

## NOTE

### Fundamente de beton armat pentru Turbine cu abur

Studiul pe care-l face D-l Dr. Ing. Paul Müller în „*Der Bauingenieur*“ (31 Aug. 1921, Heft 16) asupra chestiunii „*Dampfturbinenfundamente aus Eisenbeton*“ aduce din punct de vedere teoretic, mai ales contribuția cea mai „în spe“ la calculul acestor fundații, care în ultimul timp sunt aproape exclusiv întrebuițate în instalațiile moderne de turbine cu abur. Pe de o parte tendința de a izola fundația turbinei de restul construcției, pe de altă parte suplețea la care se pretează betonul armat precum și rigida soliditate a diverselor elemente ale fundației — grație uniformității materialului, spre deosebire de vechile fundații constituite din ziduri puternice de reazem și grinzi metalice — fac ca chestiunea inevitabilelor vibrații să capete o mai mare importanță în acest caz.

Fenomenul de rezonanță care se poate stabili între oscilațiile fundației și vibrațiile mașinei, cauzate de o desaxare geometrică cât de mică, dar nici odată absentă, trebuie considerat cu toată atenția.

Un amplu coeficient dinamic (4—4,5), aplicat sarcinilor statice, se însărcina — în calculele făcute până acum — și cu această chestiune.

Astfel, D-l Baurat Karl Bernhard, în calculul fundației turbinei noi de 3000 Kw. instalată la uzina Soc. „Electrica“ din Câmpina, se consideră acoperit și în ce privește vibrațiile, prin coeficientul dinamic 4,5 scos din tabelele A. E. G.

Cred interesant a rezuma concluziile la care ajunge D-l M., și care trebuie avute în vedere atât la determinarea dimensiunilor inițiale, *când se va aplica coeficientul dinamic 4 sau 4,5* cât și la verificarea și adoptarea lor din punct de vedere al vibrațiilor.

Mai întâi o mică schematizare :

O fundație de beton armat pentru turbină cu aburi se compune dintr'un radier, în care sunt incastrați 6 stâlpi, suficient de înalți pentru ca între ei să se poată așeza condensatorul turbinei.

Stâlpii sunt dispuși simetric 2 câte 2 în raport cu un plan vertical trecând prin axul turbinei, cei 2 de la mijloc așezați cam în dreptul cuplajului turbinei cu generatorul. La partea superioară stâlpii simetrici sunt legați între ei cu grinzi transversale, iar în sensul axului turbinei cu 2 grinzi longitudinale.

Deci, din punct de vedere al calculului, sistemul se reduce la 3 cadre legate între ele.

Studiind diversele sisteme de solidarizare ale stâlpilor simetrici, cu ajutorul formulelor din E. Björnstadt, Steifrahmen 1909, și pe baza compensației între minimum de material și minimum de deformare, și analizând fenomenul de rezonanță cu teoria pendulului, D I M. ajunge în rezumat, la următoarele concluzii :

1. Pentru a obține o deformare orizontală a stâlpului, la partea superioară, cât mai mică posibil, cu minimum de material, fundația trebuie tratată ca un sistem de cadre rigide, incastrate la partea inferioară, momentul de inerție al stâlpilor variind parabolic de jos în sus ; dacă  $d_o$  e înălțimea secției de sus (în planul cadrului) a stâlpului și  $d_u$  cea de jos, trebuie ca  $d_o = 0,57 d_u = 0,8 d$ , în care  $d$  este înălțimea constantă a secțiunii de stâlp necesită de efortul axial și momentul de încovoiere, fără a ține seamă de minimum de deformare.

II. Această formă a stâlpilor convine și din punctul de vedere al deformării datorite încărcărilor verticale ale lor și al lungirilor axiale.

III. Numărul de rotații de regim al mașinei, nu trebuie să coincidă cu valoare lui  $n$  dedusă din relația :

$$n = 23,9 \sqrt[4]{\frac{E I \nu}{h^2 (h-p) m. e. \alpha}}$$

în care :

$E = 3.000.000 \text{ t/m}^2$ .

$I \nu$  = momentul de inerție al secțiunii superioare a stâlpului.

$h$  = înălțimea liberă a stâlpului de la fața superioară a radiatorului până la fața superioară a fundației, respectiv înălțimea teoretică a cadrului la care se adaugă depărtarea ( $p$ ) pentru între fața superioară a fundației și axul mașinei.

$m$  = masa care se rotește.

$e$  = excentricitatea.

$\alpha$  = un coeficient dedus din expresia săgeții la partea superioară a stâlpului :  $\delta = a \frac{P n^3}{E I \nu}$ ,  $P$  fiind forța centrifugă  $m$ .

De asemeni trebuie căutat ca  $\frac{T}{t} > 3$ , pentru ca într'o perioadă de oscilație a stâlpilor ( $T$ ) să se producă o cât mai deasă schimbare între fazele de întărirea și amortizarea oscilațiilor.

IV. Susținând planșeul inconjurător pe fundația turbinei prin intermediul unor reazime mobile, solicităm fresarea orizontală din reazime la amortizarea vibrațiilor fundației.

V. În orice caz trebuie ca  $\frac{L}{V} \sim 30$ ,  $L$  fiind puterea mașinei în HP și  $V$  volumul total al fundației în  $m^3$ .

Aceste considerații — mai puțin cea de sub IV, care a/re desavantajul că provoacă comunicarea vibrațiilor verticale restului construcției — au fost avute în vedere de D-l Ing. E. Prager la calculul fundațiilor a 2 turbine de câte 3000 Kw. instalate în noua centrală termoelectrică de la Florești.

În memoriul întocmit de D-sa face observația că aceste rezultate obținute de D-l M. nu sunt suficient de concludente.

Într'adevăr, dacă D-l M. ar fi aruncat o privire retrospectivă sintetică asupra concluziilor D-sale, ar fi observat că, în ultima instanță, condițiile de sub I. și III. sunt antagoniste: pe când micșorarea săgeții cere o mărire a secției, mărirea duratei oscilației ( $T$ ) cere o micșorare a ei.

Există deci un caz optim a cărui analiză a scăpat D-lui M.

Ori cât însă condiția de sub V., dedusă din practica de până acum, ar paraliza, în parte, rezultatul util al acestor considerații teoretice, complectarea pe care o aduce acest studiu, e cât se poate de bine venită.

Alexandru D. Buneescu  
Inginer

### Defectările produse locomotivelor din cauza înghețului

Unul din cete mai mari inconveniente, care are imediata repercursiune asupra circulației, producând perturbări prin scoaterea simultană a unui mare număr de mașini din serviciu, este efectul înghețului asupra locomotivelor.

Din această cauză, iarna în remize, îngrijirea mașinilor trebuie să fie mult mai scrupuloasă, iar la remize trebuie o deosebită atenție din partea personalului de mașină, care trebuie să izoleze toate conductele și aparatele ce ar fi expuse înghețului — dându-se drumul la apa ce ele conțin prin robinetele de izolare anume prevăzute în acest scop.

Este cunoscut faptul că depourile și în genere atelierele noastre de reparațiuni sunt inferioare din punct de vedere al instalațiilor și confortului. Remizele de mașini sunt veșnic rău acoperite și lungimna mică a canalelor pentru care ele au fost construite numai corespunde locomotivelor noi ce au lungimi mult mai mari.

De aceea ușile remizelor nu se pot închide, și iarna în remize este frig, deși au montate și sobe. Coșurile aspirante de fum nu mai corespund. În aceste condiții meseriașii lucrează anevoe și

foarte puțin — tocmai în perioada când se ivesc cele mai multe defectări și deci se cere cel mai intens lucru.

În consecință capacitatea de lucru a atelierului de reparațiuni al depoului reducându-se simțitor iarna, se constată o absorbițiune exagerată uneori de mașini noi cele defecte îngrămădindu-se pe linii moarte căci scoaterea din serviciu a locomotivelor se dublează față de timpul normal, iar randamentul de lucru e simțitor redus, aproape la  $\frac{1}{2}$ .

Într'adevăr depourile actuale, fiind neîncăpătoare pentru numărul de mașini zilnic în serviciu, având în remiza acoperită numai vreo jumătate din numărul de canale necesare — multe locomotive rămân afară unde se țin mereu în presiune în caz când n'au reparații de efectuat, pentru a nu suferi de îngheț.

Însă dacă pentru efectuarea reparațiilor trebuie răcite — cum e cazul obișnuit, lucrătorii trebuie să lucreze afară, — de multe ori nefiind canale libere la remizarea ei — și se poate imagina cât de greu e a lucra mai ales la armătură și montaj în zăpadă.

După terminarea reparațiilor vizibile și punerea apei la cazan, când se pune în presiune, de abia acum se constată că trebuie reluată în reparație mai serioasă căci neluându-se toate măsurile de prevedere înghețul a produs unul din variatele lui efecte rele.

De ex. :

De multe ori injectoarele nu pot să funcționeze apa fiind înghețată în tender. De aci nasc apoi alte neajunsuri : Personalul de serviciu face focuri mari sub tender în anumite coșuri metalice ce se găsesc la depouri (așa numitele mangale) și niturile de cusătură cedând, crânțul de împreunare de jos începe să curgă violent ; sau focurile cuprinzând cutiile de unsoare ard ubiul și pernițele de uns de la fusuri — ceea ce neobservându-se după prima cursă osiile se încălzesc și cușineții se topesc producând chiar rizuri la fusuri.

Într'un depou ceva mai mare trebuie în tot timpul frigului să se găsească o locomotivă de rezervă în presiune cu instalația necesară cu ajutorul căreia să se umple cu apă caldă cazanele locomotivelor acolo unde s'ar afla ele remizate — și care să injecteze apă caldă în tendrele înghețate.

Această locomotivă poate servi în timpul liber la suflarea cu aer comprimat a țevilor de fum pline de funingine ale locomotivelor ce sunt d. e. destinate să spele cazunul.

Acest aer l'ar pompa ea însăși cu ajutorul pompei sale proprii de aer.

Fiind mereu în presiune această locomotivă de rezervă se deplasează cu ușurință în fața oricărei alte mașini (pe același canal) făcând operațiile de mai sus.

Cu această locomotivă se poate spăla cu apă caldă și loco-

motivele în presiune — ceea ce e un mare avantaj (spălarea făcându-se mult mai iute și bine) fără a se răci cazanul.

Dacă, — cum e în depourile mai mici, o astfel de locomotivă lipsește — când vrem să mișcăm o locomotivă în stare rece de acolo de unde s'a răcit către o gură de apă, la un canal d. e. spre a i se pune apă la cazan, la mișcarea din loc se produc dese ori ruperi de pioase și scoateri din serviciu ce pot dura și luni de zile mai ales când atelierul acelu depou nu e utilat suficient — lipsindu-i d. e. un aparai de sudaj, foarte necesar în asemenea ocazii. Aceasta e de altfel realitatea căci numai câteva din depourile principale sunt actualmente prevăzute cu astfel de aparate.

