

GEOMAGNETICKÉ OBSERVATÓRIUM V HURBANOVE DNES

Magdaléna VÁCZYOVÁ¹ – Fridrich VALACH²

ABSTRACT

Geomagnetic observatory at Hubanovo today

The Geomagnetic Observatory in Hurbanovo is one of the oldest observatories in the world that have been registered at the same place since its establishment. It is a member of the international organization INTERMAGNET, which brings together leading geomagnetic observatories that must meet strict requirements for the registration and processing of geomagnetic data. In this paper we give a brief overview of the results of geomagnetic measurements at the observatory in 2019.

KEYWORDS

Geomagnetic field, geomagnetic measurements, INTERMAGNET, geomagnetic activity, geomagnetic observatory.

ÚVOD

Geomagnetické observatórium (GO) v Hurbanove patrí medzi najstaršie observatóriá sveta, ktoré od svojich počiatkov až dodnes registrujú variácie geomagnetického poľa neustále na nezmenenom mieste. Okrem registrácie poľa sa pracovníci observatória zaoberajú vedeckým výskumom, v poslednej dobe hlavne témami, ktoré súvisia s kozmickým počasím. V tomto článku by sme chceli podať krátky prehľad o činnosti observatória v predchádzajúcom roku, t. j. v roku 2019.

GEOMAGNETICKÉ OBSERVATÓRIUM V HURBANOVE

V tomto roku oslavujeme 120 rokov od udalosti, keď geomagnetické observatórium v Hurbanove oficiálne otvorilo svoje brány ako observatórium v správe štátu. Toto oficiálne otvorenie štátneho observatória sa udialo 30. septembra 1900. Už niekoľko tokov pred týmto míľnikom sa na v areáli dnešného observatória započali systematické geomagnetické pozorovania. Registrácie magnetického poľa Zeme sa dodnes – aj keď menšími prerušeniami – zaznamenávajú prsne na tom istom mieste ako kedysi [1]. Hlavnými úlohami observatória sú registrácie a spracovanie geomagnetických elementov poľa, ako aj vedecký výskum javov, ktoré súvisia s geomagnetickým poľom.

Od roku 1997 je observatórium členom medzinárodnej organizácie INTERMAGNET (www.intermagnet.org), ktorá združuje popredné geomagnetické observatóriá vo svete a vytvára databázu pre rýchlejšiu a lepšiu dostupnosť geomagnetických údajov. Geomagnetické observatórium v Hurbanove je dnes pracoviskom Ústavu vied o Zemi Slovenskej akadémie vied.

¹ RNDr. Magdaléna Váczyová, PhD., GO ÚVZ SAV Hurbanovo, Komárňanská 108, 947 01 Hurbanovo, magd@geomag.sk

² Mgr. Fridrich Valach, PhD., GO ÚVZ SAV Hurbanovo, Komárňanská 108, 947 01 Hurbanovo, fridrich@geomag.sk

Magnetické pole sa neustále mení, k určeniu jeho parametrov pre ľubovoľný pozorovací čas sú potrebné relatívne ako aj absolútne merania poľa. Prístrojovú základňu na observatóriu máme dnes zloženú z prístrojov, ktoré sú už mierne staršieho dáta, ale zatiaľ vieme pomocou nich udržať pozorovania v takej kvalite, akú vyžadujú medzinárodné predpisy na merania, registráciu a spracovanie geomagnetických údajov.

VARIAČNÉ POZOROVANIA

Na nepretržitú registráciu geomagnetických elementov (tzv. relatívne merania, lebo zaznamenáva sa len odchýlka od určitej hodnoty, tzv. bázy [2], sme mali v roku 2019 dve stanice. Ako hlavnú stanicu, prístroj z ktorého boli do svetových dátových centier denne posielané minútové hodnoty variácie zložiek magnetického poľa X, Y a Z, doplnené o vypočítané totálne pole F na základe absolútnych meraní, sme používali poľský digitálny kremíkový variometer TPM (torsion photoelectric magnetometer), ktorý je digitalizovanou verziou pôvodného sovietskeho prístroja typu Bobrov. Registrovali sme ním zložky poľa s frekvenciou meraní nastavenou na 5 sekúnd. Pomocou Gaussovho filtra boli počítané minútové priemery jednotlivých zložiek poľa, ktoré sme denne poskytovali do parížskeho INTERMAGNET-ovského GIN centra, odkiaľ sa údaje ďalej odosielali aj na kanadský server (<https://ottawa.intermagnet.org>).

