

ELECTRICITATEA ȘI GAZUL AERIFORM

Vedori generale

Sunt aproape 10 ani de zile, de când între aplicațiile electricității și ale gazului aeriform, o concurență simțitoare s'a declarat.

Sunt centruri unde foloasele realizate în acest timp face ca electricitatea pe fie-cere și să câștige, iar gazul pe fie-care minută să peardă. La Paris din timpul expoziției (89) mai ales, s'a format atâtea Societăți pentru iluminarea cu electricitate, că chiar usinele de gaz pentru a nu liquida, s'au transformat în usine mixte (gaz și electricitate), numai ca să se poată menține.

Uă revistă Americană prevede că la centruri mari peste 12 ani cel mult, gazul aeriform va fi întrebuințat *numai* pentru încălzirea fearelor de increțit peruce. Aceasta nu se poate ști, însă următorul lucru e pozitiv: Cu cât se va cunoaște mai de aproape condițiile în cari electricitatea *dă avantaje* și cu cât inconvenientele gazului vor fi mai bine precisate pentru a fi înțelese, cu atât consumatorii și vor înțelege mai bine interesul și vor profita mai mult, *exemplu*: 'Mi reamintesc că în Bruxelles prin 1838, gazul aeriform se vindea cu 40 centime metru cub; însă după un an de zile de la înființarea unei puternice usine electrice, prețul gazului a căzut *la 10 centime m. c. pentru particulari*, iar usina de gaz s'a transformat în usină mixtă.

Proprietăți

Gazul aeriform dă o ușă lumină veselă prin mișcarea flămei și plăcută la vedere când o persoană o vede pentru întâia dată în prezența unei lămpi cu petrol; el e de un miros particular destul de simțitor și poate lua ori-ce formă dorită numai prin o ușă simplă schimbare de becuri. În teatru răspunde aproape la toate trebuințele de decorațiuni și serviciu de scenă, afară de la câte-va efecte accesorii, cari se cer a se efectua cu lumina electrică. Cu un cuvânt e o ușă lumină, gata ori când a servi, având sursa sa în afară de edificiu, practică, inepuizabilă, s'aprinde și se stinge sau se micșorează după voință, în fie-care punct, fără a avea a se preocupa de numărul becurilor aprinse în toată întinderea distribuției. Acestea sunt laudele cari se pot aduce gazului aeriform.

Acum rămâne să examinăm și inconvenientele lui, cari în întâiul loc și printre cele mai grave e a semnală riscul și nenorocirile întâmplăte de incendiuri atât de ușor a proveni și atâtea provenite.

În teatru mari cu deosebire, tot-d'a-una cel mai mare risc e mai mult pe scenă de cât în sală. E de ajuns cui-va de a asista odată la acele grăbite și complicate manevre de decoruri, pentru a se convinge că precauțiunile cele mai riguroase cu gaz au caracterul de a deveni niște iluzii, niște aparențe înșelătoare; și

nând seamă de arcurile de boltă ce sunt acoperite de pânze, în mijlocul cărora se ridică, se scoboară și se balansează „hersele“ cari câte-odată fie-care nu au mai puțin de 100 becuri de gaz. Mijloacele prin cari se comunică gazul la ele sunt niște țevi în plumb flexibile prevăzute cu robinete situate sub scenă; când ajustagiul e terminat manevrantul bate odată cu piciorul pentru a i se deschide robinetele și procedează la aprinderea lor, dar toate becurile nu pot fi aprinse *în acelaș timp* și de aici rezultă de multe ori înțelegeri greșite etc., asemenea nu e rar de a se vedea din un moment la altul flăcări de lungimi care întrec mărimea admisă și pe cari nici un reglaj practic nu o poate evita în mod absolut. Enumerarea pericolelor cari ar avea loc în timpul fie-cărei reprezentații în un teatru ¹⁾ iluminat cu gaz, e înfricoșătoare și forțează a se recunoaște, că trebuie o riguroasă organizațiune interioară și personal bine exercitat pentru ca incendiile grave să nu se manifeste mult mai lesnicios și mai des, de cât ar avea loc în realitate.

Un alt inconvenient capital, al acestui mod de ecleraj e *alterațiunea aerului*.

Din punctul de vedere igienic, trebuie a se ține seamă de *produsele combustiei* și a *oxigenului absorbit*. Combustiunea gazului, când ea e *complectă*, dă aproape numai *vapori de apă și acid carbonic*.

Vaporii de apă prin ei înșiși contribuie a mări starea hygrometrică (deși în general se pare foarte slabă mai ales pentru salele încălzite), devenind ast-fel că apa condensată finește prin a se *rostogoli pe pereți și a cădea după plafon*.