La mișcarea din loc a locomotivelor ce au fost reci — din cauza apei ce a înghetat în cilindrii, rămasă acolo și neevacuată prin robinetii de scurgere s'a produs o rezistență așa de remarcabilă că s'au crăpat pereții cilindrilor la locomotivele unde grosimea lor nu e prea mare s'au dacă au rezistat ei, la alte locomotive s'a produs ruperea tijelor și mai ales a contra tijelor de la pistoane.

Cum aceste ruperi se produceau cel mai des chiar lângă discul pistonului acesta trebuia demontat imediat și dat la sudat. Dacă din grabă se putea expedia locomotiva fără a lucra contralija aceasta avea efecte târzii mai rele asupra cilindrului căci discul greu al pistonului nemai fiind echilibrat, acesta freca numai pe partea inferioară și în scurt timp se producea ovalizarea cămășuelii.

Aceasta necesită apoi strungirea întregii bucale și schimbarea cercurilor înguste la pistoane, tăindu-se și strungindu se o nouă tobă de fontă, ceia ce dura încă cel puțin o săptămână de de lucru și cheltueli însemnate.

În alt caz, ivit la o locomotivă americană seria 140/100, efectul apei înghețate în cilindru a fost la punerea în mișcare a locomotivei strâmbarea bielo motoare din cauza încăstrării tijei ce a fost prinsă cu discul pistonului în ghiață. Biela motoare a produs apoi ruperea culisei care a trebuit să fie demontată și sudată.

Alte ori se produce numai o strâmbare a discului față de tijă, planul său nemai rămânând perpendicular pe axul tijei ceia ce produce lovituri în capacul cilindrului și deci defecări în linie curentă.

Un mare inconvenient în astfel de cazuri este mai ales crăparea cilindrului.

La o locomotivă tip M.A.V. seria 324 ghiața din cilindru a presat extrem de puternic partea inferioară a cilindrului deformându-l vizibil și înclinându-l spre buza inferioară ; cilindrul totuși a cedat și a prezentat o crăpătură aproape pe 3/4 de lungime, aproximativ după o generatrice inferioară.

În acest caz s'a sudat întâi cilindrul crapat pe loc și apoi

s'a strungit cămășuia ceia ce s'a făcut greu revenindu-se de 3 și 4 ori chiar din cauza repiunei inferioare sudate care prezenta proveniențe ce trebuiau luate chiar la polizor. La pistoane și aici au trebuit făcute alte cercuri de diametru mai mare și locomotiva a fost reținută peste două săptămâni în atelierul depoului pentru toate aceste operețiuni provenite numai din cauza înghețului.

Un alt defect obișnuit se observă la conductele de cauciuc cari fac să comunice apa între tender și mașină. Altfel la locomotivele noi seria 230/001 aceste conľucte se înfundă cu ghiață deși aceste mașini au robinete de scurgere ; însă ele nu se deschideau sau nu li se dădea scurgere suficientă.

Multe tuburi de acestea au crăpat fie direct din cauza gerului, fie indirect de oarece ele se desghețau de personal cu facile, ceia ce avea apoi acelaș efect.

La aceste locomotive și conductele de alimentare cu apă ale cazanului cu apă s'a spart multe în porțiunea afară de marchiză, din cauză că robinetele de scurgere existente nu dădeau posibilitate și părților celor mai de jos ale conductei să fie golite și pentru o singură izolare au trebuit puse robinete de scurgere în părțile cele mai inferioare.

La locomotivele seria 327 a crăpat deseori și conducta ce aduce apa din tender în porțiunea până la robieeții de închis apa în tender, de oarece rămăneau pline cu apă și nu este un sistem de izolare în această porțiune.

Pompele de alimentare cu apă cari au venit montate mai ales pe mașinele germane au suferit mult din cauza înghețului lăsându-se neizolat corpul cel mare cilindric în care se încălzea apa înainte de a fi introdusă în cazan.

Aburul circulând prin tuburile înguste încălzea apa însă ele fiind expuse înghețului când pompa nu funcționa, acestea crăpau și produceau prin scăpările de abur la care dădeau naștere, o întreagă revoluție a apel în cilindru și pompa funcționa greu. Pe lângă pompă, aceste mașini n'aveau decât un singur injector.

De aceea tendința mecanicilor ce nu îngrejiu serios de mașină era să înlocuiască aceste pompe tot cu injectoare ceia ce nu trebuie admis deoarece prin ele se realizează o economie de combustibil, o îngrijire mai bună a țevelor și menținerea presiunii mai ușor.

Când personalul de mașină nu îngrijește de izolarea completă a aparatelor de alimentare injectoarele de apă ce sunt situate afară de marchiză mai ales la locomotivele tip M.A.V. (ungurești) crapă și trebuiesc sudate imediat acolo unde se poate sau înl cuite.

Deseori din această cauză locomotivele fac curse cu câte un injector în funcțiune numai ceia ce nu trebuie să se întâmple de-

oarece se expune cutia de foc în cazul când n'ar funcționa nici aceasta.

Tuburile de încălzit vagoanele îngheață iarna deseori dacă mecanicul a încetat hai de mult timp să mai dea abur în conductă. Aceasta se întâmplă când locomotiva nu prea ține presiunea și apa în cazan sau dacă un tub de amplare dintre primele situare lângă mașină ar avea pierderi prea mari.

Stațiunile principale și mai ales acelea unde se schimbă mașinile trenurilor, obișnuiesc a desgheța aceste tuburi cu faclă. La mașinile din această categorie 230/001 tuburile pentru încălzit între tender și mașină sunt de fier și la împreunare au o supapă de bronz cu scaun de compoziție care se topește când se desgheță cu facla și are apoi pierderi mari de aburi. Multe din aceste tuburi de cauciuc.

Cam în acelaș mod s'au comportat și locomotivele serla 130/500 de categ. III-a în funcțiune tot la trenurile de viteză.

Frigul în genere împiedecă și o bună funcționare a dispozitivelor de ungere la locomotivele în serviciu. Unsoarea groasă peste măsură la rece, fiind și de calitate rea, nu asigură de loc ungerea la cilindre și sertare — având un efect dăunător. Din lipsă de ungere și încălzire, pistonul nu mai freacă cu cercurile ci chiar cu corpul lui în bucea producând rizuri necesitând strugirea bucele.

Se mai adaugă la aceasta și faptul că cu uleiul special ce se se dă azi la locomotive se descompune la o temperatură prea joasă și produce reziduri din descompune ce năclăesc cercurile pistoanelor și acest rezidu trebuie des eliminat prin vizitări ale pistoanelor și sertarelor.

Însă chiar această unsoare nu poate ajunge să ungă din cauză că țevile mici prin cari vine această unsoare se sparg des. La locomotivele ce au pahare de sticlă unde se toarnă unsoarea s'au spart chiar aceste pahare și au fost înlocuite cu altele de aramă.

Un alt aparat important care suferă des din cauza gerului este pompa de aer a frânei Westinghouse de pe locomotivă. Această pompă are un cilindru de abur legat cu un altul în care se comprimă aerul, ambele având discurile pistoanelor montate pe aceeași tijă.

Apa de condensație care se adună la partea inferioară a cilindrului de abur, când pompa nu funcționează, trebuie să fie scursă lăsând deschis robinetul de scurgere, situat la partea inferioară a cilindrului de abur. Apa de condensație ce se adună la partea inferioară a canalului de emisiune se scurge automat prin o deschidere situată tot la partea inferioară a cilindrului de abur. Dacă acestea nu funcționează bine sau robinetul de scurgere e lăsat închis, crăparea acestui cilindru se produce, necesitând sudarea pe loc sau în cazuri mai grave demontarea de pe locomotivă pentru a fi sudat, ceea ce necesită și mai multă vreme.

Aceasta se poate evita dacă personalul mașinei la remizare deșurubează piulița dela înșurubărea tubului ce duce abur la pompa de aer, izolând-o astfel.

Alt aparat al frânei Westinghouse care suferă la ger este sacul colectiv ce este așezat pe porțiunea de conducță generală a tenderului. El servă la strângerea apei ce se formează în interiorul acestei conducte pentru a trece mai departe în organele de frână ale trenului (triplele valve, etc.), cari sunt foarte delicate. Dopul acestui sac trebuie să fie deșurubat iarna des (minimum de 2 ori pe săptămână) pentru a lăsa să se scurgă această apă.

\* \* \*

La locomotivele cu păcură condensatoarele se sparg tot din neglijența personalului care nu lasă deschis robinetul de scurs apa atunci când locomotiva nu consumă păcură, sau chiar în acest timp nu-l deschide din când în când.

Serpentinele dela reîncălzitorii de păcură cari au scopul de a încălzi păcura din tender spre a nu fi așa vâscoasă, crapă și ele din cauză că apa ce o depozitează îngheață. Se remediază în parte inconvenientul scoțând celălalt capăt al serpentinei afară din tender, dând scurgere directă afară apei de condensare.

La fel au suferit și alte aparate accesorii ca manometrele, etc.

Aceste defectări — unele foarte importante și greu de remediat, fiind destul de numeroase și variate — îngreună mult atelierul de reparațiuni al depoului, și de aceea trebuie luate măsuri riguroase ca, pe deoparte personalul de mașină să fie cât de des controlat, pentru ca să izoleze la timp toate aparatele și conductele cari sufar în timpul înghețului, iar pe dealtă parte trebuie ca remizele să poată în adevăr servi pentru remizarea tuturor locomotivelor din turnusul depoului iar nu numai pentru jumătate din ele, cum e cazul obisnuit.

Pagubele pricinuite fiecărui depou din această cauză, — luând de ex. numai iarna recentă — sunt atât de mari încât reparațiunile ce s'au făcut, înlocuirile de piese și murca lucrătorilor cât și lipsa din serviciu a mașinilor săptămâni de zile, întrec fără exagerare costul de amenajare simplă a remizelor, potrivit unor cerinți mai moderne.

Accentuez asupra necesității începerii acestor lucrări cât mai urgent, căci ar fi trist ca cel puțin depourile principale de locomotive să fie nevoite a face față unui serviciu în aceleași anevoioase condițiuni ca cele de astă iarnă.

Aceste lucrări trebuie începute acum, în primăvară, când putem ține locomotivele și în afară de remiză, iar nu în pragul iernei.

Ing. Aurel Zănescu

Serv. Tracțiunei, București.



