

A FÖLDMÁGNESES ELEMEK VÁLTOZÁSA MAGYARORSZÁGON 1850-TŐL NAPJAINKIG

ACZÉL ETELKA—STOMFAI RÓBERT*

A földmágneses elemek évszázados változásának Magyarország területére vonatkozó sajátságaival már több tanulmány foglalkozott (BARTA, 1957; ALBERT, 1962). Ezek a vizsgálatok 1950-ig bezárólag négy különböző időpontban végzett országos mágneses felmérés adataira támaszkodtak. Azóta elkészült a legújabb, az eddigieknél pontosabb műszerekkel, egységesebb módszerekkel végzett, korszerűbb obszervatóriumra támaszkodó mágneses alaphálózat-mérés (ACZÉL—STOMFAI, 1968). Elérkezettnek látszott tehát az idő arra, hogy a megelőző vizsgálatokhoz kapcsolódva, valamennyi eddigi országos mérés adatait új szempontok szerint, egységes adattrendszerré dolgozzuk fel.

Korábbi munkák alapján (LIZNAR, 1895; BARTA, 1957; ACZÉL—STOMFAI, 1968) öt időpontra vonatkozólag ismertük a földmágneses elemek Magyarország területére vonatkozó normálértékeit. A szóban forgó időpontok: 1850, 1875, 1890, 1950 és 1965. Ezekre az epochákra vonatkoztatott, ismert normálegyenleteket használtuk fel a számítás során, mint kiinduló alapadatokat. E normálegyenletek együtthatóit az 1., 2. és 3. táblázatok tartalmazzák. A normálegyenletekben $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, tehát az általunk használt koordináta-rendszer origója a $\varphi = 45^\circ 30'$ É és $\lambda = 16^\circ 00'$ K földrajzi koordinátájú pont. A két utolsó országos mérés kiegyenlítésénél már ezt az origót használtuk (BARTA, 1957; ACZÉL—STOMFAI, 1968). Liznar a helykoordinátákat a bécsi obszervatóriumtól számította (LIZNAR, 1895), ezért az egységes feldolgozáshoz a régebbi mérések normálegyenleteit az új kezdőpontra kellett transzformálni. A táblázatban az együtthatókat már ebben az egységesített rendszerben adtuk meg.

Az öt mérés időbeli eloszlása körülbelül egyenletes lenne, ha az 1890-es és az 1950-es mérések között is lett volna egy mérés. Ennek a hiányzó mérésnek számítás útján történő pótlását már a korábbi vizsgálatok is sürgették. A mérési adatoknak ezt a hiányosságát számítás útján pótoltuk úgy, hogy a rendelkezésünkre álló, különböző időpontokra vonatkozó normálegyenletek felhasználásával kiszámítottuk a közbülső időpontokra vonatkozó, hiányzó normálegyenleteket.

A számítást a következő megfontolás szerint hajtottuk végre. A mágneses elemek időtől függő változásának fő része a különböző időpontokra vonatkozó normálegyenletek együtthatóinak időbeli változásában kifejezésre jut. A változás menetéről tehát képet nyerhetünk akkor, ha a különböző időpontokban végzett mérések eredményeit megközelítő polinomok együtthatóit mint az idő függvényeit állítjuk elő. Ez azt jelenti, hogy az I., II. és III. táblázatban szereplő együtthatók

* ELGI, Budapest.
A kézirat beérkezése: 1971. aug. 23.

időbeli változásának kifejezésére olyan függvényeket kellett meghatározni, amelyekből a mérési időpontokra kiszámított együtthatók a lehető legjobban megközelítették az adott együtthatókat.