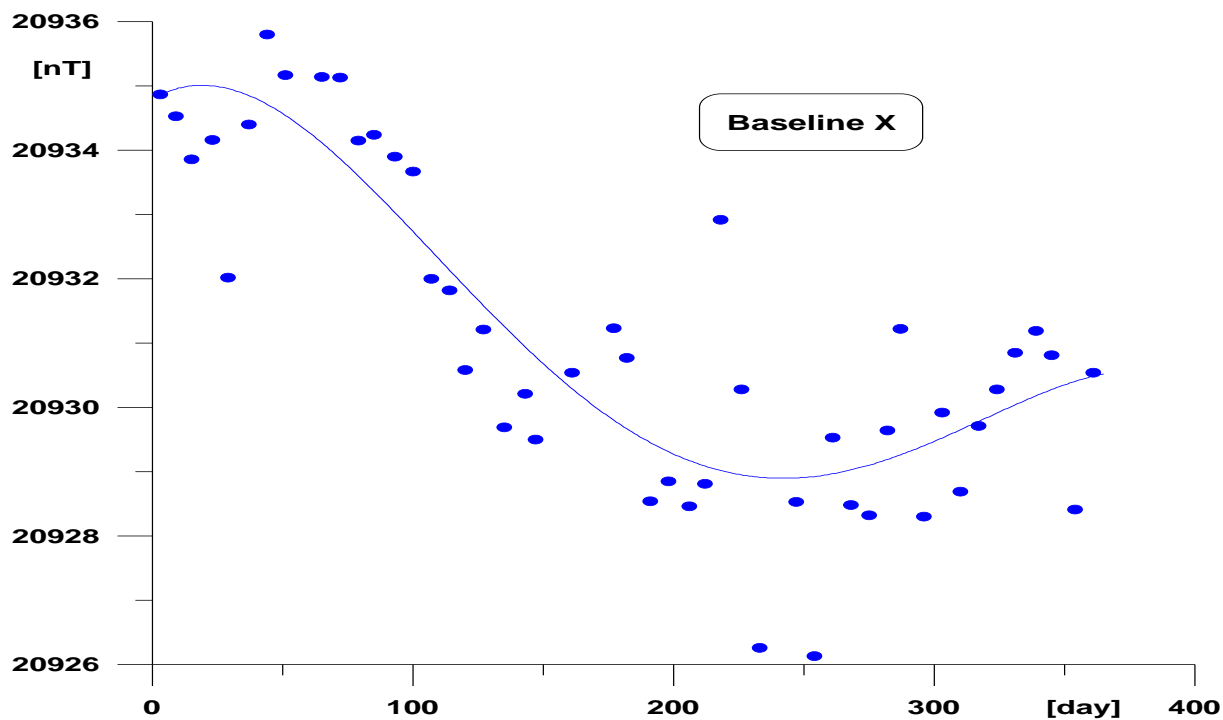
Ako sekundárnu stanicu sme používali fluxgate (trojosový ferosondový) magnetometer typu Magson, ktorý zaznamenáva sekundové hodnoty zložiek D, H a Z. Táto stanica je napojená na internet a dajú sa z nej stiahnuť variácie poľa online, pričom použitie týchto je obmedzené na vedecké účely.

