12	12	8	8	8	12	5	8	12	12	12	4	8	12	4	4	1	1	6	6	3	2	8	12	5		
1904	9	4	1	10	10	10	10	12	12	5	5	5	12	9	7	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1907	1	7	7	4	6	8	8	8	2	12	8	8	8	8	8	8	2	2	2	11	11	11	10	12	12	5	8	8	7	6	3	
1907	2	6	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	8	9	4	1	1	1	8	8	8	2	2				
1907	3	2	2	2	12	12	12	8	4	4	1	4	8	8	4	10	10	4	4	7	7	1	1	1	2	2	2	10	10	10	10	
1907	4	2	10	4	6	6	5	5	5	10	10	4	4	6	6	6	6	3	8	12	12	8	8	1	1	6	6	6	6	3		
1907	5	9	9	9	9	5	5	5	12	12	12	12	12	12	9	7	7	6	6	6	9	5	4	4	1	12	7	7	1	6	4	
1907	6	4	4	1	1	8	8	8	1	1	1	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	8	8	8	12	12	5	4	
1907	7	4	4	1	12	12	12	8	8	8	8	8	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1	1	8	8	8	1	1
1907	8	8	8	12	12	12	9	8	8	12	12	8	8	8	12	12	5	8	8	12	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	5
1907	9	5	5	4	1	8	10	10	10	2	12	12	12	12	12	8	2	2	2	2	2	2	2	12	12	5	5	5	5	5	5	5
1907	10	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	4	9
1907	11	12	11	11	11	11	10	12	5	5	5	5	4	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	12	12	2
1907	12	12	12	4	6	6	6	9	9	9	12	5	4	4	1	1	11	12	9	9	9	9	9	5	5	5	4	4	6	10	5	
1908	1	5	10	12	12	12	7	4	4	1	8	12	12	12	12	12	12	12	12	2	2	10	12	12	12	7	7	4	8	6		
1908	2	4	6	3	3	2	2	7	1	8	8	8	9	12	12	7	7	4	4	1	7	7	7	6	3	3	4	4	4			
1908	3	4	4	4	9	9	9	5	9	7	1	1	1	1	10	12	5	6	6	5	5	5	11	11	11	10	5	5	5	5	4	
1908	4	1	8	8	7	6	6	6	13	3	3	3	10	6	6	10	10	5	4	13	1	6	3	9	4	4	4	8	9	9	2	
1908	5	8	9	9	7	7	7	1	1	9	9	9	4	4	5	5	8	8	12	5	5	5	5	5	8	8	10	10	10	12	12	
1908	6	12	12	12	5	4	4	6	10	13	8	8	12	12	12	12	5	5	5	9	9	9	11	11	11	2	2	2	2	2		
1908	7	2	12	9	7	7	1	6	8	8	8	12	12	5	5	5	8	1	4	4	4	1	1	11	11	11	11	11	11	10	10	
1908	8	2	2	2	2	9	7	7	7	1	1	1	8	10	10	1	2	2	2	2	12	12	5	8	12	5	5	5	9	4	8	
1908	9	5	4	1	9	1	8	12	12	12	12	4	1	8	8	12	9	8	11	11	11	11	10	10	12	12	5	5	8	11	11	
1908	10	12	12	12	2	2	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	12	12	11
1908	11	10	10	12	12	2	2	12	6	6	10	10	12	8	11	11	12	12	12	5	6	6	4	4	8	12	12	8	12	12	12	
1908	12	8	8	2	2	11	12	12	12	5	4	4	8	12	12	5	5	5	5	10	10	10	10	12	12	11	11	6	6	6	10	
1909	1	10	12	12	12	8	8	4	6	8	12	7	7	7	8	8	10	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	5	5	4	
1909	2	1	1	7	7	7	1	2	10	11	5	5	10	10	10	7	7	1	2	2	11	11	10	10	10	5	5	5				
1909	3	6	6	4	4	6	7	4	6	3	5	6	6	6	4	7	8	12	12	5	5	4	4	3	4	4	6	3	5	4	4	
1909	4	4	1	10	10	10	10	2	2	2	1	7	7	7	1	12	12	9	4	1	11	11	12	9	9	9	9	8	8	4	4	
1909	5	1	6	10	10	10	11	11	11	5	5	5	5	5	5	5	4	4	8	2	11	12	12	9	7	13	4	1	10	10	12	
1909	6	12	9	9	7	4	1	1	2	2	7	4	1	1	2	2	2	2	8	12	9	9	4	7	7	7	1	1	1	1	1	
1909	7	1	1	8	8	8	4	4	1	1	7	7	4	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	8	4	8	8	8	
1909	8	8	4	4	2	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	5	5	8	12	5	4	10	5	5	10	10	10	4	4	
1909	9	1	1	8	12	4	8	9	12	12	12	10	10	10	10	10	5	5	5	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	4	
1909	10	6	6	10	12	9	9	9	9	8	10	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	5	4	1	4	5	5	5	5	
1909	11	5	5	6	3	3	10	10	8	8	12	7	7	7	4	4	7	2	2	4	6	2	2	2	2	12	12	7	9	9	9	
1909	12	4	4	4	4	4	4	4	6	10	5	5	10	10	10	12	5	4	4	4	7	12	4	7	7	8	8	9	4	1	8	
1910	1	10	12	8	8	8	2	12	12	12	12	9	7	8	8	8	7	4	7	7	6	6	3	3	4	7	7	4	4	6	8	
1910	2	6	6	4	6	6	12	7	4	6	10	10	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	6	3				
1910	3	10	10	10	10	11	11	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	4	4	10	10	2	2	2	2	2	2	2	10	10		
1910	4	10	10	5	6	6	6	13	3	12	6	10	4	4	4	4	4	1	1	8	8	1	1	12	4	4	1	8	12	6		
1910	5	10	6	13	3	3	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	10	10	10	12	5	9	9	8	7	7	7		
1910	6	5	10	10	4	4	6	3	10	10	5	5	5	5	10	2	2	2	2	2	12	12	7	7	4	7	7	9	4			
1910	7	7	7	4	13	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	10	5	1	8	8	7	7	13	8	8	8	12	12	12	
1910	8	4	7	4	4	4	1	8	8	1	1	1	8	8	8	8	12	8	8	9	9	9	5	8	8	8	12	12	10	10	13	
1910	9	10	10	1	1	1	13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	8	8	8	8	2	12	5	5	5	12	12		
1910	10	12	12	12	8	8	8	12	12	9	9	9	5	5	2	2	11	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	
1910	11	4	4	7	4	6	6	3	9	9	1	1	1	9	5	4	4	1	4	4	1	7	4	1	1	5	5	5	5	5	5	
1910	12	5	10	10	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	7	8	8	12	12	7	7	6	6	6	10	10	10		
1911	1	10	6	6	6	5	5	5	10	10	5	8	4	1	8	12	8	8	2	2	2	2	2	8	8	7	1	2	11	11	11	
1911	2	2	2	2	2	1	2	2	12	12	5	5	10	12	12	7	7	7	7	7	7	7	9	7	7	4	8	12				
1911	3	8	8	1	8	8	8	8	12	12	5	5	5	6	6	4	4	10	10	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	
1911	4	9	4	4	1	2	2	10	3	3	8	2	1	8	8	9	9	5	5	10	10	5	5	8	7	7	7	7	4			
1911	5	4	6	6	6	13	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	7	8	8	11	11	10	10	10	10	11	
1911	6	11	11	12	12	10	2	2	2	9	7	7	7	4	4	1	2	9	9	9	9	8	8	12	12	12	9	8	8	8	12	
1911	7	12	12	8	8	8	10	10	2	2	2	2	2	2	2	2	7	9	9	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	10	10	
1911	8	10	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	12	4	1	2	8	1	9	9	4	7	7	10	5	8	12	12	12	8		
1911	9	8	12	12	12	8	8	8	9	9	2	12	12	5	9	4	8	8	8	8	5	4	6	6	5	5	10	5	5	8	8	
1911	10	6	6	5	5	5	5	5	9	9	2	2	12	12	5	11	5	5	12	12	12	12	9	9	6	4	4	4	8			

1921	1	4	4	4	8	5	12	12	9	9	9	7	7	4	4	6	10	5	4	6	8	8	8	8	1	12	5	1	8	9	9	4
1921	2	4	4	4	6	5	5	5	5	10	10	12	12	12	7	8	1	1	1	2	2	11	10	5	5	12	12	8	8			
1921	3	8	8	8	12	9	9	4	8	12	12	5	5	5	12	12	12	12	7	8	8	12	12	12	4	4	8	9	5	8		
1921	4	8	10	10	10	8	11	11	10	10	5	5	5	9	4	4	6	6	3	11	11	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
1921	5	6	6	7	7	4	1	12	5	5	5	9	11	11	11	11	6	6	10	10	5	5	10	10	12	12	4	4	4	10	10	
1921	6	10	10	10	10	10	10	5	4	1	8	8	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	8	8	2	2	9	9	9	9	9	
1921	7	9	2	2	2	2	8	8	8	12	12	12	9	9	2	11	11	10	8	8	8	8	8	9	9	12	10	4	4	8	10	
1921	8	10	5	5	5	8	9	9	9	7	10	4	4	1	1	8	11	11	11	10	10	10	10	10	5	8	10	12	12	4	1	8
1921	9	8	9	9	9	8	8	10	10	10	12	9	7	8	9	9	9	2	11	11	11	5	12	12	12	2	2	10	12	12	12	
1921	10	12	12	9	9	10	12	12	9	9	12	12	12	12	12	8	12	12	12	12	9	9	7	8	8	10	10	8	1	1	12	
1921	11	9	1	1	7	7	4	1	6	6	6	10	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	10	10	12	12	5	5	11	5	11	
1921	12	11	5	5	10	12	12	12	8	1	10	10	10	5	5	12	12	9	7	1	7	7	7	7	6	12	12	12	9	9	8	7
1922	1	8	4	1	6	6	3	12	12	12	9	9	6	13	5	5	6	6	6	6	3	3	10	10	5	5	5	5	5	10	4	6
1922	2	6	3	13	7	7	11	11	10	11	10	11	10	12	12	12	4	1	12	6	3	12	5	12	8	8	12	12	12			
1922	3	7	7	8	8	9	9	7	7	7	4	8	2	2	2	2	2	2	12	12	4	6	6	6	3	4	4	1	1	4	4	
1922	4	4	7	4	4	1	1	7	4	4	12	4	4	5	5	5	4	4	4	1	11	11	5	5	4	6	4	4	4	6	6	
1922	5	4	4	1	1	10	10	2	2	2	2	4	4	8	12	5	5	9	8	8	8	12	10	10	8	8	8	8	8	8	10	12
1922	6	9	11	11	8	8	8	2	12	7	4	1	1	1	1	1	10	10	10	8	8	8	8	8	9	9	9	4	7	9	5	8
1922	7	10	10	12	12	12	5	8	12	5	12	10	10	11	7	7	1	1	1	8	8	9	4	4	1	8	8	8	12	12	12	
1922	8	12	4	1	8	12	12	4	4	4	8	10	10	12	5	4	8	12	5	8	8	12	12	5	8	8	8	10	10	10	12	4
1922	9	4	7	6	6	3	10	10	10	10	10	4	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	4	13	11	11	6	6	13		
1922	10	3	3	8	9	9	4	6	10	10	10	5	5	10	10	10	10	10	5	4	2	2	2	12	5	6	3	12	4	4		
1922	11	8	4	4	4	1	12	5	5	5	11	11	10	10	12	12	8	2	4	1	1	2	12	12	12	2	2	6	2	1	8	
1922	12	8	12	5	8	8	4	1	1	1	2	2	8	8	12	12	9	9	7	7	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	
1923	1	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	10	8	1	10	10	10	1	8	12	8	8	8	12	8	8	8	8	
1923	2	7	7	7	8	10	11	6	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	4	4	4	13	4	4	4	4	4	4	13			
1923	3	7	7	4	4	1	1	1	13	6	6	6	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	9	9	5	5	10	11
1923	4	11	11	11	11	5	4	6	6	6	6	5	4	4	4	4	1	1	4	4	4	13	1	9	9	4	4	8	8	8		
1923	5	8	9	9	8	12	12	9	9	4	4	1	4	8	9	9	8	8	8	5	5	5	9	6	6	9	4	9	10	10	10	
1923	6	5	5	4	4	1	1	8	8	8	8	8	8	8	8	4	8	4	4	6	6	3	8	8	8	2	4	6	10	2	2	2
1923	7	8	8	11	11	11	11	11	11	11	10	10	12	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	7	7	9	9	9	9
1923	8	9	12	12	12	8	12	12	12	12	12	9	2	8	8	12	8	7	4	1	8	8	12	12	5	5	5	5	8	9	9	12
1923	9	5	5	12	8	8	8	8	8	12	12	5	5	5	5	4	8	9	4	7	7	7	9	5	5	8	8	8	8	8	8	
1923	10	9	9	7	4	4	1	7	7	9	9	7	7	4	4	7	8	8	12	12	12	9	4	4	7	7	7	7	4	12	12	12
1923	11	12	5	5	4	4	4	6	6	3	12	12	12	12	4	4	4	4	4	4	4	6	3	10	12	9	4	4	4	4	4	
1923	12	6	6	6	6	4	4	4	5	5	5	10	10	10	10	12	8	1	1	1	1	1	1	7	7	1	1	6	3	3	11	2
1924	1	12	12	12	6	10	12	12	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	8	11	11	10	10	10	12	4	8	10	12
1924	2	12	12	1	1	1	1	1	1	4	4	4	6	6	13	10	10	5	5	10	12	4	2	10	10	10	6	6	3			
1924	3	7	7	5	5	5	10	10	10	10	5	11	11	11	10	11	11	10	1	12	4	5	5	4	4	4	4	13	13	3	3	
1924	4	6	6	13	13	8	5	5	6	6	3	6	3	3	9	4	4	1	8	8	8	7	7	1	9	9	4	4	7	7	7	
1924	5	7	7	4	4	8	12	4	6	6	10	10	10	10	5	5	2	10	5	9	9	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	
1924	6	9	4	8	12	4	2	11	11	11	8	12	4	4	1	1	8	11	11	10	10	10	10	10	8	8	8	9	4	7	12	
1924	7	12	8	4	12	12	8	8	8	8	2	11	8	8	8	12	4	4	7	8	12	12	7	7	1	1	1	1	4	4	13	
1924	8	1	1	1	1	8	8	10	10	10	10	10	12	5	4	7	4	4	4	4	4	7	12	4	7	8	8	8	11	10	7	
1924	9	7	7	11	11	5	9	9	4	7	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	5	1	8	10	5		
1924	10	5	6	6	7	7	5	5	5	8	12	5	5	5	11	11	11	12	9	7	4	5	12	2	11	5	5	5	5	5	4	
1924	11	7	7	7	7	12	12	2	2	5	5	10	10	10	10	11	11	10	10	10	12	8	8	8	8	12	12	5	5	5	5	
1924	12	5	4	6	6	11	11	10	10	10	10	10	10	5	5	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	5	8	5	
1925	1	9	9	9	9	9	8	8	8	2	2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	9	7	7	
1925	2	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	5	4	4	5	5	5	9	4	4	6	6	4	4	4	4	4	4				
1925	3	4	6	6	6	8	7	7	7	4	1	1	10	10	12	5	10	10	10	10	5	5	5	6	6	6	6	6	8	8	12	
1925	4	12	12	12	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	4	1	7	7	1	6	13	10	6	6	6	6	7	7	9		
1925	5	4	1	10	10	4	4	4	4	5	5	10	10	10	11	11	11	11	1	1	1	9	4	4	4	4	4	4	4	8	12	
1925	6	10	10	8	2	11	11	11	11	2	2	2	2	1	1	1	7	7	7	8	8	4	4	1	1	2	2	2	2	2	2	
1925	7	1	13	13	4	7	8	8	8	8	8	2	2	11	11	11	4	12	11	11	11	11	11	11	4	4	4	7	8	12	12	
1925	8	4	4	1	1	7	7	8	9	9	12	10	10	2	2	2	12	9	4	7	7	12	4	4	1	1	8	8	8	8		
1925	9	8	7	7	1	1	1	1	9	9	7	4	1	2	10	10	12	12	9	9	5	5	5	4	4	4	8	8	8	10	10	
1925	10	10	10	12	2	2	12	12	12	12	12	12	4	4	1	1	12	12	7	1	12	12	4	4	4	4	12	5	5	5	5	
1925	11																															

1928	1	10	12	12	12	9	7	7	7	9	12	12	12	5	4	7	7	6	10	10	10	10	5	5	5	9	12	5	5	5	5	5
1928	2	5	5	5	5	5	8	8	9	9	7	7	7	7	8	9	7	8	2	11	11	11	11	11	11	10	12	10	10	5	5	5
1928	3	5	5	5	5	5	4	4	11	11	6	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	4	4	4	6	6	6	13	4
1928	4	6	6	6	4	7	8	8	10	9	9	4	1	1	4	4	1	6	3	3	5	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	6
1928	5	6	10	10	10	5	5	6	6	3	3	8	2	2	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	11	11	11	1
1928	6	1	2	2	9	7	7	4	4	4	4	5	8	12	12	8	8	8	8	8	7	7	2	8	12	9	9	5	5	8	12	12
1928	7	12	12	12	12	8	12	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	8	12	12	8	8	9	4	4	4	8	12
1928	8	12	5	2	12	4	2	8	8	8	8	12	12	12	9	9	4	8	8	12	12	5	8	8	12	5	5	5	5	12	6	2
1928	9	2	2	10	12	12	12	12	12	5	5	5	11	11	11	10	10	10	10	10	5	5	2	6	3	13	9	12	12	5	4	4
1928	10	1	2	2	10	12	12	12	5	5	4	4	4	6	3	8	8	12	9	9	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	
1928	11	5	4	4	4	4	4	4	1	8	10	5	5	5	4	4	7	9	9	8	5	5	4	4	4	1	1	1	1	8	5	
1928	12	5	6	3	10	10	8	12	12	5	5	6	6	6	3	3	11	11	11	10	10	10	12	12	12	12	12	9	9	7	4	4
1929	1	4	6	10	10	10	11	11	12	12	12	2	2	1	6	6	3	8	9	12	12	12	5	5	6	6	6	10	10	10	10	
1929	2	10	10	10	12	11	11	10	12	10	10	11	6	6	6	11	11	11	11	10	10	12	9	5	5	4	4	10	5	5	5	
1929	3	10	12	12	2	2	2	2	2	2	12	2	2	2	10	12	12	12	12	5	5	5	5	12	12	12	10	2	1	1	1	
1929	4	1	6	3	6	3	2	2	8	12	5	5	10	10	10	10	10	10	12	9	9	2	10	6	3	7	7	7	4	4	4	
1929	5	4	7	10	5	9	9	4	4	8	8	10	10	10	7	1	1	1	1	10	10	10	11	11	11	10	10	5	5	2	2	
1929	6	2	8	7	7	7	7	7	9	9	8	8	12	12	9	8	8	10	10	12	8	8	8	7	1	1	2	2	2	4	4	
1929	7	4	5	5	5	12	12	1	8	8	8	8	8	2	2	2	2	12	12	12	12	12	12	12	12	4	8	8	8	7	7	
1929	8	4	4	8	10	7	8	10	10	10	10	10	8	8	10	10	10	10	8	8	8	8	8	10	10	10	2	12	12	12	12	
1929	9	12	12	12	12	12	2	8	9	9	12	5	5	5	10	10	5	5	12	4	1	1	1	2	10	10	12	12	12	12	12	
1929	10	9	9	9	9	5	5	5	4	1	8	8	8	12	12	12	12	9	5	4	4	4	4	4	4	4	1	7	4	4	6	
1929	11	5	5	5	8	12	5	5	5	5	5	10	4	4	6	3	3	6	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1929	12	4	4	5	5	5	5	5	4	4	7	8	8	8	2	2	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1930	1	5	4	5	5	5	12	12	5	5	5	6	9	12	5	5	10	12	12	12	12	12	5	5	5	4	6	6	6	13		
1930	2	4	4	7	7	4	4	13	2	2	2	2	10	12	12	5	6	6	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5		
1930	3	12	12	12	12	2	2	12	12	7	7	4	1	7	7	7	7	7	4	6	6	10	12	5	4	10	6	3	3	10	10	
1930	4	10	10	4	4	4	11	11	10	10	10	7	4	4	4	4	4	4	6	3	4	4	5	10	10	5	2	6	6	13		
1930	5	1	2	2	9	4	4	4	13	7	7	7	7	1	1	11	11	11	8	8	2	11	6	6	5	5	4	12	12	9	11	
1930	6	12	12	4	10	10	12	12	12	12	12	12	12	10	10	11	11	11	11	11	8	8	8	9	9	7	4	4	7	8	11	
1930	7	11	11	11	12	7	8	8	8	1	1	1	7	7	7	7	7	4	1	7	7	7	7	7	7	4	1	8	8	8	8	
1930	8	8	12	7	7	7	7	8	8	1	1	1	7	7	7	1	1	8	12	12	12	12	12	12	12	8	8	12	11	11	12	
1930	9	12	2	2	2	11	11	4	7	11	5	6	6	5	5	6	6	6	9	4	4	7	8	11	10	10	10	10	2	2	2	
1930	10	2	2	12	9	7	7	7	7	8	12	4	8	12	12	12	12	12	12	5	5	5	4	6	6	6	6	3	3	9	7	
1930	11	5	4	4	6	3	4	4	8	8	8	2	2	8	12	12	1	1	12	9	7	4	4	1	7	7	4	5	5	5	12	
1930	12	8	10	10	10	5	5	5	5	5	6	6	6	3	4	6	10	10	8	12	12	12	12	12	12	6	4	4	10	5	4	
1931	1	6	6	6	6	1	2	10	10	10	10	12	5	6	6	8	7	1	1	1	11	11	12	5	4	4	1	1	7	7	4	5
1931	2	5	5	10	10	5	5	10	12	12	4	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	10	10	12	9	7	4	4	4	4	
1931	3	4	1	1	1	11	5	4	13	7	7	4	4	6	6	6	11	11	12	12	5	5	5	5	2	2	2	2	2	11	11	
1931	4	11	11	5	5	5	4	1	10	10	10	10	12	4	1	1	4	4	4	4	6	6	3	5	5	4	4	1	1	8	8	
1931	5	9	4	4	4	5	5	4	1	1	11	10	9	9	9	9	4	4	4	13	9	12	12	10	10	10	10	4	4	4	4	
1931	6	8	8	2	2	2	7	7	7	8	9	9	2	12	8	12	12	12	5	12	12	12	9	8	8	8	8	8	8	8	8	
1931	7	10	10	10	10	10	4	7	8	8	8	12	12	7	4	8	8	12	4	4	8	8	12	10	10	7	7	8	8	8	10	
1931	8	10	10	10	10	12	9	4	4	4	8	8	8	7	7	7	7	8	8	9	4	1	1	7	7	7	1	2	2	2	10	
1931	9	5	5	4	4	1	1	2	12	12	6	3	8	8	12	12	8	12	12	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	12	12	
1931	10	12	12	12	12	12	12	8	12	12	12	12	12	5	9	2	10	12	2	2	4	1	12	5	4	6	6	10	5	8	2	2
1931	11	12	12	12	12	9	5	4	4	4	4	4	4	6	6	6	11	11	11	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1931	12	5	5	5	5	7	9	9	8	12	2	2	8	8	8	9	1	2	2	12	12	12	12	12	12	12	9	9	7	4	4	6
1932	1	10	8	8	8	8	9	7	7	12	5	5	5	5	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	2	12	12	2	2	
1932	2	2	2	2	11	12	12	9	11	11	2	2	2	2	2	2	2	10	10	2	2	2	2	2	10	10	10	10	10	10	10	
1932	3	10	5	5	5	5	4	1	1	1	6	10	10	10	12	12	9	6	6	8	10	10	10	10	10	10	12	5	5	5	5	
1932	4	4	4	4	4	4	7	7	1	8	9	9	4	4	6	13	3	3	3	12	12	10	6	3	9	9	9	9	9	9	9	
1932	5	4	4	4	4	4	4	13	1	1	8	11	11	11	11	11	11	11	11	12	9	9	1	1	4	4	7	7	13	4	4	
1932	6	1	9	4	7	7	4	8	8	8	12	11	11	11	11	11	10	10	5	9	9	7	2	8	1	1	12	12	12	12	12	
1932	7	12	4	8	12	12	12	12	8	8	10	12	12	7	7	4	4	1	8	8	1	1	1	1	1	1	4	8	8	8	12	
1932	8	12	10	13	8	8	2	2	8	12	12	12	12	12	12	12	12	8	8	12	12	12	12	12	2	2	2	12	12	11	11	8
1932	9	12	12	12	4	12	12	5	5	5	5	4	7	8	8	12	12	12	9	9	9	1	12	5	4	4	4	5	10	12	12	
1932	10	5	4	1	10	10	10	5	4	4	4	4	9	5	5	4	1	8	8	8	8	12	12	5	4	1	7	7	7	4	4	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1942	1	8	10	12	12	5	4	6	6	3	13	13	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12	12	4	1	1	12	4	5	5
1942	2	6	11	11	5	5	6	11	2	2	6	3	8	12	12	10	10	11	11	11	11	11	10	5	5	6	6	6	6	10		
1942	3	5	5	10	10	4	10	5	4	12	9	7	1	10	12	5	5	5	5	4	10	10	5	5	12	12	12	12	6	10	10	10
1942	4	12	7	1	10	10	5	5	5	12	2	8	11	11	11	11	11	11	5	5	4	9	4	13	1	1	11	11	11	6	3	8
1942	5	3	3	3	8	12	9	9	7	10	10	4	4	4	13	1	8	12	12	12	12	4	1	8	12	8	12	5	5	5	8	8
1942	6	2	2	10	10	2	2	10	9	9	9	9	9	7	7	4	1	12	5	8	2	2	2	2	12	5	8	8	8	8	8	8
1942	7	12	1	10	10	12	5	5	5	8	12	4	1	8	8	8	8	12	4	4	1	8	8	7	8	12	5	4	1	8	8	8
1942	8	12	12	5	4	1	8	10	10	10	5	5	8	8	8	8	8	12	12	10	10	10	10	10	10	5	5	5	12	12	12	12
1942	9	5	5	5	5	5	5	8	8	8	2	12	12	11	11	5	5	8	8	12	12	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
1942	10	5	5	10	10	12	12	5	7	8	12	8	12	8	12	8	8	7	7	1	12	12	8	9	9	5	5	5	5	5	5	5
1942	11	5	12	12	5	9	4	13	1	10	10	10	10	10	10	10	12	1	8	2	2	2	2	2	10	12	12	12	4	7	7	7
1942	12	12	9	12	12	12	4	8	9	9	9	5	5	12	12	5	5	5	5	5	5	5	9	12	12	12	10	10	10	5	4	7
1943	1	7	4	1	1	1	8	12	6	3	10	10	5	5	4	6	3	10	10	12	12	12	9	9	2	10	10	12	12	12	5	5
1943	2	5	6	13	9	9	9	5	8	10	5	5	9	7	7	7	8	8	8	8	8	12	12	12	5	5	5	12	12			
1943	3	8	8	8	12	8	10	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	6	8	7
1943	4	7	1	8	8	12	7	7	1	1	8	8	8	10	10	12	12	8	9	9	9	10	5	5	5	8	8	8	8	6	8	8
1943	5	12	5	6	10	10	4	4	6	3	3	12	12	12	10	10	2	2	2	11	11	11	1	1	6	3	8	2	2	8	12	
1943	6	12	4	4	13	8	8	8	8	6	6	13	8	8	12	8	6	3	8	8	8	10	10	10	8	8	2	2	2	2	2	2
1943	7	2	2	2	8	8	7	7	7	1	1	1	7	7	8	12	12	12	1	4	9	4	1	1	1	1	12	12	12	8	8	8
1943	8	12	12	5	5	5	7	8	8	7	7	4	1	8	12	8	12	12	12	12	12	12	5	5	5	8	10	10	7	8	8	1
1943	9	1	1	1	10	10	10	5	5	10	10	10	10	5	5	5	8	12	5	5	5	7	7	8	12	5	4	7	8	6	8	8
1943	10	12	5	8	12	12	12	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	7	5	5	5
1943	11	5	5	11	11	10	5	4	10	10	10	12	7	7	4	4	7	6	10	10	10	5	4	7	7	4	1	7	12	7	7	7
1943	12	1	1	4	10	12	12	5	8	8	10	10	10	10	8	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	1	1
1944	1	8	9	9	1	1	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	9	9	7	7	7	8	8	8	8	8
1944	2	8	8	7	7	13	1	1	7	7	4	6	13	13	3	10	10	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	7	4	4	4	4
1944	3	4	4	4	6	6	6	10	10	10	8	1	1	1	1	1	8	8	8	8	1	1	1	1	1	2	2	3	8	7	7	1
1944	4	1	1	12	4	7	2	10	10	5	5	8	8	10	10	5	4	4	4	10	10	10	8	8	8	2	2	2	2	2	8	8
1944	5	8	9	7	7	4	4	2	2	12	12	10	10	5	5	10	10	2	2	4	4	1	1	1	8	8	8	8	10	10	12	9
1944	6	7	7	8	8	4	4	4	13	7	7	7	8	8	8	8	8	4	13	6	3	3	1	1	1	12	5	5	4	4	4	8
1944	7	8	10	10	4	1	1	10	10	4	1	1	1	8	8	8	2	1	1	4	4	1	1	2	2	12	12	10	10	4	4	4
1944	8	1	1	1	10	10	10	5	5	5	12	12	10	10	10	10	5	5	4	4	11	11	10	10	10	10	12	5	9	7	7	4
1944	9	8	4	1	8	12	5	5	8	8	8	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	1	1	7	8	10	10	10
1944	10	4	3	3	8	2	10	10	5	4	4	7	7	4	4	4	4	4	7	7	7	4	4	4	13	10	10	6	6	10	10	10
1944	11	4	4	4	7	8	8	7	7	4	1	1	7	4	4	4	7	8	12	9	9	7	8	4	4	1	10	10	10	10	10	10
1944	12	10	12	5	4	4	4	4	4	7	7	4	4	10	11	11	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6
1945	1	3	10	10	4	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	12	12	6	3	4	1	1	1	7	7	7	6	13	6	3	9	9
1945	2	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8
1945	3	8	8	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	5	5	5	5	5	8	8	8
1945	4	12	5	4	8	8	10	10	12	12	12	12	12	8	8	12	12	12	2	2	2	4	3	3	3	8	8	4	4	1	12	4
1945	5	10	6	3	4	4	4	1	8	12	12	5	5	5	5	5	5	4	4	1	8	8	8	4	1	4	4	10	10	5	4	4
1945	6	8	8	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	11	11	11	8	4	4	7	7	7	7
1945	7	6	6	3	3	7	7	7	1	1	1	1	8	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	8	8	8	12	4	1	1	1
1945	8	1	1	1	1	1	7	7	7	6	3	4	4	4	4	1	1	7	7	4	4	7	7	7	7	8	8	12	12	5	5	5
1945	9	2	2	10	12	12	1	2	2	11	11	11	10	5	5	9	9	9	9	9	12	12	12	4	6	6	3	3	2	2	2	
1945	10	2	2	10	10	1	1	8	9	9	9	2	2	2	2	2	2	12	12	12	12	5	4	6	10	10	10	12	5	6	10	10
1945	11	5	5	5	5	5	5	12	12	4	6	6	6	6	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	8	8	8
1945	12	12	12	5	6	6	6	10	10	10	10	12	1	12	1	9	9	9	9	4	4	4	4	4	4	4	6	3	7	7	1	11
1946	1	11	11	2	12	12	12	12	12	9	9	1	2	10	10	10	12	12	8	2	2	11	11	11	5	5	5	5	5	4	6	6
1946	2	8	8	8	7	7	7	7	7	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	7	7	7	7	7	12	12	5	5	4	4	4	4
1946	3	4	13	6	6	13	6	6	6	6	6	10	10	4	4	4	10	10	10	10	10	12	9	9	9	9	9	2	10	12	12	2
1946	4	2	8	12	12	9	9	8	8	2	2	2	12	12	12	12	12	5	5	10	10	10	10	10	10	10	5	5	6	7	7	4
1946	5	10	10	12	10	10	10	5	1	10	5	5	4	4	4	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	4	13	1	10	12	7
1946	6	7	4	8	8	8	12	12	12	12	7	8	6	6	3	8	8	8	8	8	8	8	8	6	13	3	8	12	8	12	12	12
1946	7	12	12	12	12	12	2	10	10	2	2	2	2	11	7	7	8	12	12	12	12	8	8	8	12	12	12	12	12	8	8	8
1946	8	8	8	12	12	12	12	8	8	12	5	5	5	5	8	8	8	5	5	5	7	8	8	8								