## Problema energiei în România

*Considerațiuni asupra comunicării d-lui C. Bușilă la congresul  
A. G. I. R. 1922.*

Sub titlul de mai sus, d. C. Bușilă a făcut o comunicare la congresul A. G. I. R. de la Timișoara, apărută și sub forma unei broșuri separate. În discuții ocazionale, sau articole de presă, problema energiei n'a lipsit să intereseze cercurile noastre și, cu ocazia noii legislații constituționale, ea a căpătat o actualitate deosebită. Găsim deaceia interesant să spunem câteva cuvinte asupra comunicării d-lui C. Bușilă, care concretizează un punct de vedere tehnic asupra chestiunii, considerând o în complexul ei și nu numai unilateral.

În general, trebuie să remarcăm de la început că autorul a lăsat deoparte chestiunile de amănunt comportând încă discuții. Principiile pe care le formulează, vor fi în genere admise de toți cei care cunosc chestiunea, iar scopul urmărit este în special cel de jalona complex terenul, în această materie. Așa cum se prezintă lucrarea de care vorbim, ea formează scheletul, pe care se pot adăogi orice noi contribuții și la care se pot referi discuțiile ce vor mai urma.

După o introducere asupra importanței energiei pentru viața economică a unei țări, capitolul I tratează despre izvoarele de energie din România, înainte și după războiu. În capitolul II se examinează, care ar trebui să fie principiile unei politici a izvoarelor de energie; se cuvine ca exploatarea acestora să urmărească;

a) satisfacerea tuturor necesităților de energie a vieții economice a țării;

b) utilizarea surselor de energie, pentru a se trage maximum de folos pentru economia națională;

c) economisirea surselor de energie pentru a forma rezerva economică a viitorului. În concluzie, se susține că în ce privește sursele epuizabile, ele nu pot fi un articol de export, decât în ce privește surplusul peste trebuințele interne, ale produselor industrializate.

Care este modul de a utiliza, cel mai rațional, diversele surse de energie? Dat fiind felul cum se înlănțuesc între ele diversele aspecte ale chestiunii, precum și legătura, pe care o au câteodată cu alte probleme, (amintim de ex. diversele interese, pe care le provoacă legislația apelor), se preconizează în capitolul III (care se ocupă cu sistematizarea energiilor), înființarea unui organ competent al statului, care să coordoneze și să efectueze aceste operații. Pentru sistematizarea exploatării surselor de energie cei în drept ar trebui să stabilească ordinea de utilizare a fiecărei

surse, gruparea surselor de energie, precum și modalitatea transportului și distribuției energiei rezultate. În acest scop, se propune stabilirea unor regiuni de energie, care să corespundă pedeoparte distribuției surselor de energie și pedealta posibilităților de utilizare ale energiei produse. Forma, care se impune, pentru punerea în valoare a energiei, este electricitatea; pentru distribuția ei, conform vederilor dinainte stabilite, diversele rețele regionale ar fi legate la un sistem de „bare naționale”.

Pentru realizarea programului propus, este însă nevoie de „dispozițiuni legale”, care se impună normele de producere și distribuție, preconizate de organul competent al statului. Ori, tocmai formularea unei legislații în acest scop, formează partea mai delicată a chestiunii. Sursele de energie nu aparțin toate statului și s’ar putea ca interesele particularilor producători de energie să nu fie întotdeauna, în acord cu interesele generale, reprezentate prin punctul de vedere al statului. Chiar dacă statul ar putea lua asupra sa exploatarea tuturor surselor de energie, ar corespunde această soluție exploatării „cele mai raționale din punct de vedere al economiei naționale”?

Dacă nu, care va fi regimul, care apărând pedeoparte interesele producătorilor particulari, îi va îngloba totuși pe aceștia în sistemul național de producție și distribuție? În capitolul IV, care tratează aceste chestiuni, se are în vedere două regimuri deosebite:

a) Regimul uzinelor producătoare de energie, prin utilizarea surselor aparținând particularilor — le vom zice uzine particulare.

b) Regimul uzinelor producătoare de energie, prin utilizarea surselor, aparținând statului — uzine pe care le vom numi uzine publice.

Remarcăm că sub regimul actual și desigur și într’o perioadă tranzitorie, mai există încă o categorie de uzine, care nu poate fi trecută cu vederea, anume uzine aparținând statului, dar utilizând surse particulare de combustibil. În această categorie, ar intra toate uzinele comunale, uzinele de forță aparținând stabilimentelor statului și în fine cel mai însemnat consumator de energie al nostru, căile ferate.

În privința uzinelor particulare, d. C. Bușilă este de părere că ele trebuie să-și păstreze complet caracterul de întreprinderi private, dar statul este îndreptățit de a impune directive de funcționare și a exercita un control în ce privește atât exploatarea, cât și înființarea unor astfel de uzini.

Această supraveghere a statului trebuie să cuprindă instalarea uzinelor în raport cu planul general pentru utilizarea și distribuția energiei, controlul prețului de vânzare al energiei, funcționarea întreprinderii în raport cu adevăratele interese ale țării, cuprinzându-se aci dispozițiile de luat pentru a stabili o participare efectivă a capitalului și a conducerii românești.

Privitor la uzinele publice, examinându-se diversele moduri, în care statul ar putea face exploatarea lor și anume regia directă, regia mixtă sau cointeresarea și concesiia, se găsește că forma cea mai potrivită ar fi regia cointeresată, care cu toate criticile ce i s'au adus corespunde mai bine condițiilor actuale.

Dealtfel trebuie observat că, în genere, criticile îndreptățite sau nu, ca e s'au ridicat contra acestui sistem, nu vizau principiul în sine, ci modalitatea aplicării lui.

Care ar fi legătura între aceste categorii producători și consumatori respectivi? Am spus mai sus că întreaga țară va trebui împărțită pe „regiuni de energie”. Toate întreprinderile de producție și distribuție a energiei din aceiași regiune ar trebui să se reunească și să formeze un *sindicat regional de energie*, care ar cuprinde reprezentanți ai tuturor categoriilor interesate, precum și reprezentanți ai guvernului. Toate sindicatele regionale, ar fi reunite pentru darea directivelor și coordonarea lucrărilor lor, într'un „*sindicat național al energiei*”. Organizarea și funcționarea acestor sindicate ar trebui stabilite printr'o lege specială.

În toată această organizare, statul ar avea atât rolul de le-giuitor, cât și cel de control. Pentru exercitarea ambelor acestor roluri, am spus mai sus că se preconizează înființarea unui organ competent al statului. Forma sub care ar trebui să funcționeze acest organ, ar putea fi aceea a unui „Subsecretariat de stat al energiilor” cu atribuțiuni de minister, dar care ar trebui complet scos de sub jocul influențelor politice. Una din condițiile, ca acest subsecretar de stat să-și poată îndeplini atribuțiunile, ar fi aceea ca să i se asigure o perioadă continuă de lucru. Desemnarea lui ar trebui să se facă pentru o perioadă de timp „care să nu fie mai mică de 4 ani și cu drept de reînnoire a mandatului”.

Subsecretarul de stat ar trebui ajutat în îndeplinirea atribu-țiilor sale de o *comisiune superioară a energiilor*. În atribuțiile acestor organe ar intra stabilirea politicii izvoarelor de energie în întregul ei, creiarea unei legislații complete a apelor, stabilirea unei politici a petrolului și combustibililor solizi și gazeși, organi-zarea și sistematizarea producerii și a distribuției, modificarea co-dului de comerț cu privire la condițiile de funcționare ale întreprinderilor producătoare de energie pentru a asigura rolul capita-lului național și a conducerii românești, stabilirea normelor tehnice pentru executarea lucrărilor în legătură cu producerea și distri-buția energiei electrice, stabilirea ordinei de preferință pentru sa-tisfacerea nevoilor de energie, în raport cu progresele tehnice, și în fine organizarea controlului, pe care trebuie să-l exercite statul.

Iată, care sunt în linii generale, vederile expuse în comuni-carea de care vorbim. Nu vom intra în examinarea chestiunilor de detaliu, pe care le ridică propunerilor făcute, nefiind aci locul po-trivit. Pedealtă parte principiile generale conținute își găsesc re-

flexul în moțiunea votată în unanimitatea de secțiunea energiei a congresului de la Timișoara.

Ar trebui totuși adăogate câteva lămuriri asupra interpretării unora din principiile cele mai importante admise și la care ne referim mai jos

La enunțarea principiilor unei politici a izvoarelor de energie, se spune că se va urmări: *a) satisfacerea tuturor necesităților de energie*, a vieții economice a țării și apoi *b) utilizarea* în cele mai bune condițiuni a surselor de energie pentru a se trage *maximum de folos pentru economia națională*.

S'ar putea însă presupune că vor fi cazuri, când aceste două principii nu vor putea fi simultan împlinite.

Sunt anume consumatori de energie: a căror producție este de așa natură, încât energia reprezintă pentru ei o valoare mai mică, decât valoarea reală a acestei energii. Dacă în loc de a pune ca primă premiză satisfacerea acestor nevoi, statul ar valorifica altfel energia respectivă, ar fi posibil ca să rezulte un mai mare folos pentru economia națională. Ar urma deci că nu trebuiește „a priori” admisă o prioritate în satisfacerea nevoilor de energie a acelor industrii, a căror rentabilitate este asigurată de condițiile favorabile în care obțin energie și cari deci nu produc valori, ci valorifica în folosul lor privilegiul de a avea energie în condiții favorabile, privilegiu ce trebuie creat nu în favoarea consumatorilor de energie, ci în interesul *întregii economii a țării*.

Cu referire la exploatarea surselor de energie epuizabilă, toată lumea ar fi de acord că pe cât posibil ele trebuie industrializate la noi în țară și nu exportate, în acest scop. Produsele obținute urmează a fi utilizate în țară, admitându se pentru export numai „surplusul, peste trebuințele interne” și neexportându se „în niciun caz materiile combustibile, ce rămân după extracția produselor superioare.”

Formularea acestui principiu presupune de la început o diferență între prețul mondial și prețul intern al produselor de care este vorba: prețul intern, fixat de organele statului, va fi implicit mai mic decât prețul mondial, căci altfel toate restricțiile cu privire la produsele inferioare sau superioare ale combustibililor, n'ar mai avea rațiunea de a fi la preț egal, posesorii surselor de combustibil preferind să vândă produsele lor în țară.

