

Elementele magnetice terestre ale României

de D. Negreanu

Numeroasele cercetări relativ la magnetismul terestru, efectuate în diverse țări și lipsa unor asemenea determinări în România, au fost un îndemn de a face determinările espuse în acest memoriu.

Pentru a cunoaște starea magnetică a unei țări la un moment dat, este necesar a determina pentru mai multe localități următoarele elemente magnetice:

- 1) Declinațiunea magnetică δ ,
- 2) Inclinațiunea magnetică I ,
- 3) Intensitatea totală T a forței magnetice terestre.

Fiind că intensitatea totală T este legată cu componenta horizontală H și componenta verticală Z prin relațiunile:

$$Z = T \sin I$$

$$H = T \cos I$$

se usită a se determina componenta horizontală H în locul intensității totale T .

Localitățile unde s'aũ făcut observațiunile.

S'a căutat ca observațiunile să se facă în locuri care diferă mult prin longitudinea sau prin latitudinea lor geografică. Ast-fel s'au făcut observațiuni la Turnul-Severin, Craiova, Bucuresci, Giurgiu, Brăila, Iași, Dorohoi etc.

Aceste localități având longitudinea și latitudi-

nea lor geografică bine cunoscute, s'a căutat a se vedea variațiunile elementelor magnetice cu aceste coordonate geografice.

Pentru ca observațiunile magnetice să presinte încredere, ele trebuiesc să fie făcute departe de fabrici, de linii de drum de fer, de edificii etc. și în tot deauna afară din orașe. Chiar în esteriorul orașului, trebuie de căutat cu îngrijire ca să nu fie în vecinătate bucăți de fer, care ar influența observațiunile magnetice.

Nu mai insist asupra observatoriilor magnetice, cari sunt instalate în afară de orașe.

Observațiunile cele mai numeroase, cari au fost efectuate, au fost relativ la inclinațiunea magnetică și la componenta orizontală a forței magnetice terestre; observațiunile relativ la declinațiune, din cauze pe care le voi indica mai departe, au fost mai puține.

Voi descrie elementele magnetice ale României în ordinea următoare :

- 1) inclinațiunile magnetice ;
- 2) componentele orizontale ale forței magnetice terestre ;
- 3) declinațiunile magnetice.

I. Inclinațiunea magnetică.

Inclinațiunea magnetică a fost măsurată cu *busola de inclinațiune*.

Laboratorul de Gravitare, Căldură și Electricitate din București, posedă o busolă de înclinație construită la Paris de J. Carpentier. Această busolă este formată din un cerc orizontal de 200^{mm}. diametru, divizat în grade și jumătăți de grad. Cercul este fixat pe un sistem de trei șuruburi calante, grație cărora se poate obține orizontalitatea cercului.

Un al doilea cerc vertical de 290^{mm}. diametru, se poate mișca împrejurul unui ax ce trece prin centrul cercului orizontal. Cercul vertical are diviziuni din 10' în 10'.

Două traverse metalice, în direcțiunea diametrului cercului vertical și paralele cu cercul orizontal, au la mijlocul lor două agate situate în același plan. Acul magnetic de formă rombică și având o lungime de 285^{mm}, este străbătut la mijlocul său prin un ax de oțel. Acul magnetic, așezat prin axul său pe planele de agat, poate oscila în planul cercului vertical.

O cutie rectangulară cu fețele de sticlă acopere cercul vertical și acul magnetic. Această cutie poate fi scoasă după voință.

Observațiunile extremităților acului magnetic se fac cu ajutorul a două lupe mobile, atașate la o traversă metalică de care este prevădută cutia. Fiind că se pot aprecia cu ajutorul lupelor $\frac{1}{5}$ și chiar, cu oare care deprindere, $\frac{1}{10}$ din o diviziune, putem citi deplasările unghiulare ale acului cu aproximațiune de 2' și chiar de 1'.

De echipagiul mobil al cercului vertical este fixat vernierul ce se mișcă pe cercul orizontal. Cu acest vernier se poate citi minuta și aprecia chiar $\frac{1}{2}$ din minută. Deplasările unghiulare ale cercului vertical vor fi deci citite cu aproximațiune de cel puțin 1'.