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1949	1	4	4	4	5	5	10	5	5	8	8	5	5	8	8	8	1	13	8	8	9	7	1	8	12	12	12	12	12	12	2	2
1949	2	2	2	10	12	8	8	12	12	9	7	1	8	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	8	8	8	7	1			
1949	3	4	1	1	1	1	10	10	10	5	5	5	5	5	5	7	1	1	7	1	8	10	10	10	10	10	12	12	12	10	10	
1949	4	12	12	12	5	5	5	7	1	1	8	8	9	9	8	11	11	12	5	8	8	10	12	8	12	5	6	8	8	12	5	5
1949	5	8	10	10	5	4	8	8	2	2	10	10	10	10	4	4	4	4	4	13	13	4	13	1	7	8	8	12	5	5	5	
1949	6	5	4	8	8	8	8	12	12	10	1	1	8	8	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	8	8	8	2	1	1	
1949	7	9	10	10	12	12	12	8	8	12	12	8	8	12	12	6	3	10	12	12	8	12	12	4	7	8	12	8	8	8	12	
1949	8	8	7	7	8	12	12	12	5	5	5	8	8	8	10	10	10	1	8	8	8	8	8	12	12	10	5	5	5	5	5	
1949	9	5	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	4	8	8	12	12	5	11	11	5	5	5	12	12	12	12	
1949	10	5	10	8	2	12	12	10	5	5	5	5	5	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	10	10	10	
1949	11	10	10	10	10	5	6	6	6	3	3	3	7	7	6	6	6	13	4	5	5	5	5	4	4	6	4	4	7	8		
1949	12	7	7	7	7	7	7	9	9	4	7	1	8	8	12	5	6	8	1	4	5	5	5	10	10	12	9	9	8	12	12	1
1950	1	10	12	1	1	1	7	8	8	8	8	11	10	12	12	8	7	6	6	6	10	10	10	10	10	12	11	11	11	11	11	
1950	2	11	11	12	5	5	5	4	9	6	7	7	7	7	4	8	8	8	12	12	12	12	7	1	12	9	7	4	1	1		
1950	3	10	10	10	10	10	8	8	8	8	4	1	7	7	8	12	5	5	5	5	5	11	11	10	10	10	10	2	2	6	3	
1950	4	8	4	4	6	3	8	8	12	12	8	7	4	4	4	6	6	3	4	4	6	4	4	13	4	4	7	5	8	12	12	
1950	5	12	12	5	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2	7	7	1	10	4	4	9	12	12	12	9	9	4	7	8	8	12	
1950	6	10	10	10	10	12	12	12	12	7	8	1	12	12	7	7	7	7	1	8	12	12	7	8	8	8	8	8	8	8	9	
1950	7	8	8	12	9	1	8	12	12	5	10	10	10	12	12	12	5	8	8	8	2	2	8	12	6	8	8	8	10	10	10	
1950	8	12	4	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	8	10	12	8	12	12	4	8	10	12	12	12	5	5	5	5	5	8	4
1950	9	4	1	8	8	12	4	7	8	12	12	12	8	5	4	7	13	8	7	7	4	8	8	9	12	5	8	8	12	12		
1950	10	4	8	8	12	12	12	12	12	5	5	5	8	8	12	12	5	9	8	8	2	2	12	12	6	6	3	12	6	6	6	
1950	11	10	10	4	13	6	3	1	7	12	12	5	4	4	7	1	7	6	8	5	6	4	4	4	4	4	1	8	12	7	7	
1950	12	8	5	4	6	8	6	6	6	6	4	4	4	4	4	6	6	6	3	10	10	10	5	6	6	6	3	10	10	10	4	
1951	1	4	4	4	5	5	9	9	9	9	12	12	4	4	3	8	1	8	7	7	7	1	8	11	11	5	6	6	6	5	5	
1951	2	10	10	5	5	4	4	4	6	5	5	5	5	5	4	7	10	5	4	6	3	4	7	7	12	6	6	3	8			
1951	3	8	10	10	10	10	5	6	6	13	13	4	4	4	7	7	12	7	7	1	8	8	9	4	6	3	3	7	6	6	6	
1951	4	13	12	5	10	10	8	12	4	1	4	8	10	8	8	12	12	9	5	10	10	2	11	10	12	5	5	5	5	10	10	
1951	5	10	10	10	10	7	7	4	4	4	6	13	3	8	7	1	10	10	10	11	6	8	8	8	11	11	4	1	10	10	10	
1951	6	10	5	6	6	6	6	13	3	6	3	8	12	12	8	12	12	12	10	8	8	10	11	5	4	4	8	8	12	2	2	
1951	7	8	8	12	9	1	8	12	12	5	10	10	10	12	12	12	5	8	8	8	2	2	8	12	6	8	8	8	10	10	10	
1951	8	12	4	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	8	10	12	8	12	12	4	8	10	12	12	12	5	5	5	5	5	8	4
1951	9	4	1	8	8	12	4	7	8	12	12	12	8	5	4	7	13	8	7	7	4	8	8	9	12	5	8	8	12	12		
1951	10	4	8	8	12	12	12	12	12	5	5	5	8	8	12	12	5	9	8	8	2	2	12	12	6	6	3	12	6	6	6	
1951	11	10	10	4	13	6	3	1	7	12	12	5	4	4	7	1	7	6	8	5	6	4	4	4	4	4	1	8	12	7	7	
1951	12	8	5	4	6	8	6	6	6	6	4	4	4	4	4	6	6	6	3	10	10	10	5	6	6	6	3	10	10	10	4	
1952	1	4	4	4	5	5	9	9	9	9	12	12	4	4	3	8	1	8	7	7	7	1	8	11	11	5	6	6	6	5	5	
1952	2	10	10	5	5	4	4	4	6	5	5	5	5	5	4	7	10	5	4	6	3	4	7	7	12	6	6	3	8			
1952	3	8	10	10	10	10	5	6	6	13	13	4	4	4	7	7	12	7	7	1	8	8	9	4	6	3	3	7	6	6	6	
1952	4	13	12	5	10	10	8	12	4	1	4	8	10	8	8	12	12	9	5	10	10	2	11	10	12	5	5	5	5	10	10	
1952	5	10	10	10	10	7	7	4	4	4	6	13	3	8	7	1	10	10	10	11	6	8	8	8	11	11	4	1	10	10	10	
1952	6	10	5	6	6	6	6	13	3	6	3	8	12	12	8	12	12	12	10	8	8	10	11	5	4	4	8	8	12	2	2	
1952	7	8	8	12	9	1	8	12	12	5	10	10	10	12	12	12	5	8	8	8	2	2	8	12	6	8	8	8	10	10	10	
1952	8	12	4	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	8	10	12	8	12	12	4	8	10	12	12	12	5	5	5	5	5	8	4
1952	9	4	1	8	8	12	4	7	8	12	12	12	8	5	4	7	13	8	7	7	4	8	8	9	12	5	8	8	12	12		
1952	10	4	8	8	12	12	12	12	12	5	5	5	8	8	12	12	5	9	8	8	2	2	12	12	6	6	3	12	6	6	6	
1952	11	10	10	4	13	6	3	1	7	12	12	5	4	4	7	1	7	6	8	5	6	4	4	4	4	4	1	8	12	7	7	
1952	12	8	5	4	6	8	6	6	6	6	4	4	4	4	4	6	6	6	3	10	10	10	5	6	6	6	3	10	10	10	4	
1953	1	4	4	4	5	5	9	9	9	9	12	12	4	4	3	8	1	8	7	7	7	1	8	11	11	5	6	6	6	5	5	
1953	2	10	10	5	5	4	4	4	6	5	5	5	5	5	4	7	10	5	4	6	3	4	7	7	12	6	6	3	8			
1953	3	8	10	10	10	10	5	6	6	13	13	4	4	4	7	7	12	7	7	1	8	8	9	4	6	3	3	7	6	6	6	
1953	4	13	12	5	10	10	8	12	4	1	4	8	10	8	8	12	12	9	5	10	10	2	11	10	12	5	5	5	5	10	10	
1953	5	10	10	10	10	7	7	4	4	4	6	13	3	8	7	1	10	10	10	11	6	8	8	8	11	11	4	1	10	10	10	
1953	6	10	5	6	6	6	6	13	3	6	3	8	12	12	8	12	12	12	10	8	8	10	11	5	4	4	8	8	12	2	2	
1953	7	8	8	12	9	1	8	12	12	5	10	10	10	12	12	12	5	8	8	8	2	2	8	12	6	8	8	8	10	10	10	
1953	8	12	4	1	1	1	1	1	1	1	11	11	11	8	10	12	8	12	12	4	8	10	12	12	12	5	5	5	5	5	8	4
1953	9	4	1	8	8	12	4	7	8	12	12	12	8	5	4	7	13	8	7	7	4	8	8	9	12	5	8	8	12	12		
1953	10	4	8	8	12	12																										

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1956	1	7	7	8	12	8	10	10	5	4	4	4	4	4	12	9	9	9	7	7	9	9	9	9	7	7	8	11	11	11	11	11	
1956	2	11	11	11	11	12	2	11	11	11	11	6	3	3	3	3	10	10	6	6	13	10	10	10	10	10	10	12	8	8			
1956	3	8	7	7	7	1	8	2	2	10	10	10	11	11	11	11	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	9		
1956	4	2	2	12	4	1	1	1	8	9	9	9	7	7	4	4	4	4	1	2	2	11	11	6	3	3	5	4	4	4	4		
1956	5	1	1	10	10	12	12	12	8	8	9	1	8	8	8	8	8	9	2	8	12	12	5	5	5	10	2	2	12	12	12		
1956	6	4	10	10	12	12	12	10	4	13	5	5	5	8	10	10	8	10	10	3	3	3	3	3	2	2	2	2	8	8	12		
1956	7	5	5	8	8	8	8	8	12	12	6	11	11	4	7	7	1	8	12	4	1	8	8	8	8	8	8	9	7	7	8	8	
1956	8	8	7	7	7	12	5	8	12	12	4	7	8	12	8	8	9	7	7	12	5	7	13	1	13	7	5	5	10	8	8		
1956	9	10	10	5	5	8	8	8	8	12	4	8	8	8	8	12	12	2	1	12	5	5	5	5	5	5	5	4	8	12	12		
1956	10	12	12	9	8	6	13	8	10	10	10	8	12	12	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	6	6	3	6	10	
1956	11	12	6	3	10	2	2	2	10	11	11	5	5	6	10	10	2	2	2	11	11	11	11	11	11	8	8	7	7	6	6		
1956	12	10	10	10	8	8	8	8	12	9	9	9	9	9	9	9	9	12	12	12	12	12	10	11	11	6	11	11	5	5	5		
1957	1	5	5	5	5	5	9	8	8	2	12	8	8	4	6	3	10	10	12	12	12	12	12	12	5	8	12	12	8	12	12		
1957	2	5	5	9	9	9	8	9	7	7	13	4	4	4	4	4	4	4	1	12	6	8	12	4	4	13	10	11					
1957	3	11	11	11	12	10	4	4	11	10	10	10	12	12	9	7	7	12	4	1	9	8	12	10	11	5	5	5	5	10	10		
1957	4	10	5	5	10	10	12	13	2	6	6	6	3	3	10	10	8	8	1	8	8	11	11	10	10	13	10	10	5	5	4		
1957	5	13	5	3	1	1	1	1	1	1	1	5	5	12	8	10	10	10	4	6	8	2	11	11	11	11	10	10	10	12	5		
1957	6	8	8	12	5	4	7	5	5	5	5	5	10	2	10	10	10	10	2	2	10	4	7	7	1	8	8	8	12	12			
1957	7	10	10	10	10	5	12	12	5	5	7	6	3	8	4	1	1	1	8	4	4	7	13	7	1	7	7	7	7	8	8		
1957	8	8	2	2	2	11	10	12	9	4	4	4	4	8	8	7	8	8	8	8	10	10	1	12	5	12	8	8	8	8	12		
1957	9	12	12	6	6	8	8	10	10	5	5	4	4	7	7	8	8	8	9	9	12	12	4	7	1	12	8	1	7	1			
1957	10	2	8	10	8	12	12	12	5	5	5	5	5	10	10	12	12	5	5	5	8	4	1	8	8	12	5	5	12	12	12		
1957	11	12	5	5	5	5	5	4	4	6	6	3	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	8	8	8	8	1	11		
1957	12	10	10	10	12	8	12	7	7	9	4	4	4	4	1	10	10	10	10	12	12	12	12	5	5	5	12	12	8	7	7		
1958	1	9	9	11	10	5	4	4	1	9	7	4	4	6	10	3	12	8	12	7	7	6	12	5	12	8	10	10	12	8	12		
1958	2	12	8	8	8	9	7	7	4	4	4	5	9	9	9	9	9	7	6	6	3	7	4	1	4	4	4	6	3				
1958	3	3	3	3	8	12	9	7	6	3	6	6	13	3	13	1	8	12	10	10	10	6	3	10	10	13	4	4	4	10	10	3	
1958	4	10	10	10	4	4	13	1	1	1	1	10	2	10	10	6	6	6	8	8	8	9	7	1	1	10	5	4	7	7	8		
1958	5	8	8	9	8	12	7	7	9	9	9	9	7	10	4	4	1	8	8	10	5	10	10	8	12	4	5	4	8	10	1		
1958	6	12	12	4	1	8	8	10	12	1	13	13	13	13	10	8	10	10	5	7	7	7	7	7	7	7	4	4	1	1	1		
1958	7	1	7	4	7	1	1	8	8	8	8	12	5	5	12	10	10	4	8	12	13	8	4	1	7	8	12	7	7	8	12		
1958	8	12	12	8	8	12	8	5	13	8	8	10	5	8	8	7	7	10	4	4	4	4	4	4	4	4	7	9	8	8	12	1	10
1958	9	10	10	10	10	12	12	12	12	9	7	1	2	8	12	12	12	10	10	10	5	5	5	8	12	9	7	8	12	12	5		
1958	10	5	6	4	5	5	5	5	12	5	5	5	8	8	1	7	1	1	12	12	9	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5		
1958	11	5	13	5	1	10	10	5	5	5	6	6	5	6	5	10	10	10	10	10	5	5	12	12	12	12	12	11	5	12	5		
1958	12	1	8	12	12	12	2	12	12	5	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	13	3	8	1	8	9	9
1959	1	9	9	4	3	7	9	4	4	13	1	1	7	4	7	4	6	8	12	12	5	4	4	7	7	2	2	8	8	12	12	2	
1959	2	2	2	2	12	12	12	5	12	12	10	10	12	12	8	8	8	8	8	1	1	8	9	9	8	12	12						
1959	3	12	12	5	5	5	4	4	2	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	12	12	10	5	5	12	8	1	6		
1959	4	10	10	10	12	9	7	4	7	4	4	13	9	9	5	5	10	4	6	6	3	8	12	10	10	10	5	5	5	5	6		
1959	5	6	6	8	8	12	10	10	10	10	11	11	11	11	11	2	6	3	3	2	11	11	10	10	2	12	1	1	10	6	13		
1959	6	13	8	8	1	10	10	10	5	8	13	1	1	2	2	2	12	12	5	2	10	11	11	11	11	11	7	7	6	3			
1959	7	1	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	5	10	10	11	11	11	10	10	10	2	11	11	2	2	11	12	4	4	4	
1959	8	1	1	1	1	1	8	8	12	12	12	11	11	11	11	11	11	2	2	10	10	10	10	10	12	2	2	2	2	2	2		
1959	9	2	2	2	2	2	10	10	12	12	12	12	12	9	13	12	9	13	2	12	12	9	9	10	10	6	8	8	10				
1959	10	12	12	12	10	10	12	12	10	11	11	11	8	12	12	12	12	12	12	5	5	8	8	8	8	5	12	4	6	6	6	4	
1959	11	5	10	10	10	10	10	13	10	5	5	5	5	5	5	4	9	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	5	5	5		
1959	12	6	6	6	6	6	10	10	5	5	5	5	6	3	10	12	5	5	8	8	5	6	4	4	4	4	4	4	7	7	7		
1960	1	12	5	5	10	10	5	1	6	3	12	6	3	6	12	12	7	8	12	8	12	12	8	12	8	8	8	9	9	8	11		
1960	2	10	12	12	10	10	10	12	12	5	9	4	7	7	7	7	13	4	8	4	4	6	3	9	13	10	8	8					
1960	3	11	5	5	5	10	10	10	10	5	5	5	5	4	4	4	6	3	11	11	10	10	10	10	10	5	6	6	6	3	13		
1960	4	10	10	10	6	10	10	5	5	4	4	4	8	8	12	8	10	6	10	10	10	2	1	1	1	1	1	6	6	6			
1960	5	6	2	8	12	10	10	10	10	11	11	10	10	11	11	11	4	4	4	4	1	4	13	8	8	8	11	1	1	1	2		
1960	6	2	2	10	10	10	5	5	8	4	4	1	8	12	5	8	8	12	8	12	1	1	8	11	11	11	4	4	1	1	8		
1960	7	8	12	7	1	7	7	5	4	1	12	5	8	8	12	4	10	5	5	5	8	8	8	1	1	1	1</						

1970	1	6	3	12	4	4	13	1	10	10	10	5	4	6	4	4	6	13	3	10	10	10	10	5	5	5	5	4	1	10	6		
1970	2	10	10	5	7	7	7	7	7	7	7	8	4	1	6	3	8	4	6	10	5	8	8	1	1	1	2	2	2	2	6		
1970	3	2	7	4	6	6	3	6	12	5	5	5	6	10	10	10	3	8	7	4	3	8	8	9	5	4	4	4	1	1	7	7	
1970	4	4	4	6	3	4	6	4	4	6	3	8	8	4	8	8	8	8	7	4	4	1	8	9	9	9	4	4	4	1	1	1	1
1970	5	8	8	8	11	10	10	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	1	1	2	2	8	6	3	3	8	8	8	11	11	5	4	
1970	6	8	2	2	1	13	10	10	10	4	4	4	1	1	1	1	8	8	1	6	10	8	12	12	8	8	12	12	12	4	8		
1970	7	6	4	1	8	8	8	10	10	4	8	8	8	12	4	1	3	3	3	4	4	9	12	10	4	1	8	8	12	12	10		
1970	8	10	11	11	10	10	12	5	8	8	8	1	8	12	12	4	8	4	1	1	4	4	1	1	2	2	2	12	12	5	5		
1970	9	5	8	7	7	8	8	8	12	5	5	5	4	4	8	12	5	8	8	10	10	2	2	2	8	8	8	11	11	12	12		
1970	10	9	3	4	1	8	9	9	5	5	5	12	10	10	11	11	10	12	12	4	6	6	3	8	8	8	8	8	8	8	9		
1970	11	9	9	9	7	8	1	8	8	9	4	8	9	5	4	13	1	4	4	4	4	4	6	3	10	10	12	12	12	9	9		
1970	12	4	4	8	1	8	8	12	12	2	2	8	12	12	12	12	8	8	8	8	12	2	2	6	3	10	10	10	6	6	1		
1971	1	6	10	6	3	10	10	10	10	10	10	11	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	4	4	4	6	4	7	8	5	4		
1971	2	6	3	8	8	2	2	8	8	8	12	12	9	7	4	6	3	6	6	10	10	8	8	2	1	1	1	1	1	1	1		
1971	3	10	10	10	11	10	10	2	6	2	8	12	9	6	6	3	3	4	4	4	6	13	8	8	5	6	6	10	10	10			
1971	4	5	6	4	4	4	13	1	5	5	10	10	2	2	2	12	12	5	8	12	5	5	12	5	6	13	1	4	4	8	8		
1971	5	4	6	6	13	10	10	11	11	10	10	10	5	12	10	4	5	5	5	4	1	7	4	4	4	4	4	1	1	1	10		
1971	6	13	10	10	5	5	4	4	1	13	7	7	8	12	5	4	1	1	1	7	7	7	1	8	8	4	4	8	8	8	8		
1971	7	8	8	1	1	1	8	2	2	2	8	8	12	5	2	2	8	5	2	6	3	8	8	12	5	10	10	10	10	10	10		
1971	8	10	10	10	5	8	8	12	5	8	8	5	7	8	12	12	8	8	10	10	5	5	4	11	11	10	4	8	8	12	5		
1971	9	8	8	8	2	2	2	11	11	4	6	3	2	2	2	2	8	8	8	12	12	5	5	5	5	5	11	10	6	10	10		
1971	10	10	12	12	2	2	8	12	9	9	12	5	5	5	6	10	10	5	5	5	8	8	8	8	9	2	2	2	12	12	12		
1971	11	12	8	8	8	9	9	4	7	6	6	6	6	6	3	8	8	7	7	7	6	8	4	6	3	10	8	5	6	6	10		
1971	12	6	6	10	8	8	8	8	2	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	8	8	9	8	8	12	12	9	5	10	10	
1972	1	10	10	5	5	5	5	5	5	5	11	11	10	5	5	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	
1972	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	13	3	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	5	5	5	
1972	3	5	5	5	5	5	6	4	4	1	6	10	10	5	5	5	10	10	11	5	5	5	5	5	8	2	2	7	7	7	7	9	
1972	4	8	8	9	9	7	7	7	9	9	7	4	4	6	3	10	6	6	3	2	10	10	10	2	1	6	3	3	1	8	5	8	
1972	5	5	10	10	10	10	10	5	11	11	4	1	7	6	6	6	6	3	6	3	4	8	8	12	9	9	7	7	8	8	8		
1972	6	10	8	8	10	5	5	5	5	6	6	13	6	6	6	13	4	8	8	8	8	8	12	5	6	8	8	10	10	1	1	1	
1972	7	8	8	8	12	12	8	12	10	8	6	3	2	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2	10	2	2	10	5	5	2	11	11	5
1972	8	4	4	4	1	8	10	10	10	12	12	10	10	10	5	6	8	8	1	3	3	2	2	8	8	2	2	2	2	2	11	11	
1972	9	10	10	10	10	12	5	5	5	6	6	4	8	8	1	1	6	3	10	12	10	10	10	2	1	2	2	2	2	2	2	11	
1972	10	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	6	3	3	8	8	12	5	5	6	6	10	
1972	11	5	12	8	8	8	8	8	9	9	5	6	9	7	7	8	9	4	1	4	4	7	7	2	2	2	2	8	8	9	9	10	
1972	12	6	5	5	5	5	5	5	5	8	12	12	12	12	12	12	12	11	11	10	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	5		
1973	1	5	5	5	8	2	2	2	2	2	2	2	10	10	10	10	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	8	8	8	
1973	2	6	10	10	8	8	8	8	9	9	7	6	8	4	6	6	13	3	8	8	8	8	7	7	6	3	3	8	5	5	5	5	
1973	3	8	8	8	8	12	5	5	2	2	10	10	10	10	10	10	2	2	1	2	2	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1973	4	8	7	4	1	8	8	4	1	6	6	1	1	6	13	3	3	2	2	4	6	13	3	3	6	6	2	12	12	4	1	1	
1973	5	5	5	4	4	12	5	8	8	8	8	8	8	12	12	5	2	11	11	4	4	4	4	9	8	8	2	10	10	10	11	11	
1973	6	5	5	5	5	10	10	6	6	3	3	8	8	12	5	8	2	11	11	11	6	6	6	13	3	10	12	12	5	8	8	8	
1973	7	8	11	11	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	4	4	4	4	7	7	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	8	
1973	8	10	10	5	5	8	12	12	8	8	12	12	2	2	10	10	10	10	10	12	12	2	2	10	12	12	10	10	5	5	5	8	
1973	9	8	8	9	9	12	12	12	12	1	2	2	2	12	12	12	12	10	6	4	4	6	3	11	6	13	6	3	4	4	4	4	
1973	10	6	10	10	10	5	5	5	6	8	8	12	12	10	4	4	7	7	1	8	8	12	4	8	2	10	12	12	12	12	2	2	
1973	11	11	12	12	5	5	5	8	8	8	12	12	8	8	7	7	7	1	8	12	2	2	12	12	9	7	1	2	8	8	6	6	
1973	12	3	10	12	12	8	8	1	7	4	8	12	12	12	4	4	1	7	7	5	5	4	4	5	5	6	3	12	12	12	5		
1974	1	8	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	5	5	
1974	2	5	5	5	6	4	4	1	9	9	9	4	4	6	6	4	5	5	6	6	8	8	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	
1974	3	5	5	5	5	5	6	10	10	10	10	10	5	5	5	6	6	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5	10	
1974	4	10	5	5	10	10	10	2	2	2	12	6	6	6	10	10	3	6	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	
1974	5	6	3	3	4	4	1	1	1	4	4	4	11	10	10	10	10	11	11	11	11	8	7	1	1	2	2	7	7	4	4	4	
1974	6	4	1	8	8	8	4	8	8	4	6	13	3	3	3	10	10	1	7	8	8	2	2	7	7	1	1	4	7	7	1	1	
1974	7	8	8	12	8	12	7	1	8	8	7	7	7	9	5	8	12	5	4	1	8	8	1	1	7	7	8	12	12	12	12	12	
1974	8	12	5	5	10	5	8	8	12	4	7	7	1	8	12	12	12	10	10	10	10	10	10	6	8	10	10	10	10	10	10	10	
1974	9	5	5	5	4	8	5	6	8	12	5	8	12	5	12	10	10	5	5	5	6	6	4	8	4	6	6	3	3	4	4	4	
1974	10	1	1	1	4	4	8	12	4	1	1	9	5	6	3	13	8	8	9	4	6	3	4	1	8	8	8	1					

1977	1	5	5	5	5	5	5	8	8	5	4	4	6	13	4	13	3	10	10	5	5	5	5	4	8	7	7	8	4	4	1	
1977	2	6	10	10	12	12	5	8	7	1	4	4	4	1	6	3	3	7	9	9	4	4	4	6	5	4	1	1	2	4	4	1
1977	3	8	8	8	7	7	8	12	5	5	5	5	6	3	8	8	12	5	6	6	5	12	10	5	5	5	4	4	2	6	6	
1977	4	8	12	4	1	6	3	4	6	6	3	3	8	2	6	3	3	8	2	10	12	12	9	7	7	8	12	5	5	2	2	
1977	5	5	5	5	5	4	8	8	8	8	8	7	4	6	6	13	3	11	11	4	4	2	2	2	2	11	11	10	10	2	2	
1977	6	2	2	2	2	8	4	4	4	12	5	10	10	10	10	10	2	2	2	1	1	1	2	2	8	12	1	8	8	12	5	6
1977	7	8	8	8	8	1	1	1	6	13	3	3	2	2	1	1	8	8	8	4	1	4	8	8	8	7	4	8	12	8	6	5
1977	8	13	3	8	8	12	12	10	11	11	11	11	11	11	11	2	2	4	4	1	4	4	1	1	10	10	5	5	8	10	5	
1977	9	5	5	5	5	10	12	12	12	8	8	8	12	2	2	2	1	2	2	6	6	13	2	2	11	11	10	10	10	12	5	5
1977	10	9	8	8	12	9	9	5	5	5	5	5	10	10	10	11	10	5	12	12	10	5	5	12	12	12	12	5	5	12	5	5
1977	11	5	8	9	9	12	5	12	8	9	9	9	7	7	7	6	3	1	8	12	4	4	7	8	4	6	3	2	2	12	5	5
1977	12	6	10	11	11	11	4	6	11	11	10	10	5	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	8	12	4	4	7	7
1978	1	8	9	9	8	8	8	12	5	5	9	4	6	8	8	10	5	5	5	4	6	10	10	5	4	4	7	7	4	4	1	1
1978	2	10	6	10	10	10	10	11	11	6	4	4	6	3	3	4	4	1	10	10	12	5	5	6	6	4	4	4	4	4	6	
1978	3	4	4	4	6	6	8	8	8	8	8	12	5	9	7	7	4	1	8	7	1	1	4	6	3	12	12	9	5	5	6	
1978	4	4	4	6	3	3	10	10	6	6	5	5	6	6	13	3	13	3	3	3	10	10	10	10	12	9	4	4	13	4	4	
1978	5	4	13	1	1	5	5	4	13	1	1	11	11	10	6	3	8	8	10	11	4	6	6	6	4	1	1	2	2	2	11	
1978	6	10	10	10	5	5	5	5	7	4	8	8	2	2	6	6	6	6	4	8	8	12	8	4	7	1	1	1	1	8	8	
1978	7	8	8	8	4	4	1	8	8	8	6	12	5	2	2	2	2	8	5	4	1	8	8	8	8	8	12	10	10	10	10	
1978	8	10	10	5	7	8	8	12	4	1	1	2	8	8	8	12	5	8	8	8	11	10	12	12	2	2	2	2	2	2	13	
1978	9	1	1	8	8	7	7	6	3	8	8	7	1	8	12	8	8	8	8	2	2	2	8	8	8	9	9	8	6	3	7	
1978	10	6	10	10	6	8	12	12	5	5	10	10	5	5	12	12	4	8	8	8	8	8	8	8	12	8	2	2	2	8	12	12
1978	11	5	5	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	6	6	6	3	
1978	12	3	10	10	11	11	10	5	5	5	9	9	4	7	7	7	1	10	5	5	10	5	5	4	4	7	7	7	7	7	7	
1979	1	4	1	8	9	6	12	12	9	6	4	1	1	1	8	11	2	10	10	10	11	5	5	5	1	4	4	4	6	13	6	
1979	2	9	4	7	7	4	6	12	4	1	4	1	4	4	4	6	6	6	10	10	10	5	5	5	2	2	10	5	4	4	1	
1979	3	5	5	12	12	5	10	5	5	5	4	1	4	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	8	12	5	4	4	4	4	1	
1979	4	7	7	4	4	4	6	13	3	3	11	11	10	5	5	11	6	6	8	8	8	8	5	4	6	6	13	2	8	9	10	
1979	5	9	9	6	3	6	8	8	10	10	2	8	8	8	10	12	12	5	5	5	9	9	5	5	4	4	4	4	12	10	10	
1979	6	10	10	10	10	5	5	8	8	12	12	12	12	4	6	6	6	8	2	10	10	3	3	10	10	12	12	12	8	8	8	
1979	7	8	6	8	2	2	8	8	7	7	7	8	8	4	1	8	8	8	9	7	7	1	8	8	8	12	8	12	8	12	7	
1979	8	7	5	5	4	8	10	12	12	6	4	1	8	8	8	4	10	10	6	6	8	8	8	12	5	4	7	1	8	8	12	
1979	9	12	12	12	8	8	10	10	12	12	12	12	12	5	1	8	12	9	9	9	5	6	6	6	6	8	12	12	10	10	10	
1979	10	11	11	10	5	5	10	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	8	8	12	12	11	11	11	10	10	11	11	10	6	3	
1979	11	10	11	11	5	5	6	3	7	7	6	6	3	3	9	4	4	6	6	3	6	8	8	12	12	12	12	8	8	8	8	8
1979	12	8	8	12	12	12	9	9	9	9	7	7	1	9	6	4	1	4	4	6	8	5	4	6	8	5	5	5	5	4	4	
1980	1	3	3	6	3	9	6	3	10	10	10	10	10	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6	3	2	8	9	9	
1980	2	4	1	4	7	7	7	4	12	5	8	8	10	10	10	10	5	11	10	10	10	10	10	5	5	10	10	10	2	4	1	
1980	3	2	2	1	8	12	5	4	4	6	3	3	10	10	10	5	5	11	11	4	6	13	6	6	3	4	4	4	7	1	8	
1980	4	5	4	1	1	2	2	2	2	2	2	8	8	12	12	12	12	10	7	1	1	6	3	3	3	11	11	11	4	4	2	
1980	5	11	6	3	11	6	6	6	6	8	11	11	11	11	6	3	11	11	11	1	2	2	6	3	8	12	6	4	4	4	1	
1980	6	1	1	8	2	1	1	1	10	4	4	4	9	12	4	8	7	7	4	8	4	13	4	4	1	1	1	1	7	7	7	
1980	7	7	4	1	1	1	4	4	4	1	1	8	8	7	7	4	8	8	8	9	4	1	1	1	2	10	10	10	10	10		
1980	8	10	10	12	12	12	8	8	4	1	8	12	7	7	11	11	10	10	11	11	8	7	1	1	2	8	12	12	5	5	4	
1980	9	1	8	12	12	12	12	5	5	8	8	8	8	8	12	12	5	5	5	5	5	5	10	10	10	5	9	10	8	8	8	
1980	10	8	8	8	12	8	7	4	4	6	6	3	4	6	3	4	5	4	4	1	8	12	12	5	7	4	6	8	9	9	11	
1980	11	10	10	10	10	6	10	10	6	3	12	6	8	12	9	9	9	4	8	12	9	9	9	12	9	9	9	6	6	6	3	
1980	12	10	10	1	6	3	3	6	8	8	8	9	9	9	7	7	8	5	6	6	4	1	8	8	8	8	1	8	8	12	8	
1981	1	9	8	8	7	6	1	4	10	10	10	10	4	6	3	6	12	6	8	8	8	10	12	8	8	8	8	10	12	8	8	
1981	2	8	8	8	7	6	3	8	8	8	9	8	8	11	10	8	8	2	11	11	10	5	6	6	10	10	10	10	10	10	10	
1981	3	10	10	6	6	3	9	5	12	9	9	9	7	4	7	9	6	2	6	6	3	7	7	7	4	9	9	8	11	5	5	
1981	4	5	10	10	5	2	2	11	2	8	10	10	12	2	2	2	2	2	10	2	8	8	6	6	3	4	1	1	8	8	5	
1981	5	1	1	6	6	3	12	4	10	4	4	4	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	4	4	4	1	1	9	12	5	
1981	6	5	5	5	5	8	8	5	5	5	8	8	12	8	8	8	4	1	6	3	12	2	11	6	10	12	6	3	12	4	8	
1981	7	8	12	4	8	8	8	10	11	11	10	10	5	8	8	5	8	5	4	1	1	7	4	5	8	8	1	1	2	12	2	
1981	8	9	5	10	10	10	10	4	4	8	8	8	8	12	5	8	8	12	4	1	8	1	2	2	2	2	2	1	1	8	2	
1981	9	2	2	2	10	10	10	5	5	5	11	11	8	8	8	8	11	11	4	4	4	5	4	10	5	5	5	6	6	3	3	
1981	10	5	4	4	4	4	5	8	12	12	4	4	1	12	4	8	5	5	8	5	5	6	6	3	12	5	6	8	9	9	8	
1981	11	8	8	8	12	2	2	11	11	10	8	8	8	8	2	10	10	10														