Această diferență între prețul intern și prețul mondial constituie o plusvalută și este justificat ca statul să dispună de această plusvalută, datorită unui concurs de împrejurări la care producătorul n'a contribuit, decât în foarte mică măsură. Se pune însă chestiunea, care va fi modalitatea de a face ca de această plusvalută să profite statul, reprezentând întreaga colectivitate și nu numai o anumită categorie. Evident că pentru aceasta, s'ar putea găsi soluții. S'ar putea de pildă ca statul, monopolizând întreaga distri-

buție de energie, să încaseze plusvalute sub forma unei diferențe între prețul cu care va achiziționa energia de la producător și cea cu care va distribui consumatorilor. Statul va avea astfel posibilitatea ca să furnizeze energie mai ieftină industriașilor, pe care ar voi să-i încurajeze și care altfel n'ar putea susține concurența străină

Altă posibilitate, analoagă cu felul cum se procedează acum, ar fi ca statul să fixeze un preț maximal, inferior celui mondial, pentru combustibili, respectiv pentru energie; plusvaluta de care vorbim mai sus, ar reveni patrimoniului național, prin faptul că industriile ar putea să se desvolte mai ușor, să producă mai ieftin și deci să îmbunătățească starea generală a țării. Această soluție prezintă însă în aplicarea ei oarecare dezavantaje.

Va fi de pildă foarte greu de urmărit ca această încurajare; pe care statul o va acorda unor industrii să nu constituie o sursă de câștiguri excepționale pentru acestea, așa cum s'a întâmplat în cazul altor încurajări industriale.

Mai trebuie să avem în vedere încă o considerație: criza actuală de combustibil a provocat în tehnică o mișcare puternică, în vederea îmbunătățirii randamentului tehnic al tuturor instalațiilor: dispozitive pentru utilizarea combustibililor inferiori, pentru utilizarea aburului de evacuare și multe alte au venit să îmbogățească tehnica. Costul acestor perfecționări își găsește o compensare în economia de combustibil realizată.

Dacă însă în calculul de rentabilitate respectiv, consumatorul de energie va considera, cum este natural să o facă, prețul minim pe care obține el combustibilul în țară, va găsi adesea, că n'are interes să introducă modificările respective, convenindu-i mai bine să cheltuiască mai mult combustibil, care pentru el reprezintă o valoare redusă, dar care în realitate are o valoare reală mult mai mare. Diferența va reprezenta o pierdere pentru economia națională.

Cât suntem de îndreptățiți să facem această observație putem să ne convingem, amintind de pildă cazul electrificării căilor ferate, unde rezultatele unui calcul de rentabilitate comparativ sunt mult deosebite, după cum avem în vedere prețul pe care obține calea ferată acest combustibil, în țară. Ar fi de pildă o mare eroare, dacă, introducându-se în calcul ultimul preț s'ar găsi condiții mai nefavorabile electrificării, decât în cazul contrar. Se va prezenta acelaș caz, când va fi vorba de stabilit rentabilitatea uzinelor hidroelectrice.

Instalarea unui astfel de uzine pentru o întreprindere oarecare, va fi evident nerentabilă, dacă această întreprindere are energie din altă parte, pe un regim de favoare. Aceasta din punct de vedere al interesului particularului, interesul statului însă este că *dacă țara poate produce energie, pe un preț mai redus, decât echivalentul obținut prin valorificarea chiar în afară, a cantității de*

combustibil corespunzătoare, să o facă, obținând pentru acest combustibil, valoarea, pe care o reprezintă el pentru cei cari nu-l au de loc, și care nici nu l pot înlocui. cum am putea eventual face noi. Tot în legătură cu aceasta, trebuie stabilit până la ce punct trebuie împinsă chestiunea realizării unor rezerve de combustibil pentru generațiile viitoare, examinând eventualitatea că aceste rezerve ar putea reprezenta pentru viitor o valoare mult mai mică, decât cea de care ne-am lipsi noi astăzi<sup>1)</sup>. Bineînțeles aceste chestiuni vor fi avute în vedere de organele competente, în ale căror atribuții va intra, în cadrul stabilit de d. C. Bușilă, găsirea soluțiilor celor mai avantajoase din punct de vedere al intereselor economiei naționale.

I. APRIHĂNEANU

### Eforturile în secțiunile de beton armat acționate de forțe concentrice

În No. XVI (1922) al revistei Beton und Eisen D-l H. Spangenberg profesor la școala superioară tehnică de la Munch, dă o metodă pentru determinarea poziției axei neutre în secțiunile de beton armat acționate pe forțe excentrice, atunci când aceste forțe ies din nodul central

Se știe, că în acest caz distanța  $x$  de la marginea secțiunii la axa neutră e dată de o ecuație de gradul al 3-lea de forma

$$x^3 + Ax^2 + Bx + C = 0 \quad (1)$$

a cărei rezolvire se face de obicei prin încercări.

D-l Spangenberg arată, că dacă se ia ca necunoscută, distanța de la punctul de aplicație al forțelor la axa neutră, în loc de distanța de la marginea secțiunii la axa neutră, se obține dintru început o ecuație de forma

$$Z^3 + Dz + E = 0 \quad (2)$$

care se poate rezolvi direct prin aplicarea formulelor cunoscute ale lui Cardan.

Lucrul nu trebuie să ne mire, căci pentru a trece de la ecu-

1) În legătură cu aceasta, d. M. Manoilescu, într'un studiu recent, propune ca aceste rezerve de energie să fie constituite prin amenajarea forțelor hidraulice, amenajare care s'ar face exploatând petrolul și investind în surse permanente de energie, plusvaluta actuală a combustibililor epuizabile.

ația (1) la (2) se știe, că trebuie să înlocuim în (1) pe  $x$  cu  $Z - \frac{A}{3}$ .  
 Înșă în ecuația, care ne dă distanța de la marginea secțiunii la  
 axa natură avem (vezi planșele de la fine).

$$A = - 3 c$$

așa în cât

$$Z = x + \frac{A}{3} = x - c$$

adică tocmai distanța de la punctul de aplicație al forței la axa  
 neutră.

De și în teorie metoda D-lui Spangenberg ar părea că sim-  
 plifică lucrurile, prin suprimarea încercărilor, în realitate aplicarea  
 formulei lui Cardan cere un timp mai îndelungat de cât facerea  
 celor câte-va încercări necesare în metoda obicinuită.

Ceva mai mult se știe, că formula lui Cardan ne duce în  
 unele cazuri la valori imaginare sub radicalii de gradul al 3-lea și  
 atunci e nevoie să ne folosim de linii trigonometrice auxiliare. Și  
 tocmai în cazul în care ne procupă, aceasta se întâmplă foarte  
 des. (În nici unul din exemplele date de D-l Spangenberg, nu se  
 poate aplica formula lui Cardan.

\* \* \*

Opus acestei metode avem metoda americană, care cons-  
 truește odată pentru totdeauna diagrame, în cari găsim direct va-  
 lorile necunoscute.

Într'advâr întrebuințând notațiile din (fig. 1) ecuația, care  
 ne dă valoarea lui  $x$  este:

$$x^3 - 3 c x^2 + 3 n \frac{F e}{b} (h - 2 c) x = 3 n \frac{F e}{b} \left[ (h - a)^2 + a^2 - c h \right]$$

sau puind

$$c = \frac{1}{2} h - e$$

$$x = k h$$

$$F e = p b h$$

$$a = \frac{h}{2} - r$$

$$k^3 - 3 \left( \frac{1}{2} - \frac{e}{h} \right) k^2 + 6 n p k \frac{e}{h} = 3 n p \left( \frac{e}{h} + 2 \frac{r^2}{h^2} \right) \quad (3)$$

Prin urmare coeficientul  $k$  este funcție de variabilele  $\frac{e}{h}$ ,  $p$  și  $\frac{x}{h}$ .

Cum pe de altă parte în practică valorile lui  $\frac{r}{h}$  variază în limite relativ restrânse, iar influența acestui coeficient asupra lui  $h$  e relativ mică, se ia la construirea diagramelor pentru  $\frac{r}{h}$  numai trei valori și anume: 0.35, 0.40 și 0.45, corespunzând pentru  $\frac{a}{h}$  valorilor 0.15, 0.10, și 0.05. Rămâne atunci  $k$  funcție numai de două variabile, ceiace se poate reprezenta prin diagrame, în cari valorile  $\frac{e}{h}$  fiind abscise și  $p$  ordonate, curbele pentru diferitele valori ale lui  $k$  sunt paralele.

Planșele 2—4 dau după Hool (Concrete engineers' handbook) diagramele valorilor  $k$  (cu oarecare modificări în notațiune față de cea germană, cu care suntem obicinuți, modificări ce reies din figura desenată pe diagramă).

\* \* \*

Americanii însă merg și mai departe, căci se pot stabili diagrame, cari să ne dea și coeficienți pentru calculul eforturilor în fier și beton:

$$\sigma_b = \frac{M}{b h^2 \left[ \frac{n p}{k} \cdot \frac{r^2}{h^2} + \frac{k}{12} (3 - 2k) \right]}$$

sau puind

$$L = \frac{n p}{k} \cdot \frac{r^2}{h^2} + \frac{k}{12} (3 - 2k)$$

$$\sigma_b = \frac{M}{L \cdot b h^2} \quad (4)$$

Se vede, că  $L$  este o funcție de  $\frac{r}{h}$ ,  $p$  și  $k$ ;  $\frac{r}{h}$  și  $p$  sunt date, iar  $k$ , se află cu ajutorul diagramelor de mai sus, așa în cât putem construi pentru diferitele valori ale lui  $\frac{r}{h}$ , diferite diagrame cari să ne dea valorile lui  $L$  în funcție de  $p$  și  $k$ . În celace privește tensiunea în firul armăturii avem:

$$\sigma_e = n \sigma_b \left[ \frac{h-a}{k h} - 1 \right] \quad (5)$$



Planşa No. 8 dă valorilor lui  $L$  pentru  $a = 0.10 h$ . În caz când  $a = 0.05 h$ , se poate folosi această diagramă luând în loc de  $p$  valoarea  $\frac{n}{0.790}$ , iar dacă  $a = 0.15 h$  se ia  $\frac{p}{1.306}$ .

Sunt alţi autori, cari suprimă operaţiunea căutării poziţiei axei neutre, dând pentru diferitele valori ale lui  $\frac{r}{h}$  direct valoarea coeficientului  $L$  în funcţie de  $p$  şi  $\frac{e}{h}$ ; iar ecuaţia (5) o pune sub forma

$$\sigma e = n C \sigma b \quad (6)$$

în care 
$$C = \frac{1 - \frac{a}{h}}{k}$$

aşă în cât diagramele dau în acelaş timp şi valoarea acestui coeficient, funcţie şi el tot de  $\frac{a}{h}$ ,  $p$  şi  $\frac{e}{h}$ .

În acest mod procedează spre exemplu Wadell în tratatul său de poduri.

