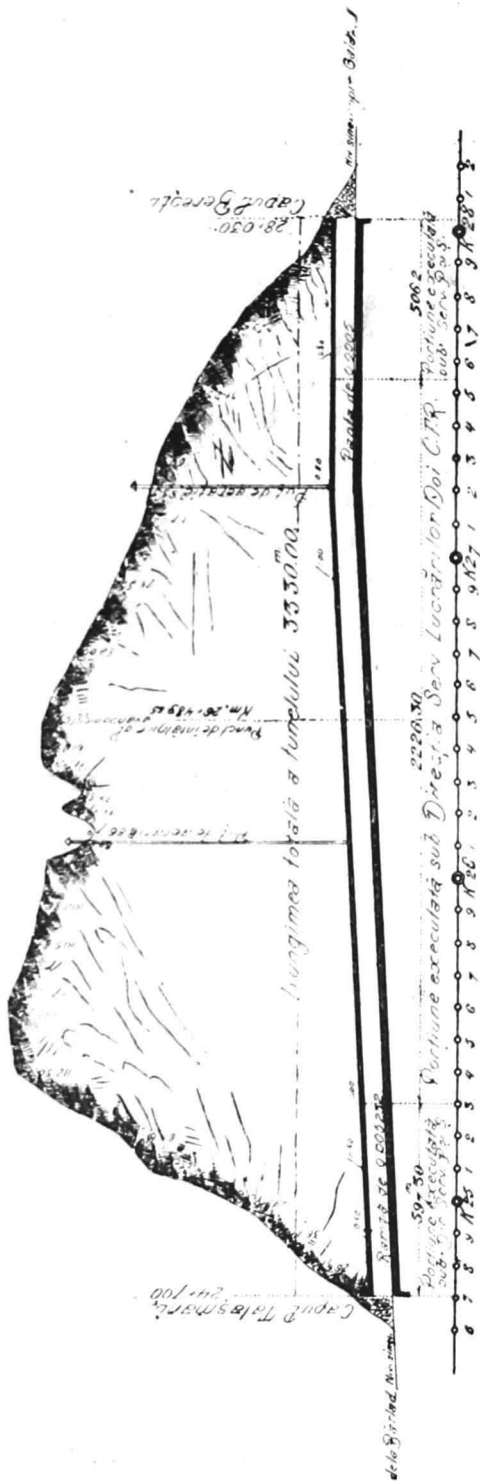


# Profil în lung al Tunelului Berești.



# NOTE

**Notiță asupra tunelului Berești.**<sup>1)</sup> În ziua de 6/19 Decembrie 1911 galeriile de înaintare a șantierelor dela cele două capete: Capul Berești și Capul Talașmani dela tunelul Berești, s'au întâlnit în condițiuni normale de axă și nivelment.

Tunelul Berești este așezat pe linia Birlad-Galați, între km. 24 +700, și km. 28+033 dela Birlad, are deci o lungime de 3830 metri. El străbate dealul vecin cu Bereștii. Terenul traversat a fost argilă vînătă, variind dela argilă compactă pînă la cea nisiposă, pe alocurea chiar nisip argilos. Numeroase vine de apă au fost întâlnite în timpul lucrului, mai ales la șantierul Berești, ceea-ce a cauzat întirzieri în execuție, cu alit mai mult cu cît pe acest șantier, dela 750 metri de cap. tunelul este în contra-pantă, deci apele trebuiau refulate cu pompe, pentru a li se da scurgere spre capul Berești; așa se explică pentru ce șantierul Talașmani a avut un avans de aproape 250 metri, asupra șantierului Berești.

Metoda întrebuintată pentru săparea tunelului a fost cea belgiană. Cu această metodă, care presintă avantaje economice, nu s'a ajuns să se evite degradările în zidărie decît atunci cînd șantierul a fost așa organizat, încît un inel (5.00 m. lungime) să treacă prin toate fazele de execuție în maximum cinci săptămîni.

La început tunelul a fost făcut cu ziduri de beton de ciment turnat pe loc, în acest fel de zidărie sunt executați 597,<sup>20</sup> m., dela început, la capul Talașmani și 506,<sup>20</sup> m., dela capul Berești. Grosimea pe această porțiune a variat între 0.60 — 0.80 m. și în puține locuri 1.00 m. Restul tunelului este construit în zidărie brută de granit de Turcoaia cu mortar de ciment. Grosimile sunt de 0.80 m. pe lungime de 765,<sup>20</sup> m., iar pe restul de 146 m., grosimea de 1.00 m.

Tunelul a fost dat în antreprisă, în Iunie 1906, Domnului *P. Bertolero*, iar conducerea lucrărilor încredințată Direcțiunii de Poduri și Șosele pînă în Octombrie 1909. În Octombrie 1909 tunelul a trecut la C. F. R. care a însărcinat Serviciul Lucrărilor Noi cu direcțiunea lucrărilor.

---

1) În ziua de 8/21 Decembrie 1911 primul tron, conducînd pe D-nii Miștru al Lucrărilor Publice, Directnrul general al c. f. r., Directorii și Șefii de serviciu c. f. r., Inginerul etc., a trecut din un capăt în altul prin tunelul dela Berești, care va termina linia Birlad-Galați.

Publicăm această scurtă notiță a d-lui inginer *Titus Enacovici* și sperăm a publica în curînd un studiu complet asupra acestor interesante lucrări, studiu pe care camaradul *Enacovici* l'a promis pentru *Buletin*.

**Nota Redacției**

Prețul ce antreprisa a primit pentru construcție variază între 1480 lei metrul linear de tunel de grosime 0.60 m.; și 2040 lei metrul linear de grosime 1.00 m.

Prin deschiderea circulației prin acest tunel, ceea ce se va întâmpla pe la 1 Mai 1912. se pune în valoare, în fine, linia Birlad-Galați. Această linie este menită a da un nou imbold comerțului portului Galați, ea scurtează cu 27 km, distanța Birlad-Galați (108 km. față de 135 km. actualmente). și va lua o parte din traficul liniei Birlad-Tecuci-Galați, pentru care trafic, această linie devenise cu totul insuficientă. Linia Birlad-Galați afară de tunel și de clădirile de pe porțiunea Birlad-Talașmani (cam 24 km.) a fost gata în toamna anului 1899, porțiunea Galați-Berești dată în circulație la 1 Ianuarie 1900; iar porțiunea Birlad-Talamșani la 1 Aprilie 1909. Această linie a costat pînă acuma cam 32 milioane.

**Titus Enacovici.**

Inginer

Scurtă privire asupra sistemelor actuale de curățire a apelor uzate. Iată o chestiune care a interesat de mult orașele cu o canalizare veche — căci e vorba mai mult de apele canalelor — și situate departe de un fluviu sau rîu cu debit mare, în care dacă s'ar da drumul și apelor canalelor să nu se simtă influența păgubitoare a acestor ape. În Anglia și Germania chestiunea a fost foarte mult studiată și din aceste studii a răsărit o întregă serie de sisteme pentru a se evita cu folos și acest rău. Astăzi în Germania toate proiectele de canalizări sunt prevăzute și cu capitolul unde se studiază chestiunea curățirii canalelor și se dă soluția aleasă.

Știam de mult, că și la noi, curînd se va ivi și această întrebare, și natural, primul oraș al țării noastre, căruia i se impunea rezolvirea acestei probleme, era Bucureștiul. În adevăr, aud de aprobarea unei sume pentru creiarea „*unei fabrici pentru curățirea apelor uzate*“. Lucrul e cu atît mai natural, cu cît Bucureștiul cu o populație de 300.000 locuitori — și curînd mult mai mare — este situat pe marginele unui rîu cu un debit prea restrîns, pentru a putea lua cu apele sale și pe cele murdare ale canalelor Bucureștiului.

*Din ce cauză trebuiesc curățite apele canalelor?*

Apele canalelor unui oraș, conținînd apele întrebuițate în locuință și pe străzi, eventual și ape întrebuițate în diferite industrii, materiile ce le poartă sunt: a) materii grase, b) materii în suspensiune și c) materii disolvate. Lăsate aceste ape să curgă pe pămînt sau în rîuri, cu debit insuficient pentru a le subția în un mare grad, ele pot periclita: 1) igiena publică, 2) fertilitatea terenului, 3) viața plantelor, 4) viața animalelor și a peștilor, 5) bunul mers al unor anumite industrii.

Higiena publică e periclitată — numai vorbesc de înmulțirea colosală a bacteriilor din apa rîului, căci astăzi întotdeauna apa din rîuri trebuie desinfectată înainte de a fi băută — dar crescînd colosal conținutul de materii organice, al căror proces de putrefacție are loc în apele rîului, depunîndu-se materiile grase pe malurile rîului și dînd loc apoi la

fermentațiuni, pe lângă alte rele, și atmosfera împrejurimelor devine insuportabilă.