Acidul Carbonic nu e vătămător, atât cât el există în o ușă mică proporțiune. Dar, fără a discuta produsele vătămătoare, nu se poate neglija pierderea de oxigen a aerului din o ușă sală închisă. Pentru a aprecia importanța acestei cauze de alterațiune, e de ajuns a remarca că *producțiunea acidului carbonic prin un bec de gaz consumând 120 litri pe oră, echivalează cu respirațiunea a 4 persoane* aproape de talie mijlocie. Și trebuie a ridica acest număr *la 9 sau 12 persoane*, dacă se ține seamă de *consumarea oxigenului* care corespunde la *formarea apei*.

În salele de teatru bine iluminate nu e mai puțin de un bec de gaz de fie care spectator, adesea-ori și jumătate și câte odată trei. Cu acest mod de ecleraj, aerul respirabil, este prin urmare *mult privat de oxigenul necesar*.

Tot-odată influența fiziologică a aerului nu ține numai decât la o ușă abundență în oxigen și acid carbonic, dar că *produsele respirațiunii* una cu alta sunt cu

(¹) Am precizat locul în un teatru, numai în memoria catastrofelor de la opera comică din Paris, teatru Exeter din Anglita etc. care au mișcat atât de profund opiniunea publică.

siguranță mult *mai vătămătoare*, de cât produsele unei combustii bine regulată.

Când combustia e *incompletă*, cum se întâmplă adesea-ori după uă greșala în reglaj, flăcările împrăștie uă depunere de cărbuni, când se formează produse accesorii ca *acetylina* al cărei miros e ușor a'l recunoașce și particulele de cărbune cari au scăpat combustiei, se împreună cu praful ordinar pentru a tapisa *plămânil*, cum tapisează *păreții sălei*.

Se știe că în timpul ernei *pe geruri*, de multe ori gazul *nu arde* (cauza e cunoscută, comptorii de înregistrare) și dacă oare cum arde (combustie incompletă) face *atâta fum* și dă o lumină atât de *roșie*, că nefind instalațiuni electrice, e de preferat lampa cu petrol.

Toate aceste cauze de alterațiune, reunite la respirațiunea persoanelor care se iluminează cu gaz, procură un aer foarte vătămător în uă sală rău ventilată.

Gazul întrebuințat prin locuințe, mai ales în Camerele de dormit, e foarte periculos. Un bec de gaz uitat deschis în timpul nopții, poate provoca moartea, prin înlocuirea aerului vital; (Asphyxie par l'absorbtiion d'un gaz délétère).

În afară de toate aceste considerațiuni, rămâne a se semna și stricăciunile ocazionate de *fum*, stricăciuni cari se pot evalua în seama eclerajului când e vorba numai de decoruri și tapiserii comune, însă *incalculabile* când e în prezența lucrărilor de artă cari pot fi compromise sau pierdute pentru tot-d'a-una.

Trecând la întrebuințarea *Electricității*, adoptarea *focarelor cu arc* convine de minune pentru *efecte de scenă, proiecțiuni, iluminare de fațade, de intrări, de usine, de peroane de gări și de străzi*, fără a li-se putea ceva reproșa.

În ceea-ce privește iluminarea prin *incandescența electrică* ea nu numai că corespunde chiar celor mai stricte măsuri igienice, menajând aerul respirabil și suprimând pierderile ocazionate din fum și căldură,—dar garantează și depărtează ori ce temere de incendiu;—apoi între altele e uă lumină mult mai plăcută și mai vie de cât a gazului, ea nu mișcă de loc în iluminare pe când flama gazului are un foc atât de supărător și influențează atât de mult *vederea*.

Introducerea incandescenței electrice în localurile marilor administrațiuni de drumuri de fer, de telegrafie ¹⁾ și poșta, asemenea în salele de spectacole, prin spitale, hoteluri, cazărmi, locuințe particulare etc. ar fi un *exemplu folositor*, căci în adevăr ar depărta uă obositoare stare de lucruri.

Cestiunea costului.

Raportându-ne la cestiunea *costului* de instalațiuni de lumină electrică și gaz aeriform, se știe că cele

¹⁾ În aceste oficii, unde serviciul e permanent, (zi și noapte), în timpul verei devine un loc de supliciu pentru amployați, iluminate fiind cu gaz aeriform.

d'întâi depind adesea-ori de avantajele ce presintă locul ¹⁾ unde aceste instalațiuni au a se face, apoi de dispozițiunile localurilor, de întrebuințarea ²⁾ lor, de dimensiunile lor, de stabilitatea motorului și de aceea a mașinelor Dynamo-electrice, cari stau în strânsă relațiune :

1) Cu costul motorului, transmisiunilor sau în general cu tot ce constituie partea mecanică, și al

2) Cu costul mașinelor Dynamo-electrice, a Cablurilor, a focarelor luminoase și a aparatelor electrice accesorii. Asupra cărora apoi ținându-se seamă de întreținerea lor, de amortismentul materialului și de interesul capitalului angajat, rezultă *costul* iluminării prin electricitate.

