

NOTE

Progresele tehnice moderne și efectul lor social. 1) Examinînd progresele tehnice din timpurile cele mai vechi pînă la începutul veacului XIX suntem nevoiți a constata un vădit contrast între acea tehnică a veacurilor trecute și tehnica modernă, și aceasta din cauză că actuala producție în mare și actualele transporturi se datoresc faptului că tehnica în masă nu au putut deveni posibilă și uzuală decît în urma descoperirii noilor forțe motrice ale aburului și electricității. Marile progrese ale tehnicei moderne au devenit din ce în ce mai independente de forțele și, de dezvoltarea exterioară a naturei. Înlocuind forțele animale prin abur sau electricitate, și ne mai fiind obligați de a ține seama de procesul dezvoltării plantelor, de orarece drept combustibil lemnul a fost înlocuit prin cărbuni de pămînt, iar ca material de construcție, în mare parte prin fier și beton, tehnica modernă s'a emancipat astfel de limitele naturale, și a putut prin urmare a progresa în mod uimitor în cursul celui din urmă secol.

Nu mai puțin a contribuit la marea dezvoltare a tehnicei moderne și faptul că actualmente, tehnica nu mai este empirică ca în vechime ci, cu ajutorul științei ea tinde a explica sîrea intimă a fiecărei acțiuni tehnice, pentru ca în baza principiilor apoi stabilite, să se poată clădi o construcție care să satisfacă, în mod strict logic, cerințelor științifice.

Acestui procedeu științific avem să mulțumim atît măreța descoperire a mașinei cu abur, cît și utilizarea în practică a electricității, precum și uriașa extensiune a industriei moderne. Recunoașterea oficială a acestui moment istoric a tehnicei, în Germania, a motivat echivalarea școlilor superioare tehnice cu universitățile, urmată apoi de sancțiunea formală a decretului imperial prin care se recunoaște acelor institute culturale și dreptul de a decerne titlul de „Doctor-Inginer“.

Marile progrese ale tehnicei, și complecta industrializare a Germaniei au avut drept efect social o înrîurire foarte însemnată asupra dezvoltării legilor deja existente și mai cu seamă faptul de a li provocat crearea noilor legi speciale pentru industrie. Dar chiar în relațiile exterioare s'a simțit nevoea unor noi dispoziții în dreptul internațional,

Industrializarea progresivă a Germaniei a provocat complecta transformare a structurii corpului națiunii: pe deoparte primenirea clasei de

1) Note culese din scrierile și conferințele D. D. Dr. Ing. *Feltingen* (Berlin), Ing. *Sohmer* (Dauzig) și alții.

mijloc prin acea armată de noi funcționari comerciali și industriali, iar pe de altă parte formația clasei IV-a a lucrătorilor, de unde a luat naștere tot în secolul XIX și *problema socială*. Problema socială a solicitat și ea legiferarea și apel la intervenția statului: drept punct de plecare a politicii sociale de stat se poate considera mesajul imperial din 1881.

Tot un efect social a industrializării și a formării clasei uvriere este și actualul sistem de organizație pe deoparte a patronilor, iar pe de alta a lucrătorilor în scopul luptei și apărării intereselor comune în chestii sociale și economice. Apoi organizarea capitalului, formarea societăților anonime și pe acțiuni, a organizațiilor în scop de a îngrădi concurența (cum sunt: cartelurile, sindicatele, trusturile) sunt și ele rezultatul dezvoltării comerciale și industriale motivată de progresele tehnice. Toate aceste organizații nu au fost însă în stare de a neutraliza efectele funeste ale acelei politici unilaterale care, în detrimentul meseriilor, comerțului și industriei, caută a protegea exclusiv numai agricultura și mai cu seamă marea proprietate funciară. Și astfel s'a născut necesitatea creării în Germania a acelei noi și mari organizații care poartă numele de *Hansabund*. (Uniunea hanseatică) care urmărind scopul de a face ca toate breslele, care conlucrează la viața comercială și industrială a țării să fie egal îndreptățite, tinde ca prin influența ce va exercita asupra guvernului, și a corpurilor legiuitoare să reducă după puțină cel puțin o parte din nedreptățile actualei politici exclusiv agrară a imperiului.