Pentru teren, substanțele organice dizolvate în apele canalelor, în general nu sunt un pericol, întru cît nu sunt otrăvitoare; substanțele organice în suspensiune însă, foarte des sunt vătămătoare, pentrucă ele se depun în straturi relativ dese și groase, dînd naștere la numeroase criptogame, cari acopăr terenul cu un strat impermeabil pentru aer, așa că în straturile inferioare nici o oxidație nu mai poate avea loc. Mai vătămătoare decît substanțele organice, sunt substanțele anorganice, cari se găsesc cîteodată în mare cantitate în apele canalelor, și în special clorura de sodiu (Na Cl), ca să nu mai amintesc și de altele. Clorura de sodiu în special, este adevărat vrăjmaș, al productivității terenului, <sup>1)</sup> căci fosfatele — de cea mai mare însemnătate pentru producție — sunt reacționate de clorura de sodiu, și devin solubile în un grad prea ridicat (cercetările lui *J. v. Liebig, De Luna, F. Mach*), ca să numai vorbească de aceeași influență ce o are sarea asupra sulfatelor, materiilor humoase, etc., de pronunțata însemnătate pentru fertilitatea terenului. Asemenea vătămătoare sunt și celelalte cloruri: de calciu, de magneziu, de bariu, de stronțiu, ca și sulfatele de Cu, Zn, Fe, etc.

Asupra vătămării plantelor voi vorbi pe scurt. Vătămarea indirectă (a terenului) am arătat-o mai sus. Mai e și una directă: Sărurile organice, în special Na Cl, împiedică germinarea semințelor. (*F. Storp, Hörstermann, Wohltmann* etc.) atît pentru cereale cît și pentru erburi. Alte săruri sunt chiar otrăvitoare pentru plante, chiar de se găsesc în mică cantitate: ex. Cl<sub>2</sub>, Ba.

Evident că pentru viața animalelor, o apă poate fi periculoasă din aceleași motive ca și pentru viața omului. Peștii însă, mai caută și alte condiții în ape: limpezicimea, o sărătură puțin pronunțată, iar dacă la Na Cl se mai adaugă și alte cloruri, ca Cl<sub>2</sub>, Mg, Cl<sub>2</sub>, Ca etc., le face viața imposibilă.

Industriile nu au nevoie de apă fără bacterii, dar au nevoie de o apă cît mai clară, fără substanțe în suspensie ori săruri alcaline sau acide în soluție, și pentru a o avea așa, le e foarte nelăindămînă să facă instalații speciale pentru curățirea apelor ce întrebuintează.

Iată dar motive serioase, cari—cu creșterea densității populației,— impun curățirea apelor uzate, și nu numai atît, ci chiar legi speciale, pentru a înlătura prea multe discuții în caz de neînțelegeri. Iată un articol al legilor comunale Germane: „*Proprietarii unui teren pot pretinde, ca pe ograda vecinului să nu se construească sau întrețină stabilimente, despre cari se poate prevedea cu siguranță, că prin prezența ori folosința lor pot avea ca urmare o influență nepermisă asupra proprietății lui*“ (Art. 907).

*Să trec acum în revistă principalele sisteme pentru curățirea ape-*

1) De aceia mulți se îndoiesc dacă din Delta Dunării s'ar putea scoate un teren productibil, în caz de s'ar apăra de inundații. Terenul cuprinde sare în cantitate mare, însă acesta nu e un motiv, ca să se spună că nu e nimic de făcut.

lor uzate. Le-aş putea grupa astfel: 1) prin amestecarea cu apele direct; 2) prin despărţirea în mod mecanic a materiilor în suspensiune, 3) prin curăţirea în mod chimic, formînd precipitaţi, 4) prin curăţire naturală.

Amestecarea apelor uzate cu acele ale rîului din apropierea oraşului, nu se poate permite — din motivele deja enunţate — decît atunci cînd ele sunt subţiate în deajuns. Gradul de subţiere depinde în special de două circumstanţe: viteza apelor rîurilor şi felul necurăţeniilor apelor uzate. Este viteza mică, ori cantitatea materiilor organice în suspensiune sau acelor anorganice dizolvate prea mare, gradul de subţiere pretins, trebuie să fie mai mare. *Sprea* de ex, cere o subţiere de 50 ori pentru a nu avea loc putrefacţii în apele ei. Cu această ocazie, găsesse nimerit a menţiona, că şi din punctul de vedere al canalizării oraşelor — mai rar al alimentării cu apă — cunoaşterea debitului şi variaţiei lor, precum şi regimul rîurilor noastre, e de mare importanţă.

În mod mecanic, putem clarifica apele uzate, fie prin ajutorul sitelor, <sup>1)</sup> fie prin ajutorul bazinelor de decantare (bazate pe principiul micşorării vitezei apei), fie prin puţuri (bazate tot pe principiul micşorării vitezei apei) în cari se opresc grăsimile şi materiile în suspensiune (*Kremer*), ori în cari se precipită materiile în suspensiune, cari se lasă să putrezească (5—6 luni) în camerele de putrefacţie (mai întîi *Travis* în Anglia, apoi *Imhoff* în Germania). Ultimele aceste puţuri, pot fi prevăzute cu bazine de decantare aşezate, fie înaintea, fie înapoia puţului. Pot adaoga că, prin ajutorul sitelor se pot opri dela 2) — 80% din materiile în suspensiune: că prin ajutorul puţurilor se pot opri 85% în ¼ oră; şi că dintre sistemele mecanice, cea mai bună curăţire se obţine prin sistemul *Travis-Imhoff*, de oarece apa trece şi prin un proces de oxidaţie.

Metoda chimică a găsit puţină aplicaţie, de oarece e avantajoasă numai în cazuri speciale, mai ales la curăţirea apelor industriale, ori de spitale, etc. Principiul acestei curăţiri, este formarea unui precipitat, prin introducerea unei sări metalice: Ca, Cl<sub>2</sub> Ca, şi aş putea introduce aici în mod indirect şi procedeul Dr. *Degener*, care introduce pur şi simplu cărbuni, căci a observat că apele uzate nu mai produc procese de putrefacţie. Cărbunii sunt fin pisaţi şi aşezaţi în o cutie prevăzută cu aripi formînd trepte, pe care apa curge în zigzag. Acesta ar fi un sistem chimico-mecanic, şi e cam scump. Totuşi în *Potsdam* s'a introdus, iar nămolul rămas se poate arde pentru producerea electricităţii.

Cele mai bune procedee pentru curăţirea apelor uzate — ale canalelor — sunt cele pe care le-am numit „curăţire naturală“. În aceste procedee, apele sunt bine curăţite, atît de materiile în suspensiune, cît şi de cele în soluţiune. Pentru oraşele mari, sunt cele mai proprii, căci materiile organice sunt în cantitatea cea mai mare. De exemplu după *König* 1 litru de apă din canalele oraşelor conţine în miligrame:

Materii în suspensiune :

---

1) Dintre care unele — de un sistem *Rientsch* — au găsit o întrebuinţare întinsă în Germania, şi sunt recomandabile mai mult acolo unde preponderază apele industriale cu multe materii în suspensiune.

Organice 445,7; anorganice 271,2; azot 41,6;

Materii disolvate :

Totale : 1161,4 ; organice : 364,7 ; azot (total) : 91,3 ; fosfați : 25,6 ; potasiu : 89,5 ; clor : 252,3.

Prin procedurile naturale atît substanțele organice, cît și cele anorganice, găsesc o bună oxidație, încît apele es foarte bine curățite, și chiar peștii cresc și prosperează în apele astfel curățite.

Printre aceste metode naturale — căci reproduce curățirea cum se face în natură, — deosebim : a) curățirea biologică artificială, b) curățirea prin cîmpuri drenate și cultivate (Rieselfelder) și c) curățirea prin filtrarea apelor în terenuri drenate.

Curățirea biologică nu e decît filtrarea apei, imitînd filtrarea prin mijlocul cîmpiilor drenate, însă accelerînd oxidația și depunerea nămolului prin întrebuițarea unor straturi de materiale rezistente la presiune, bine ventilabile în grămezi, și în acelaș timp și în grăunțe mici. În acest sistem, substanțele organice se depun în camere închise, ferite de aer, pentru ca acolo, prin procese de putrefacție, să fie înlăturate prin acțiunea bacteriilor anaerobii. De aici trec apele în timp de 2 ore, prin un strat filtrant. Aici acționează aerul, și se produce o oxidație puternică unde aerobiile intervin. În ce privește stratul oxidant, poate fi din pietriș, coks, șgură, etc. *Dunbar*, care s'a ocupat în special cu acest sistem, și mai ales cu constituția stratului filtrant, întrebuițează, la partea superioară a filtrului, un strat de tranșiție de o grosime de 0,3—0,5 m : format din grăunțe mai fine. El preconizează a se distribui apa pe suprafața filtrantă prin stropire, ceea ce se face prin ajutorul unor brațe tubulare, prevăzute, ca stropitorile, cu o serie de găuri. Brațele se rotesc, stropind uniform toată suprafața filtrantă. Mă opresc asupra acestor detalii de construcție, dar adaog că sistemul prin stropire, dă mai bune rezultate ca cel numit „prin oxidare intermitentă“ constînd în inundarea timp de mai multe ore a stratului filtrant, cu apă uzată. Și în unul și în celalt procedeu, apa ese din strat clară, fără miros, și fără proprietăți de fermentare, mai ales că une-ori se mai trece apa a doua oară prin mediul oxidant, însă bine-înțeles, cu rezultate mult reduse. Sistemul biologic se ia în considerație în primul loc, dacă la un oraș nu se poate introduse sistemul irigațiilor cu drenuri.