A régebbi méréseknél az időbeli korrekciókat a távoli müncheni obszervatórium adataival végezték. A nagy távolság miatt elképzelhető, hogy a régebbi normál-egyenletek másodrendű tagjainak együtthatói bizonytalanok. A másodrendű tagok együtthatóinak bizonytalansága miatt az 5 országos mérés normálegyenleteit elsőfokú kiegyenlítéssel is előállítottuk, és a további számításokhoz az így nyert együtthatókat használtuk fel, mint kiinduló alapadatokat (IV. táblázat). Az így nyert együtthatók időbeli változását kifejező függvényeket a Gauss-féle legkisebb négyzetek módszerével, harmadfokú megközelítésben számítottuk ki. Az idő függvényével való megközelítést a konstans tagra (A) és a földrajzi szélesség és hosszúság-különbség elsőfokú együtthatóira (B és C) végeztük el. Az együtthatók időbeli változásfüggvényeit az V. táblázat tartalmazza. Ezek segítségével kiszámítottuk az 1850—1980-ig terjedő időszakra a földmágneses elemek normálértékeit kifejező függvények együtthatóit. Így kaphatunk közelítő normálegyenletet a mérések időpontjára is. Ezeket a VI. táblázat tartalmazza. Ugyanilyen alakban kiszámítottuk a közbülső évekre vonatkozó polinomokat is, beleértve a hiányzó 1920,0 epochára érvényes összefüggéseket (VII. táblázat).

A VI. és VII. táblázatban szereplő polinomok mindegyike a közös, alapul választott pontra vonatkozik. Segítségükkel az ország bármely pontjára meghatározható a mágneses térelemek a kívánt időpontban. Ezt a számítást a Tihanyi Obszervatóriumra vonatkozólag elvégeztük. A számítás végeredményeképpen az egyes földmágneses elemekre olyan összefüggő adatsort nyertünk, amely 1850-től napjainkig évenként megadja valamennyi mágneses összetevő értékét a Tihanyi Obszervatóriumban.

A kitűzött célt elvileg más úton is elérhettük volna; a száz évre visszanyúló magyarországi észlelések eredményei alapján megalkothattunk volna egy szakadásmentes, egységes, száz éves magyarországi földmágneses adatsorozatot. Mi azonban a másik, megbízhatóbbnak látszó lehetőséget választottuk. Valamennyi eddigi országos felmérés összedolgozása útján alkottuk meg a Magyarországra, illetve a Tihanyi Obszervatóriumra vonatkozó száz éves mágneses értéksorozatot. A két lehetőség közül azért ez a módszer látszott megbízhatóbbnak, mert várható volt, hogy a sok mérési anyagból számított, nagy területre érvényes összefüggések alapján a lehető legjobban megközelíthetjük a hiányzó időszak valószínű értékeit. Magyarországon az elmúlt száz évben négy különböző helyen (Buda—Ógyalla—Budakeszi—Tihany) működött földmágneses obszervatórium, és ezeknek az összemérési értékei csak egyes diszkrét pontokban ismeretesek. A rendszeres mérések ezzel szemben azt mutatják, hogy a változások különbségei már viszonylag rövid idő alatt sem hanyagolhatóak el.

Ezzel a munkával megkezdtük annak a régóta megoldásra váró kérdésnek vizsgálatát, hogy a 100 évre visszanyúló méréseket és a legújabb eredményeket hogyan lehet egységes adatrendszerre összedolgozni.

A vizsgálatokat tovább folytatjuk és a végleges eredményekről egy további közleményben fogunk beszámolni.

A fentiekben ismertetett vizsgálatok nagytömegű számítási munkálatokat igényeltek. A feladatot ezért elektronikus számítógép felhasználásával oldottuk meg.

IRODALOM

- ACZÉL E. — Stomfai R., 1968: Az 1964–65. évi magyarországi földmágneses alaphálózat-mérés. Geofizikai Közlemények XVII.
 ALBERT A., 1962: A földmágneses elemek évszázados változása Magyarországon. Geofizikai Közlemények XI. 1–4. Budapest.
 BARTA Gy., 1954: Földmágnesség. Akadémiai Kiadó, Budapest.
 BARTA Gy., 1957: A földmágneses tér változása a Kárpát-medencében. Geofizikai Közlemények VI. 1–2. Budapest.
 LIZNAR, J., 1895: Die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft in Österreich-Ungarn. Kaiserliche-Königliche Hof- und Staatsdruckerei, Wien.