Din următoarele câteva date comparative să poate aprecia ce imense sunt progresele realizate de tehnica modernă.

Mai întâi câteva date de mărimi:

Vechea roată hidraulică avea o putere de maximum 10 c. p. iar turbina construită în 1837 de *Fourneyron* ajunsese celebră cu puterea ei de 40 c. p. Astăzi sunt instalate la *Feather River* în America turbine „Francis“ cari dau pe fiecare roată cite 18.000 c. p.

Pe la 1881 se considera ca foarte însemnat un vapor cu 9.900 t. deplasare, 17 noduri viteză și mașini de 10.40 c. putere: Vasul *Lusitania* lansat în 1907, este un vapor cu turbine de 38.000 t. deplasare, 25 noduri viteză și 68.000 c. putere de mașini.

Pe la 1840 un furnal se alimenta ridicându-se cite 2 tone de mine-reu și cărbuni pe oră la 12 m. înălțime. pe cînd un furnal modern necesită pe oră 80 de tone minereu și cărbuni ridicați la 40 m.

Pe la 1850 un furnal produce anual 3.500 tone fier băut pe cînd actualmente în acelaș interval produce 160.000 de tone.

Pe la 1860, o stabilă de 100—200 c. p. se considera drept motor mare, astăzi sunt în exploatare mașini de 10—20 mii c. p., ba chiar turbine cu aburi pînă la 27.000 c. p.

O locomotivă dădea pe la 1858 circa 300 c. p. iar la 1909 circa 1600 c. p.; și cînd ne gîndim că 12 oameni ar trebui să lucreze timp de 8 ore pentru a produce puterea a 1 c. p., ne putem imagina ce forțe colosale reprezintă cifrele de mai sus.

Prin mărirea dimensiunilor și perfecționarea construcției mașinelor, între multe alte avantaje s'a dobîndit și acel de a se fi redus considera-

bil greutatea proprie pentru fiecă cal putere; astfel dela 600 kg. pe c. p. a vapoarelor cu roată de pe la 1833, am ajuns la 200 kg. pe c. p. pentru vapoarele cu elice din 1909; dela 99 kg. pe c. p. la 1858 locomotivele nu mai au decît 47 kg. pe c. p. în 1900; în fine motori cu gaz care necesitau 150 kg. pe c. p. pe la 1862 se construiesc astăzi cu 3 kg. de c. p.

Dar iuteala comunicațiilor, cît a crescut?

În termen mediu drumul parcurs în 12 ore a fost de :

50 km.	cu poșta	pe la 1800.
100	" "	diligența pe la 1850.
400	" "	drumul de fier pe la 1850.
800	" "	" " " pe la 1900.
200	" "	corabia cu pîngă pe la 1850.
300	" "	vaporul pe la 1870.
400	" "	" pe la 1900.

Pe lîngă sporirea travaliului util și a vitezei mașinilor cu micșorarea proporțională a greutății proprii, pe lîngă o mai mare siguranță a transporturilor și alte perfecționări pur tehnice, a mai intervenit și marele avantaj a ieftinătății instalațiilor tehnice. Cu o macara de cheu, de pe la 1768, ridicarea unei tone costa 30 Pfenigi pe cînd cu o macara modernă acest cost s'a redus la $\frac{1}{3}$ Pfenigi!

Consumul de căldură a mașinilor cu aburi, exprimat în unități de fiecă putere s'a redus de asemenea după cum urmează :

11.000	Calorii	la 1860.
6.400	" "	1874.
5.000	" "	1884.
4.600	" "	1890.
3.000	" "	1900.

Un exemplu foarte recent: În 1900 o bună turbină cu aburi avea un efect util termodinamic de 56%, pe cînd în 1907 acesta era deja de 67%. Pe la 1830 o tonă de locomotivă costa dublu cît costă astăzi iar în comparație cu numărul de cai putere, prețul a scăzut dela 240 mărci la 52 mărci de c. p.