Acolo unde suprafețe de teren disponibile și favorabil dispuse orografic, iar constituția terenului nisipoasă, argilă nisipoasă, ori pietriș nisipos, se pot obține cu preț redus, curățirea apelor canalelor prin procedeul cîmpiilor drenate, e mijlocul cel mai bun, atît ca rezultate igienice, cît și financiare. Terenuri estine sau la dispoziția administrației comunale, de întindere suficientă, atît pentru prezent, cît și pentru viitor, — cam 250—400 locuitori la hectar —, afară de oraș<sup>1)</sup>, în pantă și formație

1) Toate instalațiile pentru curățirea apelor uzate, trebuiesc așezate în locuri potrivite, ca gazele mirositoare, cari se dezvoltă, să nu se îndrepte asupra orașului. De aceea se vor studia direcția vînturilor dominante, obstacolele circulației aerului, etc. Chiar de sunt situate afară, la cîmp, poliția higienei impune împrejmuirea instalației cu un gard viu de o anumită înălțime, densitate și lațime, ori chiar cu anumiți arbori. Așa la instalația de cîmpii drenate a *Charlottenburg*-ului e o fașie de pădure de 50 m. lațime.

nisipoasă, — în general filtrabilă — nu pot avea toate orașele, și de aceea introducerea acestui procedeu depinde mult de condițiunile locale. Acolo însă, unde condițiunile sunt îndeplinite, încă odată repet, sistemul este totdeauna întrebuițat, și numărul orașelor care îl introduce, crește neîncetat : *Berlin, Charlottenburg, Steglitz etc.*, uzitează cîmpiile drenate (*Rieselfelder*).

Sistemul, de mai bine de 50 ani, a fost pentru prima oară încercat în Anglia și a dat totdeauna bune rezultate. Dacă terenurile drenate, ce le inundăm, le utilizăm și la culturi de plante ca : zarzavaturi, fructe, pășuni, ș. a., metoda ia numele de curățirea prin cîmpii drenate, și în acest caz, după *I. v. Liebig* apele de curățat trebuie să conție un minimum de materii hrănitoare (legea minimumului). Dacă terenul inundat, nu'l utilizăm la culturi, avem metoda filtrării apelor prin drenuri. Ca principiu dar, între aceste două metode nu e nici o diferență. E însă de observat, că totdeauna — la curățiri de acelaș grad al apelor — pe hectarul de teren irigat, dar necultivat, revine mai multă apă uzată, decît pe cel cultivat. De aici rezultă că suprafață necesară pentru curățirea apelor e mult mai redusă în cazul necultivării terenului, decît în caz contrar. Acest motiv, face să se prefere filtrarea directă, care are și ca dezavantajul, că lasă să se piardă substanțele ce pot nutri plantele, iar terenul se îmbîsește în schimb mai repede ca cel, unde se cultivă plante, căci acolo stratul de pămînt — prin cultivare — este din cînd în cînd săpat și afinat. În unele parți, cele două variante sunt întrebuițate, în acelaș timp ceeace hotărâște în parte, și prețurile ce se obțin din arendarea terenurilor de cultură.

Cred că este interesant să dau cîteva relații mai precise asupra acestui procedeu, cu urmări atît de bune, mai ales că am luat parte la lucrările de mărire a cîmpului de drenare pentru apele uzate ale *Charlottenborg*-ului, situat pe așa numita *Karolinenhöhe*. Apele uzate sunt pompate prin 3 tuburi de înaltă presiune dela stațiunea de pompare. Tuburile sunt de oțel, îmbrăcate cu o manta de fontă. Înainte de a fi distribuite în bazinele de decantare, și apoi pe suprafețele drenate, grăsimile în suspensiuoe, rămîn în cîteva pușuri (analoage cu sistemul *Kremer*) și o bună parte din nămol. Grăsimile pot fi utilizabile în diferite industrii,<sup>1)</sup> iar faptul că o parte din materiile în suspensiune se depun de la început, aduc o economie în curățirea bazinelor de decantare. De aci prin vane și diferite șanțuri, sunt conduse la cîmpiile drenate, din cari apoi, prin drenuri, în conducta ce varsă apa curățită în *Havel*. Nu voi vorbi aci de construcția acestor bazine de decantare, a șanțurilor, a cîmpiilor drenate, a drumurilor de circulație, a pantelor și multe alte considerații, ce ar ocupa mult spațiu, ci mă mărginesc la cîteva date numerice :

Un bazin are o lungime de 60 m. și o lățime de 15—20 m., iar o adîncime de 0,3—0,8 m. Apa pătrunde în strat cu o iuțeală de 10 mm./sec., iar materiile în suspensiune se scufundă cu o iuțeală mai mare ca 25mm./sec. Fiecare bazin e în lucru 3—4 săptămîni, cînd e umplut cu depozite.

1) Se vinde cu ∞ 75 suta de kgr.

Bazinul se golește apoi de depozite, cari se pun pe piețele de uscare și după uscare depozitele se vînd ca îngrășăminte, conținînd încă 60% apă. S'a calculat că se trece cam 3.75 litri/sec. și Ha, iar pînă în Noembrie 1911 erau 272 Ha. prin cari s'au scurs în 1909, 13.400.000 m<sup>3</sup> de apă, pentru 350.000 locuitori: Comuna dispune de  $\approx$  883 Ha. Terenurile cultivate sunt arendate cu 125—212 lei anual, cele necultivate cu 31—50 lei de Ha, iar costul cîmpiilor — terenul, și amenajarea în parte — cam 383.000 Mărci (475.000 lei).

Berlinul are cîmpiile drenate împărțite în 7 circumscripții deosebite cu o suprafață totală de peste 15.724 Ha., cari au costat ca teren, aptarea lor, peste 4, 5 milioane lei.

Încă o chestiune importantă: în general cîmpiile cu drenuri trebuind să fie în pante, ele sunt situate pe coline, deci la un nivel superior împrejurimilor. Din cauza cantităților mari de apă, care se infiltrează în teren, nivelul apelor împrejurimilor se ridică, și cîteodată pot produce pagube proprietarilor vecini, cari au dreptul la despăgubiri. De aceea, dacă acest lucru se prevede, trebuie luate măsuri de a se împiedica ridicarea nivelului apelor la vecini, în general prin construcții de drenuri și șanțuri de scurgere împrejmuitoare. Așa ceva s'a întîmplat la instalația orașului *Charlottenburg*, și studii serioase au avut loc pentru determinarea cauzelor și combaterea răului.

Mă opresc la aceste generalități și pentru o comparație și în ce privește costurile curățirii apelor, dau aici un tablou stabilit după lucrările executate în Germania,<sup>1)</sup> bine înțeles cu aproximație în limite largi:

Pe an și pe cap de locuitor, ținînd cont de amortizare și funcționare (atît ca instalație cît și ca teren), avem:

- |    |   |                           |
|----|---|---------------------------|
| 1) | la curățirea apelor uzate, prin procedeul mecanic | 0,63—1,00 lei.            |
| 2) | " " " " " " " " chimic                            | 1,60—2,50 "               |
| 3) | " " " " " " " " biologie                          | 1,60—2,00 "               |
| 4) | " " " " " " " " filtrării în drenuri              | 0,90—2,00 "               |
| 5) | " " " " " " " " Rieselfelder                      | 1,25 <i>grosso-modo</i> , |

căci costul terenului variază foarte mult, dela oraș la oraș.

Ținînd cont că costul canalizărilor ar fi:

*Sistemul unic*: pe Ha de oraș clădit: dela 8.800—15.000 lei; ori pe cap de locuitor cam 43—75 lei; ori pe Km. de canal 16.000—2.000 lei, sau pe m. curent de front la stradă (parcelă) 23—88 lei.

*Sistemul divizor*: pe Ha de oraș clădit: 8.800—19.000 lei; ori pe cap de locuitor 43—94 lei; ori m. curent de canal 25—50 lei; pe m. curent de parcelă: 31—120 lei.

*Sistemul divizor simplificat*: (numai pentru apele uzate) pe Ha de oraș clădit: 5.000—10.000 lei; ori în mediu  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  din cifrele de mai sus.