1984	1	7	7	4	1	8	8	8	4	1	8	8	5	5	4	7	8	4	1	1	4	10	6	4	4	1	8	9	9	5	5	5
1984	2	6	6	6	6	4	8	4	4	4	8	8	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	1	5		
1984	3	5	6	1	6	8	8	8	2	10	10	10	10	10	10	10	11	11	10	5	5	11	11	11	11	1	9	9	9	6	1	
1984	4	9	1	13	13	13	9	6	6	6	6	6	13	13	13	5	8	8	8	10	12	2	2	2	10	10	10	11	11	1	1	
1984	5	6	4	4	5	3	13	9	4	3	6	6	13	13	13	1	13	1	9	12	13	13	1	6	13	1	1	4	13	6	1	1
1984	6	6	9	9	1	9	13	1	6	1	1	9	8	8	12	1	1	8	8	8	10	9	1	4	6	8	8	8	12	4	6	
1984	7	2	4	6	2	8	8	8	10	10	5	9	8	5	8	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	8	12	12
1984	8	8	8	10	11	6	6	13	13	6	13	1	1	1	1	1	1	8	8	10	12	10	12	10	5	1	1	1	8	5	8	8
1984	9	12	8	9	9	5	1	1	1	1	1	4	1	8	9	12	4	3	6	6	6	6	3	3	3	6	6	3	4	4	9	9
1984	10	6	1	1	4	4	1	4	8	8	12	12	8	8	8	8	8	12	12	7	4	4	8	8	9	9	9	8	10	5	5	5
1984	11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	13	13	13	4	1	6	6	3	12	12	5		
1984	12	5	5	5	5	5	5	12	9	9	9	8	8	11	11	5	5	4	4	4	4	5	8	8	8	8	5	6	5	5	10	10
1985	1	8	4	6	1	1	1	6	2	10	10	2	2	11	11	11	10	10	10	5	12	11	4	4	1	1	4	1	12	10	5	9
1985	2	9	1	1	1	9	4	4	11	4	3	6	10	10	12	5	2	12	11	11	11	2	2	8	9	12	10	11	5			
1985	3	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	1	1	4	4	6	6	1	4	5	5	1	1	8	9	9
1985	4	9	12	8	9	9	1	1	4	4	1	1	1	13	1	1	8	8	10	10	12	5	5	5	1	1	6	6	4	6	1	
1985	5	1	1	13	6	6	6	3	1	1	1	1	12	12	1	13	13	10	13	13	6	13	1	1	12	10	10	10	2	2	2	
1985	6	1	2	2	10	10	5	1	6	8	8	8	13	4	13	2	13	2	4	4	1	4	4	1	4	4	8	8	4	8	8	
1985	7	1	1	2	12	10	11	2	2	2	2	8	12	12	12	12	5	8	12	11	1	1	8	12	8	9	9	9	1	1	1	
1985	8	8	8	8	8	9	1	4	6	6	9	9	5	5	5	5	5	5	1	8	8	8	12	12	5	5	6	6	6	10	10	
1985	9	8	8	10	1	8	2	2	8	1	2	8	10	10	8	12	5	8	8	12	12	12	8	10	10	10	10	10	12	10	12	
1985	10	12	9	9	9	5	5	5	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2	8	2	8	12	12	10	10	10	12	12	10	10	6	
1985	11	6	6	1	12	6	1	7	7	5	4	1	6	6	13	11	11	11	6	6	6	6	3	6	6	6	6	6	6	8	9	9
1985	12	9	9	9	9	9	9	9	5	5	6	6	10	8	8	8	8	1	4	8	8	12	9	5	5	4	13	9	1	3	6	
1986	1	6	6	6	6	8	5	6	11	11	8	12	6	8	4	1	1	1	8	7	7	8	9	4	1	1	8	8	5	5	5	5
1986	2	6	6	3	5	5	5	6	6	6	6	6	10	10	10	10	6	6	6	6	3	3	6	6	4	2	2	10	12			
1986	3	10	6	6	6	4	5	5	10	10	5	5	5	5	5	10	10	10	5	10	5	8	5	1	1	6	6	12	5	8	1	
1986	4	1	12	5	3	5	1	9	9	3	13	3	6	13	6	12	1	4	6	1	3	7	9	9	5	9	10	5	6	3	13	
1986	5	8	10	11	11	11	10	10	5	9	8	8	9	12	5	13	9	10	7	8	10	10	8	10	5	8	12	5	8	3	13	13
1986	6	13	13	13	1	1	6	1	1	8	10	10	3	3	2	10	11	10	10	1	1	5	11	11	11	11	11	11	2	2	2	
1986	7	8	8	12	9	8	9	6	13	3	8	8	8	8	8	8	12	12	8	6	6	6	10	10	1	8	8	10	10	10	10	9
1986	8	9	12	12	5	8	10	2	6	12	12	1	13	1	10	12	12	1	1	1	8	12	4	1	13	12	4	6	3	8	8	
1986	9	8	8	9	1	8	12	5	2	2	6	2	8	9	9	9	9	2	2	12	8	8	8	12	2	6	8	10	5	2		
1986	10	12	12	2	2	11	12	5	8	12	12	5	10	12	12	5	5	12	10	4	1	4	4	1	8	12	6	6	5	5	8	8
1986	11	7	4	6	8	8	8	8	9	8	9	12	9	12	12	5	9	5	12	5	5	5	4	6	5	12	8	12	12	12	8	
1986	12	12	9	12	9	9	12	5	5	5	5	12	10	9	13	1	1	8	7	4	1	1	3	8	8	5	4	4	4	7	7	
1987	1	7	7	1	8	8	1	4	2	4	1	6	3	12	6	6	6	10	10	10	5	5	2	2	13	2	4	1	1	1	10	5
1987	2	12	5	5	5	12	8	8	9	9	4	1	3	6	6	6	6	13	6	3	3	6	2	2	12	10	10	5				
1987	3	13	11	3	10	11	11	11	11	5	11	11	5	11	11	11	5	4	6	4	4	3	8	5	5	4	1	1	7	7	6	4
1987	4	8	6	4	4	4	1	8	4	8	13	13	6	3	8	2	12	8	8	10	4	1	2	9	12	9	8	10	12	12	5	
1987	5	8	5	1	13	13	6	13	2	8	9	1	4	1	4	4	1	1	13	1	13	13	4	2	11	11	4	1	1	6	8	
1987	6	8	8	9	7	13	9	9	6	13	12	12	8	8	13	1	8	8	1	4	13	4	8	8	12	13	8	12	13	8	12	1
1987	7	12	2	2	10	10	10	12	12	1	8	12	5	2	10	11	11	4	9	9	9	2	2	2	2	1	1	8	8	13	12	1
1987	8	4	4	4	4	1	8	6	6	12	13	12	9	6	12	7	2	9	9	8	8	10	10	5	5	5	1	5	8	8	8	2
1987	9	11	5	5	10	10	10	8	9	8	8	7	9	9	9	10	10	2	2	1	12	12	5	13	13	4	13	2	2	11		
1987	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	1	6	12	12	5	5	8	5	5	5	5	5	5	5	5	13	5	5	5	10	
1987	11	5	2	2	2	2	8	12	4	6	6	6	1	1	4	12	12	8	8	4	4	6	4	6	13	13	13	13	6	6		
1987	12	2	2	2	10	5	4	13	2	2	2	4	2	5	5	6	12	12	4	3	8	8	8	12	9	5	12	9	8	9	9	
1988	1	9	7	7	7	9	4	8	12	5	1	9	12	5	5	5	5	9	12	5	5	5	6	4	4	6	4	9	4	4	1	
1988	2	1	4	7	9	1	7	1	13	1	1	4	4	8	8	5	5	12	1	4	2	2	2	2	4	1	13	13	13	1		
1988	3	6	6	8	9	1	6	6	1	6	8	8	4	13	1	12	7	13	10	10	9	4	13	6	4	4	13	6	8	8	12	6
1988	4	13	13	8	2	2	10	10	13	1	1	12	10	13	10	10	12	5	9	10	10	1	1	1	1	12	5	12	11	6	6	
1988	5	5	5	1	1	2	11	11	11	10	10	11	11	10	11	10	6	6	13	4	13	13	1	10	11	12	10	10	13	1	1	1
1988	6	1	1	8	12	6	6	13	1	2	2	1	1	10	2	1	1	2	2	9	8	8	8	1	2	2	2	10	12	12	9	
1988	7	9	1	1	9	5	5	10	8	8	8	12	8	10	4	13	8	8	8	12	12	12	12	10	12	5	8	12	8	12	8	
1988	8	12	9	4	1	6	12	8	12	12	8	12	8	8	12	12	2	2	10	12	5	1	6	6	8	4	1	8	12	9	1	10
1988	9	5	1	1	8	12	13	10	10	10	8	12	8	7	6	6	6	2	2	2	12	12	12	5	9	8	12	12	12	12	5	
1988	10	5	10	10	5	5	1	1	6	9	9	12	10	5	5	5	10	9	11	10	10	5	5	8								

1991	1	5	8	8	9	4	8	4	7	4	7	7	9	2	10	10	10	10	10	12	12	12	10	2	12	12	9	2	8	8	11	10
1991	2	10	11	11	11	11	6	4	1	4	1	6	13	8	8	4	6	9	12	12	5	5	12	12	12	12	11	11				
1991	3	11	11	10	5	5	4	4	4	1	5	5	5	12	5	8	10	5	8	5	9	5	1	6	5	10	11	2	2	2	8	
1991	4	8	8	7	5	4	3	8	8	12	10	10	10	2	2	12	1	6	13	1	8	8	5	8	6	10	10	13	13	10		
1991	5	4	1	6	1	13	6	13	8	10	13	1	8	8	1	2	13	13	4	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1991	6	2	2	4	1	13	12	4	13	8	8	1	8	12	1	9	5	6	3	8	12	8	12	10	8	8	8	1	1	8	8	
1991	7	12	10	10	2	2	2	2	12	12	2	12	8	1	1	8	8	13	4	12	8	2	10	10	13	1	13	13	13	1	1	
1991	8	1	1	13	8	8	12	12	12	8	8	8	12	12	1	1	8	12	12	5	1	8	12	12	10	2	2	2	2	2	10	
1991	9	10	10	2	10	2	2	2	2	2	9	5	2	10	10	5	5	8	8	8	12	12	12	8	8	12	5	1	1	12	1	
1991	10	1	4	8	12	12	5	5	5	5	3	3	3	13	8	7	7	6	2	2	2	2	2	2	12	10	11	11	11	5		
1991	11	10	5	5	4	1	1	8	8	9	8	12	9	9	1	4	6	13	13	1	6	6	6	8	12	6	6	5	12	12	12	
1991	12	10	10	12	2	2	2	2	2	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	7	7	6	4	8	12	2	8	4	2	2	8	
1992	1	12	8	12	12	8	8	12	9	9	1	10	8	2	2	2	2	2	2	4	13	10	10	12	10	10	2	2	2	2	2	
1992	2	10	12	8	1	1	1	8	8	12	5	12	7	7	3	8	1	13	3	2	2	8	8	8	12	5	12	12	12			
1992	3	12	12	8	9	12	12	5	5	5	5	5	7	1	6	8	8	5	5	8	5	6	4	6	13	6	13	13	1	1	1	
1992	4	4	1	1	13	6	13	13	1	2	6	10	8	5	4	1	13	1	8	8	2	10	9	4	4	12	10	10	1	1	6	
1992	5	5	5	5	10	10	8	8	8	8	4	8	8	12	10	10	2	11	11	10	12	10	10	5	11	11	10	13	4	10		
1992	6	11	4	3	13	13	1	5	5	13	13	13	13	1	8	5	2	3	2	3	2	12	6	13	3	2	2	2	2	2	12	
1992	7	12	1	5	10	4	1	13	1	12	5	7	13	1	8	8	12	12	8	8	12	12	8	8	10	11	12	12	2	2	12	12
1992	8	12	12	8	12	12	12	12	11	5	1	8	8	8	8	12	12	9	12	12	9	12	13	8	12	12	9	12	5	1	1	
1992	9	1	8	12	5	13	8	1	8	8	12	10	10	5	1	12	10	11	11	11	11	11	11	5	5	5	5	5	5	13	13	
1992	10	11	12	5	6	3	13	13	1	2	2	2	1	2	5	5	1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
1992	11	10	5	5	8	8	8	8	1	12	5	5	1	4	6	4	1	4	4	6	1	8	8	8	12	5	7	5	8	9	12	
1992	12	5	5	4	4	13	6	6	6	2	7	8	8	9	12	12	5	5	12	12	10	10	12	12	12	11	10	12	12	12	12	
1993	1	10	10	10	10	10	12	12	1	1	12	9	7	8	9	12	9	12	12	8	12	7	8	7	8	4	8	9	8	5	10	12
1993	2	12	12	10	12	12	8	8	12	5	12	10	5	12	12	5	5	5	1	12	1	4	6	6	4	8	8	9	5			
1993	3	11	6	6	6	2	2	13	10	10	12	8	12	12	12	12	8	8	2	12	9	7	9	8	2	2	11	6	13	1	12	
1993	4	5	1	6	6	6	4	4	1	11	11	4	4	4	6	6	8	8	9	9	12	5	5	5	5	5	11	3	10	10	12	
1993	5	5	3	12	2	2	11	10	2	2	2	2	10	5	1	9	1	10	10	10	11	1	10	10	12	2	4	13	1	12	13	
1993	6	8	12	3	6	2	2	12	1	12	5	4	3	1	1	8	8	12	1	12	9	2	13	13	13	2	8	8	4	11	11	
1993	7	11	8	8	8	2	13	2	12	5	1	8	8	8	9	5	1	9	5	5	1	4	8	8	9	8	8	8	8	12	12	
1993	8	8	10	12	5	5	13	8	12	8	13	1	12	5	10	5	5	5	2	12	8	12	9	1	13	13	2	6	6	2	12	
1993	9	2	2	2	1	6	2	9	9	5	1	1	13	9	1	1	1	1	4	10	10	5	5	5	5	5	6	8	8	13	11	
1993	10	5	1	13	6	13	9	3	5	1	9	4	5	1	5	1	8	5	2	10	5	6	6	6	3	2	2	2	2	2	10	12
1993	11	5	5	5	6	6	6	13	13	1	5	5	5	5	5	1	2	5	5	5	10	10	5	5	5	5	5	5	5	6	6	
1993	12	5	5	12	12	9	8	5	1	1	8	4	6	9	1	6	1	1	9	12	7	4	1	4	4	1	6	1	13	12	5	8
1994	1	1	8	4	9	1	4	1	1	5	3	5	6	9	5	1	1	13	8	12	12	8	8	8	8	7	7	8	7	8	8	8
1994	2	8	9	1	1	5	10	11	10	10	5	8	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10	12	5	1	8	12	4	4			
1994	3	9	13	8	8	12	12	8	8	4	5	12	12	7	8	8	7	8	8	8	1	4	8	12	5	1	1	8	12	12	9	5
1994	4	1	1	1	8	6	6	13	1	6	3	13	13	3	1	6	5	6	13	2	5	5	5	5	9	1	8	8	8	10	12	
1994	5	2	10	10	10	4	6	11	11	11	12	3	1	4	1	4	8	1	3	1	1	1	4	12	1	13	1	1	2	5	2	2
1994	6	12	12	1	1	6	1	11	12	10	8	2	2	2	2	2	2	4	1	12	9	1	8	8	12	12	10	5	5	12	10	2
1994	7	10	10	11	12	9	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	2	11	11	6	3	11	10	11	11	10	8	12	8	12	8
1994	8	12	8	10	11	10	5	2	12	9	9	13	6	1	2	8	12	5	1	8	12	9	12	11	11	1	13	8	12	1	4	10
1994	9	9	9	6	3	8	8	9	5	1	8	8	12	5	5	1	4	1	8	13	1	9	12	10	5	12	1	8	12	12	10	
1994	10	12	9	1	1	8	8	6	6	13	12	12	12	12	12	5	12	12	10	5	5	5	5	6	13	1	1	5	13	8	9	
1994	11	9	9	12	10	5	5	5	6	5	4	13	6	5	5	5	1	12	12	1	12	12	12	12	12	12	8	8	12	2	2	10
1994	12	10	10	12	12	5	5	12	9	5	5	8	8	8	8	2	12	8	10	5	5	6	6	12	5	6	6	6	1	7	7	1
1995	1	1	6	12	10	5	5	5	5	8	1	2	8	8	12	8	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	1	12	7	7	13
1995	2	12	12	12	12	8	8	9	7	12	5	2	8	9	5	8	7	8	6	8	9	9	8	12	4	4	13	13	8			
1995	3	12	5	12	1	13	4	8	9	12	12	5	5	5	5	6	8	4	7	6	8	8	8	9	9	1	1	1	9	2	8	
1995	4	8	8	9	9	12	5	8	1	2	2	8	2	2	2	6	1	4	1	1	13	10	10	10	3	13	13	1	12	8		
1995	5	10	10	10	12	2	1	1	1	6	4	6	13	1	8	12	4	4	13	6	2	2	12	9	9	12	10	10	10	10	10	
1995	6	13	6	8	12	8	2	2	1	5	5	5	1	6	13	2	2	8	6	8	12	12	2	6	6	6	6	6	6	2	2	
1995	7	12	9	5	1	8	8	10	5	2	11	11	11	5	5	1	1	8	8	12	5	8	10	10	10	10	10	10	8	11	11	
1995	8	11	11	2	8	2	10	12	9	2	12	11	10	12	12	8	8	2	2	10	11	11	8	10	5	1	6	1	4	13	1	2
1995	9	1	9	1	6	12	3	12	1	1	9	9	12	5	1	13	1	10	10	5	3	4	1	8	8	5	8	8	8	1	8	
1995	10	1	9	12	12	5	5	5	8	12	12	12	12	12	10	5	5	5	8	8	2	10	5	5	5	5	5	5	5	12		

1998	1	9	4	1	7	7	4	12	9	12	12	12	9	9	9	9	5	8	8	4	6	6	10	5	5	2	10	12	12	2	12	1		
1998	2	12	5	12	8	8	12	12	12	12	12	9	8	9	8	8	8	8	1	12	12	12	5	5	5	8	8	8	9	9				
1998	3	1	8	8	7	1	8	9	1	1	8	11	11	8	8	2	8	8	2	2	2	2	10	11	10	10	10	5	5	5	10	5		
1998	4	5	1	4	4	1	1	1	4	6	3	3	1	1	1	9	1	1	1	1	1	13	1	9	5	10	8	10	5	5	1	1		
1998	5	1	1	1	6	1	8	7	12	12	10	5	5	11	11	11	10	10	10	2	2	2	2	2	2	4	6	9	5	5	12	9		
1998	6	1	9	12	12	2	11	10	5	5	1	13	3	1	1	4	5	5	8	8	8	9	1	8	8	10	12	1	9	8	8			
1998	7	1	1	2	2	8	8	1	13	8	4	4	7	7	1	8	8	8	12	12	12	5	5	5	8	13	10	1	6	8	12			
1998	8	8	10	5	8	8	8	5	8	2	11	11	11	5	8	12	12	5	8	8	10	8	1	13	12	8	12	1	3	2	2	9		
1998	9	11	11	11	4	10	13	5	5	5	5	5	13	1	6	4	1	1	8	8	10	10	10	10	10	12	4	4	13	1	1			
1998	10	4	4	13	6	4	6	6	1	5	5	7	7	1	8	12	12	9	5	12	8	12	12	12	9	4	1	8	7	7	1	8		
1998	11	4	1	4	6	1	8	8	12	11	11	1	12	12	4	1	13	2	2	2	2	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
1998	12	5	5	5	5	13	1	8	8	8	8	10	12	8	8	8	12	12	9	12	1	6	8	12	5	5	12	5	12	5	12	5		
1999	1	5	5	6	6	12	12	7	1	1	1	5	1	1	4	7	9	9	5	5	12	12	5	12	12	12	6	6	6	4	2			
1999	2	2	8	8	8	7	1	4	4	4	13	13	6	10	2	8	8	1	1	8	4	7	4	13	1	1	8	12	9					
1999	3	8	7	7	1	1	1	6	3	9	4	1	10	10	10	5	5	5	5	1	8	4	1	1	12	5	3	8	5	5	5			
1999	4	10	3	11	8	8	8	7	1	6	8	1	4	4	1	4	4	13	6	1	12	9	1	6	1	3	8	1	2	12	2	2		
1999	5	2	2	10	12	6	11	5	5	8	9	9	1	1	4	13	1	2	10	10	11	13	1	1	12	12	12	10	5	5	1			
1999	6	8	5	1	1	13	5	5	5	2	2	10	11	2	2	2	8	8	8	8	1	13	2	2	2	2	11	11	12	8	8			
1999	7	8	8	12	12	12	5	5	2	11	13	13	10	10	1	1	8	8	12	12	12	12	1	1	8	2	6	2	2	10	11	11		
1999	8	11	11	11	11	11	12	1	4	1	1	6	1	6	12	12	1	13	4	1	8	2	2	2	12	10	5	5	6	6	6	6		
1999	9	8	10	5	5	10	5	5	8	10	11	11	11	11	11	5	10	1	6	1	1	5	9	12	7	7	7	7	7	7	7	5		
1999	10	4	12	1	1	13	2	8	8	8	8	8	2	2	2	11	11	11	11	11	11	10	5	5	4	1	1	8	8	12	12	5		
1999	11	12	12	8	10	10	5	6	8	2	2	2	10	12	1	6	12	1	1	6	13	12	6	6	6	8	12	12	12	12	12	12		
1999	12	7	8	4	1	8	12	9	9	1	6	4	1	4	6	8	8	9	4	6	10	10	10	5	5	7	7	4	1	8	12			
2000	1	8	12	8	8	12	12	12	5	12	12	10	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	8	6	3	2	8	8	9	1	4			
2000	2	8	7	1	8	9	8	9	5	1	6	12	8	8	8	8	9	6	6	4	6	8	8	8	8	9	12	12	9	5				
2000	3	4	13	8	1	2	8	12	9	1	1	12	1	8	5	1	2	2	2	2	2	2	2	12	12	4	4	4	13	13	6	13	1	
2000	4	5	13	6	1	6	1	2	2	11	12	13	1	1	4	1	1	1	4	4	8	10	8	11	11	10	11	12	11	10	11	8		
2000	5	11	11	10	5	5	11	11	10	11	12	9	11	11	11	12	12	9	1	1	12	1	1	12	1	8	12	5	10	5	1	8	12	
2000	6	12	12	12	12	12	1	1	8	12	10	5	5	8	8	8	2	2	12	12	12	9	9	9	8	1	2	2	4	2	12	12		
2000	7	5	9	9	4	1	8	4	1	1	9	1	1	8	4	1	13	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	8	8		
2000	8	8	12	5	1	8	13	13	8	12	12	12	12	10	10	5	12	12	12	12	12	5	13	2	2	11	10	10	10	10	9			
2000	9	13	1	1	1	8	8	9	8	12	12	10	12	11	1	11	11	1	1	4	1	4	1	11	10	10	11	11	5	5	5	5		
2000	10	5	1	6	5	5	5	6	6	4	1	1	1	5	5	1	10	8	10	5	5	5	5	12	9	9	8	12	12	9	1			
2000	11	1	3	1	1	1	1	1	1	1	5	12	12	5	1	1	6	6	6	6	4	1	4	10	5	6	6	6	12	5	5	5		
2000	12	12	9	5	5	5	5	5	5	7	7	9	9	7	7	1	1	8	9	11	10	12	5	12	4	4	6	6	6	1	6	1		
2001	1	12	5	6	9	6	1	3	13	6	9	9	2	2	2	2	5	5	10	10	5	5	10	5	5	4	5	1	1	6	6	6		
2001	2	11	11	8	4	4	7	9	5	5	8	10	12	12	2	2	9	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	6	3	5				
2001	3	6	6	4	1	4	10	12	5	1	7	7	9	1	1	1	4	13	4	1	9	4	1	1	4	4	13	10	10	5	6			
2001	4	5	5	5	5	1	4	4	13	13	6	6	6	2	2	8	4	6	13	1	1	13	13	6	6	9	13	12	12	12	5			
2001	5	5	12	10	10	5	1	1	2	2	11	11	11	10	12	5	13	2	2	2	2	10	5	2	10	12	9	8	1	4				
2001	6	13	8	13	13	8	9	9	9	10	13	8	12	5	13	9	1	3	6	13	6	1	1	2	2	12	1	8	8	8	8			
2001	7	8	8	2	10	10	10	12	1	1	8	5	8	12	5	5	5	13	1	1	6	3	8	8	13	13	1	10	2	10	8	8		
2001	8	2	2	5	5	13	8	8	9	5	6	13	8	12	12	12	10	5	10	11	8	11	11	11	11	11	11	12	1	1	11	11		
2001	9	1	4	8	12	1	13	4	4	1	6	4	8	12	1	13	13	6	13	12	5	5	5	6	1	1	10	12	9	11				
2001	10	5	9	9	7	6	12	10	4	1	5	8	12	12	12	12	10	5	5	11	11	11	1	8	11	10	5	5	12	12	9	9		
2001	11	1	2	2	12	12	8	4	4	1	6	8	6	6	13	2	2	2	12	9	2	2	2	8	1	1	1	13	4	6	8	8		
2001	12	5	5	5	5	5	5	11	5	10	12	10	2	2	10	11	11	11	11	2	2	9	2	4	4	8	8	1	6	8	1	1	1	
2002	1	2	8	10	10	12	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	12	9	9	4	9	1	1	12	4	4	9	9	9			
2002	2	9	8	12	5	9	5	5	8	8	1	4	4	1	2	8	5	12	5	8	8	1	8	9	1	4	4	4	1					
2002	3	1	4	4	8	12	5	7	8	12	8	12	5	5	5	10	10	5	5	4	1	4	8	1	11	6	10	10	10	12	12	12		
2002	4	12	10	10	13	6	3	2	10	10	6	6	6	13	13	13	3	3	8	2	10	10	8	2	8	8	1	1	1	1	1	1		
2002	5	5	5	5	5	1	11	11	10	5	3	1	1	5	12	8	12	12	1	12	10	5	1	13	1	1	1	1	13	8	8	8		
2002	6	2	10	11	1	4	1	13	13	4	13	1	8	8	8	8	8	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	12	1	1	12			
2002	7	5	5	5	1	12	5	8	8	10	10	1	1	10	3	4	3	13	13	13	1	8	1	8	8	8	8	8	10	10	10	1		
2002	8	1	1	12	12	11	11	13	3	1	1	13	13	4	8	8	8	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	5	5	5	5		
2002	9	5	2	10	10	10	1	8	5	10	11	11	11	11	11	1	2	2	2	9	4	1	13											