În fine un exemplu de ieftenire în transportul mărfurilor :

Cu o cheltuială de 50 mărci se putea transporta o tonă de mărfuri :

Pe 100 km.	cu carul	pe la 1800.
"	400 km.	cu calea ferată pe la 1850 și
"	2500 km.	cu calea ferată pe la 1900.

Deși datele de mai sus sunt referitoare numai la o singură ramură a tehnicii, totuși ele sunt suficiente pentru a învedera că omenirea s'a îmbogățit prin progresele tehnicii. Totuși experiența ne învață că mai este mult de făcut. Astfel progresele în tehnica mașinilor sunt strîns legate de exploatarea cărbunilor de pămînt, și astfel se explică și enorma extensiune a acestor exploatări; spre exemplu dacă în 1894 s'au extras din minele germane 99 milioane tone cărbuni, în 1904 s'au extras peste 169 milioane tone cărbuni. Ori, cu toate progresele tehnicii, din cauză că exploatările trebuiesc făcute la adîncimi din ce în ce mai mari și din cauza scumpirei prețului muncii, costul huilei este în creștere progre-

sivă și se poate prevedea chiar și epoca epuizării straturilor rentabile de exploatat.

Tecnicianii sunt deja preocupați de necesitatea de a se putea renunța în viitor la combustibilul în industrie. Chestia la ordinea zilei este utilizarea forțelor hidraulice; din nefericire toate aceste forțe ce ar fi disponibile nu ar putea satisface decât o mică parte a necesităților de energie. Se fac deci actualmente încercări pentru utilizarea imenselor energii ce se manifestă prin fluxul și refluxul mării; practic însă nu avem încă posibilitatea de a ne lipsi de energia obținută prin combustione. Iată deci un vast câmp de studii și investigații, iată problema care interesează direct viitoarele progrese ale științelor naturale și ale teciciei.

Hanovra în Mai 1910.

Eugeniu Ceacovschi.

Inginer-Şef

Proiectul de execuție a unui pasaj inferior. ¹⁾ În legătură cu regularea unei străzi și prelungirea ei dincolo de ramblelul unei căi ferate, de mare circulație, ce o taie aproape la 90°, chestiunea tăcerii aceluia rambleu a oprit de multe ori rezolvarea problemei, pînă ce intensitatea circulației între cele două regiuni despărțite de rambleu, a impus rezolvarea problemei.

În adevăr, în orașele cu mare circulație nu se mai admit ocoliri — inutile — ce trec de 1—1½ km. și în caz de există, trebuiesc deschise noi căi directe. Pe sub rambleu în chestiune, mai erau o serie de pasaje, dar în dreptul străzei de prelungit nu era nici unul, și cele vecine erau la prea mare distanță.

Fig 1

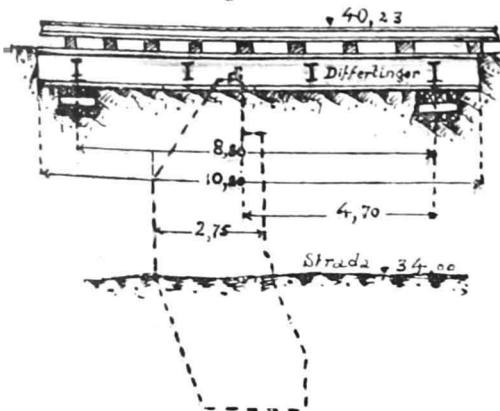
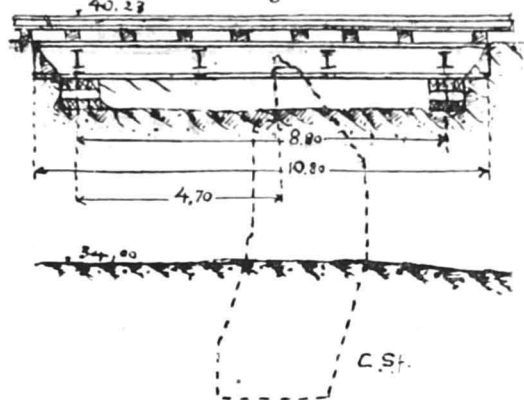