Putem conchide dar: *curățirea apelor uzate ale unui oraș, ridică costul canalizării cu 10—20% cu aproximație în limite depărtate.*

Să reviu la chestiunea aplicată Bucureștiului: nu știu care anume sistem s'a ales pentru curățirea apelor canalelor lui, dar dacă m'ar în-

1) După prof. *Brix*.



treba cineva, — bazat pe condițiile generale ale orașului, — aș propune studiul pentru alegerea uneia din soluțiunile: curățirea biologică ori prin filtrarea în terenuri drenate și necultivate.

Charlottenburg, Ianuarie 1912.

Cincinat Sfințescu

Inginer

**Inovațiuni în iluminatul fabricilor.** Numărul fabricilor iluminate cu lămpi cu arc a crescut cu mult în ultimii ani. La acest lucru a contribuit în primul rînd întrebuițarea din ce în ce mai mare a energiei electrice pentru transmisiuni de forță. Pe lângă aceasta întrebuițarea lămpilor cu arc a mai crescut și grație construirii de lămpi noi. De aceea în ultimul timp nici nu se mai găsește o fabrică mai mare, modern instalată, în care să lipsească lămpile cu arc. Cea mai importantă inovațiune a ultimilor ani în privința iluminatului cu lămpi cu arc a fost introducerea cărbunilor intensivi, așa numiții cărbuni de efect. Pe cînd ani de-a rândul nu s'au cunoscut decît cărbunii puri, cari nu produc de cît un arc voltaic neluminos, și la cari toată lumina răspîndită emana din corpul cărbunilor, la noile feluri de cărbuni, prin introducerea unor anumite săruri în fitilul cărbunilor, se obține ca arcul voltaic să devie și dînsul luminos, răspîndind o lumină de o intensitate foarte mare. Cu ajutorul sărurilor, arcul voltaic devine mai mare, iar efectul de lumină, produs de cărbuni crește cu mult. De aceea lămpile de efect sunt astăzi lămpile cele mai raționale cunoscute în practică.

Întrebuițarea cărbunilor de efect se face în două pozițiuni deosebite, iar cărbunii se deosebesc foarte mult după pozițiunea în care ard. Cărbunii de efect obișnuiți, a căror întrebuițare se datorește lui *Bremer*, nu pot fi utilizați de cît cu un diametru mic, astfel în cît ei sunt foarte subțiri. Spre a obține cantitatea cea mai mare de lumină, acești cărbuni sunt astfel așezați încît punctul de ardere este îndreptat în jos. În masa cărbunelui se fixează un fir de metal, care are de scop să micșoreze rezistența cărbunelui propriu zis. Fig. 1 reprezintă o astfel de lampă cu arc flacăre, cărbuni de efect înclinați în jos, în construcțiunea care s'a dovedit a fi foarte practică pentru iluminatul atelierelor, fabricilor și a altor mari instalațiuni industriale.

Al doilea fel de cărbuni de efect, așa numiții cărbunii T. B., ard în pozițiune verticală: acești cărbuni își datoresc existența lor îndelungatei încercări ale profesorului *Blondel* din Paris și ale firmei *Gebrüder Siemens & Co.* din Lichtenbe g. În cazul cînd cărbunii de efect se întrebuițează în pozițiune verticală, atunci secțiunea lor poate fi ori cît de mare, astfel că pentru acest fel de lămpi se pot întrebuița cărbuni cu un diametru identic cu acela al lămpilor cu arc cu cărbuni puri. Cărbunii fiind întrebuițați în pozițiune normală, verticală, lumina se răspîndește pe o suprafață mare. Cărbunii T. B. se cunosc după fitilul relativ mare și mantaua cărbunelui subțire; fire de metal, de felul aceloră întrebuițate la cărbunii de efect nu se utilizează la acești cărbuni.

Întrebuițarea cărbunilor de efect aduce cu sine formarea de gaze

și reziduri ale arderei, cari trebuiesc îndepărtate din lampă, spre a nu influența durata de existență și intensitatea luminei. De aceea lămpile de efect nu se recomandă pentru încăperi închise, cu o ventilațiune redusă; din potrivă ele sunt cele mai nimerite lămpi pentru încăperi mari și înalte cum sunt sălile fabricilor și altele. Pentru toate celelalte cazuri, se mai întrebuințează în mod general lămpile de curent continuu și curent

alternativ cu cărbunii puri și arcul voltaic deschis, cari sunt preferate pentru lumina lor liniștită, cheltuelile reduse ale cărbunilor și simplitatea deservirei lor. Aceste lămpi se construiesc ca lămpi în serie sau ca lămpi în derivație. Lămpile în derivație se construiesc pentru curent continuu, fie cu o bobină dublă și un magnet, fie cu două sisteme deosebite. Lămpile diferențiale pentru curent alternativ posedă un motor asincron în forma unui disc de aluminiu, care este influențat de două sisteme de bobine, racordate în mod diferențial. În ceea ce privește diferitele modele de lămpi cu arc cu cărbune pur, putem constata următoarele construcțiuni noi față de cele de pînă acum.

Lămpile cu arc deschis, cu cărbunii puri nu s'au modificat mult în ultimii ani; și astăzi se mai întrebuințează lămpile obișnuite, arzînd cîte două în serie la 110 volți, cu o rezistență amortisitoare. Ca un progres tehnic putem remarca la acest din urmă fel de lămpi, că ele pot fi așezate în circuit, fără nici un aparat de pornire, grație sistemelor perfecționate de regulare; aceste lămpi se aprind întocmai ca și lămpile incandescente.



Fig. 1. Lampă cu arc-flacăre, cu cărbuni de efect înclinați în jos.

Deosebim sistemul de iluminare directă și indirectă. La lumina directă, care se întrebuințează în cele mai multe cazuri, cărbunele pozitiv este așezat deasupra. La lumina indirectă, pozițiunea cărbunilor este inversă. Acest fel de lămpi îl găsim în biurourile de construcție ale fabricilor, în sălile de desen, cu un cuvînt în toate încăperile în cari se cere o lumină difuză și fără umbre. Fig. 3 reprezintă iluminatul unei săli de desen, cu reflectoare de tavan, pentru lumină indirectă, ast-fel cum au fost furnizate pentru un mare număr de fabrici, într'o construcțiune specială a Societății *Siemens-Schuckert*. Consumul specific de energie al lămpilor cu arc deschis variază la lămpile de curent continuu între 0.6 și 1.0 wați pe lumînare normală, iar la curent alternativ între 0.7 și 1.2 wați pe lumînare normală, după intensitatea de curent.

La lămpile cu arc deschis, cu cărbuni de efect se formează în totdeauna o cantitate oare care de cenușe. Aceste reziduri necesită ca lanternele lămpilor să aibă dispozitive speciale de ventilațiune, spre a îndepărta cenușa și fumul produs de cărbuni. În special în această direcțiune

s'au facut progrese mari prin construirea lanternelor cu ventilațiune, în care curentul de aer are un drum stabilit, după cum se poate vedea din fig. 4. Acest sistem de ventilațiune face ca globul lămpilor, chiar după o ardere de 100 ore să nu prezinte un rezidu vizibil de cenușe, care să

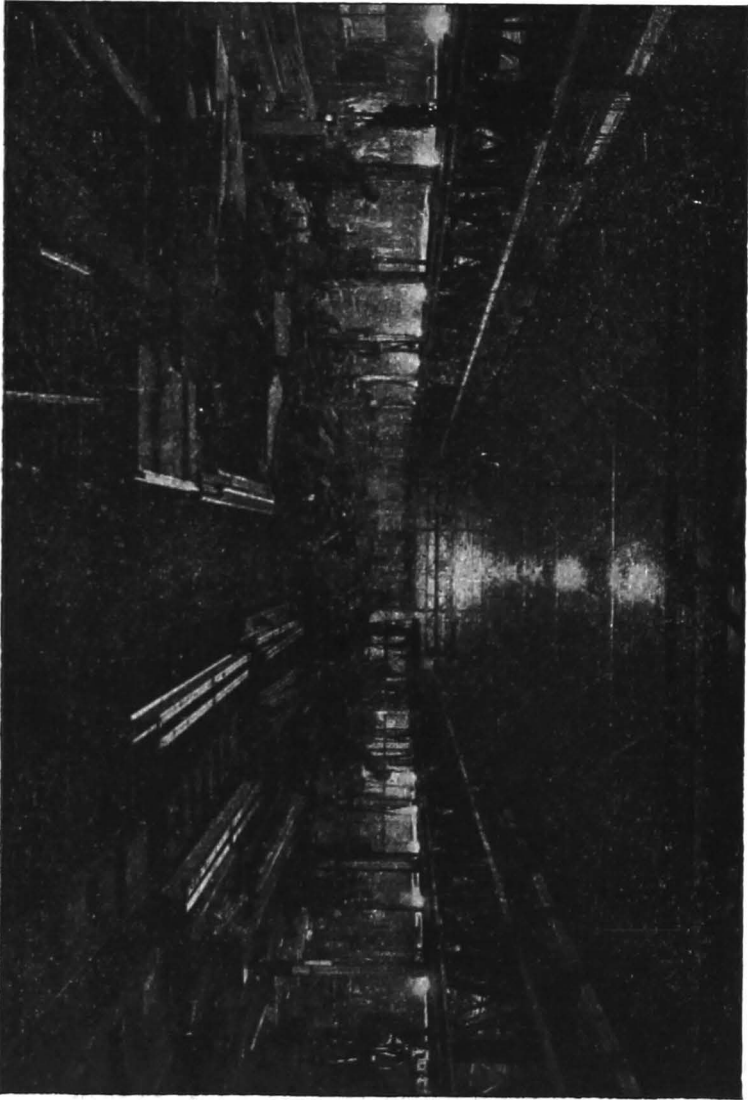


Fig. 2. Lămpi cu arc pentru curent alternativ în atelierul de construcțiuni de fier  
*Stefens & Nölte, Berlin.*

împedice trecerea luminei prin glob, lucru ce se poate observa din fig. 5 și 6. Figura 5 reprezintă o lampă cu arc de sistem *Siemens-Schuckert*, care a ars 200 ore, fără a fi curățită; chiar după o ardere de 200 ore sistemul practic de ventilațiune a făcut să nu se observe un strat vizibil de cenușe, deus pe pereții globului (fig. 6).