ABSOLÚTNE MERANIA

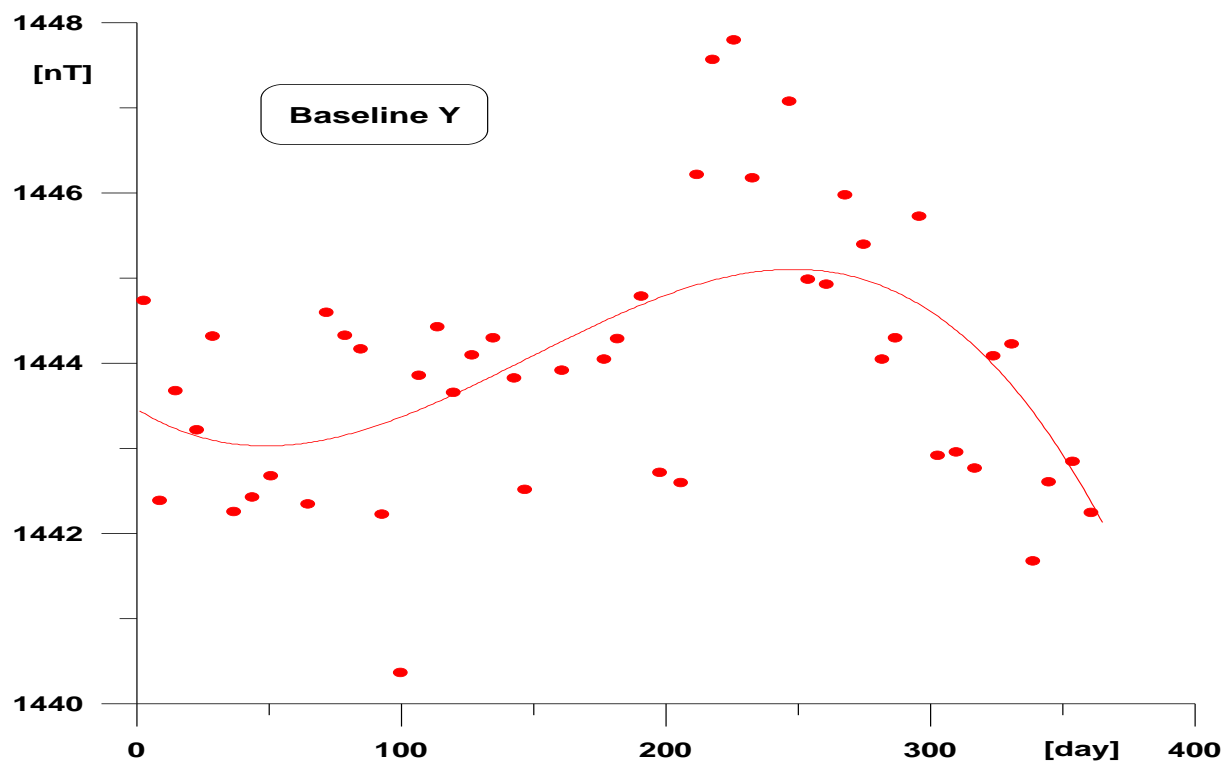
Absolútne merania, ktorými sa určujú bázy jednotlivých zložiek poľa sa vykonávali raz týždenne DI-flux teodolitmi LEMI 203, THEO 015B, ELSEC 810 a protónovým magnetometrom EDA nulovou a reziduálnou metódou [3]. Definitívne hodnoty báz sme určili pomocou polynómov, pričom sme vynechali abnormálne hodnoty nameraných báz. Konečné (definitívne) bázy sú na obr. č.1 až 3.

Spracovanie údajov bolo podľa štandardných postupov, ktoré vyžadujú predpisy organizácie INTERMAGNET. Definitívne dáta boli taktiež odoslané do INTERMAGNET-u a sú dostupné na internetovej stránke <https://ottawa.intermagnet.org/data-donnee/download-eng.php> (obr. č. 4 a 5).

Denné priemery registrovaných zložiek X, Y a Z na observatóriu Hurbanovo pre rok 2019 sú ukázané na obr. 6.