Fig 2



În cele ce urmează, voiu lăsa toate considerațiile de alt ordin deoparte, și voiu trata numai următoarea chestiune de execuție: „în ce mod să se facă montarea unei pasaj inferior, cind liniile ferate superioare —

1) Deși proiectul este aprobat și dat în licitație, urmînd în curînd să se înceapă execuția, trebuie — cel puțin numele — să le trec în tăcere. (Din carnetul de practică al autorului notei).

vreo 11 la număr — nu permit o întrerupere de circulație, o serie din ele, mult de $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ ore, altă serie, mai mult de $2\frac{1}{2}$ —3 ore*.

Bine înțeles că nu poate fi vorba a se da numai o soluție sigură, dar și eficientă. Materialul ce se impune e bine înțeles ferul.

Soluția admisă, și ilustrată prin figurile ce o explică, îmi pare interesantă, fapt care m'a făcut să o aduc aici la lumină.

Secția pasagiului, normală pe axul străzii de prelungit, e dată în

Fig 3

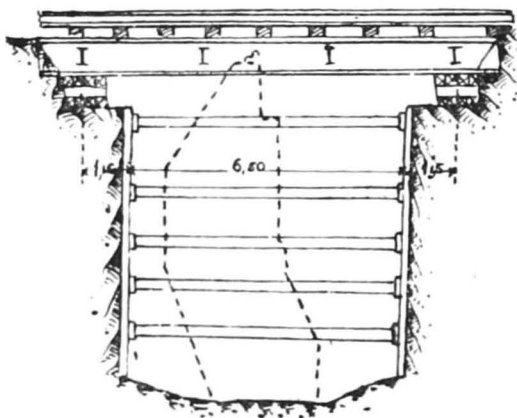
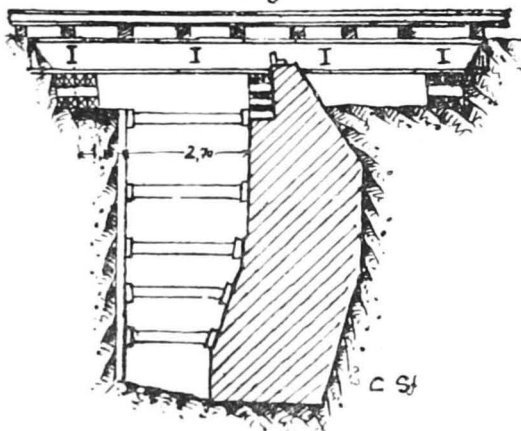


Fig 4



schită, de fig. 1. Figurile 2—4 arată că lucrarea se începe prin construcția culeelor de zidărie, și diferitele faze de execuție a lor. Dimensiunile ce le dau, pot lămuri singure punctele ce trebuiesc avute în vedere la desenul proiectului de execuție, și mă scutesc de a mai insista asupra lor.

Fig 5

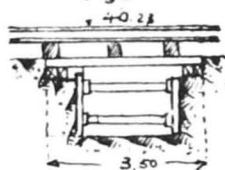
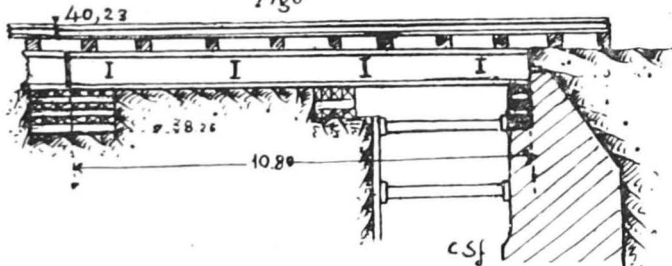