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2005	1	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	12	12	12	5	3	6	4	1	1	4	6	6	6	6	6	2	2
2005	2	1	2	2	5	5	5	5	5	5	12	4	1	4	6	6	6	6	2	2	6	6	6	13	13	3	1	1	1			
2005	3	8	5	5	5	6	2	2	2	2	2	12	4	1	12	5	12	9	8	8	11	10	12	12	5	5	4	4	13	3	10	10
2005	4	10	12	12	5	5	12	9	4	1	4	6	5	13	13	13	3	3	13	13	1	4	10	12	9	4	13	12	1	12	11	8
2005	5	12	9	9	1	1	4	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	6	13	10	10	10	5	8	10	10	12	12	12	12		
2005	6	8	8	12	12	1	8	2	2	13	13	1	1	1	12	13	8	8	2	11	11	8	8	12	12	5	12	2	2	1	1	
2005	7	1	6	10	11	1	13	1	1	6	13	13	13	2	2	12	1	1	13	8	8	1	4	4	1	1	1	8	12	12	1	1
2005	8	8	8	6	13	1	8	6	2	2	12	12	8	8	8	1	13	3	10	11	10	6	6	13	6	12	9	8	6	12	12	10
2005	9	11	11	10	10	12	12	5	5	5	3	1	10	8	8	8	12	6	6	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	13	
2005	10	10	5	1	1	4	6	13	1	11	10	10	12	2	6	1	1	3	8	9	13	8	8	8	4	1	6	6	13	6	1	
2005	11	5	5	5	5	5	5	12	5	5	8	12	5	5	5	6	1	2	2	2	2	2	2	2	6	6	1	6	1	1	6	
2005	12	6	6	6	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	11	11	11	11	11	11	12	6	6	7	1	9	7	9	10	5	5
2006	1	1	4	13	5	10	10	10	10	10	12	5	12	12	12	12	12	4	1	10	4	1	10	10	5	5	5	12	2	2	2	
2006	2	2	12	2	2	1	2	8	4	4	1	1	8	8	12	9	4	1	1	4	4	10	2	10	6	6	6	12				
2006	3	4	1	4	7	1	3	6	8	4	4	13	1	6	6	10	10	2	2	9	9	1	10	12	5	4	9	4	1	1	4	
2006	4	7	4	5	1	9	1	8	12	12	5	6	6	6	1	9	9	1	8	6	6	12	1	1	11	11	11	11	1	1	1	
2006	5	11	1	11	11	11	11	4	4	4	4	12	9	9	10	12	1	12	1	1	1	12	1	8	8	8	8	8	1	4	4	
2006	6	2	2	6	6	2	2	2	2	11	11	10	10	10	10	9	9	12	9	12	12	5	5	8	10	12	8	10	1	6		
2006	7	11	10	10	10	11	12	5	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	11	11	11	5	12	12	12	12	12	11	5	8	8
2006	8	8	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	9	12	12	5	12	8	8	8	8	8	8	8	1	1	1	
2006	9	8	8	12	1	8	12	2	2	12	12	10	12	5	5	10	5	5	8	8	12	10	10	5	10	5	5	12	9			
2006	10	9	12	1	1	1	8	12	8	12	12	10	10	10	10	10	5	5	5	1	1	7	7	7	1	12	5	8	8	1	12	
2006	11	1	1	2	2	4	1	9	9	2	8	12	4	1	7	9	1	1	9	5	1	1	4	6	4	5	12	12	5	8		
2006	12	12	12	5	7	7	7	7	3	1	8	7	1	12	12	9	9	8	6	2	2	2	2	2	2	2	2	10	12	9	9	1
2007	1	7	7	8	8	1	8	8	8	7	9	9	7	8	8	8	9	9	9	1	8	9	1	6	13	1	8	8	8	1	4	8
2007	2	1	8	2	2	9	1	4	1	1	6	6	1	3	8	4	13	10	5	5	5	1	4	1	10	5	4	6	8			
2007	3	7	7	8	1	12	12	5	1	8	8	8	12	12	8	8	8	8	4	1	6	13	1	6	13	10	10	10	10	5	5	5
2007	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	8	10	11	10	10	12	1	2	2	2	10	12	9	10	10	5	12	1	10			
2007	5	1	10	4	2	6	6	6	8	1	8	7	7	9	5	1	1	4	6	6	10	8	8	8	10	10	1	1	13	1	1	
2007	6	1	1	10	10	2	6	10	10	10	10	1	5	5	1	1	1	9	9	12	11	11	1	1	8	9	1	4	8	8	8	
2007	7	12	5	1	1	1	1	1	8	12	1	8	8	8	9	12	12	9	12	12	12	1	9	9	1	8	8	8	1	1	2	
2007	8	2	12	10	8	10	10	1	1	1	1	1	1	1	8	12	12	8	8	10	10	1	1	1	1	2	2	13	2	1	2	
2007	9	8	8	8	1	1	13	1	2	2	2	1	2	2	12	8	8	9	1	8	8	12	10	12	10	10	1	1	6	9	11	
2007	10	10	5	10	12	1	11	10	2	8	10	6	2	1	10	12	12	1	2	2	2	2	6	6	6	11	10	5	5	5	8	
2007	11	8	8	2	2	2	12	1	4	1	1	4	1	1	1	4	1	8	6	5	5	5	1	5	1	5	1	8	8	5	6	
2007	12	9	1	1	1	6	6	4	1	6	1	13	3	11	2	10	10	11	11	2	2	12	12	12	5	5	12	5	12	5	4	
2008	1	11	10	10	5	6	5	4	8	5	5	5	7	3	7	7	7	1	5	5	8	9	7	8	12	12	8	8	8	12	12	9
2008	2	9	1	12	5	1	5	8	5	5	5	11	11	11	10	12	2	2	9	9	8	8	12	9	12	7	12	9				
2008	3	4	1	1	6	6	6	13	1	1	1	4	1	4	1	4	1	1	2	7	4	1	1	13	1	1	9	5	9	5		
2008	4	5	8	2	2	2	1	4	1	4	4	4	13	1	8	6	1	9	4	4	1	4	13	13	10	8	8	10	9	10	1	
2008	5	1	12	10	11	11	11	11	11	10	10	11	11	11	5	9	1	1	1	6	13	13	1	1	9	10	10	9	10	10	10	
2008	6	9	10	10	5	13	13	10	5	8	2	1	13	1	1	12	9	13	8	8	8	12	5	5	12	8	8	8	8	8	8	
2008	7	10	11	11	13	11	12	9	1	1	8	12	5	5	1	8	8	8	8	12	13	8	1	1	11	11	11	11	11	11	11	
2008	8	10	5	8	8	1	12	12	5	1	8	8	5	1	13	13	1	8	8	5	8	8	1	8	8	8	8	8	8	8	10	11
2008	9	11	5	5	5	5	5	1	1	8	12	11	5	4	11	6	6	11	11	11	10	10	1	2	2	11	10	10	2	8	9	
2008	10	4	1	1	13	8	9	9	10	10	12	12	12	12	8	4	1	8	5	12	12	5	1	10	10	5	5	1	13	13	1	
2008	11	6	1	10	10	5	11	10	5	5	5	5	5	6	8	8	8	8	12	5	2	1	1	1	4	6	8	8	12	6	1	
2008	12	1	1	6	6	7	1	1	8	9	9	5	6	6	10	10	5	4	6	13	8	8	8	2	2	11	10	10	11	11	12	12
2009	1	9	11	2	2	1	10	5	2	12	12	12	12	5	5	6	11	11	9	1	6	6	1	6	13	6	1	6	6	6	11	10
2009	2	10	10	10	6	1	1	4	6	13	4	1	4	4	1	2	2	13	8	2	2	2	2	9	5	5	2	2	1			
2009	3	11	1	5	5	6	13	6	6	4	4	4	8	4	12	2	2	2	2	11	11	10	8	8	1	6	4	9	4	1	13	8
2009	4	12	10	5	5	8	10	10	1	10	10	10	5	5	6	5	9	1	1	10	10	11	10	13	10	10	5	5	5	5	13	
2009	5	1	8	8	8	8	8	8	9	9	12	1	11	1	5	1	1	11	1	10	12	1	1	12	10	10	5	8	1	11	11	
2009	6	10	6	1	1	1	4	13	1	5	1	1	1	8	12	12	1	8	8	5	1	1	2	13	13	13	13	13	13	11	11	
2009	7	10	10	11	8	8	5	1	1	8	1	6	9	12	12	10	10	10	1	8	12	5	1	8	12	5	1	8	12	12	10	8
2009	8	10	12	1	6	11	11	10	10	1	8	8	8	12	5	8	12	10	8	12	10	11	8	1	10	8	8	5	8	8	8	12
2009	9	5	5	5	1	1	8	8	10	5	2	2	2	2	6	2	2	10	2	10	10	8	8	8	8	8	8	8	2	2	1	
2009	10	12	1	8</																												

2012	1	12	9	9	7	1	1	4	1	8	8	8	8	2	1	2	10	8	8	8	1	1	4	1	4	6	10	10	10	10	10	10	
2012	2	10	10	10	10	5	5	11	10	11	10	5	2	2	2	6	13	8	8	4	8	12	12	12	8	1	8	8	8	8	8	8	
2012	3	10	2	11	11	11	13	11	10	8	12	2	2	2	2	12	9	13	1	8	12	12	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	
2012	4	1	9	5	1	1	13	1	1	10	1	1	6	6	6	6	6	6	6	2	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	8	
2012	5	1	13	13	13	1	1	4	10	10	10	10	8	6	6	1	1	12	10	5	1	1	4	11	11	11	11	10	1	1	8	8	
2012	6	1	1	1	1	13	12	10	9	5	5	5	1	13	2	12	12	12	12	5	10	1	10	8	8	1	1	8	12	5	10	8	
2012	7	5	5	10	10	11	10	10	5	8	10	5	8	8	5	1	8	8	8	12	1	1	6	10	10	10	10	10	10	10	8	8	
2012	8	12	10	10	10	10	5	8	2	2	2	2	11	10	10	10	8	12	12	10	10	12	8	9	5	1	1	12	12	10	10	10	
2012	9	6	6	8	6	8	8	8	8	5	5	5	5	5	6	6	8	12	5	5	1	1	12	10	8	5	1	9	1	1	6	1	
2012	10	6	1	8	9	8	12	9	8	12	2	8	4	3	6	1	6	9	5	5	5	5	5	11	5	12	11	1	6	1	6	4	5
2012	11	1	1	1	1	1	1	8	9	1	12	5	6	8	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	6	3	1	8	
2012	12	1	10	6	8	6	6	4	6	6	9	6	6	9	5	4	4	1	5	6	5	5	10	10	4	4	1	7	1	12	5	8	
2013	1	9	1	8	8	8	8	12	5	1	1	1	12	6	1	6	6	6	6	13	6	6	13	1	6	6	10	10	1	4	4	1	
2013	2	1	4	1	4	7	4	13	4	1	4	4	4	6	6	10	10	10	2	1	6	10	7	6	13	10	2	2	2	2	2	6	
2013	3	2	2	2	10	5	5	4	1	4	4	13	1	1	6	13	1	12	4	13	1	6	6	11	11	6	6	7	11	4	1	6	
2013	4	1	2	6	6	6	13	2	10	4	4	9	1	1	12	10	10	5	5	5	5	1	10	10	12	12	12	1	13	10	8	8	
2013	5	5	10	3	8	8	10	6	5	5	5	8	8	8	9	9	1	1	12	1	8	1	8	6	6	1	1	9	1	1	1	1	
2013	6	4	4	8	2	2	10	10	2	2	1	13	8	12	8	12	12	12	12	11	11	5	8	6	13	8	8	8	8	8	8	8	
2013	7	8	8	12	10	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	8	2	2	2	2	2	2	12	11	12	12	12	12	1	1	8	
2013	8	8	12	12	12	10	10	10	10	10	1	8	8	8	8	12	10	10	1	8	5	11	11	11	11	10	6	6	8	8	8	8	
2013	9	8	8	8	12	11	11	10	11	11	1	3	1	1	4	1	1	1	1	8	8	12	12	1	1	4	1	4	1	12	4	6	8
2013	10	6	11	10	10	12	5	5	5	1	1	1	1	11	5	1	8	8	12	5	5	12	1	1	5	5	12	1	5	8	1	5	8
2013	11	5	5	1	1	1	1	4	9	5	4	6	10	8	8	10	8	8	10	5	13	1	1	6	6	3	2	2	2	8	9	9	
2013	12	8	2	12	12	8	1	8	8	9	12	12	12	8	12	12	12	12	12	12	1	12	12	12	5	1	3	3	5	5	8	8	
2014	1	5	5	1	1	4	6	1	7	12	1	1	1	1	13	9	4	4	4	4	13	1	1	1	6	10	10	4	4	4	4	4	
2014	2	6	6	5	5	5	5	5	1	1	1	4	4	1	1	9	9	1	9	9	1	6	1	9	5	5	5	5	8	8	8	8	
2014	3	5	6	4	4	13	8	5	5	10	5	2	2	2	8	1	8	8	5	12	9	5	7	13	1	4	10	6	10	11	5	5	
2014	4	9	11	5	1	6	5	8	12	1	8	5	5	5	8	1	2	10	12	13	10	10	5	11	11	11	1	1	13	13	13	13	
2014	5	13	1	1	3	10	12	1	1	8	8	1	1	8	6	6	6	3	1	12	5	5	1	1	5	12	1	1	1	1	1	4	
2014	6	8	4	8	10	1	10	10	10	12	8	12	2	2	8	8	2	2	2	2	1	2	1	9	13	4	13	4	5	1	6	6	
2014	7	4	12	13	12	5	5	10	1	1	1	4	4	8	8	8	8	2	10	10	13	13	6	11	11	11	10	10	5	13	4	4	
2014	8	10	10	10	10	8	4	8	10	12	12	5	1	5	1	8	8	8	1	5	8	9	8	8	13	12	4	4	8	12	5	1	
2014	9	1	6	10	10	10	10	10	10	10	1	4	13	6	4	11	11	10	10	5	5	5	1	1	12	1	8	8	12	5	12	12	
2014	10	11	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	1	4	4	4	12	12	9	1	1	1	10	5	5	5	5	5	5	12	
2014	11	12	12	5	5	5	1	6	1	1	1	5	4	5	10	10	1	1	1	1	10	5	5	10	5	5	5	5	5	5	6	6	
2014	12	6	6	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	9	5	5	5	1	8	7	8	8	8	9	9	8	8	8	6	2	10	10	
2015	1	12	12	8	4	8	11	10	5	9	7	7	8	9	7	1	5	4	1	4	1	10	10	6	4	6	8	5	8	1	4	1	
2015	2	4	4	9	6	6	2	2	2	2	4	8	5	5	5	5	10	10	12	12	12	5	1	6	1	6	6	5	8	8	8	8	
2015	3	5	4	8	12	8	8	12	5	5	12	2	11	10	10	10	10	10	10	10	2	9	1	10	5	5	1	1	6	8	1	4	
2015	4	1	1	1	2	6	2	2	2	10	12	9	12	12	8	8	9	7	1	2	2	2	2	2	7	7	1	1	1	1	10	10	
2015	5	1	1	4	4	10	1	8	10	8	8	12	12	1	13	6	8	12	1	13	13	13	13	8	6	1	1	8	8	8	1	1	
2015	6	12	12	8	2	10	10	5	2	2	2	10	5	1	1	1	8	8	1	1	8	1	1	8	1	1	8	8	8	8	12	12	
2015	7	12	11	10	12	12	8	12	1	1	8	12	8	9	1	8	12	5	8	12	8	8	8	5	10	1	1	12	8	1	8	8	
2015	8	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	10	10	11	10	1	13	13	8	10	10	10	10	10	10	5	12	5	9	12	12	5	
2015	9	5	5	5	1	4	1	2	2	11	11	10	5	5	1	1	1	1	8	1	8	5	1	4	1	1	2	2	10	10	10	10	
2015	10	2	2	12	5	9	9	11	11	11	6	6	6	10	6	6	6	6	5	6	3	8	8	8	12	12	12	11	10	5	5	5	
2015	11	5	12	12	12	12	10	12	12	8	8	8	8	12	8	9	1	5	1	8	1	13	13	8	8	5	6	8	6	8	9	9	
2015	12	9	8	12	12	12	9	12	12	8	12	9	9	12	5	12	12	12	9	12	12	9	9	9	9	9	12	12	9	11	10	10	

Összefoglalás. A közreadott katalógus további kutatások végzését teszi lehetővé. Az illusztrációként elvégzett vizsgálatokból is megállapítható, hogy a Péczely-féle katalógus adataiból is kimutatható a klímaváltozás.

Irodalom

- Ambrózy, P., Bartholy, J. és Gulyás, O., 1983: Évszakos bontású makroszinoptikus típusok kialakítása cluster-analízissel az Atlanti-Európai térségre. Meteorológiai tanulmányok. N° 39. *Országos Meteorológiai Szolgálat*
- Bower, D., Glenn, R., McGregor-Hannah, D., and Sheridan, C., 2007: Development of a spatial synoptic classification scheme for Western Europe. *Int. J. of Climatology* 27, 2017–2040.
- Károssy, Cs., 1993: Péczely's classification of macrosynoptic types and catalogue of weather situations (1991–1992). In: Nowinszky, L. (ed): Light Trapping of Insects Influenced by Abiotic Factors Part I., *OSKAR*, Szombathely, 113–126.
- Károssy, Cs., 2001: Péczely's classification of macrosynoptic types and catalogue of weather situations (1996–2000). In: Nowinszky, L. (ed): Light Trapping of Insects Influenced by Abiotic Factors Part III., *OSKAR*, Szombathely, 117–130.
- Károssy, Cs., 2015: A Kárpát-medence Péczely-féle makroszinoptikus időjárási helyzetek katalógusa 1881–2015. *OSKAR Kiadó*.
- Maheras, P., Tolika, K., Tegoulas, I., Anagnostopoulou, Ch., Szpirosz, K. és Károssy, Cs., 2017: Cirkulációs típusok au-

tomatikus és empirikus osztályozásának összehasonlítása magyarországi adatok alapján. *Légekör* 62, 60–67.

- Makra, L., Mika, J., Juhász, M., Mika, J., Bartzokas, A., Bérczi, R., and Sümegehy, Z., 2007: Relationship between the Péczely's largescale weather types and airborne pollen grain concentrations for Szeged, Hungary. *Grana* 46(1) 43–56.
- Matyasovszky, I. and Weidinger, T., 1998: Characterizing air pollution potential over Budapest using macrocirculation types. *Időjárás* 102, 219–237.
- Péczely, Gy., 1957: Grosswetterlagen in Ungarn. *Kleinere Veröffentlichungen Zentralanstalt für Meteorologie*, N° 30.
- Péczely, Gy., 1961: Climatological description of macrosynoptic situations for Hungary. *Minor Contributions of the Hungarian Meteorological Service* 32. Budapest.
- Péczely, Gy., 1983: Magyarország makroszinoptikus helyzetek katalógusa (1881–1983). *Országos Meteorológiai Szolgálat kisebb kiadványai* 53. kötet, Budapest
- Tar, 2009: A potenciális szélenergia kapcsolata az időjárási frontokkal Magyarországon. *Energoexpo Nemzetközi Energetikai Szakkiállítás és Konferencia, Katalógus*. pp. 263
- Weidinger, T., Matyasovszky, I., Németh, P., 1996: A statistical analysis of PBL over Budapest using macrocirculation types. In: Hurltalová, T. (ed): Proc. of Int. Conf. on Meteor. Processes in the Boundary Layer of the Atmosphere. Stara Lesná, Slovakia, October 7–11. *Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences and Slovak Meteor. Society*. 188–193.

JELENTŐS EREDMÉNYEKET ÉRT EL A MONTREALI JEGYZŐKÖNYV ELSŐ 30 ÉVE

SIGNIFICANT RESULTS IN THE FIRST 30 YEARS OF MONTREAL PROTOCOL

Tóth Róbert

Országos Meteorológiai Szolgálat, Marczell György Főobszervatórium, 1181 Budapest, Gilice tér 39., toth.r@met.hu

Összefoglaló. A 20. század első felében kezdte az ipar egyre nagyobb mennyiségben gyártani és felhasználni a halogénezett szénhidrogéneket. Ezek egy csoportja a levegőbe jutva bontja a magaslégtéri ózonréteget. Ezt felismerve nemzetközi összefogás indult a kialakult környezeti veszély elhárítására. A Montreali Jegyzőkönyv 2017. szeptemberében lett 30 éves, az elért eredményeket mutatja be ez a rövid összefoglaló.

Abstract. In the first half of the 20th century the industry began to produce and use more and more halogenated hydrocarbons. A group of them having released into the air breaks the stratospheric ozone layer. Recognizing this threat, international co-operation has been launched to overcome the emerging environmental hazard. Montreal Protocol was 30 years old in September 2017, and the results achieved are presented in this short summary.

Az ózon egy háromatomos instabil molekula, amelyet C. F. Schönbein 1840-ben fedezett fel. A 19. században elkezdtek fertőtlenítésre, vízkezelésre használni. Az ózon a Föld légkörében az ultraibolya sugárzás hatására keletkezik, s természetes módon a felső légkörben a Nap UV-sugárzásának hatására bomlik el. Legnagyobb koncentrációban 20–25 km magasságban fordul elő, amit gyakran ózonpajzsnek is nevezünk, mert megszűri az élővilágra káros ultraibolya sugárzást. Ezt a magaslégtéri ózonréteget C. Fabry francia fizikus fedezte fel 1913-ban. Tulajdonságait pedig Dobson brit meteorológus állapította meg. A róla elnevezett spektrofotométerrel mérték a légkör teljes ózontartalmát, s az 1970-es években tapasztaltak először csökkenést az Antarktisz feletti sztratoszférában (a sztratoszféra a 11–50 km közötti légréteg, benne a 20–30 km között felhalmozódott ózonréteg sugárzás-elnyelése révén a hőmérséklet a magassággal emelkedik). Tudósok igazolták, hogy ezt egyes halogénezett szénhidrogének (halonok, CFC-k, HCFC-k, metil-bromid, széntetraklorid...) levegőbe jutása okozza (1. ábra). J. Lovelock mutatta ki először a CFC-t a légkörben mindkét féltekén.

Az ózon keletkezésével és lebomlásával kapcsolatos levegőkémiai kutatásokért 1995-ben kapott kémiai Nobel-díjat megosztva Mario Molina, Paul Crutzen és Frank Sherwood Rowland. Földi átlagban 4%-kal csökkent az ózon két-három évtized alatt, de a déli félteke magasabb szélességein októberben 40%-kal alacsonyabb értékek is

előfordulnak. A WMO (Meteorológiai Világszervezet) jelentése szerint 2006-ban mérték a legkiterjedtebb „ózonlyukat” az Antarktisz felett. Az ózonlyuk képletes kifejezés, akkor beszélünk róla, ha a függőleges légoszlop ózonkoncentrációja 220 Dobson-egység alá esik adott földrajzi terület felett. Ózont tehát ózonlyukban is tartalmaz a levegő, csak az átlagosnál lényegesen kevesebbet (Tóth, 2016).



1. ábra: Illegális CFC kereskedelem Bangkokban 2010-ben (a szerző felvétele)

Az ózonpajzs védi meg az élővilágot a napsugárzás káros mértékű UV-B tartományától. Az ózonréteg ritkulásával ez a védőréteg gyengül, s növekszik az UV-B sugárzás, ami számos káros hatással jár. A további romlás megakadályozása érdekében 1985-ben aláírták az ózonréteg védelméről szóló Bécsi Egyezményt, ami a légkör fokozott megfigyelését (2. ábra) és bizonyos önkéntes kibocsátás csökkentést jelentett. Hamar kiderült, hogy ennél komolyabb nemzetközi összefogás szükséges, ezért hozták létre

1987-ben az ózonréteget lebontó anyagokról szóló Montreali Jegyzőkönyvet. Mexikó elsőként, Kelet-Timor 196. országgént ratifikálta a Montreali Jegyzőkönyvet (hazánk 1989-ben erősítette meg). Ezzel 2009-ben a nemzetközi környezetvédelmi megállapodások közül elsőként univerzális támogatottságot ért el, hiszen a Föld valamennyi akkor elismert országa csatlakozott hozzá.

1988-tól az ipar intenzívebben kutatta a helyettesítő anyagokat és technológiákat, így kibővült azoknak az anyagoknak és eljárásoknak a fejlesztése, amelyek he-

lyettesíteni tudják az ózonkárosító anyagokat. A hűsége technika különösen gyors technológiaváltásokat élt át. Erre szükség volt, mert a mérések szerint az ózonréteg a korábban feltételezettnél gyorsabban károsodott. Ezek elvezettek a Montreali Jegyzőkönyv korlátozó intézkedéseinek kibővítéséhez és felgyorsításához. Újabb halogénezett szénhidrogén szabályozásba vonása a Jegyzőkönyv módosításával (ezeket a jegyzőkönyv részes országainak konferenciája hozza, az elnevezés a rendező város nevéből származik), a kiváltási ütem gyorsítása a kiigazításnak nevezett jogi eszközzel történik.

A Montreali Jegyzőkönyv módosításai:

- 1990. London
- 1992. Koppenhága
- 1997. Montreal
- 1999. Peking
- 2016. Kigali

A magaslégtér ózonréteg állapotának visszaállítása az előző évszázad 70-es éveinek a szintjére nagyon fontos, mert ennek hiányában:

- növekszik a bőrrákos megbetegedések száma
- növekszik a szürke hályog előfordulása
- csökken az immunrendszer védekező képessége
- a műanyagok korábban öregszenek
- csökken számos mezőgazdasági növény termése
- tengeri ökoszisztémák kerülnek veszélybe.

Az ózonkárosító anyagok (kb. 100 vegyület) több mint 99%-át már kiváltották világszerte, ebben hazánk is jelentősen kivette részét, elsősorban az egykor önálló környezetvédelmi tárca irányításával. A világméretű intézkedéseknek köszönhetően becslések szerint több mint 20 millió bőrrákos megbetegedést és 130 millió szürke hályog esetet sikerült megelőzni.

Az ózonkárosító anyagok egyben jelentős üvegházhatással is rendelkeznek, tehát kiváltásuk az éghajlat melegedés elleni küzdelemben is nagy jelentőségű. Az ózonkárosító anyagok eddigi kiváltása révén mintegy 135 Gt CO₂ egyenértékű üvegházgáz kibocsátását előztük meg, ami többszöröse a Kiotói Jegyzőkönyv (az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményben Részes Felek 1997. évi harmadik ülészakán elfogadott Kiotói Jegyzőkönyv) által eddig elért mérséklésnek. A kiotói kosárba

tartozó – az ózonrétegre már nem káros, de magas üvegházhatású HFC-k – kiváltása, csökkentése is végül 2016-ban a Montreali Jegyzőkönyv Kigali módosításában érte el a jogerős megállapodást hosszú tárgyalásokat követően. E módosítás következetes végrehajtásától remélhetjük, hogy az évszázad végéig mintegy 0,5 °C légköri hőmérséklet-emelkedést előzünk meg az ózonréteg további védelme mellett. A Montreali Jegyzőkönyv műszaki, gazdasági és pénzügyi mechanizmusai eredményesen működnek. Ezekben a szervezetekben az elmúlt évek során egy-egy magyar szakember is dolgozott.

A magaslégtér klór- és brómion koncentrációja mintegy két évtizede csökkenni kezdett, de sajnos ezzel együtt nem indult meg az UV-B sugárzás mérséklődése. Kutatók ezt azzal magyarázzák, hogy az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent a légkör kén-dioxid és por szennyezése is, ami egyébként szűrőhatással bírt az UV sugárzásra. Ezt látszik igazolni a 3. ábra, ahol az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései mintegy 4%/10 év UV sugárzás-emelkedést mutatnak.

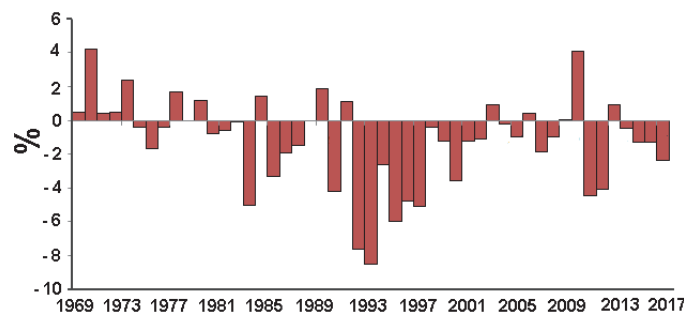
Továbbra is kiemelt fontosságú az UV sugárzás nagypontosságú mérése, az adatok nyomon követése és vizsgálata. Az embereknek (elsődlegesen a 18 év alattiaknak) fokozottan kell ügyelni a napon tartózkodás kockázataira a nyári időszakban. A veszélyek

elkerülése érdekében célszerű figyelni az OMSZ honlapján, valamint a Meteora mobil alkalmazásban megjelenő, a másnapra vonatkozó UV előrejelzést.

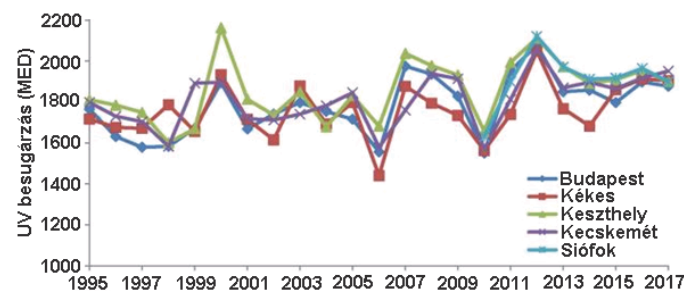
A Montreali Jegyzőkönyv elért eredményeivel példaként áll a többi környezetvédelmi egyezmény előtt. Következetes végrehajtása eredményeként várható, hogy e század közepe táján visszaáll a múlt század 70-es éveinek szintjére a légköri ózonkoncentráció.

Irodalom

Tóth, R., 2016: Egy eredményes válasz az erős napsugárzás kockázatainak csökkentésére: a Montreali Jegyzőkönyv. In: Antal Z. L (szerk.), 2016: A Nap szerepe a társadalom életében. Budapest, Argumentum Kiadó. 136–137 és 139–141.



2. ábra: A teljes ózontartalom spektrofotométeres mérésekből számított éves átlagainak százalékos eltérése a sokévi átlagtól Budapest fölött (forrás: Tóth Zoltán, OMSZ)



3. ábra: A nyári időszakra számolt teljes UV besugárzási energia értékei (1995-2017)

VOLT EGYSZER EGY BIOMETEOROLÓGIA CSOPORT EGY ARANYDIPLOMÁS VISSZAEMLEKEZÉSEI

ONCE UPON A TIME THERE WAS A BIOMETEOROLOGICAL RESEARCH GROUP. RECALL OF A GOLD AWARD METEOROLOGIST

Walkovszky Attila

walkovszky@gmail.com

Összefoglalás. A Biometeorológiai Csoport 1968-ban kezdte meg a tevékenységét a Marczell György Obszervatóriumban. Feladata a Budapesti településszerkezet mikroklímát alakító hatásának vizsgálata volt. A dolgozat visszatekint az akkoriban alkalmazott mérési és adatfeldolgozási módszerekre, ismertet néhány budapesti lakótelepen és parkban mért hőmérséklet, légnedvesség és sugárzás adatokból egy-két érdekességet, a hatvan-hetven évvel ezelőtti Budapest relatív nedvesség- és párányomásának sajátosságait. Másrészt az írás egyben megemlékezés is a közülünk eltávozott Bán Mihály és Gajzágó László kollégáinkról.

Abstract. In 1968 the Biometeorology Group began its journey in the Marczell György Observatory. The task was to observe the microclimate forming effect of Budapest's settlement structure. The paper shows the measuring and data processing methods used in the past. It also describes some interesting data of measured temperatures, humidity and radiation in residential areas and parks, the specificity of humidity and vapour pressure of Budapest from 60–70 years ago. On the other hand the article is a commemoration of our deceased colleagues Mr. Mihály Bán and Mr. László Gajzágó.

Bevezetés. 1967 szeptemberében, mint biológia-földrajz és meteorológus szakon végzett hallgató kerültem kissé göröngyös úton, némi zökkenőkkel, az akkori Meteorológiai Intézetbe. Első munkaként akácfenológiai adatok feldolgozását kezdtem el Varga-Haszonits Zoltán vezetésével a Marczell György Obszervatóriumban. Ez a tevékenységem kérészetűnek bizonyult, mert akkoriban kezdődtek a nagy szervezeti változások az Intézetben. Mielőtt még 1968 januárjában az utolsó halasztott, dinamikus meteorológia szakvizsgámat is letettem, így „biometeorológus” lettem, Dési Frigyes igazgató áthelyezett az Obszervatóriumban működő, Szakály József által vezetett Biometeorológiai Osztályra.

Talán egy hónap sem telt el, és az osztályból Biometeorológiai Csoport lett, amelynek feladatai közül az orvosmeteorológia már hiányzott. A fő kutatási profilunk az épített környezet és a növényzet emberre gyakorolt hatása, más szóval a városi komfortklíma vizsgálata volt.