Să întrebuițat două metode pentru măsura înclinațiunii magnetice: a) *metoda directă*, punându-se acul magnetic în planul meridianului magnetic și citindu-se unghiul de înclinațiune; b) *metoda cotangentelor*.

I. *Metoda directă*. Această metodă este dedusă din chiar definițiunea înclinațiunii magnetice, care este unghiul pe care 'l formează direcțiunea forței magnetice terestre cu orizontala.

Pentru a așeza acul magnetic în planul meridianului magnetic, se procedează în modul următor:

Ne asigurăm mai întâi de orizontalitatea cercului cu vernier prin ajutorul nivelului busolei, și 'l aducem în această pozițiune grație șuruburilor calante.

Se mișcă apoi echipagiul mobil, care coprinde cercul vertical, până când acul magnetic ia pozițiunea verticală.

Notăm zero al vernierului pe cercul orizontal.

Planul în care se află acul magnetic vertical fiind un plan perpendicular meridianului magnetic, se va întoarce cercul vertical cu 90° de la pozițiunea sa primitivă.

Acul magnetic va fi atunci în planul meridianului magnetic.

Unghiul pe care 'l formează în acest plan acul magnetic cu diametrul orizontal al busolei, ar fi unghiul de înclinațiune căutat, dacă busola și acul magnetic ar satisface următoarelor condițiuni:

a) axul acului magnetic să treacă prin centrul cercului vertical;

b) diametrul cercului vertical, despre care am vorbit, să fie orizontal, cu alte cuvinte să cunoaștem esact linia de orizont a cercului vertical;

c) axul magnetic al acului (linia polilor) să coincidă cu axul de figură, adică cu linia care unesce extremitățile acului;

d) fețele plane a celor două agate, pe care se așează axul de rotațiune al acului magnetic, să fie în același plan;

e) centrul de gravitate al acului să fie așezat pe axul de rotațiune.

Ori cât de bine ar fi construită o busolă de înclinațiune, ea nu satisface nici odată acestor condițiuni.

Pentru a elimina erorile, cari ar proveni din defectuositățile construcțiunii aparatului, se fac următoarele observațiuni:

a) pentru a elimina eroarea provenită din netrecerea axului acului magnetic prin centrul cercului vertical, în loc de a face o singură citire la o extremitate a acului magnetic, să fac două citiri, la fie care din extremitățile acului și să ia media acestor două citiri.

b) se elimină eroarea care ar proveni din defectul liniei de orizont a cercului vertical, întorcând echipagiul mobil care coprinde cercul vertical, cu 180° de la pozițiunea primitivă și făcând o nouă citire a înclinațiunii;

c) se elimină defectul provenind din necoincidența axului magnetic cu axul de figură, întorcând acul magnetic față contra față, și se face din nou citirea înclinațiunii;

d) defectul rezultând din neorizantalitatea planelor de agat se elimină prin întoarcerea echipagiului mobil cu 180° ;

e) în fine, eroarea care ar rezulta din necoincidența centrului de gravitate al acului cu axul său de rotațiune, se va elimina desmagnetisând acul magnetic, magnetisându-l în sens contrar primei sale magnetisări și făcând citirile indicate la a, b, și c.

În definitiv, se obține unghiul de înclinațiune făcând următoarele citiri:

1) citirea unghiului de înclinațiune în planul meridianului magnetic (vom considera ca o singură citire media celor două lecturi de la cele două capete ale acului);

2) citirea unghiului, întorcând cercul vertical cu 180° de la prima sa pozițiune;

3) axul magnetic întors față contra față și repetând cele două citiri precedente;

4) acul magnetic desmagnetisat, magnetisat în sens invers; se repetă cele patru citiri precedente.

Inclinațiunea magnetică este media celor opt citiri precedente.

Să remarcăm că citirea unei extremități a acului magnetic, se face observând pozițiunile extreme la care se opresce acul de un număr impar de ori: trei sau cinci.