**Cristea Niculescu**

Inginer-şef

## Asupra electrificării căilor ferate cu ajutorul curenţilor alternativi de înaltă frecvenţă

În technique moderne, T. XIV, No. 10, găsim o notă asupra căreia credem interesant a atrage atenţia, întrucât indică direcţia cercetărilor şi cu siguranţă a realizărilor dintr'un viitor apropiat, în ceiace priveşte electrificările de căi ferate. E vorba de un mijloc de a întrebuinţa pentru alimentare curenţi alternativi de mare frecvenţă care să *inducă* în circuite ce se găsesc pe vagoane alţi curenţi de transmisiune cât de mică *dispensându-ne totodată de trolee*.

Ceiace a împedicat până acum întrebuinţarea curenţilor de înaltă tensiune, pe linie era consideraţia că aceştia turburau comunicaţiile telefonice şi telegrafice din vecinătate. Dacă însă s'ar face uz de mare frecvenţă (20.000), curenţii induşi în liniile telefonice n'ar mai avea influenţă asupra receptorilor tocmai din cauza frecvenţei mari, iar în ceiace priveşte liniile telegrafice cu un singur fir, se pot lega la pământ din loc în loc prin condensatori cari se

lase să treacă curenții de frecvență 20.000, dar să oprească curenții telegrafici. Lucrurile s'ar petrece astfel: o linie primară ar aduce curenți continui de înalta tensiune la posturi de transformare, unde s'ar găsi rezonatori acordați pentru frecvența 20.000 precum și dispozitivele necesare pentru ca pe linia de alimentare a vehiculelor să se trimită un curent de intensitate eficace cons-

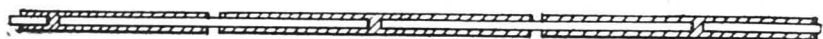


FIG. 1 Schema liniei de transport

tantă. Această linie de alimentare a vehiculelor, sau linie de transport ar fi necesar să fie formată din 2 conductori paraleli și orizontali la 1,25 m. depărtare unul de altul și 4 m. deasupra șinelor. Fiecare conductor ar fi format din 2 tuburi concentrice separate prin un dielectric (puternic), așa că propriu zis linia de transport ar fi formată din condensatori identici asociați în serie (fig. 1).

În ceea ce privește circuitele închise de pe vagoane ar fi formate din tuburi paralele situate tot la 1,25 unul de altul, așa ca să rămână neconținut sub conductorii liniei de transport și susținute pe acoperișul vagoanelor prin izolatori (fig. 2 și 3).

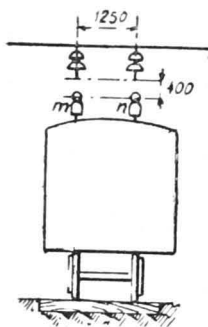


FIG. 2  
Vedere din profil

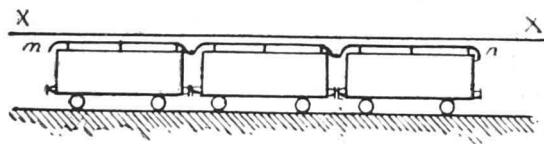


FIG. 3 Vedere în lung

La un capăt al vagonului, tuburile sunt legate la cele de pe vagonul următor prin conductori flexibili; la stârșitul trenului se închide legătura între cele 2 tuburi, iar în capul trenului circuitul se închide prin aparate de transformare.

Important este ca circuitul indus să păstreze rezonanța cu cel inductor și deci acordul să fie menținut în mod automat.

Se face uz pentru aceasta de un dispozitiv format din self inducțiuni variabile care în mod automat să facă maximă intensitatea curentului din circuitul inductiv.

Pentru a varia viteza trenului, se poate varia puterea de care dispune trenul și care e proporțională cu lungimea circuitului indus (lungimea trenului), limitându-se după voie, intensitatea curentului indus și anume cu ajutorul unei bobine de self inducție pe care o manevrează manipulantul.

Avantajele întregului sistem sunt mari :

1. *Intrebuințarea pe linia de transport a curenților de înaltă tensiune* deși pe vagon s'ar culege curenți de tensiune foarte mică, întrucât linia de transport și cu circuitele de pe vagon formează un transformator

2. *Dispariția contactului glisant* adică a *troleului*, ceiace ar permite dispozitive de susținere a liniei de transport mult mai solide și mai sigure și-ar face întreținerea ei incomparabil mai ușoară.

3. *Regulatorul* s'ar reduce la o bobină de self-inducție, variabilă și un foarte mic reostat.

4. N'ar mai fi nevoie decât de *motoare de inducție*, în colivie de veveriță.

Ceiace rămâne însă de făcut pentru realizarea sistemului sunt ampulele cu trei electrozi, de mare putere, pentru transformarea curenților alternativi de înaltă frecvență.

D. Stan.

## Expunere istorică și critică asupra măsurătorilor pământului.

(Urmare.) <sup>1)</sup>

### *Măsurătorile contemporane.*

După celebrele măsurători executate de academicieni francezi în Laponia, în Peru și la Capul Bunei Speranțe, lucrările geodezice au trecut prin trei epoci diferite :

A) Prima epocă este aceia a fundațiunii sistemului metric ;

B) A doua epocă este a generalizării lucrărilor geodezice la toate națiunile civilizate ;

C) A treia epocă este a arcurilor gigantice.

#### *A. Epoca fundațiunii sistemului metric.*

Înainte de marea revoluție franceză, atât în Franța cât și în celelalte state, nu era cunoscut sistemul metric. Unitățile de măsură

1) A se vedea pagina 420, No. 7-9 al Buletinului Societății Politehnice 1922.

uzitate la acea epocă prezentau inconveniente foarte grave. Aceste inconveniente, cari sunt de altminteri cunoscute tuturor, fiind apropiate de cele ce le aveam și noi cu unitățile vechi, sunt următoarele :

1) Fiecare provincie avea unitățile sale particulare ; mai mult unități cu aceeași denumire aveau valori diferite ;

2) Aceste diferite unități nu erau riguros definite, ele suferiau variațiuni pe cari uzul le consacra, astfel încât după câțiva ani de interval în aceeași localitate, la aceeași denumire, corespundeau măsuri diferite ;

3) Subdiviziunile nu erau zecimale ci complexe, încât puține persoane erau capabile de a executa calculele cu măsurile luate cu asemenea unități.

Aceste inconveniente au fost resimțite încă demult, din care cauză regii Filip cel Lung, Ludovic XI, Francisc I, Henric II, Ludovic XIV și Ludovic XV s'au gândit pe rând a schimba sistemul de măsuri, dar n'au reușit.

În timpul perioadei de creațiune a revoluției franceze (1789-1792) *Talleyrand*, președintele Adunării naționale, propune în Adunarea constituantă ca Academia de științe să fie însărcinată de a găsi un etalon, — un model de măsură, — fix și uniform. Adunarea constituia găsind judicioasă propunerea lui *Talleyrand*, prin decretul din 1 Maiu 1790, însărcină Academia de științe de a prepara un sistem de măsuri fixe și uniforme pentru întregul teritoriu al Franței.

Se instituî atunci o comisiune compusă din *Borda Condorcet, Lagrange, Laplace* și *Monge*. Regele Franței, pe atunci *Ludovic XVI*, invită pe regele Angliei a uni pe lângă academicienii francezi, un acelaș număr de membri din societatea regală engleză, pentru ca apoi cele două națiuni să le răspândaască la toate statele civilizate. Membrii societății regale din Londra au fost împiedecați a veni la Paris de revoluția franceză și au rămas astfel a lucra numai membrii Academiei franceze.

Comisiunea a avut de discutat trei proiecte :

1) Luarea de etalon, lungimea pendulei simple ce bate minuta sexagezimală la latitudinea de  $25^0$  și înălțimea nivelului mării ;

2) Luarea de etalon a zecea milioane parte din sfertul ecuatorului pământesc și, în sfârșit

3) Luarea de etalon a zecea milioane parte din distanța dela ecuator la pol.

Comisiunea se fixă pe al treilea proiect și propune în 1791 ca să se ia ca bază a sistemului metric o lungime egală cu a 10 000.000 parte din sfertul meridianului pământesc. Dar cum rezultatele obținute până la acea dată asupra dimensiunilor pământului nu erau încă mulțămitoare, comisiunea academică însărcină pe

Méchain <sup>1)</sup> și Delambre <sup>2)</sup> să întreprindă o nouă măsurătoare a meridianului Parisului. Borda, care făcea parte din comisiunea academica, înagină atunci metoda repetiției unghiurilor, cu ajutorul cărei metode se măsoară un multiplu al unghiului căutat; se înțelege de la sine că acest fapt permitea a se obține unghiuri cu o exactitate mult mai mare decât până la acea dată. Metoda aceasta nu se putea aplica la vechile instrumente (sectoarele cu lunete), ci iace făcu să imagineze instrumente noi, cercuri repetitoare, cari au fost realizate de Etienne Lenoir (1744 — 1832). Acesta construi după planurile lui Borda patru cercuri repetitoare și riglele de platină pentru măsurarea bazei și le puse la dispoziția lui Méchain și Delambre. Operațiunile geodezice executate de Méchain și Delambre au fost între Dunquerque și Barcelona.

Celebrul astronom Delambre măsoară o bază la Melun (sud-est de Paris), pe care sprijini triangulațiunea dintre Dunkerque și Orleans, pe când Méchain măsoară o bază la Perpignan (în Pirineii orientali), pe care sprijini triangulația dintre Barcelona până la Orleans.

Se măsoară meridianul Parisului între Dunkerque și Barcelona cu atâta precizie încât mult timp s'a considerat această măsurătoare ca un model de precizie.

Iată tabloul rezultatelor măsurătorilor lui Méchain și Delambre

STAȚIUNEA	Lat. observ.	Grade arc.	Lungimea	Arc de 1"
Dunkerque . .	51° 2' 8" 50	2° 11' 19" 13	243.522,0	111.266,0 <sup>m</sup>
Pantheon . .	48° 50' 49" 37	2° 40' 6" 83	296.824,8	111.230 2
Eoaux . . . .	46° 10' 42" 54	2° 57' 48" 24	329.083,2	111.051,8
Carcassonne . .	43° 12' 54" 30	1° 51' 7" 72	205 621 4	111.018,0
Motjoux . . . . (lângă Barcelona)	41° 21' 46" 58			

Tabloul rezultatului măsurătorilor lui Mechain și Delambre


1) Pierre-François-André Méchain (1744 — 1804), astronom francez. Determină împreună cu Cassini și Legendre diferența de longitudine dintre Paris și Greenwich.

2) Jean-Baptiste-Joseph Delambre (1749 — 1822), astronom francez, născut la Amiens.