Fig 6

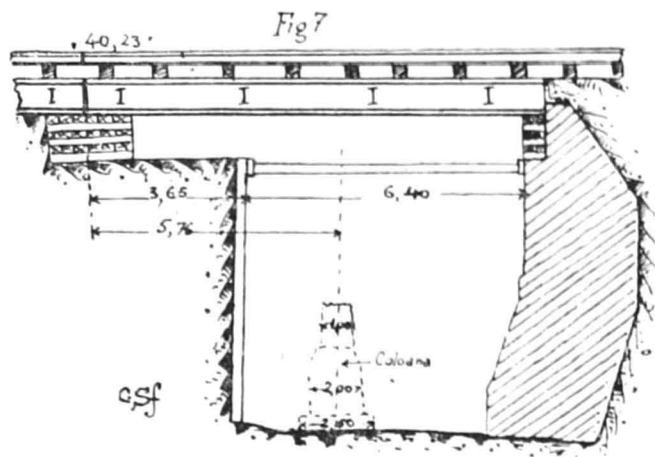


După poziția arătată de fig. 5, se trece la construcția coloanelor de susținere a grinzilor, coloane ce cad la marginea trotoarelor străzii (fig. 1), și cari se pot construi, începînd a săpa în miezul secțiunii, cum arată figurile 5, 6 și 7.

Coloanele și culeele fiind terminate se procedează la așezarea grinzilor, pe grupe. Pentru aceasta se ridică prealabil, două cadre — elevatoare (kranuri) paralel cu cele 2 culee. Fiecare cadru poartă două cărucioare elevatoare. Unul din cărucioare ridică repede, — în timpul de întrerupere a circulației pe unul din grupele de linii ferate, — grinzile provizorii cu șine cu tot (fig. 2—7) și le transportă de cealaltă parte a rambleului, pe

cînd grinda definitivă, gata montată și cu liniile noi pe cari e adusă imediat de cellat cărucior și așezată la locul celor provizorii. Repede se fac apoi eclisările, etc., așa că totul poate fi gata în $1\frac{1}{2}$, respectiv $2\frac{1}{2}$ ore.

Bineînțeles, operația se repetă pentru seria a doua de grinzi, și așa mai departe, pînă ce toate cele 18 grinzi și consolele laterale ale podului, sunt montate.



Pentru dimensiunile din figură și o lungime a pasagiului de 70 m. evaluarea lucrării se compune din sumele :

- 1) Lucrări de pămînt 76.000 lei.
- 2) Oprirea apelor subterane 10.000 lei.
- 3) Lucrări accesorii culeelor și coloanelor, inclusiv costul grinzilor provizorii Differtinger 90.000 lei.

4) Zidărie 195.000 lei.

5) Ferărie 273.000 lei.

7) Canalizarea podului (Global) 6.250 lei.

7) Infrumusețări arhitecturale (global) 3.750 lei.

Socotind dobînzi și neprevăzute, lucrarea e evaluată la 750.000 lei, care e o sumă apreciabilă față de costul străzii ce deservește și a cărei regulare costă :

1) Lucrări de suprafață 71.000 lei.

2) Canalizare 5.700 lei.

Proiectul și cheltuelile sunt ale primăriei ; execuția pasagiului e chestiunea căilor ferate, cari prin contracte prealabile își ia responsabilitatea execuției.

Cincinat I. Sfințescu.

Inginer

Asupra efectelor fiziologice ale curentului electric¹⁾ După cercetări și lucrări, cari au durat timp de 2 ani, comisiunea numită de Ministerul de lucrări publice francees pentru a studia efectele fiziologice ale

1) După raportul comisiunei oficiale numită de Ministerul de Lucrări Publice din Franța și publicat în *Bulletin de la Société internationale des electriciens* No. 8 din 1911.

curentului electric și a redija noile prescripțiuni și instrucțiuni în această privință a presintat raportul ei, ale cărui concluziuni le prezintă D-nul *Dr. Weiss* înaintea Soc. internaționale a electricianilor din Paris.