I. táblázat

D	1850,0 (Kreil)	1875,5 (Schenzl)	1890,0 (Kurländer)	1950,0 (Barta)	1965,0 (Aczél–Stomfai)
kons-tans	– 13° 28,03'	– 11° 1,05'	– 9° 16,10'	– 1° 40,90'	– 0° 21,87'
$\Delta\varphi$	– 0,06439	– 0,08491	0,02117	– 0,05249	– 0,10859
$\Delta\lambda$	0,04604	0,60706	0,42825	0,37091	0,31918
$(\Delta\varphi)^2$	– 0,0000187	0,0004680	0,0000086	0,0005354	0,0005524
$\Delta\varphi\Delta\lambda$	0,0003524	0,0000542	0,0003075	0,0001155	0,0004023
$(\Delta\lambda)^2$	– 0,0000412	– 0,0002512	– 0,0000060	– 0,0000347	– 0,0000979

I. táblázat. A deklináció normálértékeit előállító polinomok együtthatói, a Magyarország területén végzett országos felmérések alapján; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük a polinomokba, az eredményeket szögpercben kapjuk

Table 1: Coefficients of the polynomials expressing normal values of declination, according to Hungarian country-wide surveys ($\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, results in minutes)

Таблица 1. Коэффициенты полиномов, выражающих нормальные величины склонения по данным региональных работ, проведенных в Венгрии ($\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; если величины $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ подставляются в полиномы в минутах, результаты получаются в минутах)

II. táblázat

H	1850,0 (Kreil)	1875,5 (Schenzl)	1890,0 (Kurländer)	1950,0 (Barta)	1965,0 (Aczél–Stomfai)
kons-tans	21055,50 γ	21590,51 γ	21832,07 γ	21839,36 γ	22026,42 γ
$\Delta\varphi$	– 7,61016	– 7,83448	– 7,49055	– 8,94805	– 9,22845
$\Delta\lambda$	1,69046	1,71816	1,26220	0,18446	– 0,01752
$(\Delta\varphi)^2$	0,0010513	0,0021749	0,0004972	0,0008956	0,0027472
$\Delta\varphi\Delta\lambda$	0,0002509	– 0,0007499	0,0000543	– 0,0002264	– 0,0006282
$(\Delta\lambda)^2$	– 0,0003018	– 0,0007834	0,0001397	0,0003854	0,0005737

II. táblázat. A horizontális intenzitás normálértékeit előállító polinomok együtthatói, a Magyarország területén végzett országos felmérések alapján; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük a polinomokba, az eredményeket szögpercben, a vízszintes térerősséget gammában kapjuk

Table 2: Coefficients of the polynomials expressing normal values of horizontal intensity, according to Hungarian country-wide surveys. $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; ($\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, results in minutes, horizontal field strength in gammas)

Таблица 2. Коэффициенты полиномов, выражающих нормальные величины интенсивности горизонтальной составляющей по данным региональных работ, проведенных в Венгрии; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ и $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$ (если величины $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ подставляются в полиномы в минутах, результаты получаются в минутах, а горизонтальная напряженность поля — в гаммах)

III. táblázat

I	1850,0 (Kreil)	1875,5 (Schenzl)	1890,0 (Kurländer)	1950,0 (Barta)	1965,0 (Aczél—Stomfai)
kons- tans	62° 18,89'	61° 23,93'	61° 03,71'	61° 36,84'	61° 39,46'
$\Delta\varphi$	0,81025	0,81303	0,86696	0,95253	0,97448
$\Delta\lambda$	-0,14353	-0,15409	-0,11250	0,02233	0,04731
$(\Delta\varphi)^2$	-0,0002713	-0,0000975	-0,0001955	-0,0003162	-0,0004938
$\Delta\varphi\Delta\lambda$	0,0001144	0,0001802	0,0000584	0,0000574	0,0000252
$(\Delta\lambda)^2$	0,0000142	0,0000512	0,0000252	-0,0000248	-0,0000319

III. táblázat. Az inklináció normálértékeit előállító polinomok együtthatói, a Magyarország területén végzett országos felmérések alapján; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük a polinomokba, az eredményeket szögpercben kapjuk

Table 3: Coefficients of the polynomials expressing normal values of inclination, according to Hungarian country-wide surveys. $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, results in minutes)

Таблица 3. Коэффициенты полиномов, выражающих нормальные величины наклоения по данным региональных работ, проведенных в Венгрии ($\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ и $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; если величины $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ подставляются в полиномы в минутах, результаты получаются в минутах)