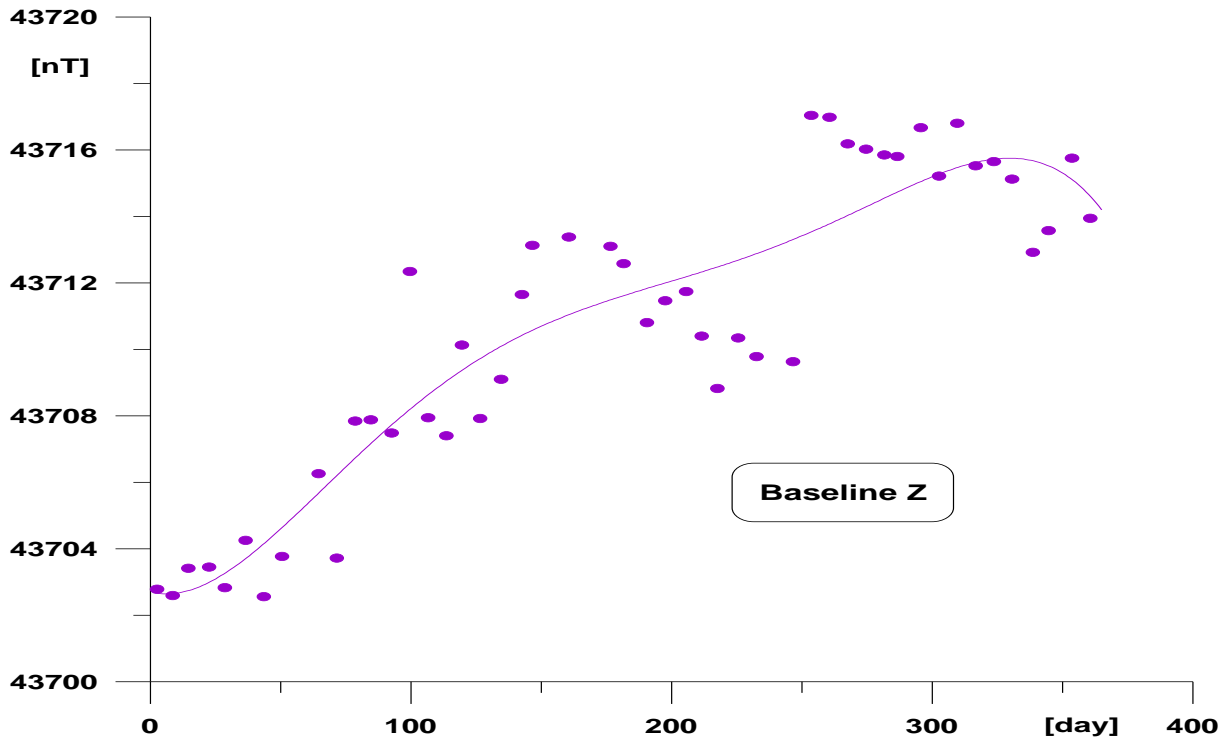


Obr. č. 1 Konečné hodnoty báz pre zložku X na GO v Hurbanove pre rok 2019

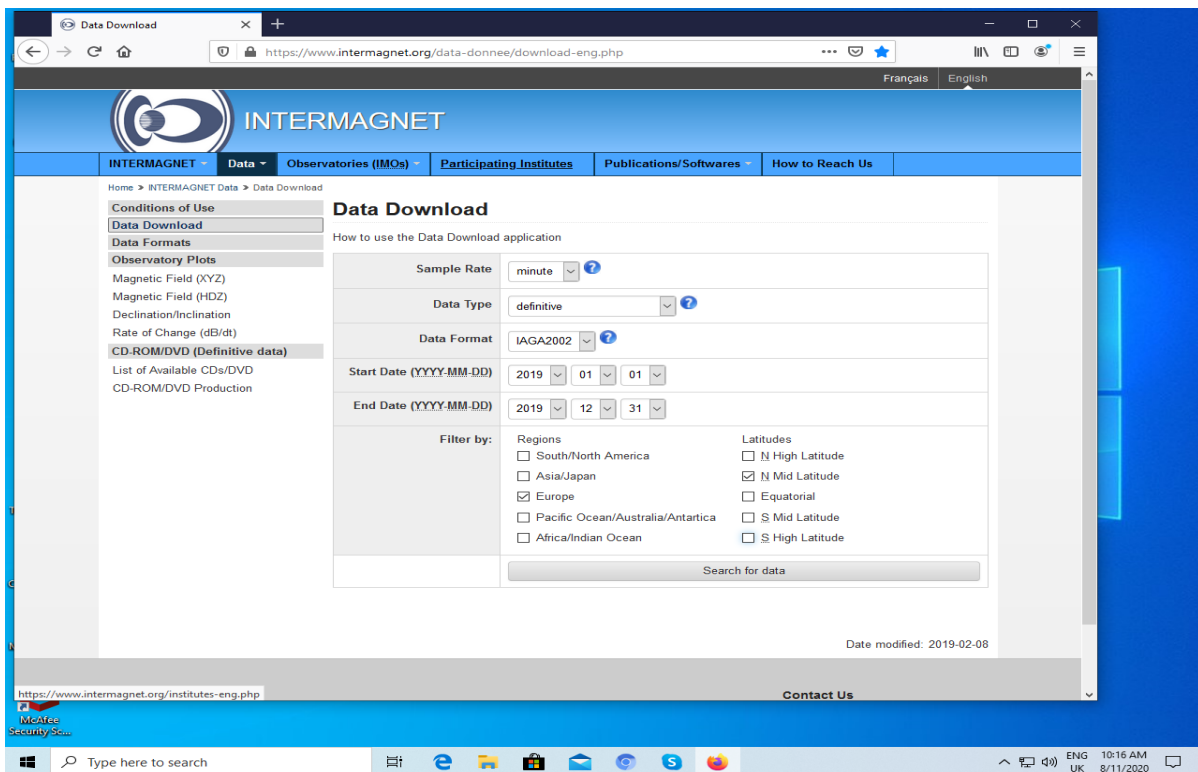


Obr. č. 2 Konečné hodnoty báz pre zložku Y na GO v Hurbanove pre rok 2019