A hirtelen váltásnak nem örültem, mert ötödévesen már inkább az orvosmeteorológia érdekelt, mivel apám ekkor már nagyon érzékeny volt az időjárás-változásokra. Megismerkedtem a Lukács Fürdőkörház Orvosmeteorológiai Kutató Laboratóriumában tevékenykedő Örményi Imre meteorológussal, és azt terveztem, hogy majd náluk fogok dolgozni. Örményi dr. az időjárás frontok különféle elektromos jellemzőinek az emberre gyakorolt hatását, azaz a frontérzékenységet kutatta. A légtömegek és a frontok által generált kisfrekvenciás elektromágneses hullámokat mérte, és kapcsolatot keresett a betegek különféle tünetei és az elektromos jellemzők, illetve a fronttípusok között. Meteorológus berkekben nem volt kimondottan népszerű, vagy elismert szakember. Kutatási módszereit és eredményeit rendszeresen megkérdőjelezte a szűkebb szakma. Mivel nem sikerült státuszt szerezni számomra a Lukács Kórházban, maradtam a Biometeorológiai Csoportban. Az orvosmeteorológiai érdeklődésem azonban hobbikutatás szinten továbbra is meg-

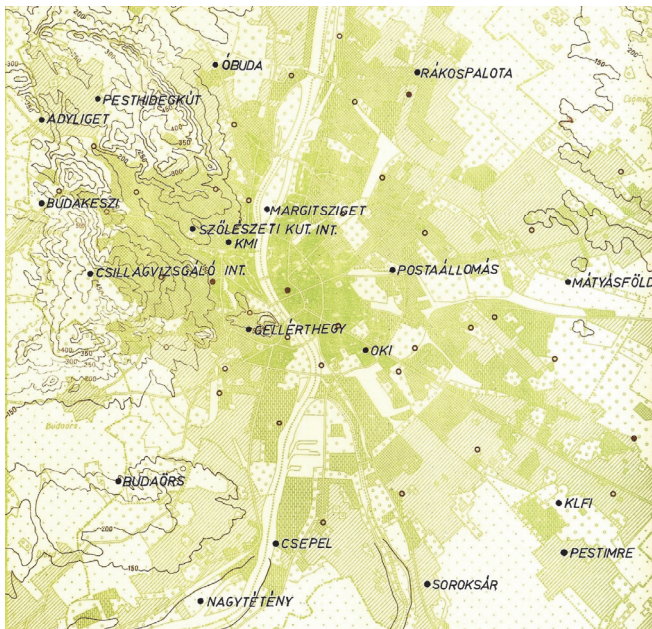
maradt. A frontérzékenységgel kapcsolatban a légtömegek iontartalmának az élő szervezetekre gyakorolt hatására kezdtem gyanakodni. Az ionoszférával foglalkozó egyik nagytekintélyű kolléga kiábrándított, mondván az ionok azonnal rekombinálnak, ezért nem lehet hatásuk az emberre. Évekkel később kiderült, hogy mégis jó irányba indultam, amikor a hagyományos kínai orvoslás energiarendszere alapján közvetett bizonyítékokat találtam arra, hogy a légköri ionoknak szerepük lehet az egészségi problémák kialakulásában.

Az Éghajlati Osztályhoz tartozó Biometeorológiai Csoportban Gajzágó László vezetésével Popovicsné Gubola Mária és Bán Mihály tevékenykedett rajtam kívül. Az osztályvezető Péczely György volt, akivel az ebédszünetekben gyakran kísértünk a szomszédos kiserdőbe a kissé lisztszagú Kesernyész pereszket szedni (csak a kalapja ehető, forrázás után!). Az ebédszünetekben az udvaron élénk sportélet folyt a hangár előtt. A lánbtenisnek egy változatát játszották, amelynél a kézben tartott ütővel adta vissza a labdát, akinek éppen sikerült bekerülni a csapatba.

A számítástechnika korszakába beleszületett mai meteorológus nemzedéknek elképzelhetetlen technikai körülmények között dolgoztunk. A hardver a többnyire NDK gyártmányú kézzel tekerhető mechanikus szorzóosztógép volt. Volt „szoftver” is: a táblázatok, diagramok. Egy regressziós egyenlet kiszámítása hosszabb adatsorozatról, – ami ma csak egy-két gombnyomással ideig tart –, akkor hosszú hetekre elhúzódott.

A nem túl nagy légtérű szobában ülő, négy diplomás meteorológus közül Popovicsné és Gajzi erős dohányos volt. Mihállyal, aki a KISZ Központi Művészegyüttesének kórusában énekelt, gyakran kimenekültünk a szobából egy rövid időre, akkor még friss, téli erdő illatú lőrinci levegőt szívni. Péczely György, aki bejárt hozzánk kávézni, gyakran megjegyezte, hogy nagy a szmog a csoportban. Rákóczi Ferencné emiatt általában be sem szere-

tett jönni, csak beszólt, hogy legyen szíves, adja ki valaki a kávémat. Egyik nyáron a nyitott ablakon berepült egy imádkozó sáska a szobába és megtelepedett Mihály datolyapalmáján. Vesztére, mert az asszisztens lányok addig etették legyekkel, amíg végül belepusztult a jólébe. Más vélemények szerint nem bírta a füstöt. Kezdetben a csoportban dolgozott asszisztensként a „rettenetes” Losonc Ilona is, aki olyan rettenetes gyorsan végezte a kiértékeléseket és a számításokat, hogy sokszor ketten sem győzték ellátni munkával. Ellenpólusa a legendásan lassú P. Ibolya volt. Együtt viszont hozták az átlagot. Akkoriban a mai Főpolgármesteri Hivatalt Fővárosi Tanácsnak nevezték. Az Építési Főosztály egyik idősebb mérnöke – nevére sajnos már nem emlékszem, – szenvedélyesen érdeklődött a meteorológia iránt. Gyakran tárgyalt Gajzival arról, hogy a várostervezés érdekében klímaállomást kellene telepíteni a Deák térre. Fel kellene térképezni Budapest hőmérsékleti és légnedvesség viszonyait. Ki kellene



1. ábra: A Biometeorológiai Csoport által felhasznált budapesti klímaállomások.

mérni a belváros-külterületek között a meteorológiai elemek eltéréseit, a beépítettség hatását, a városi hősziget kiterjedését, a fasorok, parkok befolyását a város klímájára és a szálló por terjedésére. Meg kellene mérni a különféle színűre festett panelházak falának hőmérsékletét, a füves területek, különféle burkolatok felszínhőmérsékletét. Sajnos ezek a nagyratörő elképzelések csak részben valósultak meg a mérnök kolléga váratlan halála miatt. Manapság, amikor a műholdas érzékelők valamennyire még a talajba is belelátanak, gyerekjáték a hősziget napi kiterjedésének meghatározása. Műholdak híján, akkoriban trükkös módszereket kellett alkalmazni. Az egyik kézenfekvő megoldás a régebben működött városi állomáshálózat újraindítása és bővítése lett volna, de erre nem volt pénz. Így kénytelenek voltunk a korábban hízagosan működő budapesti klímaállomások adatait is felhasználni. Végül az 1954–68-ig terjedő méréseket dolgoztuk föl. Ezek az állomások szívófonatos nedves hőmérőkkel voltak felszerelve, és általában nem volt jel-

lemző rájuk a szigorúan gondos karbantartás sem. Megfelelő homogenizálás után azonban aránylag használható adatokat kaptunk. Néhány ellenőrző méréssel és számítással erről később meg is győződünk. Az 1. ábrán az általunk felhasznált Budapesti éghajlati állomások láthatók. Ezek közül Óbuda adatait az empirikus szórásnégyzet értékek alapján később részben kihagytuk.

Az említett mérnök megszervezett egy csapatot, melyet kiegészítettünk egy-két érdeklődő egyetemistával. Budapest Gajzágó László által meghatározott helyein egyszerre mértünk azonos időpontokban Assmann-féle aspirációs pszichrométerrel. A mérések legtöbbször szélcsendes anticiklonális időjárási helyzetben történtek, mivel a bel és külterületek különbségei ilyenkor a legnagyobbak. A méréseket az év folyamán néhányszor megismételtük. A mérések igazolták a korábbi állomáshálózat adatainak használhatóságát.

A másik módszer az útvonalmérés volt. Akkoriban az Intézet alagsorában konyha és ebédlő működött. Az ebédlő kezdetben egy háromkerekű motorkerékpárral – amelyre egy nagy láda volt szerelve, – szállították ki a Marczell György Obszervatóriumba a Gilice térre, mert az autóval a hálózati ellenőrök járták az országot. Szerencsére az útvonalmérések kezdetére az Intézet kapott egy Moszkvics furgon gépkocsit is. Ennek tetejére szerelte az Obszervatórium műszaki osztálya a Galló Vilmos által tervezett szívófonatos, elektromos aspirációs pszichrométert. A berendezés 2 m magasan volt az autó tetejére rögzítve, úgy hogy a menetirányra keresztben állt. Meghatározott helyeken olvastuk le a száraz-nedves hőmérsékletet, de mértünk minden piros lámpánál is. Az eredmények azt mutatták, hogy a gondos elhelyezés következtében a menetszél nem befolyásolta a nedves hőmérsékletet. A szerkezet bemérése az Obszervatórium és az óbudai Verhovina út között történt, kora reggel és késő este. Ez a két végpont elegendően távol volt a belvárostól, így az akkor még kb. harminc-negyven perc alatt bejárható útvonal (abban az időben lakott területen 60 km/óra volt a megengedett legnagyobb sebesség) jól jellemezte a kül- és belterületek különbségeit. Hogy miért pont a Verhovina út? Ennek az volt az oka, hogy Gajzágó László ott lakott és így elég korán el tudtuk kezdeni a mérést. Az építész kolléga váratlan halála ellenére Budapest hőmérséklet és nedvességviszonyainak feltérképezése és a klímaadatok feldolgozása szerencsésen befejeződött. Az eredmények azonban valamilyen mágikus okból egyetlen intézeti kiadványban sem jelenhettek meg. A Gajzágó László által gondozott hőmérsékleti adatokból végül is született egy kutatási jelentés (Gajzágó, 1972), ami elhelyezésre került az OMSZ könyvtárában. Azonban „Szauron mindent látó szeme” felfedezte és onnan is eltűnt.

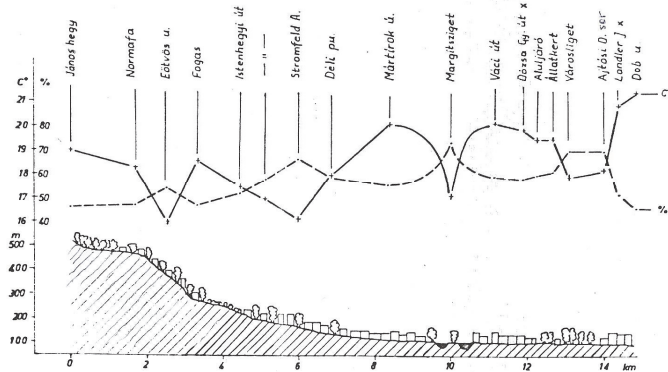
Az általam megrajzolt relatív nedvesség és párányomás térképek (Walkovszky, 1972), valamint egyéb más mérési adatok később velem együtt a Szarvasi Agrometeorológiai Obszervatóriumba kerültek és feledésbe merültek. Nemrégiben iratselejtezés közben akadtak ismét a kezembe és arra gondoltam, hogy történelmi érdekességként esetleg érdemes megjelentetni egy részüket. Netán valaki érdeklődését felkelti, és összehasonlító elemzést készít a közel hatvan év alatt bekövetkezett változásokról. Re-

mélhetőleg időközben a gyűrű is megsemmisült a Végzet Hegyének kráterében és már vége van Szauron hatalmának.

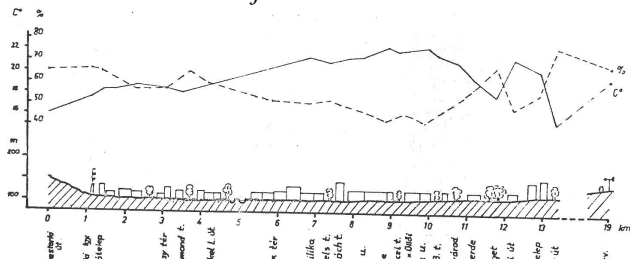
A komfortklíma kutatás öt éve alatt a Biometeorológiai Csoport létszáma egyre apadt. Popovicsné nagyon hamar átment a KMI egyik osztályára, majd 1972-ben Antal Emánuel engem is áthívott az Agrometeorológiai Osztályra. Gajzágó László századosi rangban Vietnámba távozott 1972 tavaszán. A Nemzetközi Ellenőrző és Felügyelő Bizottság békefenntartó missziójának tagjaként Saigonban teljesített szolgálatot. Az egy fő meteorológusra olvadt, Bán Mihály vezette, Biometeorológiai Csoport 1974-ben a kutatás befejeztével megszűnt. Ugyanez év nyarán helyeztek át az újonnan épült Szarvasi Agrometeorológiai Observatóriumba. Itt 1991-ben meteorológus főelőadó I címmel fejeztem be a meteorológus pályafutásomat, és folytattam, mint biológus tudományos

az ég, változó irányú gyenge szellő fújdogált, a sokévi átlaghoz képest 3–4 fokkal melegebb volt.

A mérésekkel igyekeztünk az észlelési időpontokhoz igazodni. Ezért reggel, délután és késő este mértünk. A kül- és belterületek között a legnagyobb hőmérsékletkülönbségek kora reggel és késő este voltak. A délelőtti és kora délutáni órákban a termikus kicserélődés és a járműforgalom miatt a különbség jelentősen csökkent.



2. ábra: A hőmérsékleti és nedvességmező Ny–K főirányú metszete 1969. július 16.-án 22 órakor



3. ábra: A hőmérsékleti és nedvességmező ÉNy–DK főirányú metszete 1969. július 16.-án 22 órakor

munkatárs az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetében. Jelen írás egy történeti feljegyzés a meteorológus utókor számára arról, hogy néhány évig létezett egy Biometeorológiai Csoport. Egyúttal megemlékezés is, a napjainkban már az égi obszervatóriumban szemlélődő Bán Mihályról és Gajzágó Lászlóról. Továbbá megemlékezés nevezettek és az asszisztensek néhány éves munkásságáról.

A budapesti hőmérséklet és nedvességmező az éghajlati állomások és az útvonalmérések adatai alapján. A hat alkalommal végzett útvonal-méréssorozat közül az 1969. július 16-i mérési eredmények (Bán et al., 1969) egy része látható a 2. és a 3. ábrán.

Aznap egy anticiklon határozta meg a Kárpát-medence időjárását. Budapest térségében egész nap felhőtlen volt



4. ábra. A relatív nedvesség középértékei Budapest. 1954–68, január 7 óra.



5. ábra. A relatív nedvesség középértékei Budapest. 1954–68, január 14 óra.

A délutáni mérésnél az árnyékos, szűkebb utcákban 0,5–0,8 fokkal alacsonyabb volt a hőmérséklet, mint a napsütötte szélesebbekben. A Népliget, Tabán, Vérmező 0,7–1,2 fokkal hűvösebb volt, mint a zártan beépített területek, a relatív nedvesség 3–6%-kal volt magasabb. Meglepő volt, hogy a nagyjából ÉÉNy–DDK-i fekvésű erdős, kertes Hűvösvölgy a délelőtti és a délutáni órákban a vártnál jobban fölmelegedett (valószínűleg a határoló lejtőket érő erős besugárzás okán), viszont az

evapotranspiráció miatt estére gyorsan lehült. A zöldterületek esti erősebb lehülésével a belvárosi hősziget egyre nagyobb lett. A város legmelegebb része a VIII. kerület közepe volt, ahol akkoriban alig lehetett találni egy-két fát: a József körüttől a Szigony utca, Nagyfuvaros utca vonalig.

A 2. és a 3. ábrán a város hőmérséklet és relatív nedvesség mezejének kétirányú metszete látható 1969. július 16-án. Az útvonalakon mért értékek 22 órára lettek kiegyenlítve az intézeti, az obszervatóriumi és a Madách házaknál elhelyezett termo- és higrográfok adatai alapján.

A 2. ábrán a hideglefolyás miatt az Eötvös úttól a Bösörményi útig mintegy 3 fokot csökkent a hőmérséklet,

1. táblázat: Hőmérséklet-különbségek a budai hídfőhöz képest a Margit hídon és a pesti hídfőnél.

Óra	Buda ΔT	Híd közép	Pest	Szél(KMI) m/sec
14	0	-0,3	0,2	– 0
15	0	-0,5	0,1	N 1,6
16	0	-0,4	0,5	NW 2
21	0	0,3	0,2	WNW 1,1
22	0	0,8	0,5	SW-NW 3-4



6. ábra. A relatív nedvesség középértékei Budapest. 1954-68, január 21 óra.

majd a belváros felé haladva fokozatosan nőtt 20 fokra. A Margitszigeten ehhez képest 3–6 fokkal kevesebb volt a hőmérséklet, a relatív nedvesség 10–12%-kal több.

Késő este a hideglefolyás miatt Pesthidegkút-ófalú mélyebben fekvő része és a Petneházi rét – más méréseink szerint is – ilyenkor általában 7–10 fokkal hidegebb volt a belvárosnál, a relatív nedvesség 40–50%-kal több.

A NW–SE irányú metszeten is a VIII. kerületben az EMKÉ-től a Viola utcáig tartó útszakaszon van a hőmérsékleti plató, és itt a legkisebb a légnedvesség (3. ábra). A facsoportok, kiserdők hűtő hatása ezen az ábrán is látszik. (Népliget, Határ úti erdősáv).

A hidakon szélcsendben, vagy gyenge szélben a Duna hatása kimérhető. (1. táblázat.) Legjobban a Margit hí-

don, ami elég hosszú és mindkét hídfő közvetlen környéke csaknem teljesen zártan beépített.

A relatív nedvesség és párányomás térképek az éghajlati állomásokon 1954–1968-ig mért szívófonatos nedves hőmérséklet adatokból készültek, a 7, 14, és 21 órai észlelések alapján. Az izohumidák megrajzolását segítették az útvonalmérések, továbbá az Assmann pszichrométeres mérések tapasztalatai. A 14 éves időszakból csak a januári és júliusi méréseket dolgoztuk föl. Januárban a lehülés miatt reggelre 5–6%-nál kisebb a különbség a belváros és a külterületek relatív nedvessége közt (4. ábra). 14 órakor a nappali fölmelegedés és a járműforgalom miatt kirajzolódik a belváros és a sűrűbben beépített budai oldal határa (5. ábra). 21 órakor helyenként már 10%-nál nagyobb a relatív nedvesség különbség a bel és külterületek között (6. ábra). A térképek izovonalai általában követik a beépítettség határait, másrészt a budai oldalon a szintkülönbség hatását is mutatják.

A kül- és belterület között a legnagyobb relatív nedvesség eltérés júliusban is 7 és 21 órakor mérhető.

Készült egy részletesebb hőmérsékleti és relatív nedvesség térkép egy esti útvonalmérési sorozat alapján június 22-én. A szemléletesség érdekében egy közepes hőmérsékletű és nedvességű állomás (KMI) termo és higrográfjához viszonyítva (7–8. ábra). Hűvösvölgy felé haladva fokozatosan csökken a hőmérséklet, és a Margitsziget, továbbá a Vármező is 2–3 fokkal hűvösebb. A pesti oldal 2–4 fokkal melegebb, a nagyobb zöldterületek kivételével (Városliget, Orczy kert, Népliget). A relatív nedvesség a belvárosban 10–20%-kal kevesebb, Budán ÉNy felé haladva 8–14%-kal több mint a KMI-ben.

A júliusi napi középértékekből kiszámítottuk a potenciális evapotranspirációt (PET). A relatív nedvesség adataiból (Dunay et al., 1968) és a párányomás adatok felhasználásával az Antal (1968) formulával is. Mindkét számítási módszerrel gyakorlatilag megegyező értékeket kaptunk. A magasabban fekvő, a zárt beépítésű kertes, illetve az erdős helyeken 110–130 mm, míg a belvárosban megközelíti a 170 mm-t a PET.

A relatív nedvesség (r) függvénye a gőznyomásnak (e), és a hőmérsékletnek (T).

$$r = \frac{e}{E}$$

ahol E a telítési, e a parciális gőznyomás. A vízgőzre, közel a telítési gőznyomásig felírható a gáztörvény. Mivel e/E arányos a/A -val:

$$eV = \frac{a}{M} RT,$$

ahol a az abszolút nedvesség, A az M mólsúlyú telítési abszolút nedvesség V móltérfogatban T hőmérsékleten. Mivel $r = a/M$ is, erre az egységnyi térfogatra

$$r = \frac{e}{RT}$$

azaz a relatív nedvesség nő, ha vízgőz párolog a V térfogatba, illetve csökken, ha nő a hőmérséklet. A fentiek alapján kiértékelve a relatív nedvességgel azonos időszakra vonatkozó budapesti párányomás adatokat (Walkovszky, 1972), a térképes ábrázolás nélkül is észrevehető néhány érdekesség.

Egy Budapest méretű nagyvárosban a vízgőzforrások nagyjából rangsorban: a robbanómotoros járművek, a gázfűtés, a kilélegzett pára, az evaporáció és a

transpiráció. A párányomás januárban a feldolgozott időszakban, az egész városban 3,2 és 4,0 Hgmm között volt. A hőmérséklet- és gőznyomásváltozásnak megfelelően



7. ábra: A KMI termográfhoz viszonyított hőmérsékletváltozás Budapest területén 1969. jún. 22.-én, 22 órakor.



8. ábra: A KMI higrográfhoz viszonyított relatív nedvesség változás Budapest területén 1969. június 22-én 22 órakor.

napi járás is felismerhető, amely azonban más és más a belvárosi zártan beépített részekben és a külvárosi gyarak közelében (2. táblázat). A gépkocsiforgalom, stb. hatására folyamatosan nő az abszolút nedvesség a belvárosban,

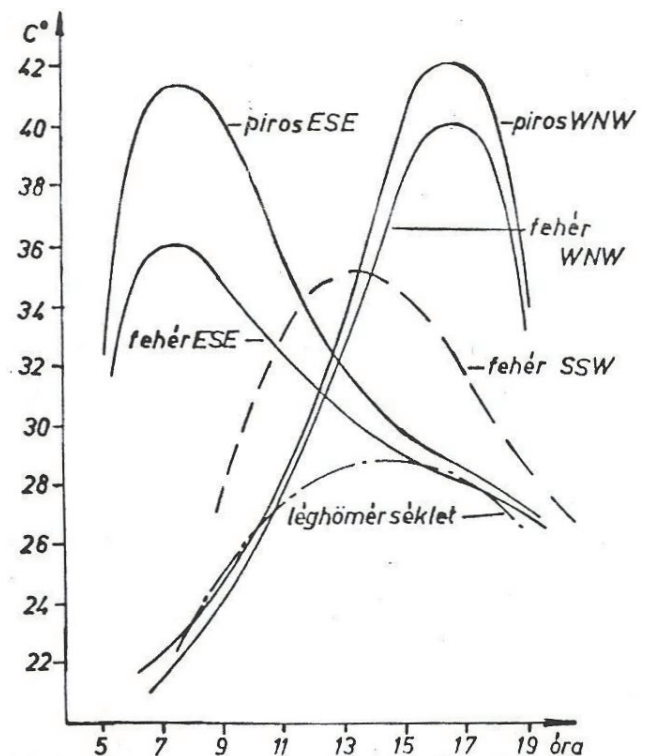
ezért itt este van a gőznyomás maximum: Szőlészet, Postaállomás, KMI, de még a Gellérthegyen is felismerhető ez a folyamatosan növekvő aszimmetrikus napi menet. Ahol ipari tevékenységet végeznek, ott szabályos napi

2. táblázat: A gőznyomás napi változása néhány budapesti klímaállomáson januárban, Hgmm egységben

hely	7 h	14 h	21 h
Szőlészet (Talajtani Kutatóintézet)	3,4	3,5	3,6
Központi Meteorológiai Intézet (OMSZ)	3,3	3,5	3,6
Postaállomás	3,3	3,5	3,7
Gellért hegy	3,3	3,5	3,6
OKI (Országos Közegészségügyi Intézet)	3,8	4,3	4,0
Nagytétény	3,2	3,6	3,4
Csepel	3,3	3,7	3,6

3. táblázat: Néhány anyag látható fényre vonatkozó albedója.

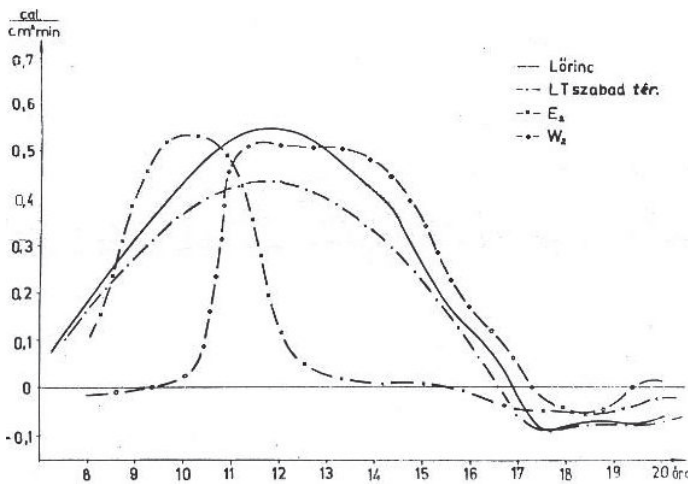
felület, anyag	albedó, %
Házigyári festetlen panel, világos	35–40
~, a koromtól, portól sötétszürke	12–17
~, világos vörös	25–30
~, sötétvörös	17–25
Fehér vakolt fal	35–60
Homok száraz	20–28
Homok nedves	10–15
Beton (járda)	21–27
Fű, lomblevel	5–15



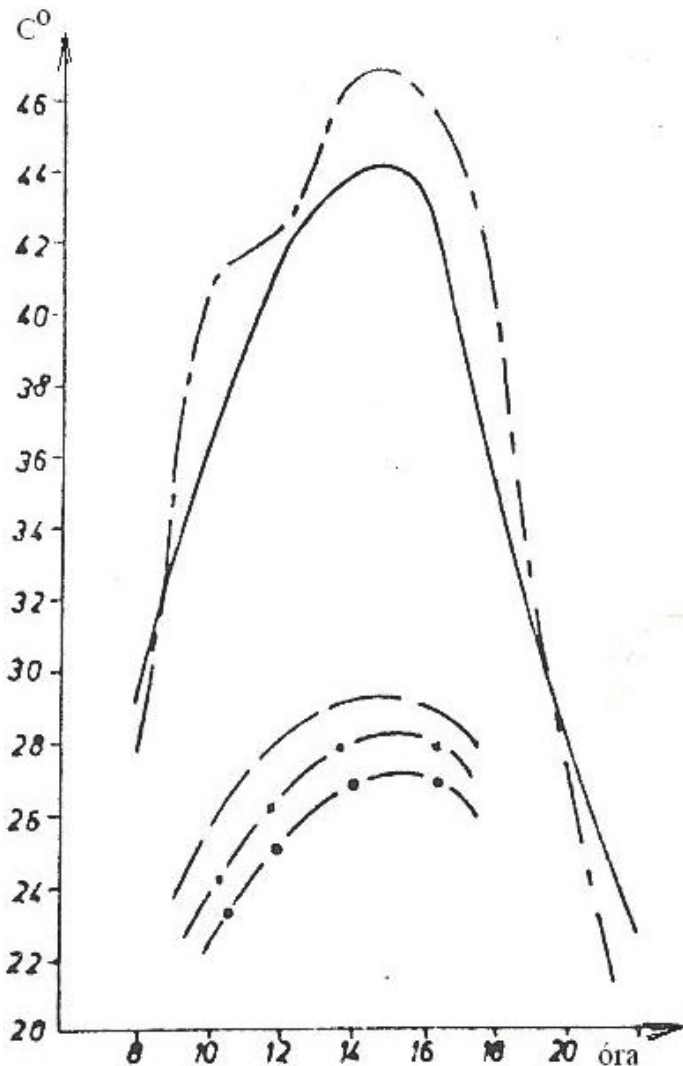
9. ábra. Keleties és nyugatias égtáji irányú, különböző színű falak fölmelegedése. József Attila lakótelep. 1969. július 17.

menet alakul ki a munkaidőnek megfelelően (Nagy-tétény, Csepel). Munkakezdéstől erősebben fűtenek, esetleg megindul az ipari tevékenységgel kapcsolatos gőzki-bocsajítás is. Mindezek a munkaidő végétől megszűnnek. A belvárosi OKI az iparterületekre jellemző napi járást

mutat. Ennek az lehet az oka, hogy itt az épület tetején van a klímaállomás a kazánház kéménye (gőzforrás) közelében, és munkaidő után csökkentették a fűtést (Az első földgázvezeték Budapesten 1948-ban épült. A földgáznak több mint 90%-a metán, melynek elégetésekor kétszer annyi vízgőz keletkezik, mint szén-dioxid). A fel-



10. ábra. Sugárzásegyenleg a Marcell György Obszervatóriumában (Pestszentlőrinc) a panelházak (LT) közti nagyobb méretű szabad területen, a keleti falon és a nyugati falon

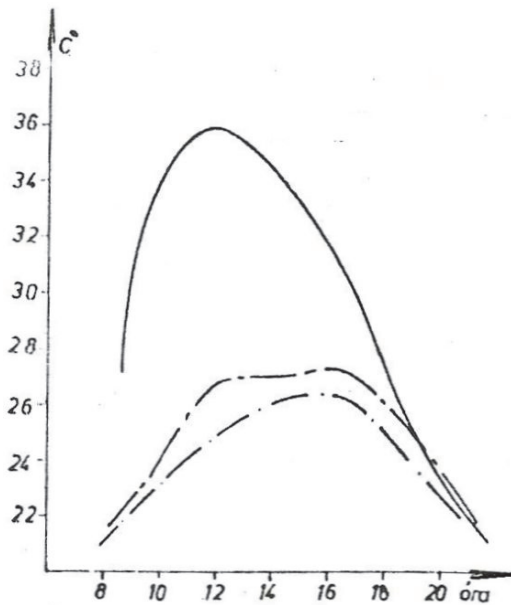


11. ábra. Homok --- és beton — felszínhőmérséklete napon. Léghőmérséklet ---, nedves homok —•—, száraz homok —•— árnyékban.

tételezést megerősítik az OKI nyári adatai. Ilyenkor a párányomás napi menete a többi városi állomáshoz hasonló.

Júliusban 10,9 és 12,6 Hgmm között változik a párányomás mindhárom észlelési időpontban Budapesten. Bár a nyári magas hőmérséklet hatására fokozódik az evaporáció és a transpiráció, a termikus kicserélődés és a szél valamennyire kiegyenlíti a különbségeket. A városban mért júliusi párányomás maximum és minimum különbsége mégis nagyobb, mint a januári. A belvárosban a zárt beépítettség miatt magasabb a hőmérséklet, de kicsi a párolgás. A zöldterületeken a transpiráció miatt nagyobb a gőznyomás, de a két hely különbségeit csökkenti a konvekció. Másrészt megfigyeléseink szerint szélcsendes, derült időben sem lesznek nagyobbak a különbségek, mert a budai oldal keleti lejtőin a hegy-völgyi szél feláramlása és a dunai parti szél már kora délelőtt átkeveri a levegőt. Este a párasabb levegő áramlik hideglefolyással a Duna felől a pesti oldal irányába.