IV. táblázat

$$\begin{aligned}
 D_{1850,0} &= -13^\circ 33,6' + 0,0063\Delta\varphi + 0,4744\Delta\lambda \\
 D_{1875,5} &= -10^\circ 57,4' + 0,0107\Delta\varphi + 0,5064\Delta\lambda \\
 D_{1890,0} &= -9^\circ 31,8' + 0,0873\Delta\varphi + 0,4534\Delta\lambda \\
 D_{1950,0} &= -1^\circ 44,0' + 0,0681\Delta\varphi + 0,3667\Delta\lambda \\
 D_{1965,0} &= -0^\circ 28,9' + 0,0753\Delta\varphi + 0,3143\Delta\lambda \\
 I_{1850,0} &= +62^\circ 17,3' + 0,7854\Delta\varphi - 0,1273\Delta\lambda \\
 I_{1875,5} &= +61^\circ 19,6' + 0,8333\Delta\varphi - 0,1164\Delta\lambda \\
 I_{1890,0} &= +61^\circ 2,6' + 0,8440\Delta\varphi - 0,0967\Delta\lambda \\
 I_{1950,0} &= +61^\circ 37,5' + 0,9077\Delta\varphi + 0,0171\Delta\lambda \\
 I_{1965,0} &= +61^\circ 41,5' + 0,8909\Delta\varphi + 0,0362\Delta\lambda \\
 H_{1850,0} &= +21054,8\gamma - 7,3682\Delta\varphi + 1,5863\Delta\lambda \\
 H_{1875,5} &= +21617,0\gamma - 7,6005\Delta\varphi + 1,3216\Delta\lambda \\
 H_{1890,0} &= +21816,6\gamma - 7,2870\Delta\varphi + 1,3697\Delta\lambda \\
 H_{1950,0} &= +21830,9\gamma - 8,8344\Delta\varphi + 0,3259\Delta\lambda \\
 H_{1965,0} &= +22014,4\gamma - 8,8659\Delta\varphi + 0,1669\Delta\lambda \\
 Z_{1850,0} &= +40080,6\gamma + 8,5288\Delta\varphi - 0,6040\Delta\lambda \\
 Z_{1875,5} &= +39523,6\gamma + 9,2045\Delta\varphi - 0,7832\Delta\lambda \\
 Z_{1890,0} &= +39421,1\gamma + 10,1627\Delta\varphi - 0,1532\Delta\lambda \\
 Z_{1950,0} &= +40393,8\gamma + 9,7491\Delta\varphi + 1,1568\Delta\lambda \\
 Z_{1965,0} &= +40846,8\gamma + 9,4860\Delta\varphi + 1,4274\Delta\lambda \\
 T_{1850,0} &= +45276,6\gamma + 4,2250\Delta\varphi + 0,1827\Delta\lambda \\
 T_{1875,5} &= +45050,4\gamma + 4,5899\Delta\varphi - 0,0734\Delta\lambda \\
 T_{1890,0} &= +45056,2\gamma + 5,5453\Delta\varphi + 0,5091\Delta\lambda \\
 T_{1950,0} &= +45908,8\gamma + 4,6832\Delta\varphi + 1,1800\Delta\lambda \\
 T_{1965,0} &= +46393,7\gamma + 4,4553\Delta\varphi + 1,3495\Delta\lambda
 \end{aligned}$$

IV. táblázat. A Magyarország területén végzett öt országos mágneses mérés linearizált egyenletei; ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük ezekben a formulákba, akkor a télerősségeket gammában, a szögeket percben kapjuk meg

Table 4: Linearized equations for five country-wide magnetic surveys. ($\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, the resulting field strengths in gammas and angles in minutes)

Таблица 4. Линеаризованные уравнения для пяти региональных магнитных съемок, проведенных в Венгрии. (Если величины $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ выражены в минутах, то напряженность поля получится в минутах, а углы — в минутах)