Pe baza acestor măsurători comisiunea franceză de măsuri și greutate, compusă din Borda, Brison, Coulomb, Delambre, Kany, Gineau-Lefevre, Lagrange, Méchain și Prony împreună cu comisarii străini, ai Bataviei (Țările de jos), Danemarcei, Elveției, republicii Licurgice, Savoei și Spaniei și al Toscanei au hotărât să ia a zecea milioană parte din distanța de 5130740 toaze cari reprezentau distanța dela pol la ecuator, pentru lungimea metrului și s'a obținut.

$$1 \text{ m.} = \begin{matrix} \text{t.} \\ 0,51 \end{matrix} \begin{matrix} \text{linii} \\ 30 \end{matrix} \begin{matrix} \text{picioare} \\ 740 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{linii} \\ 443.295 \end{matrix} = \begin{matrix} \text{picioare} \\ 3 \end{matrix} \begin{matrix} \text{linii} \\ 11 \end{matrix} \begin{matrix} 296 \\ 1000 \end{matrix}$$

S'a confecționat atunci un etalon prototip din platină, având lungimea dela o extremitate la alta exact cea arătată mai sus și a fost depozitat la 22 iunie 1799 la Arhivele Franței și a fost numit metru.

Din cauză că etalonul, având lungimea din extremitate în extremitate, se copiază mai greu, cu mai puțină precizie decât etalonul ce coprinde metrul între două urme plasate lângă extremitate, *Comisiunea metrului* a construit un nou metru etalon în platină iridată (platina 90, iridium 10), care la 0<sup>0</sup> să posedă de asemenea cât mai exact posibil, între două urme plasate în apropierea extremităților, lungimea metrului dela Arhive. Astăzi acest metru e veritabilul etalon de lungime și se numește *etalonul internațional*. Forma sa este aceea a lui , adoptată în urma lucrărilor lui Tresca.

Comisarii străini au fost: Aneo și Van Swinde, deputații Bataviei (Țările de jos s'au numit între 1795 1806 Batavia), Balbo al Savoei înlocuit mai târziu cu Vassali-Eandi Rugge și Danemarcei, Ciscar și Pedrayes ai Spaniei, Fabroni al Toscanei, Francini al republicii Licurgice, Tralis al republicii Helvetice.

După măsurile geodezice mai noi, lungimea de a zecea milioană parte din sfertul meridianului pământesc este mai mare decât etalonul depus la Arhivele Franței, cu aproximativ 0,0002 m. Unitatea de lungime adoptată este deci arbitrară, dar perfect definită.

Cu aceste măsurători se încheie prima epocă a lucrărilor geodezice, denumită epoca fundațiunei sistemului metric.

Înainte de a trece la epoca a doua, ne vom opri puțin pentru a arăta introducerea noului sistem de măsuri în Franța și apoi propagarea lui în diferite țări civilizate.

Adoptarea noului sistem de măsuri nu a fost primită de populațiune cu ușurință, ceiace a făcut ca la 2 Noembrie 1801 să s'as dea un decret pentru fixarea obligativității acestui sistem. Atunci s'au ivit vii reelamațiuni, ceiace a făcut pe guvern să revină în parte asupra obligativității și decretă la 8 Februarie 1812 ca să se fabrice măsuri zise uzuale, cari purtau numele măsurilor vechi, dar cari erau într'un raport exact cu cele noi, astfel: printr'o *toază* se

înțelege 2 metri, printr'un *picior* o treime de metru, prin o *pintă* un litru, prin o *livră greutate* o jumătate de kilogram, prin o *livră monedă* un franc.

Abia la 4 Iulie 1837 a apărut legea prin care noul sistem de măsuri era executoriu pentru întreaga populație a Franței.

Cât privește celelalte state, iată epocile în cari s'au introdus :

La 1805 fu adoptat în Lombardia.

La 1819 fu adoptat în Olanda, apoi abrogat prin legea din 7 Aprilie 1859.\*)

La 1836 fu adoptat în Belgia și Grecia.

La 1840 fu adoptat în Algeria.

La 1845 fu adoptat în Sardinia.

La 1848 fu aplicat în Statele papale.

La 1851 fu decretat în Elveția, aplicat în 1856 și devenit obligatoriu la 1 Ianuarie 1877.

La 1857 fu adoptat în Spania și aplicat la 1859.

La 1860 fu adoptat în Portugalia și introdus în coloniile portugheze din Africa.

La 1861 și 1862 se aplică în tot regatul Italiei.

La 1894 Septembrie 15 (27) se adoptă facultativ în România, iar la 1 (13) Ianuar 1866 devine obligatoriu.

La 1868 este promulgat în Germania și aplicat obligatoriu la 1 Ianuarie 1872.

La 1869 este promulgat facultativ în Imperiul otoman, iar la 1874 obligatoriu.

La 1871 este promulgat în Austria, iar la 1 Ianuarie 1876 deveni obligatoriu.

Între 1848--74 fu adoptat de Chili, Colombia, Noua Grenadă, Uruguay, Ecuador, Mexico, Peru, Bolivia, Argentina, Brazilia, Guayarele, Coloniile spaniole, Coloniile franceze, Coloniile portugheze și Venezuela,

Au rămas totuși trei mari state cari nu l-au adoptat : Anglia, Rusia și Statele-Unite ale Americii. În ziua când și aceste state îl vor adopta, sistemul metric devine universal.

## B. Epoca generalizării lucrărilor geodezice la toate națiunile civilizate.

Din expunerea făcută până în prezent se poate conchide fără sfială că geodezia propriu zisă este o știință pur franceză. Originea

La articolul 499 din Codul penal francez s'au prevăzut pedepse aspre pentru cei ce utilizau alte măsuri decât cele ale sistemului metric.

\*) În Olanda s'a revenit la măsurile : El = <sup>cm.</sup> 100 Picior de Rin = <sup>cm.</sup> 3,382 Picior de Amsterdam = 28,306

adevărată a geodeziei trebuie socotită dela data când lunetele alungă vechile alidade cu pinule dela instrumente și când, folosindu-se de metoda triangulațiunei, s'au obținut rezultate a căror precizie avea rigoarea necesară. Ori aceste fapte s'au produs pe timpul lui *Picard*. Dela 1670 încoace munca savanților francezi apare ca un fir roșu în pânza triangulațiunilor cari încep să se întindă pe tot pământul.

Lucrările geodezice din Franța încep să fie extinse și în alte țări. La 1803 *Méchain* întreprinse o nouă expediție în Spania, căutând a prelungi meridianul Parisului până la insulele Baleare, dar muri surmenat din cauza acestor obositoare lucrări.

La 1806 Academia însărcinează pe *Arago* și *Biot* a termina operațiunile începute de *Méchain* în Spania\*). Ei unesc prin două mari triunghiuri insulele *Svița* și *Formentera* (Insulele Baleare) cu coasta Spaniei. Acum meridianul Parisului era măsurat dela *Dunkerque* la latitudinea de  $51^{\circ} 2' 8'' 50$  până la *Formentera* la latitudinea de  $38^{\circ} 29' 56'' 11$ , ceiace face o lungime de peste  $12^{\circ}$

Refăcându-se valoarea medie a unui grad s'a găsit 111,141,725 metri.

Cu această ocaziune *Arago* și *Biot* semnalează posibilitatea de a prelungi marel meridian al Parisului peste marea Mediterană până în deșertul Africei, prin vârfurile Siera Nevada și Atlasul algerian, prelungire care s'a efectuat și a cărei expunere o vom face mai târziu

În *Anglia* am văzut măsurătoarea destul de reușită a unui grad de meridian făcută de *Richard Norwood* între anii 1633—1636 și localitățile *Londra* și *York*.

*Cassini III*, *Legendre* și *Méchain* au determinat diferența de longitudine dintre Paris și Greenwich, iar generalul *Roy* prelungeste între anii 1784-1788 meridianul Parisului până la Greenwich, legându-l cu celelalte operațiuni executate în *Anglia*. El măsoară împreună cu *Kater* un arc de meridian de  $3^{\circ} 57'$  la latitudinea medie de  $52^{\circ} 35'$  găsiud ca valoare a lungimei de  $1^{\circ}$  în metri 111,241. Lucrările acestea au fost publicate sub direcția colonelului *K. James* de Căpitanul *Alexandru Ross Clarke* în *Ordnance trigonometrical survey of Great Britain and Irland*.

În 1800-1802 generalul *Mudge* măsoară meridianul coprins între *Dunnose* (insula *Wight*) și *Clifton* (*Yorcschire*). Se obține astfel în total un arc în *Anglia* de  $9^{\circ}$  *Saxaword*  $60^{\circ} 49' 38'' 6$  și *Dunkerque*  $52^{\circ} 2' 8'' 50$ . Generalul *Mudge* găsește 57,066 toaze pentru lungimea gradului în *Anglia*. În 1817 operațiunile geodezice întreprinse de Englezi sub direcția generalului *Mudge* au fost verificate de *Biot*.

\*) În aceste operațiuni *Arago* și *Biot* au avut de colaboratori pe *Chaix* și *Rodriquez*.



*In Italia* s'au făcut încercări încă din secolul al XVII-lea, dar nereușite. Astfel astronomul *Riccioli* (Jesuit; 1598-1671), ajutat de *Grimaldi*, măsoară un arc de meridian între *Modena* și orașul său natal *Ferrara*, și găsi pentru un grad valori cari variază între 61.742 și 62 650 toaze, ceea ce însemnează că rezultatul este greșit cu peste 10 000 metri.

Călugării *Le Maire* și *Boscovici* la 1754 măsoară meridianul dintre *Roma* și *Rimini*. Ei stabilesc două baze, una situată pe calea *Appia* aproape de *Roma* lungă de 1196430 m. și alta aproape de *Rimini* pe marginea mării lungă de 11766,12 m, rezultatul obținut de 56973 toaze a fost mult superior celui a Jesuitului *Piccioli*, acesta fiind numai cu 103 metri mai mare de cât trebuia. În *Piemont* *Becaria* la 1762—1763 a evaluat gradul piemontez la 57.468 toaze. El a stabilit măsurătoarea pe o bază de 11791,34 metri, eșezată pe șoseaua cea mare de la *Rivoli* aproape de *Turin*.

Tot în *Piemont* (*Italia nordică*) *Carlini* și *Plana* au măsurat o parte din meridianul de  $9^0$  prelungindu-l prin biserica Sfântul Petrone din *Bologna*. Ei au verificat baza lui *Becaria*.