Lakótelepek és parkok mikroklímája. Az éghajlati állomások útvonalmérésekkel kiegészített adatainak feldolgozásán kívül részletesen vizsgáltuk néhány lakótelep és park mikroklímájának elemeit is. Budapest néhány jellegzetes helyén található lakótelepen mértünk: Lakatos úti, Kerepesi úti, József Attila, Gubacsi hídi, Kelenföldi, Albertfalvai, Óbudai lakótelepeken. Továbbá néhány pesti és budai (játzó) téren: Honvéd tér (Kerepesi úti ltp.), Klauzál tér, Rákóczi tér, József nádor tér, Engels (Erzsébet) tér, Torockó tér, Nagy Lajos tér, KLFi park. Az öt évig tartó kutatásból csak néhány jellemző mérés és érdekesség bemutatására van lehetőség. A mérésekhez Assmann aspirációs pszichrométert, kézi kanalas és lapátkerékes szélmérőt, Leonard Hill féle katatermómétert, a felszínhőmérséklet mérésére Wheatstone-hídhoz kötött termisztoros ellenállás hőmérőt használtunk. A potenciális párolgás becslésére olyan nedves hőmérőt alkalmaztunk, melynek vízutánpótlását Gajzágó László egy 20 ml-es pipettával oldotta meg, melyről a fogyott vízmennyiséget le tudtuk olvasni. A pipetta a hőmérőhöz erősítve a radiációs hőmérőkhöz hasonlóan a talaj közelébe a fűre lett helyezve (Bán et al., 1970). A sugárzás összetevőit és az egyenleget hordozható Kipp-féle sugárzásmérő műszerrel mértük, a reflexsugárzás jellemzésére néhol fénymérőt is használtunk. A látható fényre vonatkozó luxalbedő a kalorikus albedónál kissé magasabb a műszernek az emberi szemhez igazított spektrális érzékenysége miatt. Néhány építő és burkolóanyag látható fény albedója (%) a 3. táblázatban található (Bán, 1972). A panelházak napsütötte falai nyáron erősen fölmelegszenek, a színtől és a tájolástól függően különböző mértékben (9. ábra). Reggel a fehér színűnél 5–6 fokkal melegebb a piros színű fal, délutánra a különbség 1–2 fokra csökken a magasabb léghőmérséklet miatt. A sugárzásegyenleg a panelházak közti nagyobb téren a horizontkorlátozás miatt alatta marad a lőrinci obszervatóriumban mértnek (10. ábra). A panelházak között a keleti és nyugati falakon mért sugárzásegyenleg összege a vízszintes felületen mért egyenlegnél több, a falak kisugárzása és a reflexsugárzás miatt (10. ábra; Bán, 1973). A komfort növelése érdekében, – annak ellenére, hogy kicsi a zöld



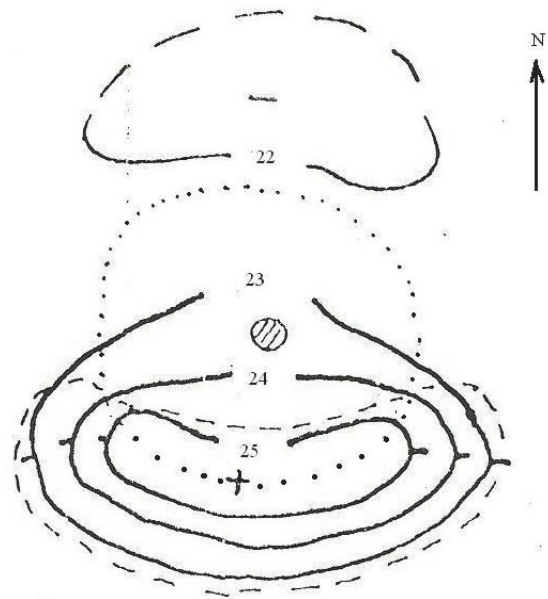
12. ábra: Gyep felszínhőmérsékletek. Nedves gyep napon —, árnyékban (száraz --- nedves - · -)

levelek albedója, azaz nagy az elnyelés, – mégis, a párologtatás hűtő hatása miatt érdemes lenne növényeket futtatni a falakra. A délies tájolású falakra vadszőlőt, vagy trombitafolyondárt, mert ezek lombhullatók, így télen melegíti a falat a Nap. Az északiasakra borostyánt, mert az télen is zöld ezért a levelei valamennyi hőt visszاسugároznak és védnek a széltől.

Játszótereken a száraz homok a déli napon mintegy 18 fokkal melegebb a levegőnél, néha eléri az 50 fokot és 2–3 fokkal melegebb a betonjárdánál is. Kora délelőtt és késő délután a járda, illetve a labdajátékok céljára betonburkolt felület a lassú fölmelegedés és a gyors lehűlés miatt nyolc fokkal is hűvösebb lehet, mint a levegő. Árnyékban még a nedves homok is csak alig több mint 2 fokkal hűvösebb a léghőmérsékletnél (11. ábra). A napsütötte öntözött, nedves gyep is erősen fölmelegszik. Árnyékban is csak egy-két fokkal hűvösebb a nedves fű, mint a száraz (12. ábra). Estére viszont a fűfelszín erősen lehűl (Bán et al., 1970).

A városi játszótereken, parkokban fontos a füves területek rendszeres öntözése, a magasabb potenciális evapotranspiráció miatt. Magányosan álló fák körül a déli oldalon könnyen kiég a gyep, ha nem kap elég öntözést (13. ábra). Különösen akkor, ha a levél fonák ezüstös színű és visszatükrözi a kisugárzást, mint az ábrán szereplő fa esetében (Bán et al., 1971).

A nagyvárosokban, így Budapesten is jelentős szerepe van a növényzet por- és füstmegkötő képességének. A szél gyakran szemmel láthatóan fölkavarja a port a száraz talajfelszínről. A korom és a láthatatlan egyéb részecskék a rosszul beállított, vagy kopott járműmotorokból, széntüzelésből, illetve az ipari tevékenységből, építkezésekről kerülnek a levegőbe. Az egészségre ártalmasabb, és a tüdőből alig ürülő néhány mikron méretű anyag, a keveredési magasságtól függően akár több száz méter magasba is feljut. A szél által szállított por a faleveleken adhézióval a Van der Waals erők miatt tapad meg. A falevelek pormegkötő kapacitása azonban a nagyvárosi pormennyiséghez mér-



13. ábra: Izotermák egy ezüstfa/olajfűz (*Elaeagnus sp.*) környezetében a talajon, ··· a korona függőleges vetülete, --- kiégett fű

ten csekély és csak a fmagasságig szálló por megkötésében van szerepük.

A porméréseket Zeiss S10 típusú koniméterrel végeztük, amellyel 0,5–10 μ átmérőjű részecskék mérhetők és számolhatók meg. A por és füstmaximum a belvárosi legforgalmasabb utakon, mint vonalforrásokon van, és innen terjed a külterületek felé. SE szélben a Pestlőrincen mért részecskeszám 20–50 szeresét mértük a Rózsadombon, Pasaréten és Óbudán. NW szélnél fordított a helyzet, ilyenkor délpest levegője volt szennyezettebb. A járműforgalomból származó nagyobb szemcséjű, fölkavart port azonban a bokrok, fák jelentősen csökkentik egy határig. A Kispesti Kossuth téri méréseink szerint a Vörös hadsereg (Üllői) útról a széliránytól és erősségtől is függően estenként kétszer-négyszer kevesebb por kerül be a lakótelepi házak közé a tér fainak és bokrainak porfogó hatása és az ülepedés következtében (Bán et al., 1971).

Irodalom

- Antal, E., 1968: Az öntözés előrejelzése meteorológiai adatok alapján. *Kandidátusi értekezés*. Magyar Tudományos Akadémia
- Bán, M., 1972: Városi zöldterületeken kialakuló mikroklímák. *Kézirat*.
- Bán, M., 1973: A lakótelepek épületeire és a köztes zöldterületekre érkező globálsugárzás sajátosságai. *Kézirat*.
- Bán, M., Gajzágó, L. és Walkovszky, A., 1969: Útvonal- és felszínhőmérséklet mérések Budapesten. *Kézirat*
- Bán, M., Gajzágó, L. és Walkovszky, A., 1970: Zöldterületek mikroklímája és komfortja. *Kézirat*.
- Bán, M., Gajzágó, L. és Walkovszky, A., 1971: Épületek és fák körül kialakuló sajátos mikroklímák. *Kézirat*
- Dunai, S., Posza, I. és Varga-Haszonits, Z., 1968: Egyszerű módszer a tényleges evapotranspiráció és a talaj vízkészletének meghatározására I. A párologás meteorológiája. *Öntözéses Gazdálkodás*. 6(2), 39–48.
- Gajzágó, L., 1972: Budapest léghőmérséklete és a beépítettség. *Kézirat*.
- Walkovszky, A., 1972: Budapest légnedvessége. *Kézirat*.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI
NEWS OF HUNGARIAN METEOROLOGICAL SOCIETY

Németh Ákos

Magyar Meteorológiai Társaság, 1024 Budapest, Kitaibel P. u. 1., *nemeth.a@met.hu*

Rendezvényeink 2017. január 1. és december 31. között
Our programmes between 1 January and 31 December 2017

Február 16.

A 2016-OS ÉV POLLENSZEZONJÁNAK ÉRTÉKELÉSE

Mányoki Gergely, Udvardy Orsolya, Józsa Edit, Páldy Anna, Magyar Donát: A Parlagfű Pollen Riasztási Rendszer 2016-os értékelése; **Páldy Anna, Mányoki Gergely, Udvardy Orsolya, Józsa Edit, Magyar Donát:** A pollenszezonok jellemzőinek alakulása 2000-2016 között a WHO pollenindikátorok alapján; **Kajtor-Apatini Dóra, Mányoki Gergely, Udvardy Orsolya, Bócsi Erika, Magyar Donát:** A légköri pollenkoncentráció előrejelzésének jelenlegi gyakorlata és lehetőségei; **Hubik Irén, Simon András, Friedl Zoltán:** A Parlagfű Információs Rendszer (PIR) 2016. évi működésének ismertetése; **Surek György, Csonka Bernadett (MVI), Hubik Irén, Nádor Gizella, Rotterné Kulcsár Anikó, Friedl Zoltán, Rada Mátyás:** Az agrártámogatási szabályok változása okoz-e változást a parlagfű előfordulásban? Avagy, mit látunk a zöldítés (greening) bevezetése óta? (az Agro- és Biometeorológiai Szakosztály rendezvénye)

Február 25.

BEMUTATKOZIK A VIHARVADÁSZOK EGYESÜLETE

Molnár "Storman" Ákos: Heves viharok, szupercellák, tornádók; **Molnár "Storman" Ákos:** Mivel foglalkozik a Viharvadászok Egyesülete?; **Kun "Devilstorm" Sándor:** Szupercellák összeolvadása 2015-ben és 2016-ban (az MMT rendezvénye)

Február 28.

Kúti Zsuzsanna: Klímaváltozás és a „klímamentő” oktatás (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Március 7.

TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN

Barna Róbert: Kalandozás a Maláj-félszigeten (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Március 9.

A 2016-OS ÉV METEOROLÓGIAI ÉS HIDROLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE

Lakatos Mónika, Hoffmann Lilla, Kircsi Andrea: A 2016-os év értékelése éghajlati szempont-

ból; **Kolláth Kornél:** Veszélyes időjárási események 2016-ban; **Csik András, Szalai József, Varga György:** Magyarország 2016. évi vízjárásának jellemzése (az Éghajlati Szakosztály rendezvénye)

Március 14.

Kalauz József: Gomba különlegességek a világból (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Március 20.

Tar Károly, Dobány Zoltán: A felhők világa (a Nyíregyházi Területi Csoport rendezvénye)

Március 21.

TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN

Kinyó Zsolt: Via Sancti Martini (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Április 4.

Lakotár Katalin: „Gyöngyszem” Európa nyugati peremén – Portugália (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Április 11.

Farkas György: Még láttunk havat a Kiliman dzsárón. Kikujuk és kafferbivalyok közt Tanzániában (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Április 22.

9. SZÓLÓ ÉS KLÍMA KONFERENCIA - Kőszeg

Április 25.

Hérincs Dávid: Az elmúlt 10 év időjárása Egyházsrádócon: statisztikák, nevezetes események, élménybeszámolók (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Május 3.

AZ ECMWF MODELLEZŐI ÉS ELŐREJELZŐI TOVÁBBKÉPZÉSEI

Szépszó Gabriella: Fejlett numerikus modellezési módszerek; **Zsebeházi Gabriella:** Kis-skálájú fizikai folyamatok parametrizációja; **Lupták Dó-**

ra: Az ECMWF produktumok felhasználása (a Légekördinamikai Szakosztály rendezvénye)

Május 9.

Farkas István: Napenergia hasznosítás – hazai és nemzetközi helyzetkép; **Pálfy Miklós:** Fotovillamos napenergia-hasznosítás; **Varga Pál:** Fototermikus napenergia-hasznosítás (a Nap- és Szélenergia Szakosztály rendezvénye)

Május 18.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KÖZGYŰLÉSE

Május 20.

TERMÉSZET-, MŰSZAKI- ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYOK ALKALMAZÁSA 15. NEMZETKÖZI KONFERENCIA - Szombathely

Május 30.

Gombos Béla: A domborzat mikroklimatikus hatásai - mérési eredmények és mezőgazdasági vonatkozások; **Simon Brigitta:** Hínárral borított víztest párolgásának mérése párolgásmérő „A” kádban; **Kovács Alfréd:** Időjárással terjedő állatbetegségek (az Agro- és Biometeorológiai Szakosztály rendezvénye)

Június 1.

Sarkadi Noémi: A radar paraméterek modellezése (részletes mikrofizikai séma eredményei alapján) (a Meteorológiai Távérzékelési Szakosztály rendezvénye)

Július 6.

Szunyogh István: Regionally Enhanced Global (REG) Data Assimilation (a Légekördinamikai Szakosztály rendezvénye)

Szeptember 29.

Kovács Erik, Puskás János: Klímaváltozás: múlt, jelen, jövő (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Október 6.

FRIDAY AFTERNOON CLOUD PHYSICS TALK

Sarkadi Noémi: Report about ECSS 2017; **Sarkadi Noémi:** Numerical simulation of a squall line with detailed microphysics; **Balogh Adrienn:** Formation of cloud drops – Overview of Chapter 6 from R. R. Rogers. M. K. Yau: A Short Course in Cloud Physics (a Pécsi Területi Csoport rendezvénye)

Október 17.

Kozma Katalin: Természet és az ember, avagy élet a zabolátlan folyó közelében (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

Október 24.

TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN

Horváth László: Magyarjárás Tatarországban (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

November 2.

A MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓK HELYZETE JOGI MEGKÖZELÍTÉSBN

Szuchy Róbert: Az energiajog legújabb kihívásai a megújuló energiák és az intelligens rendszerek tükrében; **Papp Mónika:** A megújuló erőforrások támogatása és az EU állami támogatási joga; **Szamek Gabriella:** A megújuló helyzetek itthon, az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljainak tükrében; **Lovas Dóra:** Globális politikai és szabályozási viszonyok hatása az Európai Unió megújuló energia politikájára; **Fodor László:** Helyi viszonyok. A települési önkormányzatok és a megújuló energiahordozók (a Nap- és Szélenergia Szakosztály rendezvénye)

November 10.

FRIDAY AFTERNOON CLOUD PHYSICS TALK

Schmeller Gabriella: Aerosol processing in stratocumulus clouds; **Jeevan Kumar:** Overview of Chapters related to Precipitation formation from R. R. Rogers. – M. K. Yau: A Short Course in Cloud Physics (a Pécsi Területi Csoport rendezvénye)

November 11-12.

FÖLDTUDOMÁNYOS FORGATAG – Magyar Természettudományi Múzeum (a Földtudományi Civil Szervezetek Közösségének szervezésében)

November 21.

Thomas Foken:

Dénes Berényi's Textbook "Mikro-Klimatologie" (1967, in German) – From Geiger to the Modern Micrometeorology (az Agro- és Biometeorológiai Szakosztály rendezvénye)

November 21.

TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN

Kinyó Zsolt: Pacific Crest Trail (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

November 28.

Farkas György: 7 év(e) Tibetben - Egy megszállt ország szabad lélekkel (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

November 29.

Haszpra László: Üvegházhatású gázok mérése: mit, miért, hogyan? (a Levegőkörnyezeti Szakosztály rendezvénye)

December 5.

Bottván Zsolt: Repülésmeteorológiai támogatás új megközelítésben – A pilóta nélküli légi járművek meteorológiai alkalmazásának perspektívái (a Repülésmeteorológiai Szakosztály rendezvénye)

December 12.

TANÍTVÁNYAINK A KATEDRÁN

Jakab György: Egy magyar janicsár a baklavák földjén (a Szombathelyi Területi Csoport rendezvénye)

December 14.

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG ÉVZÁRÓ KÖZGYŰLÉSE

December 18.

URBAN-PREX - EXTRÉM CSAPADÉK ÉS VILÁMÁRVÍZ MONITORING, ELŐREJELZÉS ÉS KORAI FIGYELMEZTETŐ RENDSZER FEJLESZTÉSE A MAGYAR-SZERB HATÁRON ÁTNYÚLÓ RÉGIÓ VÁROSI TERÜLETEIRE

Stevan Savić: Introduction of URBAN-PREX projects and activities; **Gyöngyösi András Zénó, Molnár Gergely:** A városi léptékű csapadék előrejelzés lehetőségei; **Gulyás Ágnes, Csete Ákos:** A zöld infrastruktúra fenntartható városi vízgazdálkodási rendszerekbe illesztésének lehetőségei (a Szegedi Területi Csoport rendezvénye)

A 2017. május 18-án megtartott Közgyűlésen (határozatképtelensége miatt a hagyományoknak megfelelően, a megismételt közgyűlésig) elsőként szakmai előadást hallgathattunk meg. Az előadó Anda Angéla volt, aki a Keszthelyi Agrometeorológiai Állomáson folyó kutatásokat mutatta be a hallgatóságnak. A tartalmas előadás után a társasági díjak átadása következett. *Steiner Lajos Emlékéremet* vehetett át **Anda Angéla** (Pannon Egyetem Georgikon Kar Meteorológiai és Vízgazdálkodási Tanszék) a több évtizedes kiváló oktató-nevelő munkájáért, a növény-léggör-víz kapcsolatrendszer modellezésében és a párolgás eltérő fajtáival kapcsolatos kutatásokban elért

eredményeiért, valamint kiemelkedő szakirodalmi tevékenységéért. Társaságunk *Hegyfokya Kabos Emlékéremmel* díjazta **Unger János** (SZTE Éghajlati és Tájföldrajzi Tanszék) kiemelkedő oktatói, kutatási és iskolateremtő tevékenységét, a városklimatológia terén végzett nemzetközileg is elismert munkáját. Az MMT Közgyűlése a 2016. évi *Szakirodalmi Nívódíjat* **Bozó László és Mészáros Ernő** akadémikusok „A légtüneménytantól a kaoszelméletig – Magyar meteorológiai bibliográfia” című művéért ítélte oda. *Berényi Dénes Emlékdíjat* kapott **Neményi Miklós** (Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Biológiai Rendszerek és Élelmiszeripari Műszaki Tanszék) a meteorológiai viszonyok, a fenntarthatóság és a precíziós növénytermesztési technológiák összefüggéseinek vizsgálatában végzett munkájáért, valamint eredményes oktatói, publikációs és tudományszervezési tevékenységéért. A *Róna Zsigmond Alapítvány kamatait*, mint pályadíjat, **Sarkadi Noémi** (PTE Földtani és Meteorológiai Tanszék) számára ítélte oda a Közgyűlés. Az ünnepi események után az MMT költségvetését tárgyalta meg a Közgyűlés. Mind a szakmai beszámoló, mind az Ellenőrző Bizottság jelentése elfogadásra került. Ezt követően került a 2017. évi költségvetés vitájára. A költségvetés tervezetét a jelenlévők változtatás nélkül elfogadták.

A 2017. december 14-én megtartott évzáró Közgyűlésen **Unger János**, az MMT 2017. évi *Hegyfokya Kabos Emlékérmese* tartott szakmai előadást, melyben a szegedi városklíma kutatásokkal ismerkedhettek meg a jelenlévők. Az előadást követően került átadásra a 2017. évi *Hille Alfréd Ifjúsági Pályadíj*, melynek nyertese **Timár Ágnes** lett „A keveredési réteg magasságának meghatározása felhőalap-mérők visszaszóródási időszoraiból” című dolgozatával.

Ezután egy perces néma felállással emlékeztek a Közgyűlés résztvevői a 2017-ben elhunyt *Gerhátné dr. Kerényi Judit, Hollósi Mihály, Rábai Attila és Szűcs Lajos* tagtársakra.

Befejezésül a születésnaposok: *prof. dr. Bogárdi István* (80), *prof. dr. Czelnai Rudolf* MTA rendes tagja, MMT tiszteleti tagja (85), *Kapitány Ervinné* (70), *Kovács Árpád* (70), *Polgár Endre* (85), *prof. emeritus dr. Szász Gábor* az MMT Tiszteletbeli Elnöke (90), *dr. Tar Károly* (70), *prof. dr. Tasnádi Péter* (75) és *dr. Walkovszky Attila* (75) köszöntésével zárult a hivatalos program.

Az Európai Meteorológiai Társaság (EMS) 2017. szeptember 3-án Dublinban tartotta 19. Közgyűlését, melynek magyar vonatkozású napirendi pontja is volt. A Közgyűlés társaságunk elnökét, **Dunkel Zoltánt** az EMS vezető testületének, az EMS Council-nak a tagjává választotta. A megbízatás 2020-ig szól.

METEOROLÓGIAI VILÁGNAP – 2018. MÁRCIUS 23.

WORLD METEOROLOGICAL DAY 23 MARCH 2018

Sáhó Ágnes

Országos Meteorológiai Szolgálat, 1024 Budapest, Kitaibel Pál u. 1., saho.a@met.hu

Az Országos Meteorológiai Szolgálat 2018. március 23-i rendezvénye a nemzetközi Meteorológiai Világnap témájához és mottójához igazodva az „Időjárás és éghajlat: készen állsz a változásra?” szlogenjét tűzte zászlajára. Az ünnepség a Meteorológiai Szolgálat székházában, Kitaibel Pál utca 1., 11 órakor kezdődött.

Dr. Radics Kornélia, az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) elnöke megnyitó beszédében a napokban elhunyt géniust, Stephen Hawking-ot idézte: „Fontos, hogy az emberek tisztában legyenek a természettudományok alapvető kérdéseivel, mert csak így hozhatnak megfontolt döntéseket a tudomány és a technika eredményeivel egyre jobban átszőtt világunkban.”

Rövid köszöntőjében elnök asszony elmondta: ma már köztudott tény, hogy rohamosan változik a világ körülötünk; változik a klíma és vele párhuzamosan az időjárás, ugyanakkor robbanásszerűen fejlődik a mérés-technika, az informatika, a tudomány és a kommunikáció is, melyek segítik az időjárás és az éghajlat jelenségeinek megértését.

Földünk folyamatosan növekvő lakossága egyre gyakrabban tapasztalja meg a szélsőséges időjárási jelenségek fenyegető hatását. A globális klímaváltozás többek között a tengerszint emelkedését, az óceánok savasodását és az extrém időjárási események intenzitásának és frekvenciájának növekedését okozza. Az urbanizáció és a megapoliszok terjedése pedig tovább fokozza az emberiség kitettségét és sérülékenységét.

Bár az egyre pontosabb meteorológiai előrejelzések és veszélyjelzések jelentősen hozzájárultak a szélsőséges időjárási események által követelt áldozatok számának drasztikus csökkenéséhez, napjainkban már nem elegendő csupán arra a kérdésre választ adnunk, milyen lesz az időjárás, hanem arra is felelnünk kell, hogy milyen *hatása* lesz a várható időjárásnak. Milyen eszközei vannak a meteorológiai tudománynak, amivel ezekre a környezeti kihívásokra felkészültebbé teheti a társadalmat?

Kizárólag minőségi, reprezentatív, hiteles, ellenőrizhető, számon kérhető információ gyűjtése és továbbítása, a megfigyelő hálózat fejlesztésével, korszerűsítésével.

A numerikus modellek automata szolgáltatásainak biztosítása – a korai veszélyjelző rendszerek bevezetéséhez – jelentős modellfizikai fejlesztésekkel.

A jövőben várható változások feltérképezése a rendelkezésre álló regionális klímamodellek futtatásával, azok fejlesztésével.

Korunk leegyszerűsített kommunikáció uralta világában elengedhetetlen továbbá az információk rövid, könnyen értelmezhető formában történő átadása a meteorológiai produktumokat használók számára.

Elnök asszony felhívta a figyelmet a szakterület legfontosabb magyar eredményeire. Az Országos Meteorológiai Szolgálat részéről sikerként könyvelhető el, hogy

2018-ban új országos villámlokalizációs rendszer került beszerzésre és beüzemelésre. Még az idei évben megkezdődik az országos, 3. generációs, automata észlelő hálózat kiépítése is. A tároló rendszer megújítása és folyamatos fejlesztése mellett néhány hónapon belül megtörténik a számítógépterem teljes körű felújítása és az új szuperszámítógép jelentős bővítése is. Az országos jégkarmérséklő rendszer keretében pedig a napokban megkezdődhet a felújított radarhálózat 5. taggal történő bővítése.

Beszámolt arról, hogy március 23-tól, a Világnapi évforduló napjától, az OMSZ már a 3. és a 4. napra is készít és megoszt térképes formájú figyelmeztető előrejelzéseket, hogy segítse a lakosság és a hatóságok extrém időjárási helyzetekre történő felkészülését. A METEORA mobilalkalmazás frissített változata szintén e naptól vált elérhetővé a felhasználók számára. Az applikáció frissítése, a Világnap témájához is kapcsolódva, a klímaváltozás jegyében történt.

Bővítésre került a Meteora mobilalkalmazás is. A klímaváltozás jegyében a hőmérsékletre vonatkozó előrejelzési görbét már az átlagos minimum és maximum értékek szerint színezik, segítve az átlagos körülményektől való eltérés felismerését. Továbbá, az adott napra vonatkozó, valaha mért legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékleti értékek, illetve legnagyobb csapadékmennyiség is feltüntetésre került – hívta fel a figyelmet köszöntőjének záró szavaival az intézmény vezetője.

Üveges Zoltán, a Szolgálat Időjárás-előrejelző és Veszélyjelző Osztályának munkatársa és Csonka Tamás kollégája – kik mindketten nemcsak előállítói az előrejelzéseknek, hanem maguk is részt vesznek a nagyközönség tájékoztatásában a médián keresztül –, közös szerzői voltak a Világnap keretében előadott rövid előadásnak, melyben a veszélyjelzés kommunikációja kapcsán gyűjtött tapasztalataikat mutatták be.

Üveges Zoltán a veszélyjelzés legfontosabb produktumait bemutatva rámutatott arra, hogy az OMSZ veszélyjelző rendszere két lépcsős: az előzetes figyelmeztetés és a riasztás, bár hasonló színkódot (fokozatokat) használ, a két produktum eltérő szempontok alapján készül és más-más jellegű cselekvést igényel. A térképeket és a velük párhuzamosan készített és frissített szöveges figyelmeztető előrejelzést minden esetben együtt kell értelmezni, hiszen a szövegből derül ki, hogy az adott jelenség bekövetkezése melyik napszakban, mekkora valószínűséggel, milyen területi és időbeli gyakorisággal fordulhat elő.

Az előrejelzések elsődleges megjelenési forrása a met.hu weboldal. Különleges esetnek számít a piros riasztás, akkor ugyanis egy, az OKF-hez eljuttatott közérdekű értesítést az országos rádió- és tévécsatornák kötelesek átvenni és rövid időn belül betűről betűre leadni.

A szakmai produktumok korrekt értelmezése még akkor sem egyszerű feladat, ha a meteorológustól rögtön a fel-

használóhoz jut az információ. Ezt a helyzetet bonyolítja a különböző médiumok közbeiktatása, amikor másodkézből jelennek meg az előrejelzések. A hatékonyság maximalizálásához szükség van arra, hogy a veszélyjelző is, az újságíró is egyértelműen, a várható időjárási jelenségek körüli bizonytalanságot megfelelő módon érzékeltetve, túlzásoktól mentesen fogalmazzon, amikor a birtokában lévő információt továbbítja.

Az előadó beszélt a veszélyjelzők, valamint az újságírók, hírszerkesztők kapcsolatának, az információk folyamatos frissítésének jelentőségéről, a fogalmak és kifejezések helyes használatának fontosságáról, a pontatlanságok veszélyeiről. Konkrét példákkal támasztotta alá, milyen könnyen vezethet félreértéshez, pánik-keltéshez a nem átgondolt, vagy tévesen fogalmazott prognózis.



Radics Kornélia Schenzl Guidó-díjat ad át Tasnádi Péternek (Löwinger Endre felvételei)

A továbbiakban a megalapozatlan, szakmai háttér nélküli „magán” prognózisok veszélyeire hívta fel a figyelmet, melyek épp úgy, vagy még nagyobb szenzációval megtalálják a nagyközönséget. Ezek mellőzik azokat a kritériumokat, a komoly felkészültséget, az objektivitást biztosító műszeres és informatikai háttérrel, a kiterjedt információs hálózatot, mely elengedhetetlen a felelős tájékoztatáshoz, de sokszor az időjárás még az ezekkel rendelkező szakemberek számára is rejtjeget meglepetéseket és váratlan fordulatokat.

Végül az előadó arra kívánta ösztönözni a felhasználókat és a célközönséget, hogy ismerkedjenek meg a meteorológiai alap-kifejezések jelentésével, vegyék komolyan a figyelmeztető és a riasztó előrejelzéseket. Egyúttal felhívja a figyelmet arra, mekkora felelőssége van a szakembereknek abban, hogy a készült prognózisok – bele-

értve természetesen a veszélyjelzéseket is – formailag és tartalmilag megfeleljenek a mai kor igényeinek, egyúttal maradéktalanul használják azt az eszköztárat, amelyet a meteorológia, mint szakma mai fejlettsége kínál.

A szakmai előadás után a meteorológiában adható leg-rangosabb, a földművelésügyi miniszter által adományozott minisztériumi kitüntetések átadására került sor.

Schenzl Guidó Díjat kapott:

Dr. Szentimrey Tamás matematikus az Országos Meteorológiai Szolgálat nyugalmazott meteorológiai fejlesztője az éghajlati adatsorok homogenizálása és interpolációja érdekében kifejlesztett, a magyar és a nemzetközi meteorológia területén alkalmazható matematikai módsze-



Molnár József átveszi a Pro Meteorologia emléklapet (Löwinger Endre felvételei)

rért, kimagasló tudományos, kutatási és szakmai eredményeiért, az Országos Meteorológiai Szolgálat iránti töretlen szakmai és emberi elkötelezettségéért és

Dr. Tasnádi Péter az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar nyugalmazott egyetemi tanára, a fizikatudomány kandidátusa a dinamikus meteorológia és a környezeti áramlások területén kifejtett kutatási, és évtizedeken keresztül folytatott kiemelkedő oktatási tevékenységéért, életműve elismeréseként.