După cum am spus mai sus, la lămpile de efect deosebim două construcțiuni după pozițiunea cărbunilor :

a). Lămpi cu cărbuni de efect supra-puși (cărbuni axiali).

b). Lămpi cu cărbuni de efect înclinați.

Primul sistem de lămpi a căpătat o răspîndire foarte mare de la introducerea cărbunilor T. B., construiți de *Siemens-Blondel*. Grație intensității de lumină, a construcției simple și manipulației foarte ușoare, acest fet de lămpi se întrebunțează pentru iluminatul orașelor și gărilor,

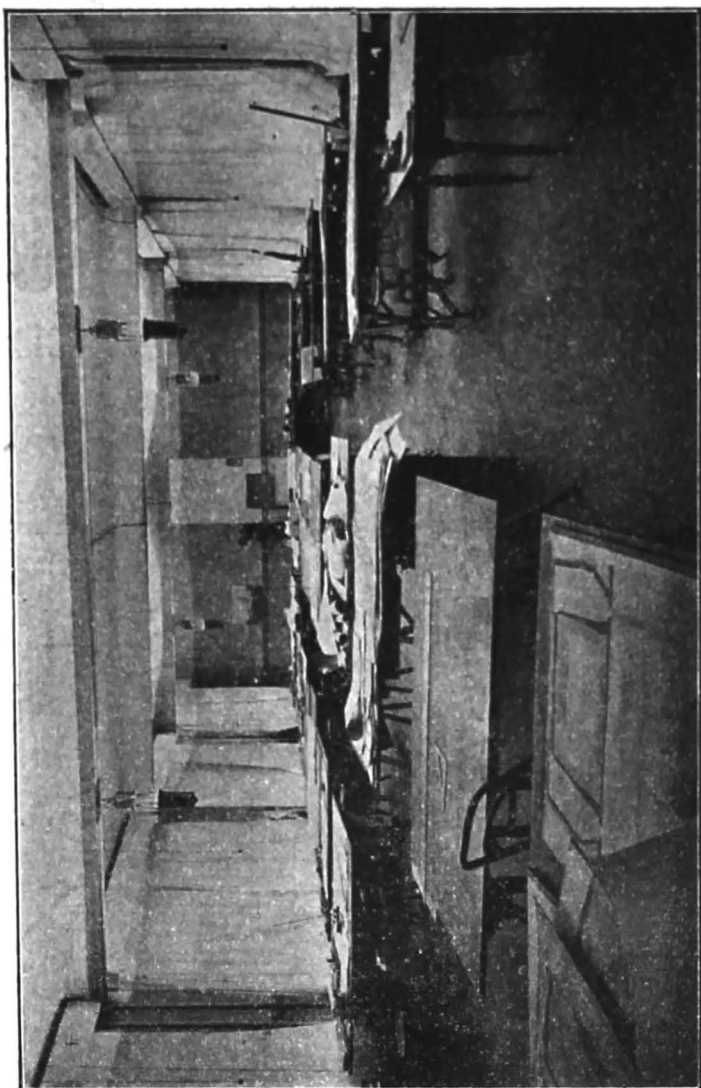


Fig. 3. Sală de desen luminată cu arc pentru lumină indirectă, cu reflectoare de plafon sistem *Siemens-Schuckert*.

precum și pentru instalațiuni industriale. La aceste lămpi este foarte avantajioasă răspîndirea luminei pe o zonă foarte mare, grație pozițiunii speciale a cărbunilor. De aceea lămpile cu cărbuni T. B. se întrebunțează pentru fabrici cari nu sunt prea înalte. Culoarea luminei este alhă de tot, iar consumul de energie pe luminare normală variază, la curent con-

tinu între 0,2 și 0,25 wați pe luminare, iar la curent alternativ între 0,3

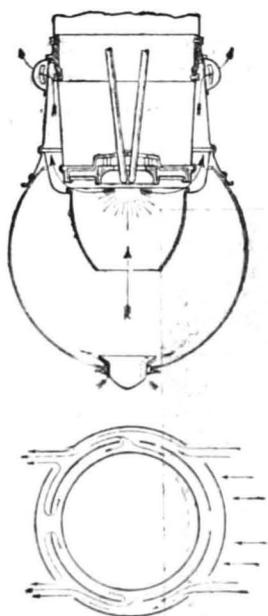


Fig. 4. Circulațiunea aerului într'o lanternă cu ventilațiune



Fig. 5. Lampă după 200 ore de ardere fără curățire.

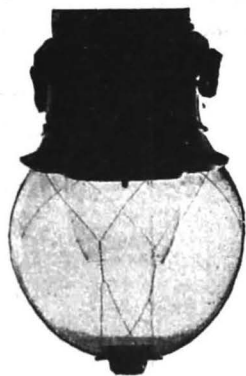


Fig. 6. Lampă după 200 ore de ardere curățită

și 0,5 wați pe luminare, după întrebuințarea de rezistențe amortizoare sau bobine de self-inducțiune.

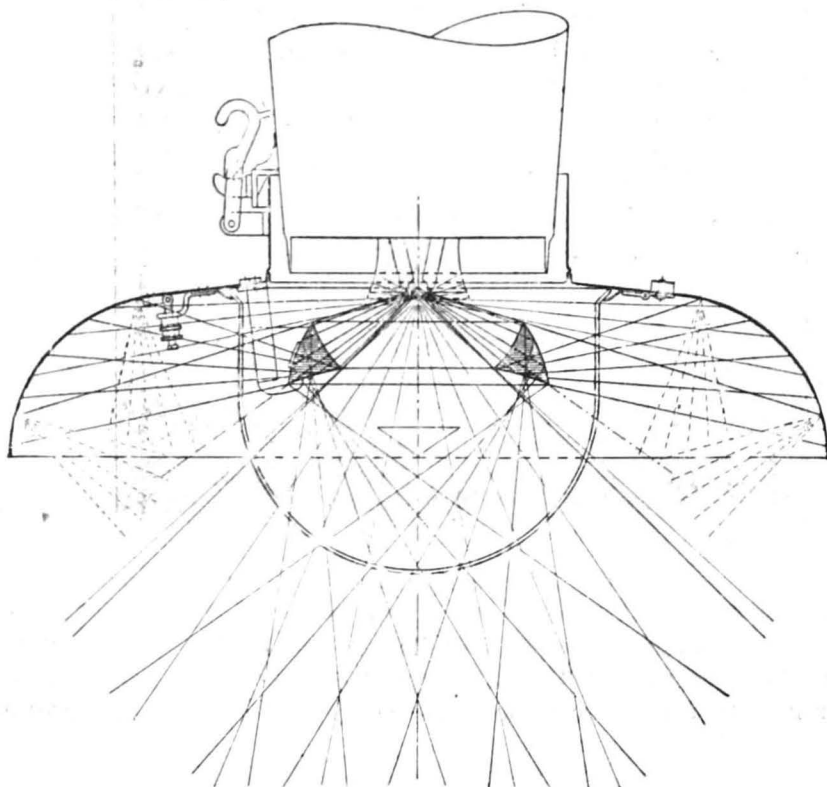


Fig. 7. Reflector Harabowsky.

Ca inovațiune la lămpile de efect cu cărbuni inclinați putem sem-

nală întrebuințarea globurilor interioare formate din prisme dioptrice, cari influențează repartizarea luminei lămpii prin faptul că razele cele mai puternice de lumină, cari sunt îndreptate în jos, grație unui sistem de prisme circulare sunt refractate și îndreptate spre punctele cele mai îndepărtate de lampă. În modul acesta se îmbunătățește cu mult egalitatea intensității luminoase pe toată suprafața luminată.