Se face media unghiurilor observate la pozițiunile 1, 3 și 5 de exemplu, apoi media unghiurilor observate la pozițiunile 2 și 4; se face apoi media acestor două medii parțiale. Această medie va reprezenta o citire a unghiului la unul din capetele acului magnetic.

II. *Metoda cotangentelor.* Să măsoară unghiurile de înclinațiune i' și i'' în două planuri drept-unghiulare.

Unghiul de înclinațiune magnetică I este dat prin relațiunea: $\text{ctg}^2 I = \text{ctg}^2 i' + \text{ctg}^2 i''$.

Unghiurile i' și i'' sunt obținute făcând lecturile indicate la metoda precedentă.

În măsurarea înclinațiunii magnetice s'a făcut us de cele două metode.

Măsurile unghiurilor de înclinațiune le am făcut în 1893 și 1894 împreună cu d-l Marius Mușeanu. Valorile obținute sunt resumate în tabloul următor, publicat în Buletinul Societății de științe fizice din 1894:

STAȚIUNI	Long. geografică	Lat. geografică	Inclinațiunea magnetică	Timpul când s'a făcut determinarea
T.-Severin	20°13'	44°38'	59°41'	23 Iulie 1894.
Craiova	21°28'	44°19'	59°16'	22 Iulie 1894;
Predeal	23°15'	45°28'	59°57'	17 Iulie 1894.
Giurgiu	23°38'	43°53'	58°35'	25 August 1893.
Ploești	23°42'	44°56'	59°31'	16 Iulie 1894.
București	23°46'	44°25'39"	59°5'	20 Decemb. 1893.
Brăila	25°38'	45°16'	59°35'	18 Noemb. 1893.
Constanța	26°20'	44°11'	58°33'	10 Decemb. 1893.
Bacău	24°36'	46°33'	60°50'	30 August 1893.
Adjud	24°50'	46°6'	60°30'	31 August 1893.
Berlad	25°21'	46°15'	60°35'	19 Noemb. 1893.
Huși	25°43'	46°42'	60°34'	9 Iulie 1894.
Roman	24°35'	46°55'	61°15'	29 August 1893.
Iași	25°9'	47°10'	61°30'	5 Iulie 1894.
Dorohoiu	24°5'	47°51'	62°15'	12 Iulie 1894.

Pentru a cunoaște înclinațiunile magnetice ale României la un moment dat și a construi liniile isocline pentru acea epocă, este necesar a cunoaște variațiunea anuală a înclinațiunii magnetice.

Mai multe determinări făcute în diverse locuri și la epoce diferite, m'au condus a admite ca variațiunea anuală — 2'.

Tabloul următor indică valorile înclinațiunii

magnetice pentru 1 Ianuarie 1895, în care s'a ținut socoteală că înclinațiunea magnetică scade anual cu 2 minute:

Stațiuni	Inclinațiunea magnetică în grade și minute	Inclinațiunea magnetică în grade și fracțiuni de grad
T. Severin	59°40'	59°,67
Craiova	59°15'	59°,25
Predeal	59°56'	59°,93
Giurgiu	58°32'	58°,53
Ploiesci	59°30'	59°,50
București	59°3'	59°,05
Brăila	59°33'	59°,55
Constanța	58°31'	58°,52
Bacău	60°47'	60°,78
Adjud	60°27'	60°,45
Bêrlad	60°33'	60°,55
Huși	60°33'	60°,55
Roman	61°12'	61°,20
Iași	61°29'	61°,48
Dorohoiu	62°24'	62°,40

Voidnd a stabili o relațiune între înclinațiunea magnetică a unui loc oare-care din România și între acea a Bucurescilor la 1 Ianuar 1895, ți-

nând socoteala de longitudinele și latitudinile geografice, am încercat între altele relațiunea de formă:

$$I_1 = I_B + a (L_1 - L_B) + b (\lambda_1 - \lambda_B),$$

în care, I_1 este înclinațiunea magnetică a stațiunii,

» I_B » » » a Bucurescilor

» L_1 » longitudinea geografică a stațiunii

» L_B » » » a Bucurescilor

» λ_1 » latitudinea geografică a stațiunii

» λ_B » » » a Bucurescilor,

a și b două constante

Această relațiune convine pentru a exprima înclinațiunile magnetice în România, dacă facem