Sursele de observație pentru studierea fenomenului sunt 4: trăsniirea, accidentele, electrocuțiunile din America și experiențele asupra animalelor. Știință experimentală s'a făcut firește numai cu ultima sursă. Animalul ales a fost ciinele mare. În o serie de experiențe s'a aplicat curentul între laba anterioară dreaptă și laba posterioară stângă, pentru a pune inima în circuit, în o altă serie s'au aplicat electrozii unul sub bărbie altul în creștetul capului pentru a supune acțiunii curentului centrui nervoși. S'au făcut aceste experiențe cu curent alternativ cu frecvența 42. cu curent continuu, și cu curent alternativ cu frecvența variabilă. În toate aceste experiențe animalul crece clorosat, iar prin o secționare a tracheei se luau variațiunile de respirație cari erau înscrise ca ordonate pe un tambur *Marey*, pe care prin un dispozitiv special, se înscriau și variațiunile presiunii arteriale. Cu modul acesta fiecare experiență era caracteristă prin o diagramă, o intensitate de curent, un voltaj, o frecvență și anume durată a curentului.

Raportul prezintă și studiază un mare număr din aceste diagrame, din a căror studiu se degajează următoarele concluziuni importante :

1). *Efectul electrocuțiunii atirună numai de intensitatea curentului și de natura contactului și nici de cum de voltaj.* Aceasta, între altele, explică variabilitatea, stupefiantă a cazurilor de electrocuțiune. Ori de câte ori s'au constatat cazuri mortale la 220, 110 sau chiar 60 volți—și au fost destule—, s'au găsit condiții excepționale de bună conductibilitate a curentului, cele mai adesea contacte umede.

Și în experiențele făcute în cari au fost omorîți ciini sub 45 de volți s'au realizat o conductibilitate perfectă prin contacte speciale. Pericolul crește cu intensitatea curentului; 0,08 amperi era intensitatea critică la care toți ciinii mureau în 1 sau 2 secunde. Dela 4,6 amperi în sus se produceau arsuri grave și această lege nu se mai verifică.

2). *Efectul electrocuțiunii atirună de amplasamentul electrozilor, în accidentele obicinuite de partea corpului de unde se ia contact cu curentul.*

Electrocuțiunile fulgeratoare sunt cele în cari curentul trece prin inimă, mecanismul morții este oprirea inimii în tremulațiuni fibriloase. Oprirea respirațiunii urmează după a inimii.

Cînd în circuitul curentului sunt numai centrui nervoși sau creerul mic, electrocuțiunea e mult mai puțin periculoasă. Trebuie o intensitate de 5—6 ori mai mare ca în cazul precedent, și o oare care durată de curent, ca să se producă moartea prin oprirea respirației, care de alt-fel este provocată numai prin o contracțiune muschiulară a toracelui excluzînd intervenția creerului. Dacă curentul nu ține prea mult, respirația se restabilește cînd curentul încetează, dacă inima și-a reluat mișcările normale.

3) Cu intensități mici de curent, fenomenele sunt cu totul altele : nu se produce oprirea inimii, dar dacă un curent chiar de intensitate

relativ mică, ține un timp mai îndelungat, mușchii sunt tetanizați, combustionea internă se ridică colosal, animalul simte trebuință tot mai puternică de a absorbi oxigen și a degaja CO_2 ; dar respirația e împiedicată prin nefuncționarea mușchilor toracelui, care se tetanizează, animalul se asfixiază: moare în 10 minute. Detașat din curent după 8 minute, poate fi readus la viață făcându-i-se respirație artificială.

Frecvența, în limitele ei industriale, (12—75 per. pe secundă) nu are nici o influență în fenomenul electrocuțiunii.

4) Cu curent continuu fenomenele au absolut aceeași formă ca și cu alternativ, dar se produc la intensitate de 4 ori mai mari: Dacă 0,08 amperi alternativi omoară cîinii, trebuie 0,35 amperi pentru a-l ucide cu curentul continuu. Dar la curentul continuu intervin *fenomene de electro-liză* extrem de periculoase: dacă se trece prin un țesut muscular curent continuu se constată alterațiuni cari nu se observă cu curentul alternativ. Deci concluzie: curentul alternativ omoară mai repede, dar cînd nu omoară nu lasă urme în organism; curentul continuu omoară mai greu, dar poate produce o atrofie musculară progresivă, provocînd o incapacitate ulterioară de lucru. Aceste fenomene au fost găsite cu o precizie de laborator în numeroase accidente industriale.