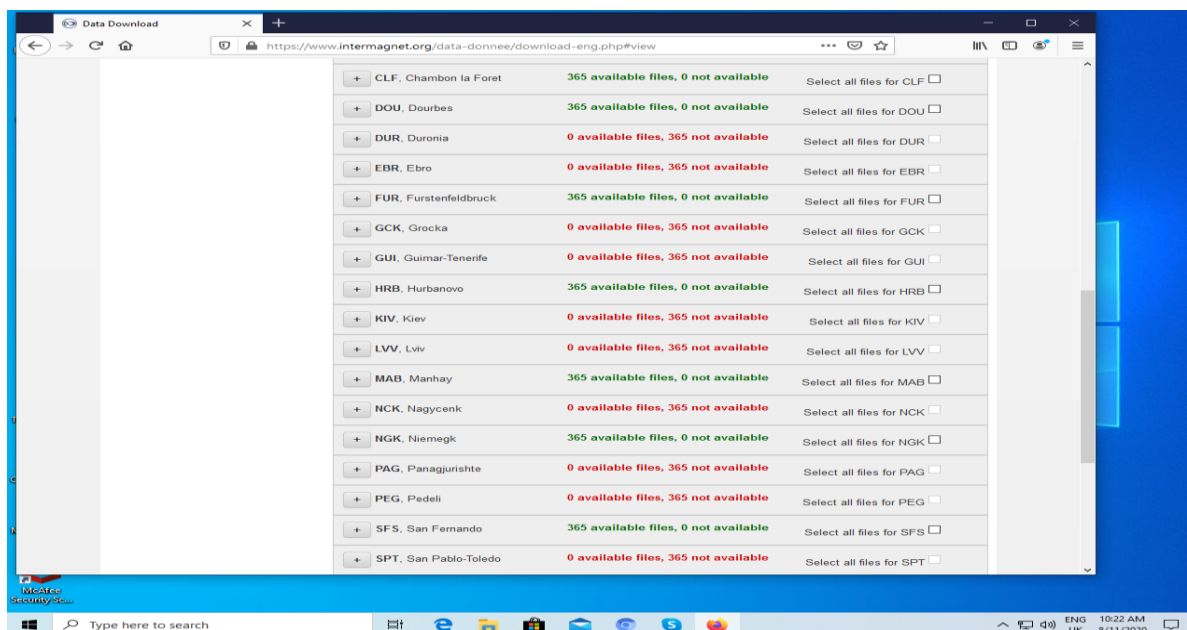
12th International Conference of J. Selye University
Sections of Pedagogy and Informatics



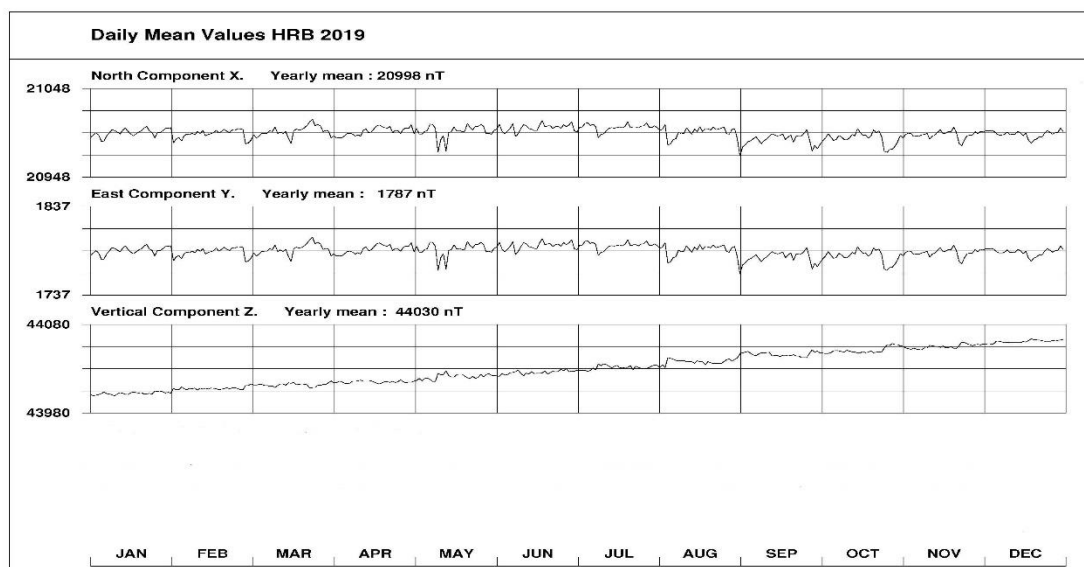
Obr. č.3 Konečné hodnoty báz pre zložku Z na GO v Hurbanove pre rok 2019