$$a = -0,12$$

$$b = +0,84$$

Dacă ținem socoteala că înclinațiunea magnetică descresce anual cu 2', înclinațiunea magnetică a unui loc, de longitudine geografică L_1 și latitudine λ , la o epocă oare care t , va fi dată în funcțiune de înclinațiunea magnetică a Bucurescilor la 1 Ianuarie 1895 prin relațiune;

$$I_1 = I_B - 0,12 (L_1 - L_B) + 0,84 (\lambda_1 - \lambda_B - 2'(t - 1895)).$$

Tabloul următor indică diferențele între înclinațiunile magnetice observate și acele calculate după formula de mai sus.

Statiunea	Long. geografică	Lat. geografică	Incl. magn. obs. la 1 Ian. 1895		Incl. magn. calculată după formulă		Diferența între incl. observată și calculată	
			in grade și minute	in grade și fracțiuni de grade	in grade și minute	in grade și fr. grad	in grad și min.	in gr. și frac. de grad
T. Severin	20°13'	44°32'	99°40'	59°,67	59°33'	59°,56	+8'	+0,11
Craiova	21°28'	44°19'	59°15'	59°,25	59°14'	59°,24	+1'	+0,01
Predeal	23°15'	45°28'	59°56'	59°,93	59°59'	59°,98	+3'	-0,05
Giurgiu	23°38'	43°53'	58°32'	58°,53	58°30'	58°,50	-2'	+0,03
Ploiesci	23°42'	44°56'	59°30'	59°,50	59°29'	59°,48	+1'	+0,02
Bucuresci	23°46'	44°25'39"	59°3'	59°,05	59°3'	59°,05	0'	0°,00
Brăila	25°38'	45°16'	59°33'	59°,55	59°32'	59°,53	+1'	+0,02
Constanța	26°20'	44°11'	58°31'	58°,52	58°32'	58°,54	-1'	-0,02
Bacău	24°36'	46°38'	60°47'	60°,78	60°44'	60°,73	+3'	+0,05
Adjud	24°50'	46°6'	60°27'	60°,45	60°20'	60°,33	+7'	+0,12
Bêrlad	25°21'	46°15'	60°33'	60°,55	60°29'	60°,49	+4'	+0,06
Huși	25°43'	46°42'	60°33'	60°,55	60°29'	60°,49	-10'	-0,17
Roman	24°35'	46°55'	61°12'	61°,20	61°2'	61°,04	+10'	+0,16
Iași	25°9'	47°10'	61°29'	61°,48	61°12'	61°,20	+17'	+0,28
Dorohoiu	24°5'	47°59'	62°24'	62°,40	62°0'	62°,00	+24'	+0,40

Am căutat chiar să văd, până la ce punct reacțiunea dată de mine, ar conveni observațiunilor magnetice din țările vecine.

Inclinațiunea magnetică a Vienei (14° 21' 27"

longitudine est și 48° 12' 33" latitudine nord) la 1895 era de 63° 13'. Inclinațiunea magnetică a Vienei, calculată după formula de mai sus, este

$63^{\circ} 23'$. Diferența celor două inclinațiuni, observată și calculată, este de $10'$.

Inclinațiunea magnetică la Buda-Pesta ($16^{\circ} 43' 1''$ longitudinea est, $47^{\circ} 21' 12''$ latitudine nord) la 1895 era de $62^{\circ} 22'$. Această inclinațiune, calculată după formulă, este de $62^{\circ} 18'$. Diferența inclinațiunilor este de 4 minute.

Putem conchide, că cu formula dată s'ar putea calcula cu o aproximațiune suficientă, inclinațiunile magnetice pentru diversele localități din România.

(Va urma).

Aplicațiuni practice ale riglei de calcul la încercarea metalelor.

De și întrebuințarea riglei de calcul este foarte răspândită și cunoscută aproape de toți, există oare-cari artificii de manipulare, mai puțin cunoscute, cari în anumite cazuri sunt foarte prețioase, ușurând în mod simțitor sarcina operatorului.