Pentru a se vedea dacă anestesiarea animalului nu are cum-va vre-o influență, s'au refăcut o bună parte din experiențe asupra cîinului necorosat și s'a găsit că manifestările fenomenului sînt absolut aceleași, moartea se face la aceeași intensitate de curent, și prin același mecanism. Aceasta pare a distruge ipoteza unei așa numite existențe psihice cu care unii explicau unele rezistențe ciudate la electrocuțiune.

Toate concluziunile de mai sus sunt trase pe baza experiențelor făcute asupra cîinilor. Se pot ele estinde și asupra oamenilor? Comisiunea răspunde categoric: da, bazată pe raționamentul următor:

Cu un bun contact rezistența corpului omenesc variază între 1200 și 1500 ohmi. Or, cu 110 volți și cu 1200 ohmi, curentul are o valoare de 90 miliamperi: zonă mortală pentru cîini. Este ea și pentru om, și condițiunile unor așa contacte excepționale, se pot ele produce în realitate? Numeroase accidente răspund că da, și permit ast-fel a stabili indirect că pe la 80—90 miliamperi începe zona mortală și pentru om (cu curent alternativ).

Să reținem deci că: voltaje mici ca 220 și 110 v. în condițiuni obi-cinuite de contact (care reprezintă cîte-va zecimi de mii de ohmi) nu presintă nici un pericol; în condițiuni de alt-fel cu totul excepționale, de contact perfect (1200—1500 ohmi) și cînd inima e în circuit, aceste voltaje sunt hotărît mortale.

Pe baza acestor concluziuni, comisiunea a redijat prescripțiunile sale, în caz de accidente electrice, sub forma a 2 afișe: unul pentru marele public, profan în ale electricității, destinat a fi afișat pe pereții exteriori ai uzinelor și în vecinătatea distribuțiunilor, altul pentru oamenii de meserie.

În primul se specifică 2 feluri de accidente:

1) Accidente prin contact cu fire fusibile etc. (e vorba de mică tensiune).

2) Accidente prin contact pe o distribuțiune oare-care (înalță tensiune)

In al 2-lea, clasificarea e făcută tot pe voltaj, căci intensitatea, elementul hotărîtor, atîrnă tocmai de condițiile accidentului.

1) Pînă la 150 volți alternativ sau 600 volți continuu.

2) De la precedentele pînă la 6000 volți.

3) Peste 6000 volți.

Alîșul dă pentru fie care din aceste cazuri o serie de prescripțiuni și instrucțiuni în legătură cu concluziunile expuse mai sus.

Comisiunea condamnă ca periculoasă salvarea prin scurt circuit (consistă în a stabili un scurt circuit între punctele corpului prin care salvatorul vine în contact cu victima).

In fine în ordinea de idei a ședinței d-l *Guéry* face o comunicare interesantă asupra *pericolului provenit din capacitatea liniilor la curent alternativ*. In genere se crede că nu e pericol decît cînd se ating ambii conductori ai unei distribuții. Dacă conductorii nu sunt conductorii unei distribuții cu 3 fire cu neutru la pămînt sau dacă ambele linii sunt perfect izolate, e evident în curent continuu nu poate fi nici un pericol. Dar chiar în condițiuni de perfectă izolare e pericolos a atinge o linie cu curent alternativ de tensiune ceva mai înaltă, din cauza următoare: atingînd *fără a fi izolați de pămînt*, unul din conductori, shuntăm cu corpul nostru capacitatea C pe care o are fiecare din cei doi 2 conductori față de pămînt, și devenim astfel sediul unei diferențe de potențial, a cărei valoare se găsește că este :

$$e = \frac{E}{\sqrt{4 + \frac{1}{C^2 R^2 W^2}}}$$

Pentru valori ridicate ale capacităței, această diferență de potențial tinde la $\frac{E}{2}$. Se vede deci importanța ei, și pericolul unei asemenea atingeri.

I. S. G.