În mod cu totul invers influențează noul reflector sistem *Hrabowscki*, care pentru anumite scopuri, cum sunt sălile mari, iluminatul vitrinelor etc. concentrează lumina și mărește intensitatea de două ori și chiar 3 ori. Construcțiunea acestui reflector se vede din fig. 7, pe când fig. 8 ne arată efectul concentrării luminei în jos. Consumul practic de energie al acestor lămpi, fără reflectoarele și prismele circulare menționate mai sus este de 0,2 până la 0,25 wați pe luminare normală la curent continuu, și 0,25 pînă la 0,4 wați la curent alternativ.

În cazul cînd se cere un consum de energie foarte redus sau în-

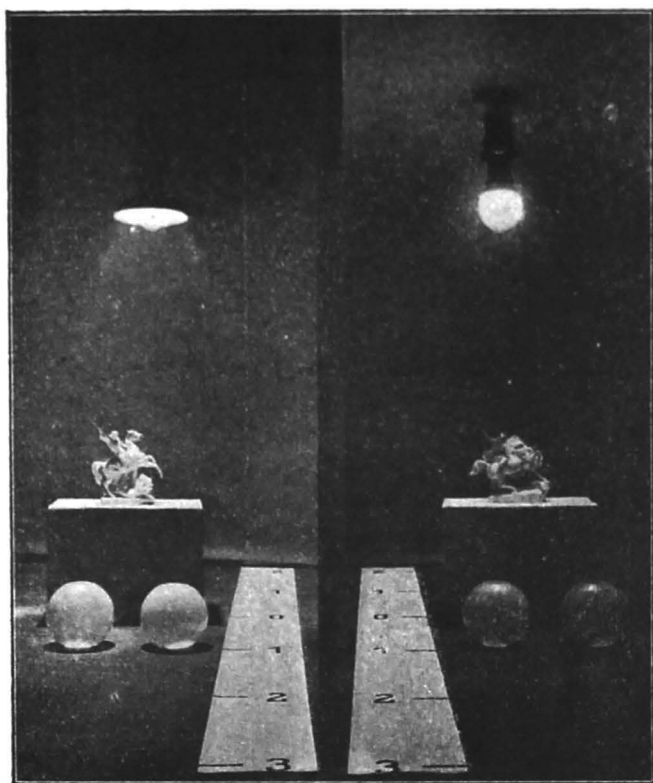


Fig. 8. Efect de lumină obținut cu un reflector *Hrabowsky*.

cazul cînd din cauza înălțimei punctelor de suspensiune trebuie întrebuințate lămpi de o intensitate luminoasă mare, atunci se recomandă lămpile cu arc flacăre, cu cărbunii înclinați în jos (fig. 1). Aceste lămpi se recomandă în special pentru iluminatul sălilor mari în turnătorii, la-

minoare, fabrici de mașini etc., deoarece se obține o lumină intensivă a terenului prin pozițiunea înclinată a cărbunilor, chiar cînd lămpile sînt

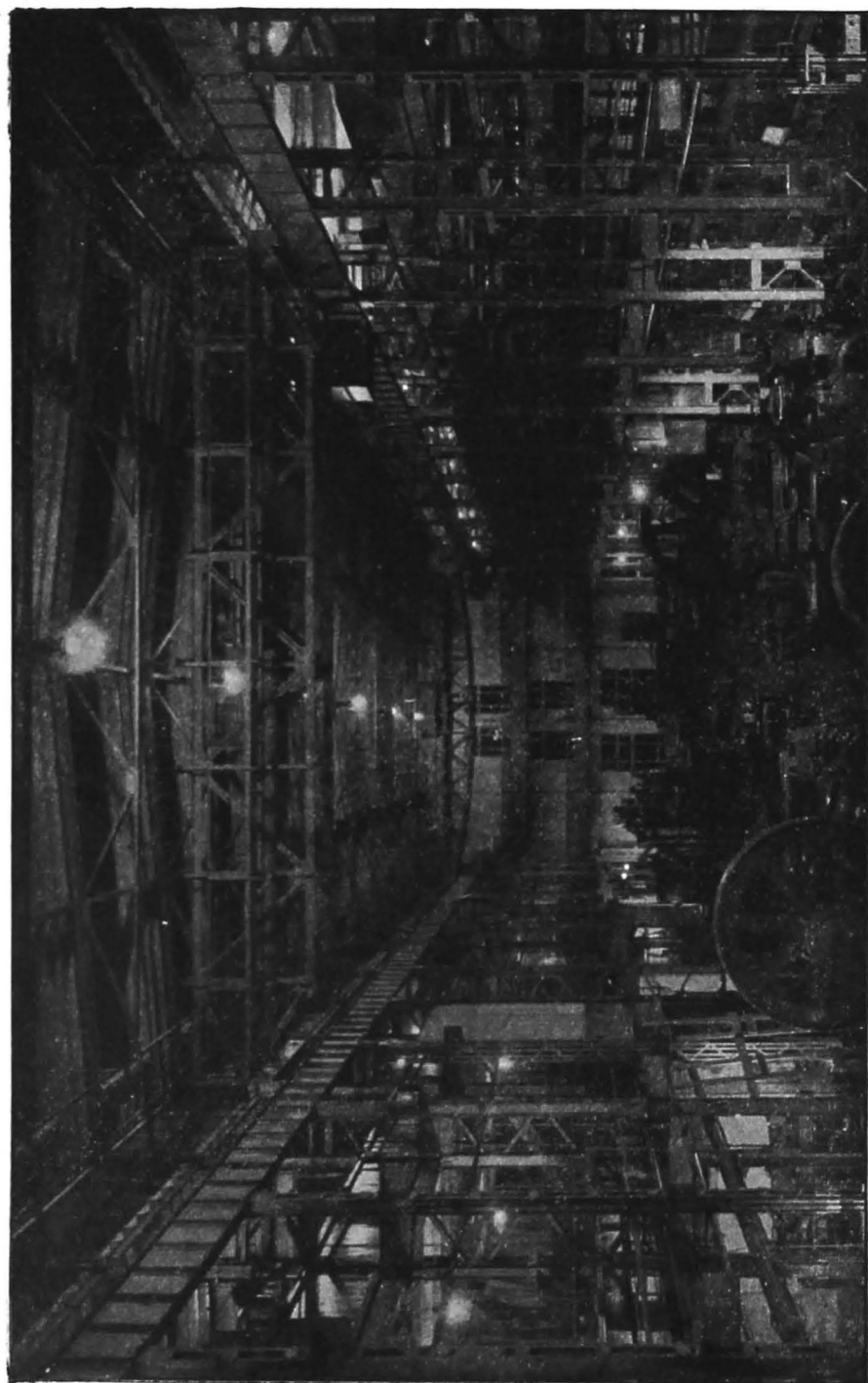


Fig. 9. Fotografia unei săli a fabricelor *Siemens-Schuckert* luată în timpul nopții la lumina lămpilor cu arc.

suspendate la o înălțime mare. Fig. 9 reprezintă o sală de construcție a

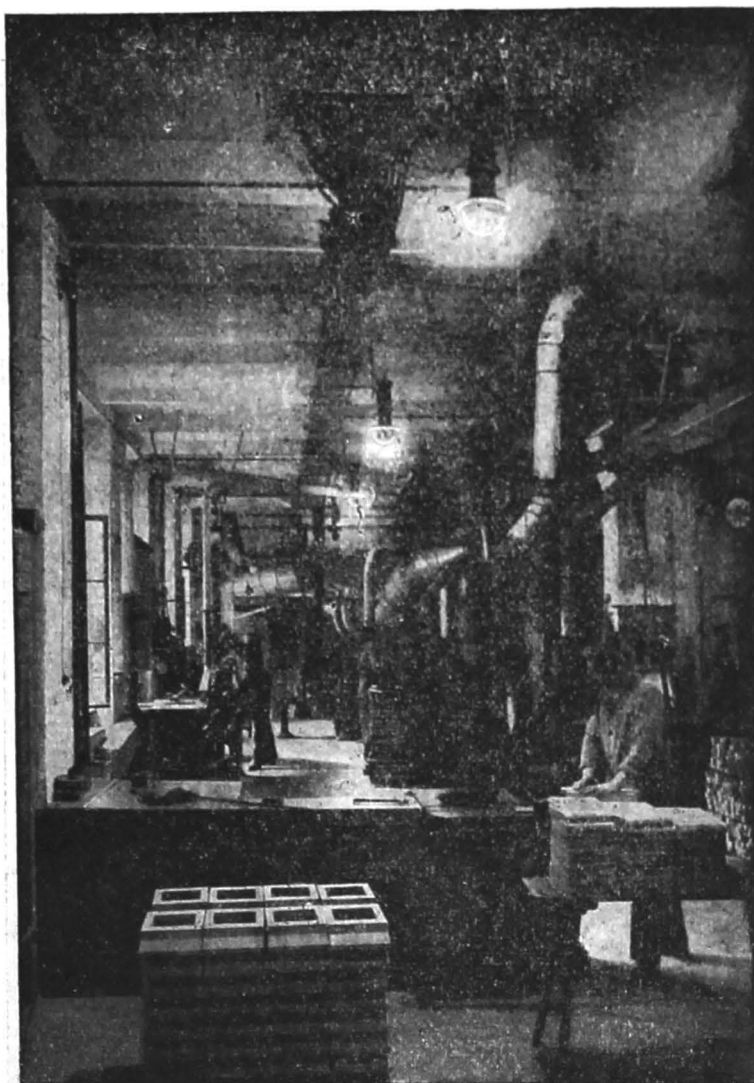


Fig. 10. Lampă economică cu arc într'o sală de mașini a fabricii de pian  
*Bechstein* din Berlin.