V. táblázat

D

$$\begin{aligned} A &= -8^\circ 3,9' + 7,955 t + 0,00972 t^2 - 0,0003676 t^3 \\ B &= 0,0683 + 0,000848 t - 0,00001150 t^2 - 0,0000000217 t^3 \\ C &= 0,4620 - 0,001385 t - 0,00001727 t^2 + 0,0000000723 t^3 \end{aligned}$$

H

$$\begin{aligned} A &= 21813,4\gamma + 1,352 t - 0,14709 t^2 + 0,002647 t^3 \\ B &= -7,7009 - 0,019556 t - 0,00015227 t^2 + 0,0000025356 t^3 \\ C &= 1,14054 - 0,013823 t - 0,00007048 t^2 + 0,0000007296 t^3 \end{aligned}$$

Z

$$\begin{aligned} A &= 39455,9\gamma + 5,915 t + 0,31223 t^2 - 0,0011326 t^3 \\ B &= 10,0642 + 0,014349 t - 0,00036083 t^2 - 0,0000001788 t^3 \\ C &= -0,0740 + 0,026916 t + 0,00014677 t^2 - 0,0000032970 t^3 \end{aligned}$$

I

$$\begin{aligned} A &= 61^\circ 4,2' + 0,137 t + 0,02117 t^2 - 0,0002203 t^3 \\ B &= 0,8668 + 0,001538 t - 0,00000833 t^2 - 0,0000001428 t^3 \\ C &= -0,0790 + 0,001866 t + 0,00000956 t^2 - 0,0000001691 t^3 \end{aligned}$$

T

$$\begin{aligned} A &= 45082,7\gamma + 5,712 t + 0,20436 t^2 + 0,0002694 t^3 \\ B &= 5,2945 + 0,006040 t - 0,00031873 t^2 + 0,0000001363 t^3 \\ C &= 0,4721 + 0,017357 t + 0,00009034 t^2 - 0,0000024664 t^3 \end{aligned}$$

V. táblázat. A IV. táblázatban feltüntetett lineáris normálegyenletek együtthatóinak időbeli változását kifejező függvények; t = időpont - 1920; ha t értékét években helyettesítjük a kifejezésekbe, akkor A, B és C értéke az előző táblázatoknak megfelelő mértékegységben adódik

Table 5: Coefficients of the linear normal equations compiled in Table 4, as functions of time; t = actual time - 1920; t in years, dimensions of A, B, C as in previous tables

Таблица 5. Коэффициенты линейных нормальных уравнений, приведенных в табл. 4. в зависимости от времени t ; время - 1920; если величина времени t подставляется в формулы в годах, то величины A, B, C получаются в единицах, соответствующих предыдущим таблицам.