Pro Meteorologia Emléklapet kapott:

Konkolyné Bihari Zita, meteorológus, az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályának vezetője a klasszikus és statisztikus klimatológia fejlesztési felada-

taiban való részvételéért, a hazai és nemzetközi pályázatokban vállalt kulcsszerepéért;

Dr. Molnár József, geográfus-földrajztanár, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola docense a meteorológia és az éghajlatlan területén a kárpátaljai magyar nyelvű felsőoktatás keretében végzett oktatási és tehetséggondozási tevékenységéért, a szinoptikus klimatológia, a városklíma és a klímaváltozás témakörökben elért kutatási eredményeiért, valamint az anyaországi és a kárpátaljai szakmai közösségek kapcsolatának megalapozása és fenntartása érdekében évtizedeken keresztül végzett elhivatott munkájáért;

Rajnai Márk, az Országos Meteorológiai Szolgálat meteorológiai fejlesztője a HAWK-3 meteorológiai munka-

Dr. Marjai Veronika, szinoptikus meteorológus, a HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. adjunktusa a repülésmeteorológia területén kifejtett több évtizedes szorgalmas és elhivatott munkájáért, a meteorológia tudománya és a pilóták világa között betöltött hídépítő szerepéért;

Mészárosné Tamás Anna, titkársági ügyintéző az Országos Meteorológiai Szolgálatnál végzett magas színvonalú operatív és adminisztratív tevékenységéért, a munkatársi közösség és az intézeti elkötelezettség érdekében kifejtett munkájáért valamint



Breuer Hajnalka átveszi a Miniszteri Elismerő Oklevelet (Löwinger Endre felvételei)



Az Innováció a Meteorológiáért Díj nyertese Krüzselyi Ilona

állomás fejlesztéséért, a meteorológia és az informatika területén végzett kiemelkedő szakmai munkásságáért; és

Sebők István, meteorológus, az OMSZ Távérzékelési Osztályának vezetője az Országos Meteorológiai Szolgálatnál végzett magas színvonalú operatív és fejlesztői tevékenységéért, a hazai időjárás radarhálózat megújításában játszott nélkülözhetetlen szerepéért.

Miniszteri Elismerő Oklevelet kapott

Dr. Breuer Hajnalka, meteorológus, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékének adjunktusa, a felszín-légkör kölcsönhatás, a numerikus modellezés és az éghajlat-elemzés kutatási területein, valamint a meteorológus képzésben és a tudományos ismeretterjesztésben kifejtett jelentős munkájáért;

Pólay Gábor, villamosmérnök, az Országos Meteorológiai Szolgálat levegőtisztaság-védelmi szakértője, az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat visszavezettségének és pontosságának biztosítása érdekében végzett pótolhatatlan munkája, laborvezetői feladatai, a helyszíni légszennyezettségi vizsgálatok megtervezésében és kivitelezésében való szerepvállalása elismeréseként.

A Meteorológiai Világnap alkalmából az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke köszöntötte és kitüntetésben részesítette a meteorológiai csapadékmérő hálózat több évtizeden át hűségesen szolgáló társadalmi észlelőit. Idén öt munkatársunk – illetve családja – részesült jutalmazásban. Tevékenységük, mérőhálózatuk rövid történetét, munkásságuk méltatását Tóth Róbert munkatársunk állította össze.

Pozsgai család – Maglód

Maglód a főváros XVII. kerületével szomszédos település, mintegy 11 500 lakossal. Első hiteles említése 1352-ből származik. 2007-ben kapott városi rangot.

Meteorológiai mérések közel öt éven át már a múlt század elején folytak a településen. Majd fél évszázadot követően, 1955-ben Pozsgai István biológia-földrajz szakos tanárt, a jelenlegi észlelő édesapját kérte fel a Szolgálat (akkor még Intézet), hogy az udvarukban csapadékmérő eszközt helyezhessenek el: A napi időjárás megfigyeléseket ettől fogva végezte, ami kezdetben növényfenológiai megfigyelésekkel egészült ki. Pozsgai úr tevékenysége elismerésül több ízben kapott emléklapot, például a Szolgálat alapításának 100. évfordulóján, 1970-ben is. Elhunytá után 1994-ben felesége, Pozsgai Istvánné vette át a munkát, amit a 2005-ben bekövetkezett haláláig folytatott. Ekkor kisebbik lányunokájuk, Pozsgai Krisztina folytatta a méréseket, amit édesapjának, Pozsgai Istvánnak adott át. Így a család már 63 éve végzi ezt a tevékenységet. Pozsgai úr 2017-ben csatlakozott a MET-ÉSZ táborához, s áprilistól rendszeresen ezen a felületen is beadja az aznapi adatokat.

Maglódon 1999-hez kötődik az évi legtöbb mérnivaló, amikor 828,8 mm csapadékösszeget regisztráltak. A havi összegeket vizsgálva 2010 májusa hozta a legtöbbet 171,6 mm-rel. Ugyanakkor az utóbbi két évtizedben háromszor is előfordult csapadék nélküli hónap Maglódon. 1969. június 6-án 4 óra alatt 55,5 mm zúdult le. 1980. december 1-jén mérték a legmagasabb órétteget, 39 cm-t.

Borbély Ferencné és családja – Bajót

1976-ban Borbély Ferencné a férjével, Borbély Ferencsel – aki kerületvezető erdész volt a Bajnai erdőzetnél – Pusztamaróton élt. Pusztamarót mára elnéptelenedett település Komárom-Esztergom megyében, a Gerecsében. Az év nyarán kereste fel őket Tamáskovits Károly – ma nyugalmazott hálózati főellenőr – azzal a kéréssel, hogy csapadékmérő állomást helyezhessen el náluk, s vállalják el a napi rendszeres megfigyelést. Egy erdőszeknek, aki a munkaidejét zömmel a szabadban tölti, fontos az időjárás alakulása, s Borbély úr nagyon lelkesen, pontosan, alaposan végezte a méréseket, megfigyeléseket. Egy idő után átalakultak családi megfigyelővé, mert ha esett, fújt, dörgött, már a gyerekeik is „észleltek”.

1980-ban a közeli Bajótra költöztek s kérték, hogy itt is működhessen az állomás, mert az eltelt 4 év alatt megszokták, az életük részévé vált az időjárás megfigyelése. Így a csapadékmérés Bajóton folytatódott. Az évek során előfordultak kiemelkedő mérendő mennyiségek, sokszor 50–100 cm-es hófúvás is. Olyan megszokottá vált a reggeli mérés, hogy aki előbb ébredt a családban, az ment mérni. Ha elutaztak, a gyerekeik végezték a mérést, még

telefonon is közölték, ha valami rendkívüli esemény volt. Sajnos a szeretett családfő 2014-ben elhunyt. Borbélyné kérte, hogy továbbra is maradjon az állomás, mert nagyon megszerette, megszokta, hiányozna, ha nem kéne csinálnia. Közben interneten is jelenti a megfigyeléseket, bekapcsolódott a MET-ÉSZ rendszerébe. A négy évtized alatt az ellenőrökkel a család szinte baráti kapcsolatot alakított ki.

Érdekes és megható a bajóti diófa története.

Borbély Ferenc ültetett a kertjükbe egy diófát, amikor 1980-ban Bajótra költöztek. Pár méterre volt a csapadékmérő edénytől. Akkor még egészséges volt Borbély úr. A diófa nőtt, nőtt, szépen termett, hatalmas árnyékot adott. A mérőedényt át kellett helyezni egy párszor, hogy ne legyen a diófa árnyékában. Már a kert közepén állították fel, mindig távolabb, távolabb. Közben Borbély úr beteg lett. A diófa is. Már nem volt ehető a termése. 2014-ben Borbély úr elhunyt. 2015-ben ki kellett vágni a diófát is. A mérőedény azonban továbbra is ott áll a kert közepén, s reggelente Borbély Ferencné megy ki megmérni a csapadékat.

Siteri Gyula – Pocsaj

Pocsaj 2600 fős nagyközség Hajdú-Bihar megye Derecskei járásában. Keleti határa kinyúlik a mai román államhatárig, délnyugati szélén találkozik a Berettyó és az Ér. A magyarok mellett 18% cigány és 4% román népesség él a településen. Siteri Gyula az iskolaigazgatói állással együtt "örökölte" a megfigyelő munkát. 1975-ben vette át kollégájától – Pakurár Miklós földrajz-román szakos tanártól, amikor ő Debrecenbe költözött. Az iskola kertjében állt a mérőedény, amit 1975-ben szülőháza



A Strings of the Streets zenei formáció (fotó: Löwinger Endre)

hátsó kertjébe telepített. A hely gyümölcsfákkal beültetett, de szántóföldi területre néz. Érdekessége, hogy a Tisza régi medre volt, ezért lankás, cserjés, bozótos terület, Romániával határos. Extrém időjárás nem jellemzi, mondhatni az elkerüli a falut. 1993-ban, nyugdíjba vonulása évében kárpótlási jegyből földet vásárolt. A meteorológiai megfigyelés gazdálkodó élete miatt még fontosabb lett számára. Emlékezetes volt a 2005-ös nagy vihar, sok esővel, mikor is a szomszéd faluban, Hosszúpályiban erdőket tarolt le a szél, Esztárban, Kismarjában háztetőket szakított le. Siteri úr észlelői tapasztalata megerősíti azt az ismert tény, hogy a téli csapadék mérése olykor jelentős hibákat rejt. Megfigyelte, hogy ha porhó széllel együtt érkezik, az edényben összegyűlt csapadékmennyiség nem tükrözi hűen a valóságot. Amikor szemmel láthatón havas a talaj, sokszor nem mérhető csapadék, mert a szél kifújja az edényből a hókereszt ellenére.

Almási Ferencné – Lőkösháza

Lőkösháza 1800 lelkes község Békés megye Gyulai járásában. Fontos vasúti határátkelő Arad irányában, 1949 óta önálló település. A csapadékmérés 1934-ben indult, 1970-ben

vette át a megfigyelési munkát Deák István nyugdíjas tanácsosi dolgozótól. A csapadékmérő 1980-ig az akkori Tanácsháza udvarán állt, akkor került Almásiné családi házához udvarába, ahol ő a mai napig végzi a méréseket.

Az időjárás megfigyelésével eltöltött 48 év alatt az alábbi emlékezetes eseményeket idézi fel. 1981-ben előfordult 24 óra alatt 100 mm csapadék, ami aztán kiterjedt belvizet okozott. 1984-ben hatalmas hófúvás zárta el a települést a külvilágtól, az alapellátás biztosításához a honvédség segítségét kellett kérni. Összességében az a megállapítás, hogy régebben az évszakokhoz jobban igazodott az időjárás menete, kevesebb szélsőség fordult elő.

Vörös Józsefné és Vörös József – Zalavár

Zalavár kisközség Zala megyében, a Keszthelyi járásban. A falu a Kis-Balaton két tározója között fekszik, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park része. Zalaváron is 1934-ben indult a csapadék megfigyelés, csakúgy, mint Lőkösházán, s abban is hasonlít a két település, hogy itt is a helyi tanító észlelt. Tőle vette át 1967-ben Vörös József főagronómus a munkát. A csapadékmérő abban az időben a TSZ udvarán állt. Vörösné kérésére később a házukhoz telepítették, így jobban tudta felügyelni a méréseket és az adattovábbítást. 1989-től már csak egyedül végzi a méréseket, precízen, megbízhatóan.

Az év MET-ÉSZ észlelője címet, s az azzal járó oklevelet **Lukács Dániel** nyírbogáti észlelő kapta.

Nyírbogátról nem csupán napi többszöri alkalommal kap az OMSZ észlelést az aktuális időjárásról, hanem észlelője csapadékmérést is végez. Ezzel megbízható és magas színvonalú adatokkal járul hozzá az OMSZ egyedülálló éghajlati adatbázisának gyarapításához. Több, mint 28 ezer észlelést még a főhivatású észlelők közül is csak kevesen tudhatnak maguk mögött a MET-ÉSZ rendszer 2013-as bevezetése óta. Nyírbogát lelkes észlelője viszont igen: legyen éjjel vagy nappal mindig biztosak lehetünk abban, hogy Lukács Dániel jelentését megtaláljuk a térképen. A közösségnek is fontos tagja, az észlelők éves találkozásának aktív részvevője és lelkesedésére jellemző, hogy környezetét is igyekszik bevonni az észlelésekbe. A rendkívüli időjárási eseményeket fényképpel és szövegesen is dokumentálja, mellyel pótolhatatlan munkát végez a Nyírség időjárási viszonyainak feltérképezése terén.

2017-ben alapította az OMSZ elnöke az Innováció a Meteorológiáért Díjat, melynek kitüntetettje az adott időszak legproduktívabb fiatal munkatársai közül kerül ki. Idén **Krüzselyi Iлона** a Szolgálat Informatikai Alkalmazások Osztályának meteorológiai fejlesztője kapta a díjat, a *repülésmeteorológiai táviratok előállításához szükséges szoftver fejlesztéséért*. Az új program használata segíti a repülésmeteorológus munkáját azzal, hogy felhasználóbarát webes felületen, ellenőrzött módon vihetők be az adatok, csökkentve a hiba lehetőségét, segítve szintaktikailag és logikailag helyes táviratok elkészülését, melynek köszönhetően a SIGMET és TAF táviratok az ICAO 2019-ben bevezetendő előírásainak is megfelelnek majd.

A Dévényi Dezső Numerikus Prognosztikai Emlékérmét idén 7 beérkezett pályamű közül **Dr. Haszpra Tímea** nyerte.

A díjat Dévényi Dezső szellemi örökösei hozták létre. Kétévente ítélik oda egy arra érdemes fiatal, numerikus prognosztikával foglalkozó szakembernek.

Dévényi Dezső kutatásainak legfontosabb területe, különösen munkásságának utolsó két évtizedében, a légköri adatasszimilációs módszerek fejlesztése volt. Nagyon nagy jelentőségű volt tudományos utánpótlást nevelő munkája. Diplomamunkásainak témái, a témák sokszínűsége mutatja, hogy Dezső érdeklődése és szakértelme az információk feldolgozásától a primitív egyenletek felhasználásáig szinte mindenre kiterjedt. Nyugodt szívvel nevezhetjük őt a hazai, gyakorlati numerikus prognosztika „atyjának”, mert felismerve a számszerű előrejelző modellek jelentőségét, ez a numerikus modellek hazai adaptálását, fejlesztését, futtatását és operatív alkalmazását eredményezte.

Haszpra Tímea a fiatal meteorológus generáció egyik ígéretes tagja, aki igen gyorsan eljutott a PhD cím megszerzéséig. Munkája a szennyezőanyagok terjedésének vizsgálatával foglalkozik és sikeresen ötvözi a numerikus prognosztika elméleti (káosz elmélet) és gyakorlati (numerikus modellezés és ensemble előrejelzések) aspektusait. Számos angol nyelvű publikáció első szerzője, valamint az ELTE Elméleti Fizikai és Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai tanszékeinek rendszeres oktatója. Haszpra Tímea a meteorológia társ-tudományainak (matematika és fizika) elismert szakemberei között is megállja a helyét, sőt eredményesen öregbíti a magyar meteorológia hírnevét.

A rendezvény hátralévő részében kiosztották a meseíró-, rajz-, fotó- és videó pályázat legjobbainak/nyerteseinek a nekik járó díjakat.

A rajzpályázatnál a zsűri két korosztályban hirdetett helyezetteket, valamint három különdíjat is kiosztott.

A rajzpályázat nyertesei

1–2. osztály

1. helyezett: *Mismás Petra Rozina* (2. osztály)

2. helyezett: *Lehoczki Ferenc* (1. osztály)

3. helyezett: *Jantyk Erika* (2. osztály)

3–4. osztály

1. helyezett: *Lipták Bernadett Kata* (4. osztály)

2. helyezett: *Kósa Bertalan* (3. osztály)

3. helyezett: *Hegedűs Kinga* (4. osztály)

Küöldíj

Benedek-Nikli Nimród (4. osztály)

Filkóházi Elvira (2. osztály)

Pazonyi Réka (2. osztály)

A fotópályázat nyertesei

1. helyezett: *Pintér András* – Évszakváltó

2. helyezett: *Gulyás Zoltán* – Vihar egy villanykörtén

3. helyezett: *Schmall Rafael* – Az évtized szupercellája

Küöldíjat nyert

Kovács Imre – Közelgő Húsvét

A videópályázat nyertese:

Schmall Rafael – Az évtized szupercellája

A mese pályázat győztese a

Debreceni Petőfi Sándor Általános Iskola 2.b osztály – Felhőmese

Az ünnepség záróakkordjaként a Strings of the Streets zenei formáció előadását hallgathatták meg a résztvevők.

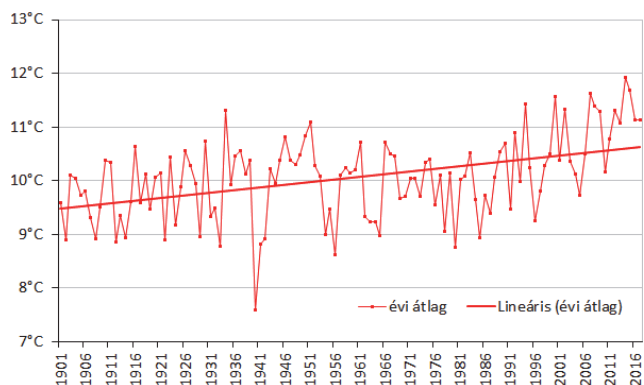
A 2017. ÉV IDŐJÁRÁSA WEATHER OF 2017

Bíróné Kircsi Andrea

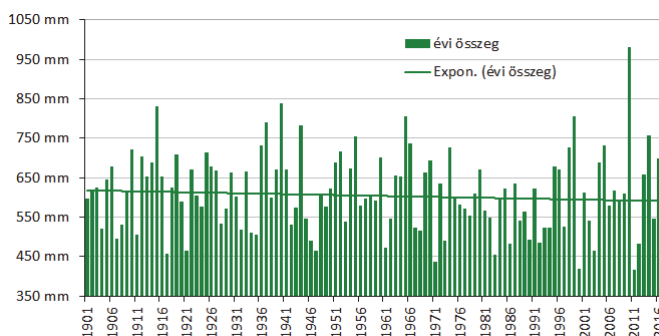
Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest, Pf. 38., kircsi.a@met.hu

Bevezetés. A Földön a 2017-es évet hőmérsékleti szempontból jelenleg a három legmelegebb év (1. 2016, 2. 2015 és 2017) között tartjuk számon. Az elmúlt év hazánk területén is az átlagosnál melegebb időjárású volt, azonban elmaradt az eddigi legmelegebb 2014-es évtől (1. ábra). Homogenizált, interpolált adatok alapján 2017-ben az országos középhőmérséklet 11,14 °C volt, ami 117 évi adatsorban a tizenegyedik helyet jelentette. Az adatokhoz illesztett lineáris trend (1. ábra) egyértelmű emelkedést mutat. Az évi középhőmérséklet változása 1901 óta +1,15 °C-nak, az elmúlt 30 évre vonatkozóan pedig +1,22 °C-nak adódik. A 2017-es év átlagosan csapadékosnak

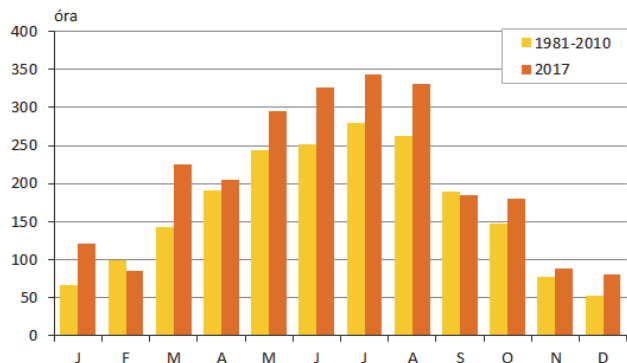
évi átlagtól és homogenizált adatok alapján a 11. leghidegebb januárnak adódott 1901 óta. Ezt követően április és szeptember kivételével mindegyik hónap melegebb volt a megszokottnál. A legnagyobb pozitív hőmérsékleti anomália márciusban jelentkezett (+3,6 °C), ezt követi június (+2,5 °C), illetve augusztus (+2,2 °C) és december (+2,2 °C). A március és a június a 2., míg az augusztus az 5. legmelegebb hónap volt. Ezzel együtt 2017-hez köthető a 4. legmelegebb nyár és a 17. legmelegebb tavasz a hosszú homogenizált éghajlati adatsor kezdete óta. 2017 januárjában a havi középhőmérséklet -3 °C és -8 °C között alakult. Az országos középhőmérséklet 4,8°C-kal



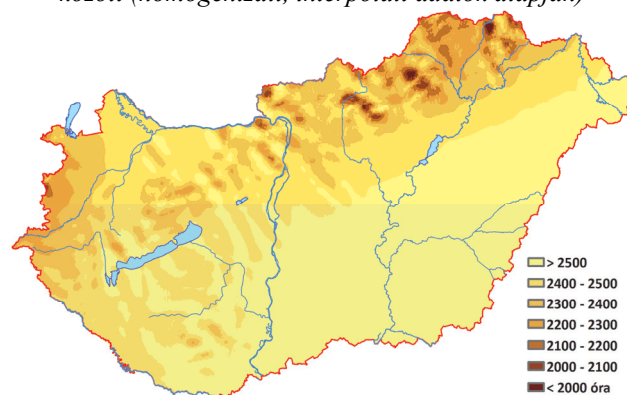
1. ábra: Az országos évi középhőmérsékletek 1901 és 2017 között (homogenizált, interpolált adatok alapján)



2. ábra: Az országos évi csapadékösszegek 1901 és 2017 között (homogenizált, interpolált adatok alapján)



3. ábra: A napsütéses órák havi összegei 2017-ben és 1981–2010 között



4. ábra: A napsütéses órák száma 2017-ben

tekinthető, azonban az éven belüli eloszlása eltért a szokásostól. Az év eleje augusztusig jellemzően csapadékszegény volt, majd szeptemberben érkezett jelentősebb mennyiségű eső. Az évi átlagos csapadékösszeg 615,7 mm, ami a sokévi átlag 103%-a. Az elmúlt 117 év évi csapadékösszeg adataihoz exponenciális trendet illesztve 3,5%-os mérsékelt csökkenés jelentkezik, míg az elmúlt 30 évet tekintve 15,8%-os növekedés figyelhető meg (2. ábra).

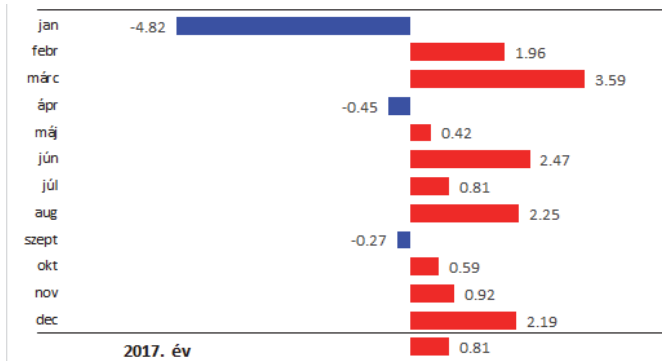
Napfénytartam. Országos átlagban 27%-kal több napsütéses órát élvezhettünk 2017-ben, mint az 1981–2010-es sokévi átlag (normál: 2002 óra; 2017: 2468 óra). Július bizonyult a leginkább napfényesnek, de a vártnál legnagyobb eltérést januárban tapasztaltuk (3. ábra), mivel a sokévi átlag közel dupláját összegeztük ekkor az országban. A napsütéses órák száma 2017-ben 2000 és 2500 óra között változott, térben egy ÉNy-DK irányú növekedés volt megfigyelhető (4. ábra).

Hőmérséklet. Az 5. ábrán látható, hogy a januári középhőmérséklet (-4,8 °C) jelentősen elmaradt az 1981–2010-es sok-

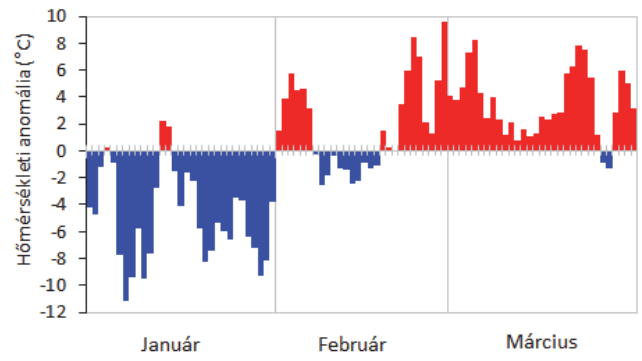
maradt el az 1981–2010-es éghajlati normálértéktől. Nógrád megyében, a Jászságban és a Sajó-völgyben átlagosan 7–8 fokkal volt hidegebb, mint a szokásos. Országos napi adatok alapján (6. ábra) a hőmérséklet eltérése a sokévi átlagtól szinte egész hónapban negatív tartományban maradt. A hónap leghidegebb éjszakáján, január 8-án, Tésán -28,1 °C-ig süllyedt a levegő hőmérséklete (1. táblázat). A februári középhőmérséklet -2 és +5 °C között alakult hazánkban. A napi középhőmérsékleti értékek a hónap elején és végén a sokévi átlag felett alakultak (6. ábra), ekkor több napi melegrekord megdőlt. 2017 márciusa jóval melegebbnek (+3,6 °C) bizonyult a megszokottnál. A hónap középhőmérséklete zömmel 8–9 °C között alakult. A hónap elején 4–7 °C-kal, majd változó mértékben, de az egész hónapban a napi hőmérsékleti értékek felülmúlták (6. ábra) a sokévi átlagot. 2017 áprilisa igen szeszélyes időjárású volt. Az ország nagy részén 9–11 °C között alakult a havi középhőmérséklet, az országos átlag pedig 10,4 °C-nak adódott. A hónap elején még átlagosnál melegebb, majd a hónap

végén meglehetősen hideg légtömegek érkeztek sok csapadékkal, hóval és szeles idővel, így több napon keresztül az átlagosnál jóval alacsonyabb hőmérsékleti értékek jelentkeztek (7. ábra). Májusban az ország nagy részén az ilyenkor szokásos hőmérsékleti értékeket figyeltük meg, a középhőmérséklet zömmel 15–16 °C között alakult. Az átlagosnál hűvösebb az északi területeken, a Nagykunságban és a Duna-Tisza közén volt. A júniusi középhőmérséklet országos átlagban 21 °C felett alakult, a sokévi átlaghoz képest közel 2,5 °C-kal volt melegebb. A hónap elején a napi középhőmérséklet 3–4 °C-kal a sokévi átlag felett alakult (7. ábra). A hónap végén délies

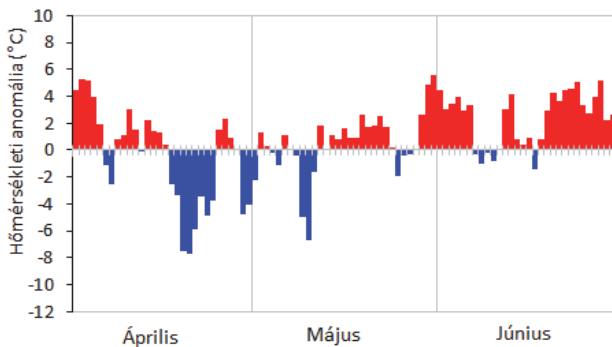
sokévi átlagnál. A hónap végén délies áramlással szaharai eredetű levegő árasztotta el a Kárpát-medencét. 2017 augusztusa az átlagosnál 2,1 °C-kal volt melegebb, országos átlagban a középhőmérséklet jóval meghaladta a 22 °C-ot. A Dél-Alföldön az átlagos hőmérséklet 25 °C közelében alakult, Észak-Magyarországon viszont helyenként 20 °C alatt maradt. A hónap elején, 2017. augusztus 1–4. között kialakult hőhullám miatt a legmagasabb, harmadfokú hőségriasztást kellett elrendelni az ország egész területére vonatkozóan. Országos átlagban 6–8 °C-kal volt melegebb ezekben a napokban (8. ábra). Augusztus 4-én Békéssámson állomásunkon a napi csúc-



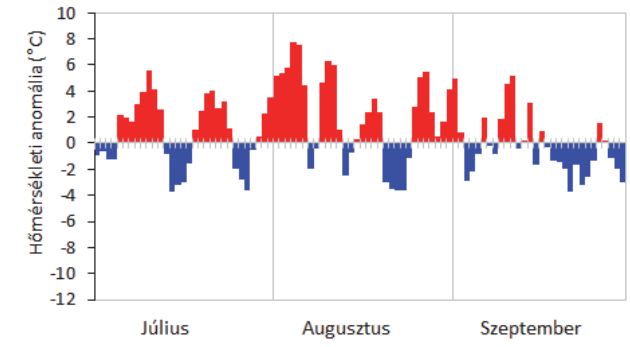
5. ábra: Az országos havi középhőmérséklet eltérése a sokévi (1981–2010-es) átlagtól 2017-ben (homogenizált, interpolált adatok alapján)



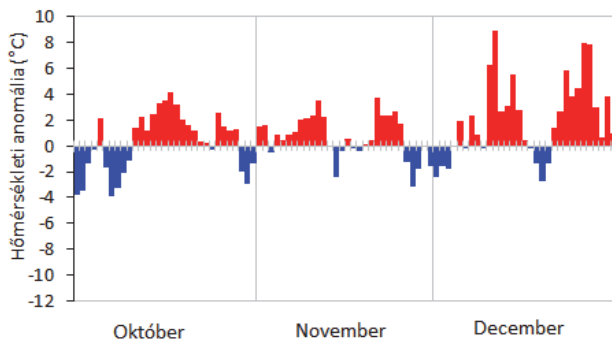
6. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2017. január, február, március



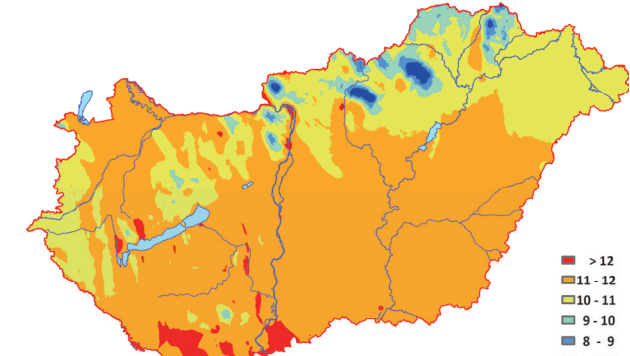
7. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2017. április, május, június



8. ábra: Napi országos középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2017. július, augusztus, szeptember



9. ábra: Napi középhőmérsékletek eltérése az (1981–2010) átlagtól; 2017. október, november, december



10. ábra: 2017. évi középhőmérséklet (°C) (homogenizált, interpolált adatok alapján)

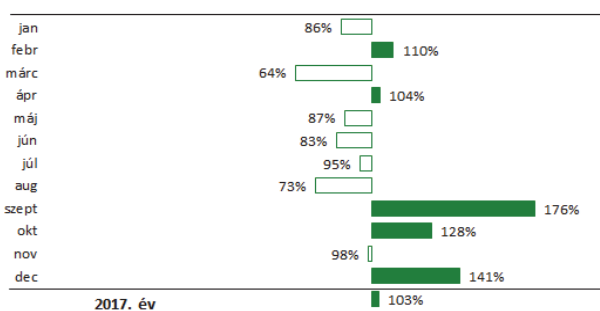
áramlással, több fokkal melegebb levegő érkezett térségünkbe. Az év első hőhullámának (2017. június 22–28. között II. fokú hőségriadó) egy ciklon hidegfrontja vetett véget. A július havi középhőmérséklet 20–23 °C között alakult, az ország legmelegebb területe az Alföld déli része volt, ahol 24 °C feletti havi átlaghőmérséklet adódott. Az országos napi középhőmérséklet igen változóképpen alakult a sokévi értékekhez viszonyítva (8. ábra). A hónap utolsó harmadában kánikula alakult ki. A tartósan magas napi átlaghőmérséklet miatt 2017. július 20–23. között II. fokú hőségriadót rendeltek el, majd egy ciklon hatására július 25–27. között már három fokkal volt hűvösebb a

hőmérséklet elérte a 41,4 °C-ot, amely egyben a 2017 során mért csúcshőmérséklet (1. táblázat). Szeptemberben a havi átlaghőmérséklet 15,6 °C volt, ami csak kissé alacsonyabb, mint az 1981–2010-es sokévi átlag. A Szatmári-síkon, az Északi-középhegység egyes részein, valamint a délkeleti területeken adódott az átlagnál magasabb hőmérséklet, azonban az ország túlnyomó részén negatív irányú eltérést tapasztaltunk. A hónap elején még érezte a hatását a nyár, később az átlagosnál alacsonyabb hőmérséklet volt jellemző (8. ábra). Az ország nagy részén 10 °C körül alakult az októberi középhőmérséklet, a legalacsonyabb hőmérsékleti értékek az Északi-középhegység

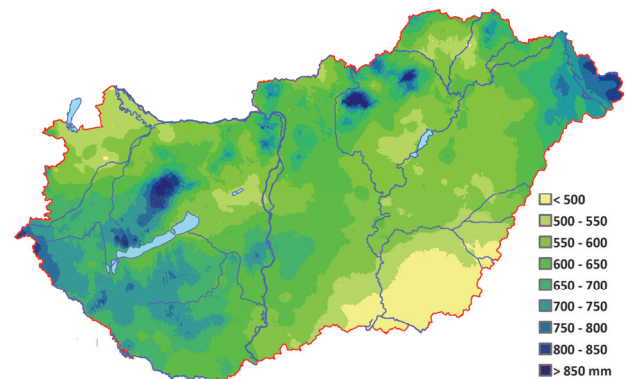
magasabban fekvő részein és a Nyírség területén jelentkeztek. A hónap első harmada meglehetősen hidegnek adódott, csupán egy rövid időszakban mértünk átlag feletti hőmérsékleti értéket (9. ábra). Ezt követően nyugodt, száraz időszak köszöntött be, sok napsütéssel és átlag feletti csúcshőmérséklettel. Október végén egy markáns hidegfront vonult végig az országon, amely meglehetősen szeles és hűvös időt hozott. Az őszi utolsó hónapja kissé melegebbnek adódott, mint a sokévi átlag. Az országos középhőmérséklet homogenizált adatok szerint 5,6 °C-nak adódott, amely közel 1 °C-kal volt melegebb az 1981–2010-es normálnál. Nagyobb pozitív irányú eltérés a Duna középső és a Tisza alsó szakaszán volt. A hónap eleji változó idő után (9. ábra) erőteljes lehűlés november végén következett be. 2017. decemberben a homogenizált adatok szerint az országos havi középhőmérséklet 2,2 °C-kal volt melegebb, mint az éghajlati normál. A havi középhőmérséklet 0 és +3 °C között változott. A Tiszántúlon és Somogy megyében helyenként közel 3 °C-kal is melegebb volt a szokásosnál. Az

elő. A nyári napok száma ($T_{\max} \geq 25 \text{ °C}$) meghaladta (91 nap) az 1981–2010-es átlagot (79 nap). Hőségnapból ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) országos átlagban 2017-ben a normálnál (24 nap) jóval többet, országos átlagban 40 napot jegyeztünk. 2017-ben a forró napok száma ($T_{\max} \geq 35 \text{ °C}$) 5 nappal volt több (összesen 7 nap), mint az 1981–2010-es átlag (2 nap).