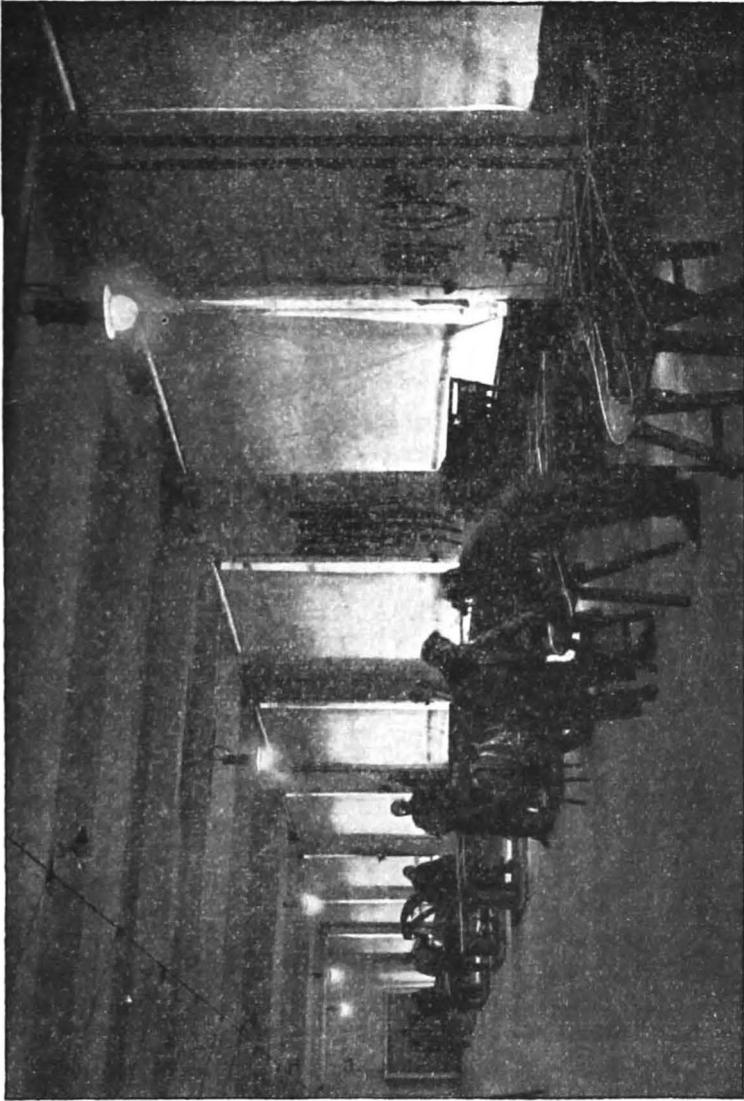


Fig. 41. Lămpi economice cu arc în fabrica de pian *Bechstein* din Berlin.

fabricei Simens-Schuckert, de o lungime de 102 m, fotografiată în timpul nopții la lumina a 6 lămpi cu arc de 12 amperi, cu cărbunii înclinați.

Pe lângă construcțiunile menționate mai sus deosebim și lămpile cu arcul închis, cari se împart și ele în :

- a) Lămpi cu arc închis, cu cărbuni puri suprapuși.
- b) Lămpi cu arc închis, cu cărbuni puri înclinați.

Primul sistem de lămpi a găsit o întrebuințare foarte răspândită, în special prin modelele pentru o intensitate mică de curent și o durată relativ restrânsă de ardere. Aceste lămpi se cunosc în comerț sub denumirea de lămpi economice și sunt și astăzi foarte preferate cu toată concurența ce li se face de către lămpile incandescente cu filament metalic și intensitate mare. Aceste lămpi au rezistența montată chiar în interiorul lor și pot fi direct racordate pe rețea. Tot din acest sistem de lămpi există și o construcțiune specială pentru lumină indirectă; lămpile economice cu arc (fig. 12) cu globul lor alb și de o lumină strălucitoare, mecanismul lor simplu și consumul foarte redus de cărbuni, se recomandă pentru iluminatul exterior și pentru încăperile de fabrici cu o înălțime mică (4 m). Astfel în instalațiunea represintată în fig. 9 ard 44 lămpi cu arc în parter și în galeriile coridoarelor laterale. O fabrică, care este aproape în întregime iluminată cu lămpi cu arc economice este fabrica



Fig. 12. Lampă economică cu arc.

de pianе *Bechstein* din Berlin (fig. 10 și 11). Această instalațiune cuprinde 430 lămpi economice cu arc de 4 amperi, cari ard câte două în serie de 220 volți și sunt alimentate de la uzina fabriciei.

Lămpile cu arc de lungă durată (pînă la 200 ore) cu tot consumul lor foarte redus de curent nu au găsit o răspîndire mai însemnată, de oare ce consumul lor de energie relativ mare, de 1 pînă la 1,5 wați pe luminare normală, nu mai corespund cerințelor moderne.

Lămpile cu arc închis, cu cărbuni puri înclinați pot fi întrebuințate pentru iluminatul interior, de oare ce ele nu produc gaze vătămătoare. Ele se întrebuințează în special în acele locuri, unde se cere în primul rînd o recunoaștere exactă a culorilor de ex. în vopsitorii etc. Consumul de energie al acestor lămpi este de 0,9 pînă la 1,0 wați pe luminare normală pentru curent continuu și 0,8 pînă la 1.4 wați pe luminare normală pentru curent alternativ.

### H. Steinberg

Inginer-șef la societatea română de electricitate  
«Siemens-Schuckert»

**Un nou planimetru : triunghiul iperbolic.** <sup>1)</sup> Un instrument foarte simplu și practic pentru măsurarea suprafețelor plane, limitate de curbe sau linii poligonale a fost imaginat de d-l *G. Beauvais* din Paris, care l'a numit „*triunghiul iperbolic*“. Instrumentul înlocuește cu succes planimetrul, căci dă suprafețele cu erori cuprinse între  $\frac{1}{200}$  și  $\frac{1}{500}$ , dacă instrumentul e construit cu anumite dimensiuni, și aceasta în câteva minute, pentru orice suprafață. Are chiar avantajii asupra planimetrului prin faptul că e simplu în întrebuințare și fabricare, e efin și sigur, în măsurătorile ce dă.

Instrumentul nu e decît o bucată de carton sau lemn (ca un florar)

de forma unui triunghi isoscel, numai că cele două laturi egale, în loc de a fi linii drepte, sunt 2 iperbole echilatre și simetric tăiate față de înălțimea vîrfului diferit a triunghiului isoscel înscris, care înălțime, joacă rolul de asimptotă celor 2 ramuri iperbole echilatre. În interiorul bucăței se mai taie alte iperbole echilatre, — dacă voim, — cari sunt la fel așezate ca cele 2 formînd laturile exterioare bucăței de carton, dar avînd alți parametrii.

Teoria instrumentului e simplă și e următoarea : fie triunghiul iperbolic tăiat de o dreaptă ED în punctele M și M'. Asimptota ramurilor de iperbole echilatre, e dreaptă, OY, baza triunghiului, dă axa OX. Scoborîm din M și M' perpendiculare pe OX și

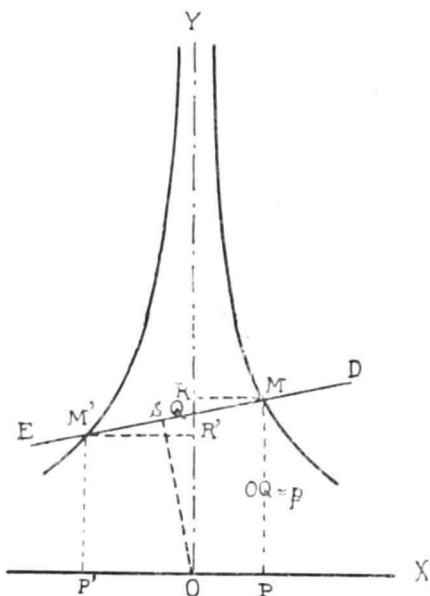


Fig. 1.