Obiectul acestui articol este de a arăta modul de procedare, spre a opera comod și repede cu rigla de calcul, în cazul când am avea de făcut încercări numeroase de materiale la mașini de tracțiune, ast-fel ca după terminarea încercării ultimei epruvete, procesele-verbale ale încercărilor, să fie gata făcute, complet cu toate arătările, evitându-ne osteneala și pierderea de timp, ce ar rezulta, dacă am fi obligați, în lipsa riglei de calcul, să socotim ulterior toate rezultatele cerute.

Nu trebuie insistat asupra gradului de aproximațiune ce se obține cu rigla, căci pentru scopul în chestiune aci, este în destul dovedit, că rezultatele, ce se obțin se pot considera ca exacte din punctul de vedere practic.

De obicei caetele de sarcini impun câte un minimum pentru rezistența, contracțiunea și lungirea epruvetelor, fie :

R, rezistența în kgr. pe $\overline{\text{mm}}^2$,

C, contracțiunea la sută, și

A, lungirea la sută, epruveta fiind lungă de 200 milimetre între repere, —

fie «S.» secțiunea epruvetei, în $\overline{\text{mm}}^2$, înainte de rupere, și «s» secțiunea contractată, după rupere.

Fie F în kilograme sarcina de ruptură.

$$\text{Atunci : (1) } R = \frac{F}{S} \text{ sau}$$

$$(2) S \times R = F \text{ și } \log. S + \log. R = \log. F.$$

Pe baza ecuațiunii (2) se va așeza întâiu capul regletei mobile în fața secțiunii S considerată pe partea de sus a riglei fixe (M) notând în carnet, sau pe procesul-verbal, valoarea S. — Apoi se va urmări încercarea la mașina de tracțiune, până când epruveta se va rupe, și se va nota efortul F de ruptură. Se va așeza cursorul H pe efortul F pe partea de sus (M) a riglei fixe, și se va citi imediat pe divisiunea corespunzătoare a regletei mobile cifra R, care este rezistența la ruptură căutată.

D'aci se vede, că, cu o singură deplasare a cursorului și cu citirea necesară, se obține valoarea lui R, dacă regleta mobilă a fost așezată

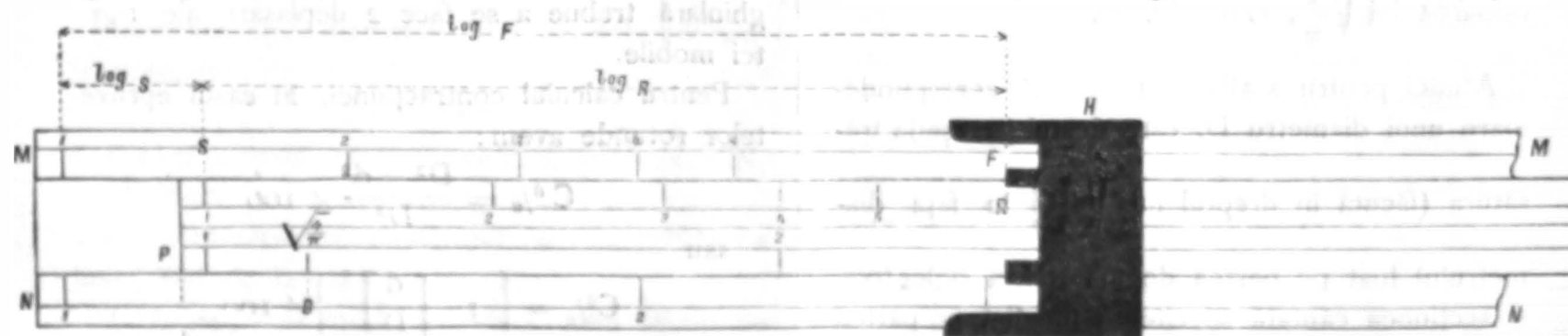


Fig. 1.

prealabil pe valoarea secțiunii S, după cum am arătat mai sus.

Calculul lui S se face foarte ușor :

În cazul unei epruvete cu secțiune dreptunghiulară, S se obține prin mijloacele cunoscute, deplasând de 2 ori regleta mobilă, și valoarea «S»