Obr. č. 4: Internetová stránka INTERMAGNET-u, pohľad na vstupný formulár, pomocou ktorého sa dajú vyhľadávať žiadané údaje z databázy



Obr. č. 5: Internetová stránka INTERMAGNETU, pohľad na položky, medzi ktorými je aj položka s údajmi z observatória Hurbanovo (365 dostupných súborov, 1 súbor na každý deň)



Obr. č.6: Denné priemery registrovaných zložiek X, Y a Z na GO Hurbanovo v roku 2019.

GEOMAGNETICKÁ AKTIVITA

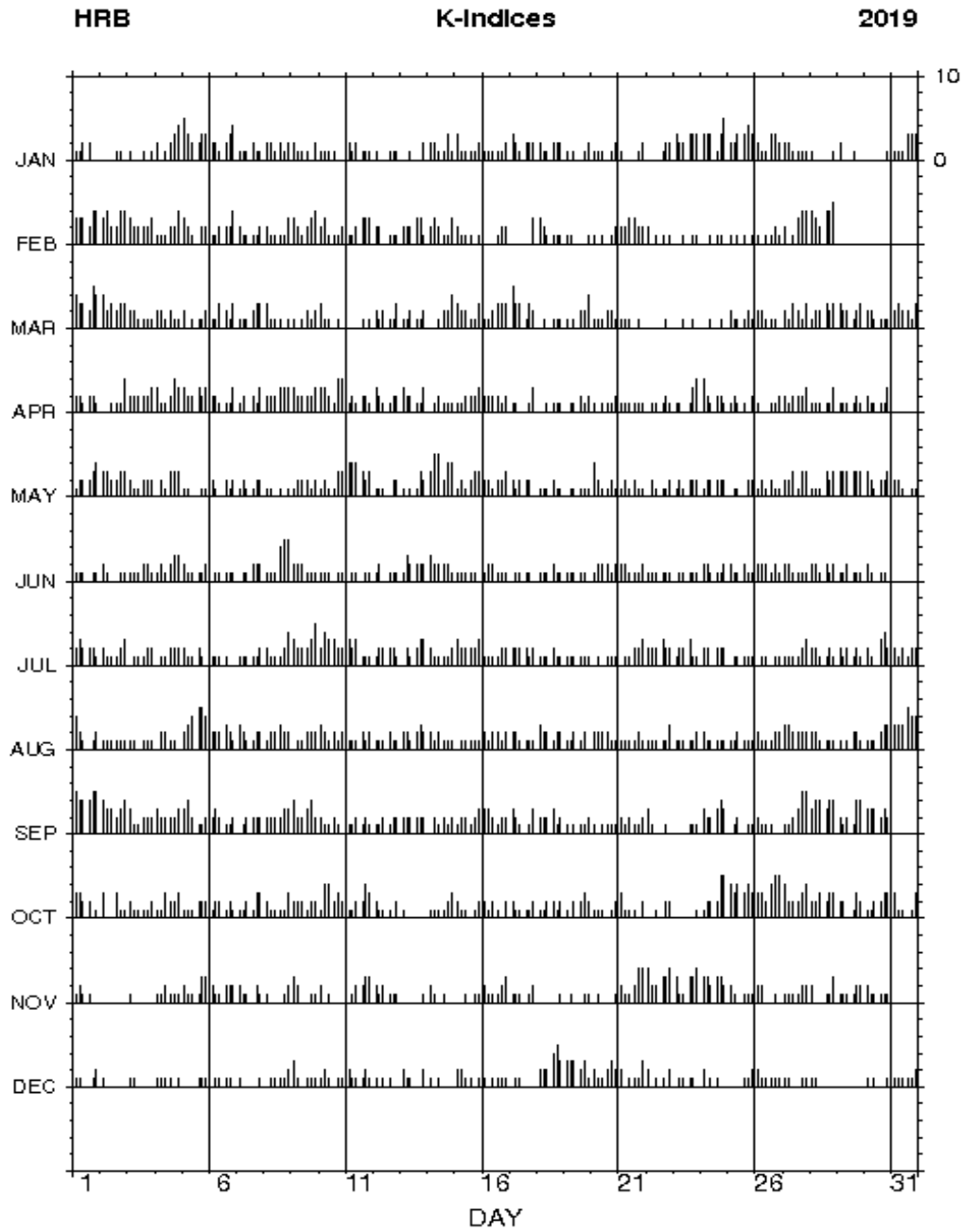
Okrem každodenného posielania dát sme na webovej stránke observatória (www.geomag.sk) denne zverejňovali predpoveď geomagnetickej aktivity pre naše územie (stredné geografické šírky) na základe pozorovaných geomagnetických dát, a tiež dát o slnečnej aktivite, ktoré sme získavali zo stránky <https://www.swpc.noaa.gov/>. Mesačne bola vyhodnocovaná magnetická aktivita – boli vypočítané tzv. lokálne K-indexy (Obr. 7; fyzikálny význam K-indexov je v angličtine dobre popísaný na webovej stránke http://isgi.unistra.fr/what_are_kindices.php) a identifikované zvláštne úkazy, tzv. zálivové poruchy (bp) a náhle začiatky búrok (ssc).