OY : MP, M'P', MR, M'R'. Axa OY taie dreapta DE în punctul Q. Avem :

$$\text{supr. PMMP}' = \text{supr. POQM} + \text{supr. OP}'\text{M}'\text{Q},$$

$$\text{dar supr. POQM} = \text{supr. OPMR} - \text{supr. QPM} = k^2 - \text{supr. QPM},$$

$$\text{căci : } xy = k^2.$$

$$\text{Și deci : } \text{supr. PMM}'\text{P}' = 2k^2 + \text{supr. QR}'\text{M}' - \text{supr. QRM}.$$

În practică diferența  $\Delta = \text{supr. QR}'\text{M}' - \text{supr. QRM}$  e destul de mică, și se neglijează. În adevăr, dacă punem  $OQ = p$  și  $m$  e coeficientul unghiular al dreptei ED, avem :

$$\Delta = \text{supr. QR}'\text{M}' - \text{supr. QRM} = \frac{p}{4m} \left[ \sqrt{p^2 + 4mk^2} - \sqrt{p^2 - 4mk^2} \right] - k^2,$$

care dezvoltată în serie dă :

<sup>1)</sup> După *Engineering News* (pag. 340—344 din 21 Sept. 1911) : *A simple Instrument for Measuring Areas* by George Muuz.

$$(1) \quad \Delta = \frac{1.3.2^2.m^2}{3!} \cdot \frac{(k^2)^3}{p^4} + \dots - \frac{1.3.5(4n-1)2^{2n}m^{2n}}{(2n+1)!} \cdot \frac{(k^2)^{2n+1}}{p^{4n}} + \dots$$

Instrumentul se construiește în general așa, ca să avem :

$$(2) \quad p^2 > \sqrt{70 f i^2 m.},$$

și atunci seria (1) e convergentă și primul termen are o valoare aproximativ egală cu 0,9 din valoarea limitei seriei. În adevăr, la această serie avem :

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{(2mk^2)^2}{p^4} \cdot \frac{35}{20},$$

care combinată cu inegalitatea (2), dă :

$$\frac{u^2}{u^1} < \frac{1}{10}$$

care demonstrează afirmația de mai sus. Pentru aceia oprim în (1) numai primul termen, și scriem :

$$\Delta = \frac{1.3.2^2 m^2 (k^2)^3}{1.2.3.p^4} = 2(k^2)^3 \frac{m^2}{p^4}.$$

La instrumentele ce se fac, se ia  $k^2 = 10 \text{ cm}^2$ ,  $m = 1$  și  $p = 15 \text{ cm}$ . și atunci am :  $\Delta = \frac{20 \cdot 10}{15^4} = \infty 0,04$  deci foarte mică. Rezultă că la aparatele din practică se poate lua :

$$\text{Supraf. } P M M' P' = 2 k^2.$$

Să vedem care e valoarea erorii maxime ce comitem, făcând această aproximație. Punem  $M M' = l$  și din  $O$  duc  $O S \perp M M'$ .

Avem :

$$O S = \frac{-p}{\sqrt{1+m^2}} \quad \text{și} \quad O S \times l = 2 \text{ supr. } O M M' = \infty 2 k^2.$$

deci :

$$\frac{p^2}{1+m^2} \cdot l^2 = \infty 4 k^4 \quad \therefore \quad p^2 = \infty \frac{4 k^4}{l^2} (1+m^2),$$

deci înlocuind în  $\Delta$  pe  $p$  cu valoarea lui, avem :

$$\Delta = \frac{2 k^6 m^2 l^4}{16 (1+m^2) k^8} = \frac{l^4}{8 k^2} \left( \frac{m}{1+m^2} \right)^2$$

Această expresie are maximum pentru  $m = \pm 1$  și valoarea maximă este :  $\Delta = \frac{l^4}{32 k^2}$  (3) și reprezintă eroarea maximă.

Se vede din expresia (3), că dacă voim o eroare maximă :

$$\Delta < \frac{1}{200}.$$

trebuie să avem  $l < 2 \text{ cm}$ .

Instrumentul se întrebuințează ast-fel: a) fie să măsurăm aria cuprinsă între o curbă și axa  $x$ -rilor. Așezăm instrumentul cu baza pe linia  $XX$  și pe această linie ea va aluneca mereu în timp ce notăm pe curbă punctele unde cele două hiperbole laterale taie curba. În această alunecare, două poziții consecutive a triunghiul iperbolic se deosebesc una de alta, că în o poziție, una din hiperbolele laterale trece prin punctul notat pe curbă, prin care în poziția precedentă a trecut cealaltă iperbolă laterală. Prin punctele așa notate pe curbă, ducem perpendiculare pe  $XX$  și obținem ast-fel un număr  $n$  de fișii egale fiecare cu  $\infty 2 k^2$ .

Suprafața totală  $S$  va fi deci:  $S = 2 n k^2$ .

Se va căuta ca fișiile să nu fie mai late ca 2 c.m; numai în acest caz avem, după cum am arătat, :  $\Sigma < \frac{1}{200}$ .

b) Dacă vrem să exaluăm o suprafață închisă de toate părțile de o curbă, atunci în loc ca triunghiul iperbolic să-l plimbăm pe o dreaptă ( $XX$ ), îl vom roti după aceeaș regulă ca mai sus, în jurul unui punct ales în interiorul suprafeței. Fișiile obținute nu vor mai fi trapezoidale, ci triunghiulare, toate triunghiurile avînd ca vîrf comun punctul unde s'a rotit triunghiul. Și aici avem :

$$S = 2 n k^2$$

La triunghiurile fabricate, s'a făcut  $2 k^2 = 10 \text{ cm}^2$ , deci avem :

$$S = n \times 10 \text{ cm}^2.$$

Dacă se întîmplă că ne rămîne o fișie mai mică decît cea pe care ar da-o o nouă mutare de triunghi iperbolic, acea fișie sau se măsoară prin comparație, sau se utilizează pentru ea, celelalte lature iperbolice tăiate în interiorul triunghiului, cu  $k$  mai mic, după cum am spus la început. Iperbole cu  $k$  mai mic, dau eroare și mai mică, așa că cu astfel de instrument, putem evalua suprafața cu erori cuprinse între  $\frac{1}{200}$  și  $\frac{1}{500}$ , cum am spus la începutul notei.

Berlin 2 Octombrie, 1911.

**Cincinat I. Sfințescu**

Inginer

**Credite pentru Ministerul Lucrărilor Publice.** Din excedentul bugetar al anului 1910—1911, și din un credit extraordinar, s'au destinat pentru Ministerul Lucrărilor publice 39.720.000 lei, care să repartizează în modul următor :

1. Pentru necesitățile C. F. R., arătate în raportul Direcțiunei generale, prin care se cerea suma de 105.041.740 lei <sup>1)</sup> s'a acordat numai o parte, și anume :

1) Examinarea raportului, prin care să cerea această sumă, să găsește în *Buletinul Societăței Politehnice* Anul XXVII. pag. 838—843.

7.300.000	lei	pentru	complectarea	atelierilor	București.
6.200.000	"	"	"	locomotive.	
1.500.000	"	"	"	mărirea	Stației Ploești.
<u>15.000.000</u>					lei.

2. Pentru linii de drum de fier :

1.500.000	lei	pentru	terminarea	liniei	Birlad-Galați	cu	tunelul	de	la	Berești.
170.000	"	"	"	linia	Hirlău-Podul	Iloaiei.				
1.000.000	"	"	"	"	Medgidia-Babadag-Tulcea.					
2.000.000	"	"	"	"	Buhăești-Băcești-Roman.					
3.000.000	"	"	"	"	Făurei-Tecuciu.					
3.000.000	"	"	"	"	Moroeni-Sinaia					
1.500.000	"	"	"	"	Zimnicea-Zimnicea	Port.				
1.500.000	"	"	"	"	transformarea	liniei	Crasna-Huși.			
<u>19.170.000</u>										lei

3. Pentru lucrări în porturi :

3.000.000	lei	pentru	continuarea	lucrărilor	din	portul	Constanța.			
200.000	"	"	"	bazinul	de	lemnărie	dela	Galați.		
225.000	"	"	"	terasamente	la	bazinul	de	lemnărie	dela	Galați.
150.000	"	"	"	magazii	S. M. R.	la	Brăila	și	Galați.	
100.000	"	"	"	reconstruirea	perelui	dela	Hirșova.			
<u>3.675.000</u>										

4. Diverse :

250.000	Lei	pentru	deseccarea	bălței	dela	Medgidia.	studiul	lucrărilor	de	irigare	a	Bărăganului	și	a	marilor	șesuri	înveci-	nate,	cu	apă	dela	Dunăre.	inclusiv	aranjarea	ca-	nalelor	principale	pentru	navigațiunea	interioară.	
6.525.000	"	"	"	lucrări	de	poduri	și	șosele.																							
1.000.000	"	"	"	vase	la	Serviciul	de	navigație	fluvială.																						
<u>7.875.000</u>																															