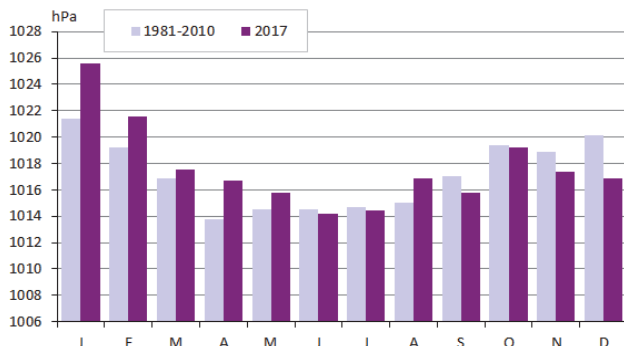
Csapadék. Az évi átlagos csapadékösszeg 615,7 mm, így 2017 az 54. helyre került az a 117 év hosszú éghajlati sorban. Több hónap is az átlagosnál csapadékosabb volt (11. ábra). Kiemelkedőnek számít a szeptemberi csapadékmennyiség, amely 76%-kal haladta meg a normálértéket. Az országos átlagban lehullott 95 mm az 1901-től kezdődő időszakban a 10. legnagyobb szeptemberi csapadékösszeg. Ezen túl az október (+28%) és a december (+41%) jelentős csapadéktöbblettel telt. A március igen száraznak bizonyult, a normál 64%-át jegyeztük csupán. Emellett négy szárazabb hónap fordult elő az évben: augusztusban a normál 73%-át jegyeztük, júniusban annak 83%-át, januárban 86% és májusban 87%-ot. Négy hónap-



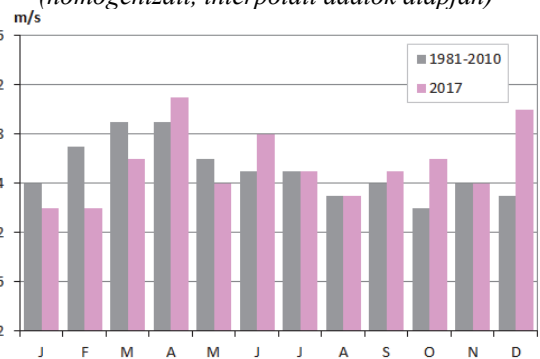
11. ábra: Havi csapadékösszegek 2017-ben az 1981–2010-es normál százalékában (homogenizált, interpolált adatok alapján)



12. ábra: A 2017. évi csapadékösszeg (homogenizált, interpolált adatok alapján)



13. ábra: A tengerszinti légnyomás havi átlagai Budapest-Pestszentlőrincen 2017-ben



14. ábra: A szélesség havi átlagai Budapest-Pestszentlőrincen 2017-ben

országos napi középhőmérséklet pár napot kivéve egész decemberben a sokévi átlag felett alakult (9. ábra). Az ország jelentős részén 11 °C-nál magasabb évi középhőmérséklet volt jellemző 2017-ben (10. ábra). A legmelegebb tájakat a Dunántúl déli részén találjuk, ahol már 12 °C fölé emelkedett az évi középhőmérséklet. A magasabban fekvő, észak-magyarországi hegyvidéken adódtak 10 °C-nál alacsonyabb értékek, a Mátrában és a Bükkben az évi átlag 8 °C alatt maradt. A megszo-kottnál hidegebb sehol sem volt az országban: a legkisebb pozitív hőmérsékleti anomália Észak-Magyarországon és a Tiszánál adódott, míg a Dunántúli-dombságon és a Felső-Tisza vidéken közel +1,0 °C-kal volt melegebb a sokévi átlagnál. Mind a hideg, mind a meleg küszöbnapok száma jól jelzi a szokásosnál melegebb évet. Fagyos napból ($T_{\min} \leq 0 \text{ °C}$) a várt 95 nap helyett 84 napot jegyeztünk 2017-ben, téli napból ($T_{\max} \leq 0 \text{ °C}$) pedig 26 nap adódott a szokásos 27 helyett. A rendkívül hideg január miatt azonban a zord napok ($T_{\min} \leq -10 \text{ °C}$) száma növekedett, a normál 10 helyett 13 alkalommal fordult

ban országos átlagban a normálnak megfelelő csapadékmennyiség hullott (február, április, július, november). Bánkúton 2017. április 19-én 24 óra alatt 110 mm-nek megfelelő csapadék hullott hó formájában, így az év során a hótakaró legnagyobb vastagsága ugyanitt április 21-re elérte a 88 cm-t (1. táblázat). Az évi csapadékösszeg térbeli eloszlása (12. ábra) jelentős területi különbségeket mutat. A Dunántúli-középhegységben, a Mátrában és a Bükkben 850 mm feletti évi csapadékösszeg fordult elő. A legmagasabb évi csapadékösszeg (1097 mm) 2017-ben Mátraszentimrén adódott. A csapadékban szegény tavaszi és nyári hónapok miatt a Kisalföldön, a Cserehát és az Alföld déli részén 500 mm közelében és az alatt alakult az évi csapadékmennyiség. A legalacsonyabb évi csapadékösszeget a Csongrád megyei Kükölközvén jegyeztük, ahol mindössze 352 mm volt az évi csapadékmennyiség (1. táblázat). 2016 rendkívül száraz decembere után 2017 januárjában kicsit több csapadék hullott, az ország nagy részén 20–35 mm közötti értékeket jegyeztünk. Országosan 36 mm

volt februárban a havi csapadékmennyiség (homogenizált adatok), amely kissé a normálérték felett alakult. A területi eloszlás szélsőséges volt, mert a délnyugati országrészben megközelítette a 80 mm-t, míg Borsod-Abaúj-Zemplén és Csongrád megye területén mindössze 10 mm közelében alakult a havi csapadékösszeg. 2017 márciusa a szokásosnál szárazabb volt, az országos átlag 22,2 mm, ami az 1981–2010-es sokévi átlag csupán 64%-a. A csapadék leginkább a középső országrészre koncentrált, 40–50 mm feletti értékeket eredményezve. Az ország északkeleti és nyugati részein jelentkezett a legkisebb csapadékösszeg, az Őrség egyes részein 5 mm alatti értéket mértünk. Országosan a sokévi átlagnak megfelelő 45 mm csapadékmennyiség hullott le hazánkban április folyamán, azonban időben és térben nem egyenletesen oszlott el. A legszárazabb területek (10–20 mm) a Balaton környékén és a délnyugati országrészben, a legcsapadékosabbak az Északi-középhegység magasabban fekvő részei (Börzsöny, Mátra, Bükk), a Bakony és a Balaton délnyugati csücske voltak. Ezek a területeken a havi csapadékösszeg elérte a 100 mm-t is. A hónap közepén, nagy területen hullott jelentős mennyiségű csapadék (április 19-én országos átlagban mintegy 20 mm) és sokfelé havazott. Májusban a havi csapadék országos átlagban 54 mm-nek adódott, ami a sokévi átlag 87%-a. A legtöbb csapadékot a Mátában, Aggtelek és Tokaj környékén, valamint a Felső-Tisza-vidéken jegyeztük, a mennyisége elérte 150–200 mm-t is. A legkisebb összegek a Csepel-sziget északi részén, a Körösök mentén, a Szigetközben, az Ipoly és a Zala folyók mentén jelentkeztek, ezeken a területeken csupán 15–20 mm-t regisztráltunk. A júniusi havi csapadékösszeg 60 mm-nek adódott, ami elmaradt a sokévi átlagtól. Ugyanakkor a heves zivatarok, felhőszakadások révén az északkeleti országrész jelentős hányadán, a Kecskemét-Szeged sávban, valamint a Balaton tágabb környezetében helyenként 100 mm feletti csapadékot összegeztünk. Északon a Kisalföld, a Börzsöny, a Cserhát és a Gödöllői-dombság, illetve az Alföld déli része maradt csapadékszegény. Ezek a tájakon jellemzően 30–40 mm-nek adódott a havi csapadékösszeg. 2017 júliusában az ország nagy részén a lehullott csapadék a sokévi átlag közelében alakult. A legtöbb csapadék Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár megyében és a Börzsönyben hullott (100–130 mm). A Dunántúlon többfelé összegeztünk 100 mm körüli mennyiséget. Az Alföld jelentős részén azonban csupán 30–40 mm, a Nagykunságban 20 mm alatt maradt a havi összeg. Augusztus folyamán országszerte lehullott csapadék térben igen koncentrált volt. A csapadékban gazdag terület a Felső-Tisza-vidéke, a Gödöllői-dombság és a nyugati határszél volt, ahol közel 100 mm eső hullott. Ugyanakkor a Zempléni-hegységben, a Nyírségben, Csongrád és a Bács-Kiskun megye déli részén alig 15–20 mm volt a teljes havi csapadékbevitel. A szeptember meglehetősen csapadékosnak bizonyult, homogenizált adatok szerint az országos havi csapadékösszeg meghaladta a 95 mm-t. A legcsapadékosabb területek a Dunántúl nyugati részén és a Duna-Tisza közén voltak, egyes helyeken a havi összeg elérte a 200 mm-t is. Ugyanakkor

a Tiszántúlon és a Maros mentén mindössze 40 mm hullott. Október országosan csapadékosabb volt a vártnál. A legnagyobb csapadéktöbblet (a sokévi átlag 160–200%-a) a középső országrészre koncentrált, a legkisebb pedig a nyugati határszélre (30–40%). A Kőszegi-hegység területén és a Tiszántúlon hullott a legkevesebb csapadék, itt a sokévi átlag 20–30 %-át sem érte el a havi csapadékösszeg. 2017 novemberében átlag körüli csapadékösszeget jegyeztünk. A sokévi átlagtól leginkább elmaradó értékek (40–50%) zömmel a Baranyai-dombság területén adódtak, míg a legnagyobb csapadéktöbblet (140–160%) a Zalai-dombság és a Szatmári-Tiszahát területein volt. Az átlagosan csapadékos november után a december csapadékban gazdag volt. Országos átlagban közel 40 %-kal több csapadék hullott. A legnagyobb csapadékmennyiséget a Felső-Tisza vidéken, illetve a Dráva mentén rögzítettük. A havi csapadékösszeg Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében meghaladta a 100 mm-t, ugyanakkor az Ipoly mentén nem érte el a 20 mm-t.

Az év során az állomások országos átlagában összesen 109 napon hullott csapadék, a legtöbb csapadékos nap (> 0,1 mm) szeptemberben, illetve novemberben és decemberben fordult elő (12 nap), melytől alig marad el április és május (10 nap). 2017-ben a nyári hónapok helyett szeptemberben jegyeztünk a legtöbb 30 mm feletti napi csapadékösszeget. 2017-ben 8 nappal kevesebbet jegyeztünk a megszokottnál (normál: 86 nap; 2017: 78 nap) azokból a napokból, amikor a csapadék mennyisége meghaladta az 1 mm-t. A szokásos évi menet szerint, májusban és júniusban kellett volna a legtöbb 1 mm csapadék feletti napot detektálnunk, de 2017 szeptemberében ennél pár nappal több fordult elő. A 20 mm-t elérő napokból kétfelével több adódott (normál: 5 nap; 2017: 7 nap), míg a 10 mm-t elérő napokból csak 1 nappal volt több (normál: 19 nap, 2017: 20 nap), mint a 1981–2010-es átlag. Havas napból jelentősen kevesebb fordult elő a vártnál: 24 helyett mindössze 16 nap.

Légnyomás. Budapest-Pestszentlőrincen a tengerszinti légnyomás havi átlaga 2017 első felében májusig a megszokott értékek felett alakult, ami a magas nyomású légköri képződmények nagyobb gyakoriságára utal (13. ábra). Az év második felében az átlagnál alacsonyabb értékek adódtak nyáron és azokban az őszi-téli hónapokban, amelyek jellemzően csapadékos időjárásúak voltak (szeptember, november, december). Az extrém hideg januári légnyomásérték messze felülmúlta az ilyenkor szokásos értéket.

Szél. Megfigyeléseink szerint 2017-ben a talaj közelében az állomásokon mért szélsébség évi átlaga 1,3–6,7 m/s között változott, országos átlagban 2,5 m/s adódott. 2017-ben a havi átlagos szélsébség Budapest-Pestszentlőrinc állomáson áprilisban volt a legnagyobb (3,1 m/s), melyet a decemberben (3 m/s), majd júniusban (2,8 m/s) mért érték követ (14. ábra). A legalacsonyabb havi átlagos szélsébség januárban és februárban adódott a várt október helyett.

1. táblázat: Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései szerint a 2017-os év szélsőségei, a mérés helye és ideje

Elem	Érték	Mérés helye	Mérés ideje
Legmagasabb mért hőmérséklet	41,4 °C	Békéssámszon	augusztus 4.
Legalacsonyabb mért hőmérséklet	-28,1 °C	Tésa	január 8.
Legmagasabb minimumhőmérséklet	27,0 °C	Budapest Állatkert	augusztus 5.
Legnagyobb évi csapadékösszeg	1097,4 mm	Mátraszentimre	
Legkisebb évi csapadékösszeg	352,3 mm	Kübekháza	
Legnagyobb 24 órás csapadékösszeg	110 mm	Bánkút	április 19.
Legvastagabb hótakaró	88 cm	Bánkút	április 21.
Legnagyobb évi napfényösszeg	2671,9 óra	Debrecen repülőtér	
Legkisebb évi napfényösszeg	2276,3 óra	Miskolc Diósgyőr	

2017/2018 TELÉNEK IDŐJÁRÁSA WEATHER OF WINTER 2017/2018

Bíróné Kircsi Andrea

Országos Meteorológiai Szolgálat, H-1525 Budapest, Pf. 38., kircsi.a@met.hu

Az évszak átlaghőmérséklete 1,6 °C-nak adódott, ami jóval melegebb az 1981–2010 közötti 0 °C körüli téli normálértéknél. Az egyes hónapokat tekintve csak a februári átlaghőmérséklet maradt el (−0,3 °C) a szokásostól, míg a december (+2,4 °C) és a január (+2,8 °C) sokkal melegebb volt. Középhőmérséklet alapján a január a 6. legmelegebbnek adódott, míg a december a 23. legmelegebb volt. 2018 februárja a 118 éves idősorban a 77. helyre került. Összességében 2017/2018 tele a 18. legmelegebb tél 1901 óta. A téli csapadékösszeg 159 mm, ami igen csapadékos telet jelent. Országos átlagban 2017/2018 telén a megszokott csapadékmennyiség 142%-a hullott le. Az évszak hónapjait tekintve csupán 2018 januárja volt szárazabb: az 1981–2010-es átlag 74%-a, országos átlagban 24 mm hullott le, ezzel a 37. legszárazabb januárnak számít a mérések kezdete óta. Decemberben az átlagosnál több csapadék hullott (1981–2010-es átlag 141%-a), az országos átlagban 66 mm-rel a rangsorban a 21. legcsapadékosabb december volt. A februári csapadékmennyiség (69 mm) 112%-kal haladta meg a sokévi átlagot. Végeredményben a tél a 17. legnedvesebb volt 1901 óta.

December. Decemberben az ország nagy részén a havi középhőmérséklet 0 és +3 °C között változott. A legmelegebb területeket a Dél-Dunántúlon figyeltük meg, ezeken a tájakon a hőmérséklet +3 °C felett alakult. A legmagasabb havi átlaghőmérséklet (3,8 °C) Kaposvár állomáson adódott, a leghidegebb területek Észak-Magyarország hegyvidéki részén találhatóak. A legalacsonyabb havi átlaghőmérsékletet (−2,4 °C) Kékestető mérőállomáson jegyeztük. Az egész országban a sokévi átlag felett alakult a havi középhőmérséklet, nem fordult elő az átlagosnál hűvösebb terület.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:

18,8 °C, Drávaszabolcs (Baranya megye), december 12.

A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:

−12,6 °C, Zabar (Nógrád megye), december 20.

Az átlagosan csapadékos november után a december ezúttal csapadékos gazdag volt. Országos átlagban közel 40%-kal több csapadék hullott. A legnagyobb csapadékmennyiséget egy északkelet-délnyugati irányú sávban, a Felső-Tisza vidéken, illetve a Dráva mentén rögzítettük. A havi csapadékösszeg Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében meghaladta a 100 mm-t, ugyanakkor az Ipoly mentén nem érte el a 20 mm-t.

Ebben a hónapban összefüggő hóréteg nem alakult ki az ország egészén, bár több településen észleltünk havazást, hózaport. A hóréteg havi maximuma Kékestetőn 35 cm volt, amelyet december 11-én jegyeztünk.

A hónap legnagyobb csapadékosszege:

135,0 mm, Tiszabecs (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye)

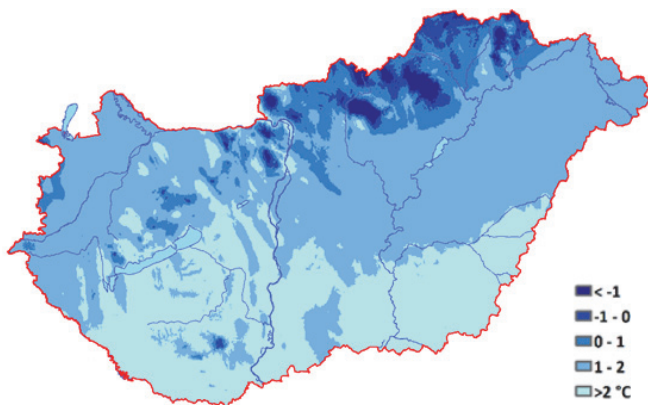
A hónap legkisebb csapadékosszege:

18,5 mm, Tésa (Pest megye)

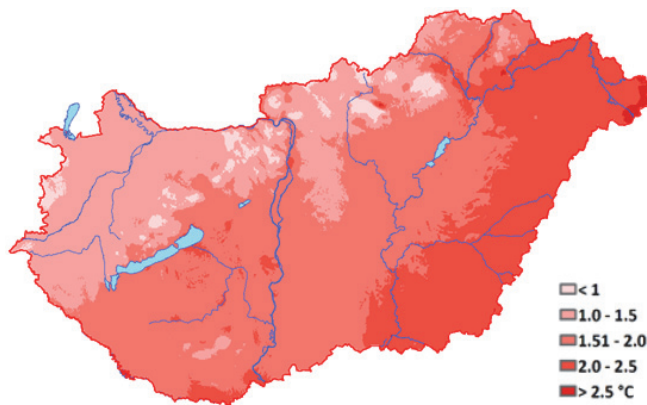
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:

56,4 mm, Békésszentandrás (Békés megye), december 15.

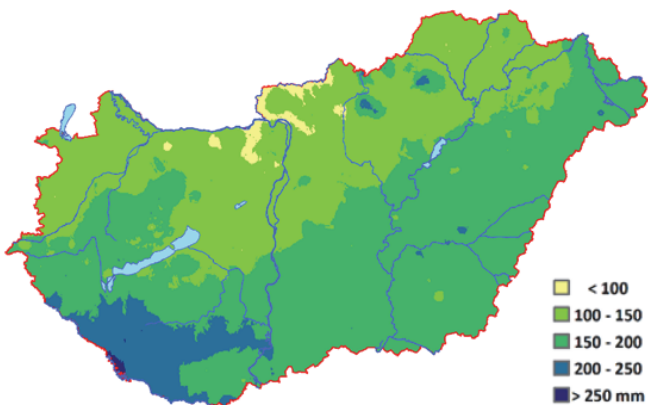
Január. Országos átlagban a havi középhőmérséklet +2,8 °C-nak adódott, mely 3,8 °C-kal magasabb, mint az 1981–2010-es normál. Az egész országban mindenhol melegebb volt a harmincévi átlagnál. A legnagyobb pozitív hőmérsékleti eltérést a Zalai-dombságon és a Belső-Somogyban figyeltük meg. Ezeken a tájakon 4–5 fokkal volt melegebb, mint a szokásos. A Cserhátban és a Gödöllői-dombságon csupán 2–3 fokkal volt melegebb a január. Fagypont alatti havi középhőmérséklet csak a Bükk, a Mátra, a Börzsöny és a Zempléni-hegységben volt. A legmagasabb havi átlaghőmérséklet (+4,6 °C) Kaposvár állomáson, a legalacsonyabb



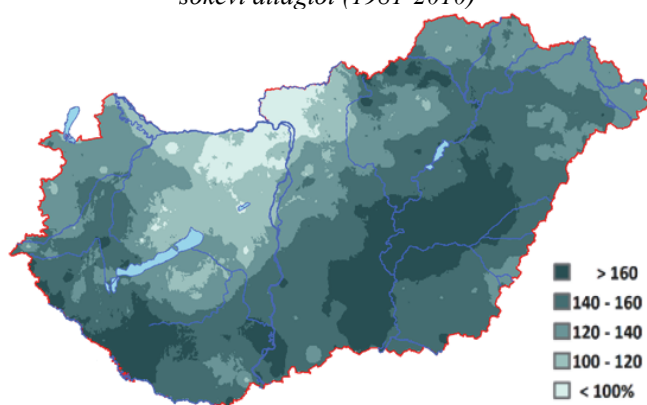
1. ábra: A 2017/2018-as tél középhőmérséklete (°C)



2. ábra: A 2017/2018-as tél középhőmérsékletének eltérése a sokévi átlagtól (1981-2010)



3. ábra: A 2017/2018-as tél csapadékösszege



4. ábra: A 2017/2018-as tél csapadékösszege a sokéves (1981-2010-es) átlag százalékos arányában kifejezve

(-1,5 °C) Kékestető mérőállomáson adódott. A napi abszolút melegrekord a hónap elején január 6-án Babócsán 17,4 °C-kal, míg január 7-én Mohácson 17,7 °C-kal dőlt meg.

A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
18,0 °C, Sopronhorpács (Győr-Moson-Sopron m.), január 29.
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-14,2 °C, Zabar (Nógrád megye), január 22.

A csapadékban gazdag december után a január szárazabb időjárású volt, az ország nagy részén 15–30 mm közötti értékeket jegyeztünk. Az országos átlagos csapadékösszeg januárban (24 mm) az 1981–2010-es normál mintegy 74%-a, így szárazabb, mint szokott lenni. A Közép-Dunántúlon és az északkeleti országrészben mindössze 10–15 mm körüli csapadékösszegek voltak jellemzőek. A januári csapadék főként a déli országrészre koncentrált: Baranya és Csongrád megye déli részén a csapadékösszeg megközelítette az 50 mm-t. A Bakonyban, a Mátrában és a Bükkben többször esett hó januárban, mely az enyhe napokon részben vagy teljesen elolvadt. A legnagyobb hóvastagság 27 cm volt, melyet a Kékestetőn figyeltünk meg január 22-én.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
54,7 mm, Mindszentgodisa (Baranya megye)
A hónap legkisebb csapadékösszege:
8,4 mm, Sárbogárd (Fejér megye)
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
22,0 mm, Pécs Egyetem TTK (Baranya megye), január 19.

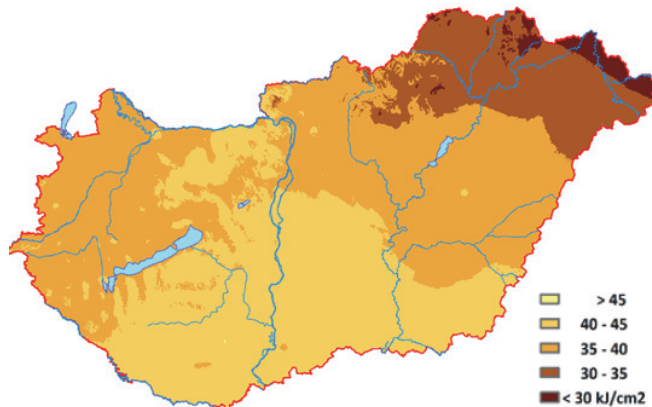
Február. A középhőmérséklet -5 és +1 °C között alakult hazánkban. A Mátrában és a Bükkben -5 °C alatt, a Dunántúl nagy részén pedig fagyponthoz maradt a havi átlaghőmérséklet. Az Alföldön és különösen a délkeleti országrészben

jellemzően fagyponthoz feletti átlagok adódtak. A hónapban a legmagasabb havi átlaghőmérséklet (1,5 °C) Szeged belterület állomáson, a legalacsonyabb (-5,7 °C) Kékestető mérőállomáson adódott. Országos átlagban a havi középhőmérséklet -0,3 °C volt, mely közel 0,8 °C-kal alacsonyabb, mint az 1981–2010-es normál. A keleti országrész, a Tiszántúl kivételével az ország jelentős hányadán a sokévi átlag alatt alakult a hőmérséklet. A legnagyobb negatív hőmérsékleti eltérést az Észak-Dunántúlon a Magas-Bakony területén és a Bükkben figyeltük meg. Ezekben a tájakon 3–4 fokkal volt hidegebb, mint az 1981–2010-es időszakban.

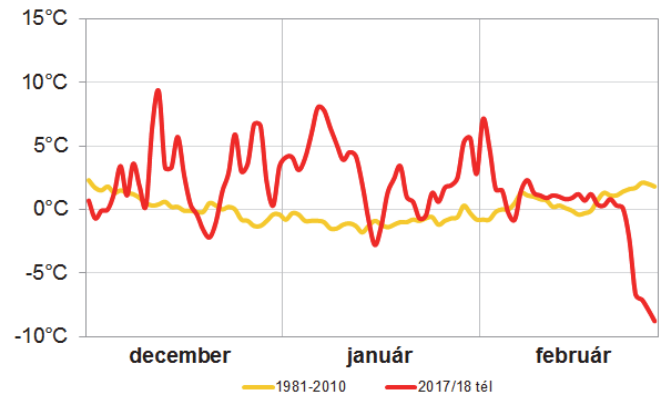
A hónap során mért legmagasabb hőmérséklet:
16,5 °C, Pitvaros (Csongrád megye), február 2.
A hónap során mért legalacsonyabb hőmérséklet:
-18,0 °C, Kékestető (Heves megye), február 26.

Februárban országos átlagban 69 mm csapadék érkezett, amely a normálértéknek több, mint a duplája. Területileg a Mátra és a Bükk mellett az ország déli része volt csapadékban gazdag. Itt helyenként 100–120 mm fölötti csapadékösszegek adódtak. Február 28-án a hóvastagság Kékestetőn elérte a 102 cm-t. Más tájakon általában 60–80 mm közötti havi csapadékmennyiség hullott. A legkevesebb csapadék a Kisalföldön, az Ipoly mentén és a Nyírség északkeleti részén volt, ahol egy-egy állomáson 30–35 mm közelében alakult a havi összeg.

A hónap legnagyobb csapadékösszege:
130,3 mm, Szuha Mátraalmás (Nógrád megye)
A hónap legkisebb csapadékösszege:
24,7 mm, Pér repülőtér (Győr-Moson-Sopron megye)
24 óra alatt lehullott maximális csapadék:
36,8 mm, Szuha Mátraalmás (Nógrád megye), február 13.



5. ábra: A 2017/2018-as tél globálsugárzás összege (kJ/cm²)



6. ábra: A 2016/2017-es tél napi középhőmérsékleteinek eltérése a sokévi (1981-2010-es) átlagtól (°C)

2017/2018 tél időjárás adatainak összesítője

Állomás	Napsütés, óra		Sugárzás, kJcm ⁻²		Hőmérséklet, °C					Csapadék, mm			Szél
	évszak összes	eltérés	évszak összes	évszak közép	eltérés	max	napja	min	napja	évszak összes	átlag %-ában	r ≥ 1 mm napok	viharos nap (f _s ≥ 15 ms ⁻¹)
Szombathely	230	6	41	1,3	1,2	16,8	01.29	-11,8	02.28	115	146	26	6
Nagykanizsa	-	-	38	2,1	1,7	16,7	12.12	-12,6	02.28	189	157	25	2
Pér	-	-	39	1,8	-	16,7	12.12	-13,0	02.28	82	84	19	11
Siófok	-	-	39	2,7	2,2	17,3	12.12	-9,1	02.28	127	118	25	18
Pécs	284	47	45	2,3	1,6	16,3	12.12	-12,0	02.28	169	150	28	7
Budapest	191	-36	35	1,9	1,4	14,2	01.29	-10,7	02.26	124	129	27	7
Miskolc	173	-30	32	1,0	2,0	11,9	01.29	-12,4	02.26	166	193	27	1
Kékestető	176	-91	32	-3,2	0,0	7,6	01.08	-18,0	02.26	212	154	34	36
Szolnok	203	-3	40	1,8	1,8	12,7	12.12	-10,1	02.27	136	144	22	5
Szeged	268	57	43	2,3	2,1	15,6	02.02	-8,9	02.28	163	172	26	7
Nyíregyháza	-	-	32	1,4	2,2	15,4	12.12	-11,9	02.26	137	148	20	6
Debrecen	225	27	37	1,8	2,2	14,0	12.12	-11,1	02.28	150	144	22	2
Békéscsaba	-	-	42	2,3	2,3	15,5	02.02	-10,5	02.27	157	139	28	4