DISKUSIA A ZÁVER

V článku boli zhrnuté výsledky geomagnetických pozorovaní za rok 2019 na Geomagnetickom observatóriu Ústavu vied o Zemi Slovenskej akadémie vied v Hurbanove.

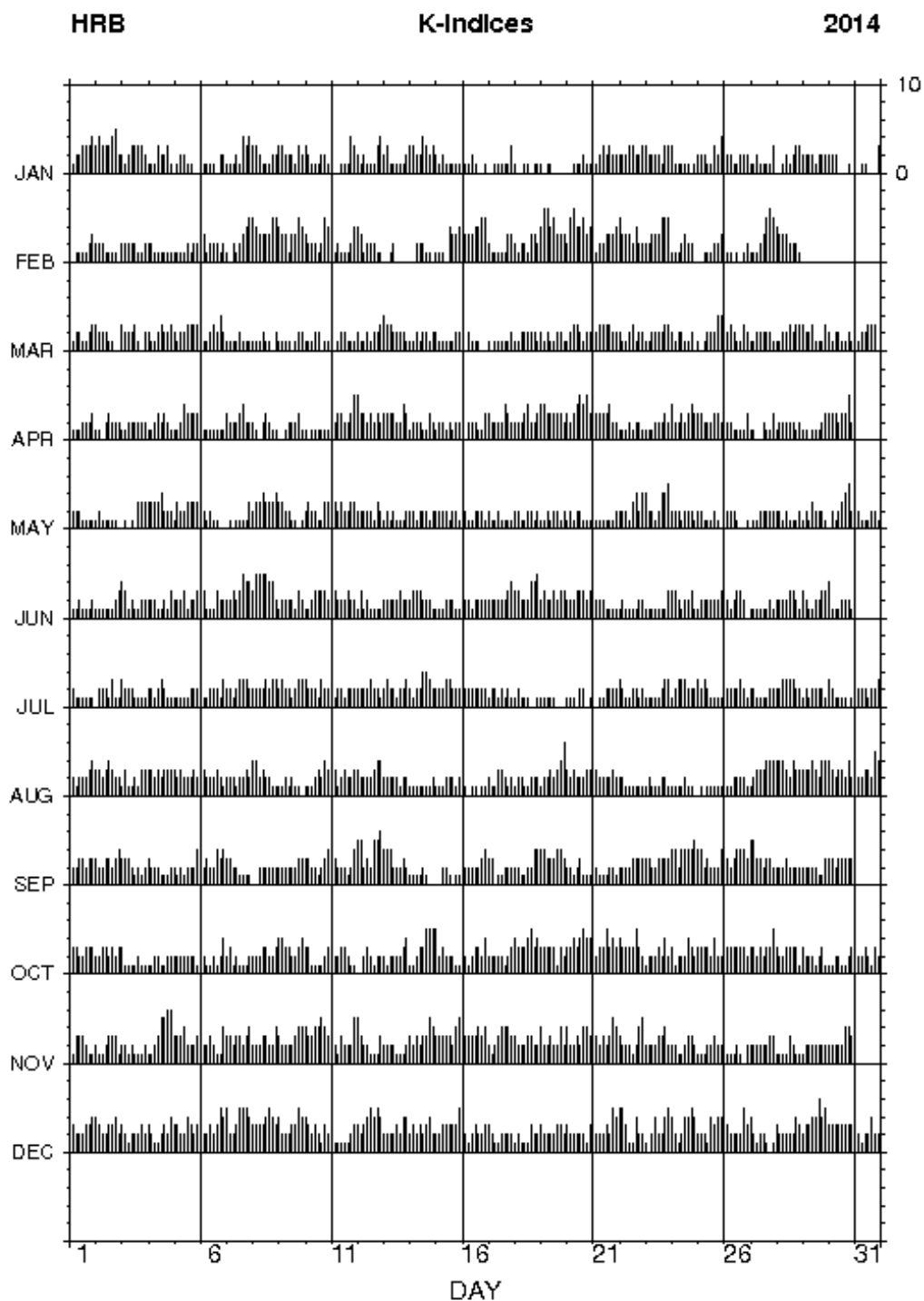
Zaujímavou črtou geomagnetického poľa v roku 2019 bola veľmi nízka geomagnetická aktivita. Najvyšší K-index, ktorý bol pozorovaný, mal hodnotu len 5 (na desaťstupňovej škále od 0 po 9), pričom táto hodnota sa za celý rok vyskytla len 22-krát. Tento jav súvisí s tým, že rok 2019 je zároveň tiež obdobím minima slnečnej aktivity. Súčasné minimum slnečnej aktivity je dokonca hlbšie ako zvyčajne. Ročné číslo slnečných škvŕn v roku 2019 bolo len 3,6, pričom priemerná hodnota tohto ukazovateľa v čase minima je 10,6 [4].

Podľa predpovedí, ktoré urobil Du [4] môžeme očakávať, že slnečná, a tým aj geomagnetická aktivita, bude postupne silnieť a nové slnečné maximum (pôjde v poradí o maximum s poradovým číslom 25) nastane niekedy medzi aprílom 2023 a novembrom 2024. V tom čase bude obrázok pre geomagnetickú aktivitu (vyjadrenú K-indexmi) mať zhruba podobný charakter ako je ukázané na obrázku 8, ktorý ukazuje K-indexy v