VI. táblázat

$$\begin{aligned} D_{1850,0} &= -13^\circ 31,4' - 0,0001\Delta\varphi + 0,4790\Delta\lambda \\ D_{1875,5} &= -11^\circ 07,6' + 0,0410\Delta\varphi + 0,4845\Delta\lambda \\ D_{1890,0} &= -9^\circ 22,1' + 0,0587\Delta\varphi + 0,4741\Delta\lambda \\ D_{1950,0} &= -1^\circ 47,8' + 0,0793\Delta\varphi + 0,3587\Delta\lambda \\ D_{1985,0} &= -0^\circ 26,7' + 0,0689\Delta\varphi + 0,3189\Delta\lambda \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{1850,0} &= 62^\circ 17,9' + 0,7869\Delta\varphi - 0,1272\Delta\lambda \\ I_{1875,5} &= 61^\circ 16,8' + 0,8262\Delta\varphi - 0,1165\Delta\lambda \\ I_{1890,0} &= 61^\circ 05,2' + 0,8507\Delta\varphi - 0,0965\Delta\lambda \\ I_{1950,0} &= 61^\circ 36,5' + 0,9051\Delta\varphi + 0,0170\Delta\lambda \\ I_{1985,0} &= 61^\circ 42,1' + 0,8924\Delta\varphi + 0,0362\Delta\lambda \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{1850,0} &= 21\ 047,2\gamma - 7,4208\Delta\varphi + 1,5643\Delta\lambda \\ H_{1875,5} &= 21\ 653,0\gamma - 7,3505\Delta\varphi + 1,4262\Delta\lambda \\ H_{1890,0} &= 21\ 782,5\gamma - 7,5231\Delta\varphi + 1,2710\Delta\lambda \\ H_{1950,0} &= 21\ 844,1\gamma - 8,7425\Delta\varphi + 0,3644\Delta\lambda \\ H_{1985,0} &= 22\ 006,7\gamma - 8,9191\Delta\varphi + 0,1446\Delta\lambda \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{1950,0} &= 40\,082,3\gamma + 8,4670\Delta\varphi - 0,6428\Delta\lambda \\ Z_{1975,5} &= 39\,515,1\gamma + 9,4987\Delta\varphi - 0,5989\Delta\lambda \\ Z_{1990,0} &= 39\,429,1\gamma + 9,8848\Delta\varphi - 0,3272\Delta\lambda \\ Z_{1950,0} &= 40\,390,7\gamma + 9,8573\Delta\varphi + 1,2245\Delta\lambda \\ Z_{1985,0} &= 40\,848,6\gamma + 9,4234\Delta\varphi + 1,3881\Delta\lambda \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{1950,0} &= 45\,274,3\gamma + 4,1787\Delta\varphi + 0,1384\Delta\lambda \\ T_{1975,5} &= 45\,061,4\gamma + 4,9532\Delta\varphi + 0,1374\Delta\lambda \\ T_{1990,0} &= 45\,045,7\gamma + 5,2021\Delta\varphi + 0,3101\Delta\lambda \\ T_{1950,0} &= 45\,912,9\gamma + 4,8168\Delta\varphi + 1,2575\Delta\lambda \\ T_{1985,0} &= 46\,391,4\gamma + 4,3779\Delta\varphi + 1,3046\Delta\lambda \end{aligned}$$

VI. táblázat. A földmágneses elemek normálértékeit kifejező lineáris polinomok, a Magyarország területén végzett öt országos mérés időpontjára vonatkozólag; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük ezekben a formulákba, akkor a térerősségeket gammában, a szögeket percben kapjuk meg

Table 6: Linear polynomials expressing normal values of earth-magnetic elements with respect to time datums of five country-wide surveys. ($\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, the resulting field strength in gammas and angles in minutes)

Таблица 6. Линейные полиномы, выражающие нормальные величины элементов геомагнитного поля для времен, в которые проведены 5 региональных съемок. $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ и $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$ (если величины $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ подставляются в минутах, то величины напряженности поля получаются в гаммах, а углы — в минутах)

VII. táblázat

$$\begin{aligned} D_{1920,0} &= -5^\circ 23,9' + 0,0805\Delta\varphi + 0,4280\Delta\lambda \\ I_{1920,0} &= 61^\circ 13,7' + 0,8931\Delta\varphi - 0,0392\Delta\lambda \\ Z_{1920,0} &= 39\,690,0\gamma + 10,2054\Delta\varphi + 0,4961\Delta\lambda \\ H_{1920,0} &= 21\,802,8\gamma - 8,1327\Delta\varphi + 0,8417\Delta\lambda \\ T_{1920,0} &= 45\,280,8\gamma + 5,2889\Delta\varphi + 0,8357\Delta\lambda \end{aligned}$$

VII. táblázat. A földmágneses elemek normálértékeit kifejező lineáris polinomok, a hiányzó 1920,0 epochára vonatkozólag; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ és $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$, ha $\Delta\varphi$ -t és $\Delta\lambda$ -t percben helyettesítjük ezekben a formulákba, akkor a térerősségeket gammában, a szögeket percben kapjuk meg

Table 7: Linear polynomials expressing normal values of earth-magnetic elements, with respect to the missing epoch 1920,0. ($\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$; $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$; $\Delta\varphi$, $\Delta\lambda$ in minutes, the resulting field strength in gammas and angles in minutes)

Таблица 7. Линейные полиномы, выражающие нормальные величины элементов геомагнитного поля для эпохи 1920,0; $\Delta\varphi = \varphi - 45^\circ 30'$ и $\Delta\lambda = \lambda - 16^\circ 00'$ (если величины $\Delta\varphi$ и $\Delta\lambda$ выражаются в минутах, то величины напряженности поля получаются в гаммах, а углы — в минутах)