De asemeni *Carlini*, *Plana*, *Nicolet* și Colonelul *Brousseau* au măsurat paralelul de  $45^0$  care se întinde de la *Marennnes* (în *Franta* aproape de oceanul Atlantic și la sud de *Rochefort*) la *Milan*, *Padua* și *Fiume* \*)

*In Belgia* măsurătorile geodezice au fost făcute în legătura cu harta țării. Pentru aceasta s'au ales două baze una aproape de *Ostenda* și alta aproape de *Lommel* în *Campine*. Aceste baze aveau aproximativ 2500 metri lungime. Între aceste baze au fost plasată o rețea de 19 triunghiuri de primul ordin, având laturi de 25 la 30 Kilometri. Măsurătoarea a fost făcută cu multă precizie după calculul compensațiunilor s'a găsit un acord, între lungimile celor două baze, de un milimetru aproximativ.

*In Danemarca*, *Schumacher* măsoară un arc de  $1^0 32'$  cuprins între *Lyssabel* la colatitudinea de  $35^0 5', 49'', 6$  și *Lauenbourg* la colatitudinea de  $36^0 27', 43''$ .

*In Germania*. Între anii 1821—1823 *Gaus* măsoară un arc de două grade (115163,7 toaze) în *Hanovra* între *Altona* colatitudine  $36^0 27' 14,6$  și *Goetingen* colatitudine de  $38^0 27' 12,1$ , Lucrările au fost publicate în uvrăul «*Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen Göttingen und Altona*». În acest uvrăj *Gaus* citează o lucrare teoretică a lui *Walbeck* făcută în 1819 cu titlul «*De forma et magnitudine telluris, ex dimensis arcubus meridiani definiendis*». *Walbeck* luând în cercetare diferitele mă-

\*) Detaliile operațiunilor arcului de paralel de  $45^0$  se găsesc expuse în *Connaissances des Temps* din 1829.

surători făcute până în timpul său ca : măsurătorile din Peru, ambele măsurători din estul Indiei, apoi cele franceze și engleze, a calculat valoarea unui grad mediu de meridian și a găsit 57.009,76 toaze, iar pentru turtirea pământului 1 : 302,78.

Zece ani mai târziu 1831 - 1838 cunoscutul astronom *Bessel* măsoară un arc de meridian de  $1^{\circ} 20'$  în Prusia orientală între *Memel* colatitudine  $54^{\circ} 16' 19'' 6$  și *Tranz* colatitudine  $55^{\circ} 46' 48'' 5$  (la sud de Koenigsberg) lungimea totală a arcului fiind de 86.177 toaze.

În *Pusia* apare un arc de aproximativ  $8^{\circ} 21'$  măsurat în majoritate de *Struve* între *Tornea* și *Dorpat*, la care se mai adaugă  $1^{\circ} 37'$  măsurat de academicienii francezi în *Laponia* și se obține astfel un arc de meridian de lungimea de  $9^{\circ} 39'$ .

În *Austria*. *P. Liesganig* a măsurat în anul 1768 un arc de aproape  $3^{\circ}$  găsind pentru lungimea arcului de  $1^{\circ}$  valoarea 111239 metri.

În *America de nord* încă din 1768 astronomii *Mason* și *Dixon* au măsurat în *Pensylvania* un arc de aproape  $1^{\circ}$  și jumătate și au găsit pentru lungimea de  $1^{\circ}$  valoarea de 110880 metri.

În *India orientală* astronomul englez *Lambton* a măsurat două arcuri de meridian. Primul având amplitudinea pe peste  $1^{\circ}$  și jumătate iar al doilea de aproape  $16^{\circ}$ .

Pentru a avea o privire de ansamblu să rezumăm într'un tablou măsurătorile efectuate până la această dată adică la 1840.

Din aceste măsurători, astronomii *Airy* și *Bessel* alegându-și pe acele ce erau mai demne de încredere și anume cele din : Suedia (*Laponia* măsurătoarea lui *Swanberg*), Rusia, Prusia, Danimarca, Hanovra, Anglia, Franța, India și Peru, au calculat în 1841 dimensiunile elipsoidului terestru și au găsit :

$$a=6.337.397,15 \text{ m ; } b=5.356.078,96 \text{ m ; } c=\frac{1}{299,15}$$

Cu acest rezultat se încheie epoca generalizării lucrărilor geodezice.

### C) Epoca arcelor gigante.

Pentru a se lega între ele toate lucrările parțiale executate în diferite țări s'a fondat la Berlin la 1869, o asociație geodezică sub inițiativa generalului prusian *Bayer*. La început făcea parte din asociațiune numai statele din centrul Europei, apoi toate statele Europei au aderat. În cele din urmă asociațiunea din europeană deveni internațională cuprinzând aproape toate statele globului. Sub influența acestei asociațiuni se făcu colaborarea Franco-Spaniolă, care confuze la prelungirea meridianului Parisului, peste marea Mediterană în Africa. Întregul proces al operațiunilor exe-

# T A B L O U L

celor mai importante măsurători geodezice  
efectuate până la 1840.

ȚINUTUL	OPERATORUL	Latitudinea mijlocie	Amplitud	Lungimea arc. de 1°
Laponia	Maupertuis	60. <sup>0</sup> 20' 0"	3° 57' 29"	111. 892.
Laponia	Swanberg	66. 23. 10	1. 37. 49	111. 488
Rusia	Struve	59. 17. 37	3. 35. 5	111. 362
Prusia	Bessel	54. 58. 0	1. 30. 0	
Danemarca	Schumacher	54. 8. 0	1. 31. 0	
Anglia	Roy, Kater	52. 35. 46	3. 57. 13	111. 241
Hanovra	Gaus	52 32. 0	2. 1. 0	
Austria	Liesganig	47. 47. 0	2 57. 45	111. 239
Franța	(Cassini, La Caille	46. 52. 2	8. 20. 0	111. 121
	(Delambre și	44. 51. 2	12. 22. 13	111. 108
	(Mchain	46 12. 0	9. 40. 28	111. 131.
	(Biot și Arago	45. 4 18	12. 48. 44	111. 115.
Italia	(Boscovich	42. 59. 0	2. 9. 49	111. 025
	(Le. Maire	43. 10. 0	2. 11. 26	111. 054
Pensilvania	(Mason și (Dixon	} 39. 12. 0	1. 28. 45	110. 880
Cap. B.-Sper.	La Caille			
India	(Lambton	12. 32. 31	1. 34. 56	111. 644
	(Idem. Everest	16. 8. 12	15. 57. 49	112. 653
Peru	(Bouguer	1. 31. 0	3. 7. 3	111. 582
	(La Condamine	0. 0 0	3. 6. 57	111. 613.

cutate pentru facerea legăturii geodezice prezentând metode și instrumente ingenioase ne vom opri puțin pentru a-le expune.

Încă din 1806 *Arago și Biot* însărcinați de Academia franceză de științe, a termina operațiunile geodezice începute de *Méchain*, au semnalat posibilitatea trecerei peste marea Mediterană a meridianului Parisului, împingându-l prin Atlazul Algerian până în *Sahara*. Pe de altă parte între anii 1860 și 1869, căpitanul *Perrier*, care măsoară în provincia Oran din Algeria, un arc de paralel coorins între frontiera Tunisiei și a Marocului, a cules din gura Arabilor, asigurarea că coasta spaniolă este foarte dese ori vizibilă cu ochiul liber la apusul soarelui. Toate acestea au contribuit a se căpăta convingerea că legătura este posibilă, cu toate că distanța medie ce separă cele două continente în regiunea aleasă este de 270 Kilometri.

În 1878 după o înțelegere a guvernului Francez cu cel Spaniol operațiunea legării celor două continente fu decisă definitiv. Franța destina pe *Mayorul Perrier*<sup>1)</sup>, șeful serviciului geodezic al depozitului de război, iar Spania însărcina pe *Generalul Ibanez* directorul Institutului geografic și statistic. Ambii reprezentanți au ales de la început la 1870, vârfurile probabile ale triunghiurilor de joncțiune. În Spania: Vârful *Mulhacen* (3482 m) punct culminant în Siera Nevada și vârful *Tetica* (2080 m) în provincia Mauricia. În Algeria vârful *Filhaoussen* (1140 m) cel mai înalt din Traras (Atlazul Algerian) și vârful *M'Sabiha* (583 m) în masivul Mundjadjo la vest de Oran.

În urma recunoașterii, la fața locului, executate de ofițeri geodezi, cari au reușit să zărească din ambele coaste ale Mediteranei, semnalele produse de heliotroape, a căror oglinzi nu erau de cât de 0.10 m latura, aceste vârfuri au fost alese ca stațiuni definitive. S'a hotărât atunci ca generalul Ibanez să conducă operațiunile din Spania și Mayorul Perrier cele din Algeria. Pentru străbaterea distanței de 270 Km ce separa cele două continente în dreptul vârfurilor Mulhacen și Filhaoussen trebuiau instrumente speciale. S'a admis de la început ca toate instrumentele întrebuiin-

---

1) François Perrier (1838—1888) este renovatorul geodeziei franceze. Debuta în geodezie ca căpitan de stat major cooperând în anul 1861 la joncțiunea geodezică a Franței cu Anglia traversând pasul de Calais, apoi în 1863 ia parte la triangulațiunea insulei Corsica. La 1870 împreună cu colonelul Levret începe refacerea măsurilor meridianului Franței.

țate să fie aceleași și anume : cencuri azimutale reiteratoare<sup>1)</sup> pentru măsurarea unghiurilor, heliotroape cu oglinzi plane de 0.30 m. latura pentru semnalizare în cursul zilei, niște proiectoare<sup>2)</sup> cu oglinzi aplanetice formate din lentila cu distanța focală de 0.60 m. pentru semnalizare în timpul nopții. S'a întrebuințat de asemeni niște colimatoare optice<sup>1)</sup> formate cu lentile de 0.20 m. diametru. Aparatul era luminat cu o lampă electrică cu cărbune reglata cu mâna. Colimatorul este mai ușor de cât proiectorul, iar puterile lor egale de aceia - fost preferat proiectorul. Curentul era dat de o mașină electrică Gramme și aceasta mișcată de o mașină de vapor de șase cai putere. Le spun toate acestea pentru a ne da seama de materialul ce au avut de urcat pe vârful munților din care Mulhacen are 3482 m., Petiza 2080 m., Tilhaoussen 1140 m. și M'Sabiha 583 m., și cari nu aveau nici un fel de drum, și mai ales că erau parte acoperiți cu zăpadă tot timpul anului afară de trei luni de la 15 Iunie la 15 Septembrie. Comisiunea avea deci de învins dificultăți foarte mari, pe lângă care se adăogă și faptul că ceața de pe Marea Mediterană nu se mai ridica. Dacă nu s'ar fi avut ideia întrebuințării semnalelor de noapte, operațiunea n'ar fi reușit de loc. Abia la 9 Septembrie 1879 Maiorul Perrier zări în luneta sa lumina de pe vârful Tetica. A doua zi cele patru stațiuni vedeau reciproc semnalele lor chiar cu ochiul liber. Măsura unghiurilor s'a continuat fără întrerupere până la 2 Octombrie același an 1879, când legătura geodezică a celor două continente era terminată. Este de notat că Spaniolii au stat pe muntele Mulhacen cu toate furtunile înspăimântătoare ce au băntuit. Mai mult la 24 Septembrie stațiunea a fost trăznită; noroc că nu a fost nici o moarte de om.