roku 2014, keď dosiahla svoje maximum aktivita v predchádzajúcom, t. j. 24. slnečnom cykle. V tom roku sa vyskytla aj aktivita charakterizovaná indexom 6, a to 9-krát (aktivita charakterizovaná indexom 5, 59-krát).



Obr. č. 7 Vypočítané lokálne K – indexy ($K_9 = 420$ nT) na GO Hurbanovo pre rok 2019.

12th International Conference of J. Selye University
Sections of Pedagogy and Informatics



Obr. č. 8 Vypočítané lokálne K – indexy ($K_9 = 420 \text{ nT}$) na GO Hurbanovo pre rok 2014, keď bolo maximum slnečnej aktivity predchádzajúceho slnečného cyklu..

LITERATÚRA

- [1] PRIGANCOVÁ, Alina, *Geomagnetické observatórium Hurbanovo: 100-ročné jubileum*, Geofyzikálny ústav Bratislava, 2000, 104 s., ISBN 80-85754-07-X.
- [2] WIENERT, K. A. *Notes on geomagnetic observatory and survey practice*. Unesco, 1970. 217 p.
- [3] JANKOWSKI, Jerzy, SUCKSDORFF, Christian *Guide for magnetic measurements and observatory practice*, Warsaw, 1996. 235 p., ISBN 0-9650686-2-5.
- [4] DU, L. Z. The solar cycle: predicting the peak of solar cycle 25. *Astrophysics and Space Science*, vol. 365(6), 2020. <https://doi.org/10.1007/s10509-020-03818-1>