Cu această operațiune meridianul Parisului, care începe dela N rdul Scații (*Saxawood* din insulele Schetlande), traversează Anglia, Franța și Spania și ajunge în Africa până la latitudinea de 35°, având astfel o lungime de 26°.

La 1886 meridianul Parisului a fost prelungit de *maiorul Bassat* până la limita septentrională a Saharei, trecând pe lângă *Meseria* până la *Ero-lefra*, apoi prin a doua rețea meridiană, operațiunile geodezice au fost împinse pe lângă *Laghout* și *Gardala* până la *Ourgla* în M'Zabite. Inceputul meridianului fiind la *Saxawood* latitudine de 60° 49' 38" 6, iar sfârșitul la *Ouargla* 30° 55', meridianul Parisului ajunge la o desvoltare de peste 29°.

1. Cercul azimutal reiterator a fost construit sub îngrijirea Maiorului Perier, de casa Bruner Frères à Paris.

2. Protejatoarele au fost imaginate de Locot. Colonel de geniu Mangin și construite sub îngrijirea sa de casa Bardou à Paris.

Cam în acelaș timp Rușii reia operațiunile făcute de *Mau-pertius* și apoi de *Struve*.

Generalul *Tenner* măsoară până la 1852 meridianul de 30<sup>0</sup> longitudine care începe dela oceanul înghețat de nord *Tutglanaes* colatitudine 19<sup>0</sup> 19' 48" pe care îl prelungește până la gurile Dunării la *Nakrassowka* colat, 44<sup>0</sup> 39' 57" și a obținut astfel o amplitudine de 25<sup>0</sup>. În această lungime au măsurat 13 baze.

Mai târziu (1898 1902), în urma unei colaborări a Rușilor cu Suedezii, au măsurat la *Spitzberg* un arc de meridian de amplitudine de 4" la o latitudine mijlocie de 79<sup>0</sup>.

Dar alte evenimente ne demonstrează că opera asociațiunii nu putea să rămână strict europeană. Anglia terminase marile ssle operațiuni în India, unde măsurase un arc de meridian de 24<sup>0</sup> între *Shahour* colatitudine 57<sup>0</sup> 38' 25".9 și *Kudamkulam* colatitudine 81<sup>0</sup> 47' 49".6.

Deasemenea Englezii, reluând arcul măsurat de *La Caille* la Cap, îl lungia cu încă 4<sup>0</sup>.

La această dată asociațiunea geodezică nu mai era Europeană, ea îmbrățișa tot globul, era deci internațională.

## T A B L O U L

meridianelor gigante ce au fost măsurate până azi

### 1. Arcul Anglo-francez

Stațiune	Colatitudine
Saxaword .	29 <sup>0</sup> 10' 21", <sup>4</sup>
Great Stirling .	32. 32. 10, <sup>9</sup>
Durham .	35. 13. 53, <sup>8</sup>
Greenwich .	38. 31. 21, <sup>7</sup>
Dunkerque .	38. 57. 51, <sup>6</sup>
Panthéon .	41. 9. 10, <sup>6</sup>
Carcassonne .	46. 47. 5, <sup>7</sup>
Barcelone .	48. 37. 12, <sup>1</sup>
Montjoux .	48. 38. 15, <sup>0</sup>
Formentera .	51. 20. 3, <sup>9</sup>
Uargla .	59. 5. 0, <sup>0</sup>

### 1. Arcul ruso-suedez

Stațiune	Colatitudine
Fulgenacs	19 <sup>0</sup> . 19'. 48", <sup>7</sup>
Stuor-Oivi	21. 19. 1, <sup>6</sup>
Tornea .	24. 10. 15, <sup>8</sup>

Kilpi .	27.	21.	55, <sup>0</sup>
Hogland .	29.	54.	49, <sup>9</sup>
Dorpat .	31.	37.	12, <sup>4</sup>
Jacobstadt .	33.	29.	55, <sup>2</sup>
Nemesch.	35.	20.	24, <sup>1</sup>
Belin .	37.	57.	17, <sup>8</sup>
Keremenetz .	39.	54.	10, <sup>0</sup>
Ssuprunkowski .	41.	14.	56, <sup>9</sup>
Wodoluli .	42.	59.	34, <sup>8</sup>
Nekrassowka .	44.	39.	57, <sup>2</sup>

## 2. Arcul Indiilor

Stațiune	Colatitudine
Shahpur .	57 <sup>0</sup> . 38' 25, <sup>9</sup>
Khimanana .	59. 37. 48, <sup>2</sup>
Kaliana .	60. 29. 11, <sup>7</sup>
Garinda .	62. 4. 30, <sup>0</sup>
Khamor .	64. 14. 49, <sup>1</sup>
Kalianpur .	65. 52. 49, <sup>2</sup>
Fikri .	67. 58. 56, <sup>2</sup>
Walwari .	69. 15. 38, <sup>7</sup>
Damargidda .	71. 56. 45, <sup>2</sup>
Darar .	73. 50. 13, <sup>9</sup>
Honur .	75. 4. 38, <sup>5</sup>
Bangalore .	77. 0. 8, <sup>2</sup>
Putchapoliam .	79. 0. 18, <sup>9</sup>
Kundankulam .	81. 47. 49, <sup>6</sup>

## 4. Arcul de la Colonia Cap

Stațiune	Colatitudine
North-End . . . . .	119. 44. 17, <sup>7</sup>
Heeren logement Berg . . . . .	121. 58. 9, <sup>1</sup>
Royal Observatory . . . . .	123. 56. 3, <sup>2</sup>
Zwarte Kop . . . . .	124. 13. 32, <sup>1</sup>
Cape Point . . . . .	124. 21. 6, <sup>8</sup>

Calcululele făcute pe baza acestor măsuri au dovedit că Pământul este aproape un elipsoid de revoluție cu turtirea de 1.292.

### *Rezumat și încheiere*

După cele ce am văzut primele măsurători ale Pământului au avut ca scop de a ști precis forma Pământului și valoarea dimensiunilor principale, deci scop pur științific.

Cu timpul autorii marilor triangulațiuni au neglijat această parte urmărind un scop imediat acela de a avea o hartă exactă.

Am văzut de asemeni că pentru uniformizarea rezultatelor măsurătorilor s'a fondat o asociațiune geodezică, din care făcea parte întâiu numai statele din centrul Europei, apoi statele din Europa întreagă și însfârșit la asociație a aderat tot globul.

Asociațiunea încă din anul 1875 și a fixat întruniri pleniare din trei în trei ani.

Am fost foarte plăcut impresionat când citind darea de seamă a D-lui Faye, Profesorul de Astronomie și Geodezie de la Școala Politehnică din Paris, asupra primelor sesiuni ale asociațiuni geodezice, am descoperit printre reprezentanții diferitelor țări pe Colonelul Barozzi, reprezentant al României, asistând chiar la prima sesiune de la 1875 la Paris, și apoi pe Locot.-colonel Căpităneanu la a treia ședință la Salzburg în Octombrie 1888.

Asociațiunea geodezică a continuat să aibă întruniri plenare a membrilor săi la fiecare trei ani. Ultima sesiune generală a 19-a a avut loc la Hamburg în 1913. În această sesiune s'a menționat că România a terminat de măsurat arcu paralelului de 48°, acel ce trece prin Dorohoi, care este în legătură cu măsurătorile făcute la Sud-Vestul Rusiei.

După război, în locul asociațiunei geodezice s'a înființat „La Commission générale des recherches”, care are secțiune specială care se ocupă cu geodezia.

Anul acesta comisiunea s'a întrunit la Roma.

Închei acest articol arătând dorința ca cunoștințele geodezice să se extindă cât mai mult în țara noastră pentru ca în curând să putem avea o ședință a secțiunei geodezice chiar la noi, fiind în spiritul comisiunei de a ține conferințe în orașe diferite.

Inginer-șef **C. D. Orășanu**

Profesor de Geodezie la Școala de  
Topometrie.



**Hans Günther**, *Technische Träume* (1922, Rascher & Co. Zürich).

Constatând limitarea rezervelor disponibile de energie (căr-buni, petrol, gaz, etc.) și insuficiențe forțelor hidraulice, autorul trece în revistă izvoarele de energie ale viitorului, cari se pot prevedea acum, și încercările de utilizare cari s'au făcut: Transformarea cărbunilor în gaze în zăcămintele lor naturale (Ramsay), vântul, soarele, energiile cosmice (gravitatea, etc.), căldura interioară a pământului, magnetismul și electricitatea pământului, electricitatea aerului, valurile mării și marea.

E interesantă de reținut descrierea unei instalații care utilizează căldura interioară a pământului în Larderello (Italia), în apropiere de Volterra. În acest ținut pustiu țâșnesc din pământ coloane putrenice de aburi, cari antrenează bucăți de pământ și apă fierbinte. O fabrică de borax a luat ființă în apropiere pentru a utiliza bogatele cantități de săruri de bor conținute în aceste emanații. La început fabrica utiliza numai căldura vaporilor naturali. Mai târziu au fost utilizați direct dintr-o mașină cu piston de joasă presiune și de 40 cai. Cum vaporii naturali conțin sulf și procente de gaze necondensabile, nu se puteau utiliza direct în turbine. S'a preconizat un sistem de căldări tubulare cu țevi fieroase de aluminiu printre care circulă aburul natural (cu 180° și 3,5 at.), încălzind apa din țevi și supraîncălzind vaporii rezultați.

Prima căldare construită are 100 m<sup>2</sup>. Încălzită cu 3000 kg. vaporii naturali (Soffioni) de 3,5 at., produce 2500 kg/h abur curat de 3 at. Turbina cuplată cu un generator de 180 Kw.; instalația construită în 1914, este și azi în funcțiune.

Între timp centrala din Larderello s'a mărit și mai conține: trei turbogeneratori de ca. 2500 Kw., producând curent alternativ de 4000 v. și 50 per. și 16 căldări în genul celei de mai sus.

Centrala alimentează: Volterra, Siena, Livorno și Florența. (După Archiv für Wärmerwirtschaft H 1, 1923).

---

A. D. B.