În adevăr cu electricitatea *primele cheltueli* se ridică binișor, căci motorii cu vapori și căldările, mașinele electrice, cablurile, represintă mai tot-d'a-una uă sumă considerabilă, pe când cheltuelile *curente* nu coprind de cât usura lămpilor, combustibilul și întreținerea care ocazionează uă cheltuială relativ mică.

Cu gazul aeriform cestiunea este absolutamente contrară, cele d'întâi cheltueli, adică: amortismentul canalizării și comptoarelor nu se ridică nici-o dată așa sus (căci aici nu e vorba a amortisa primele cheltueli ale usinei de gaz, de oare ce aceasta poate e de mai multe ori rescumpărată) și prin urmare când se ivește un abonat, Găzarii ³⁾ nu tind a amortisa de cât costul comptoarelor și tuburilor de plub de la găzărie și până la abonat acasă. Dar dacă s'ar întreba, atunci în ce consistă multa cheltueală a acestui sistem de iluminare? răspunsul e următorul: cea multă cheltueală se constituie prin *marea consumațiune de gaz*, ceea-ce face ca gazul pe fie-care și să peardă, ear electricitatea pe fie-care minută să câștige. (*Vom vedea numai de cât cum*).

Intorcându-ne earăși la amortisment, urmează că electricitatea costă chiar când ea nu funcționează, pe când cu gaz nu are a suporta cheltueli de cât când se deschid robinetele.

E dar de mult interes, cu electricitatea, *a se înmulți cu cât va fi mai mult posibil ceasurile de lucru* (adică timpul iluminării) și *numărul focarelor* pentru a se putea mai bine repartisa amortismentul și prin consecință scădea prețul iluminatului.

¹⁾ Trebuie să se țină seamă de *locul* unde uă instalație are a se stabili, pentru motivul că dacă în apropiere s'ar găsi uă cădere de apă, aceasta utilizată ca motor hidraulic, pe lângă că ar costa mult mai puțin în raport cu acela cu vapori sau gaz etc. dar întreținerea nu necesită aproape nimic, și afară de aceasta motori hidraulici sunt acei care convin mai bine incandescenței electrice; iată dar un *caz* cu atâtea avantaje unei instalațiuni electrice.

²⁾ Întrebuințarea localurilor e asemenea foarte interesantă, căci în ateliere, usine, fabrici de manufactură etc. unde motori se găsesse deja instalați și ca uă parte din forță neutilizată, rezultă atunci că cheltuelile fiind limitate numai în partea electrică, de bună seamă ele sunt foarte reduse și prin consecință iluminarea electrică e procurată în foarte bune condițiuni.

³⁾ Abreviațiune pentru personalul care exploatează gazul aeriform.

Uă mică instalație de gaz funcționând câte-va ceasuri pe zi, e economică, însă în aceleași condițiuni uă instalație de lumină electrică, nu e avantajoasă.

Toate acestea la prima vedere par a explica reflecțiunea unor complicațiuni cari ar exista în costul iluminării prin electricitate, ceea ce a și însuflețit pe cei cu gazu, a face mare caz mai anii trecuți prin streinătate dîcînd că lumina electrică ar fi frumoasă dacă ar fi efină, însă e foarte scumpă și apoi nesigură, obiecțiuni care a pus multă lume în rezervă, de oare-ce mulți nu pătrunsese încă această cestiune și prin urmare ea ca s'von a câștigat mult teren, însă în realitate e departe de adevăr. Dar iată cum stă lucrul, și pentru a arăta în ce proporțiuni aceste două diferite elemente intervin în uă cheltueală totală, să încercăm a calcula prețul unui acelaș ecleraj, făcut cu lămpi incandescente și becuri de gaz.

— Să admitem în acest scop că *Societatea Politehnică*¹⁾ și construște clădirea (localul) ei și i-ar trebui uă instalare de 200 lămpi Edison de câte 8 lumânări. Forța motrice necesară va fi de 14 cai vapori, socotind aproape 15 lămpi de fie-care cal.

Pentru aceasta dar se va lua :

Uă mașină cu Vaporii de 15 cai, va costa aproape: . . . 8,000 fr.

2 mașini Dinamo-Edison din care una de rezervă . . . 2,700 "

Fire, lămpi și instalația aproape . . . 4,000 "

Vom avea dar uă măsură de fond a primelor cheltueli de 14,700 fr. al cărui amortisment de 10% și interesul de 5 reprezintă o cheltueală fixă pe an de: 2,205 fr.

Adăugăm încă pentru personal și reparațiuni aproape: 1,500 "

avem uădată ca cheltueală fixă 3,705 fr.

Admitem acum că eclerajul funcționează numai 30 de ceasuri pe an, că fie-care lampă s'a cumpărat cu câte 5 fr. și durează cu garanție 800 de ceasuri.

Cheltuelile curente vor fi:

$$\text{Reînnoirea lămpilor } 200 \times \frac{300}{800} \times 5 = 375$$

Cărbuni pentru mașina cu Vaporii a 1,5 kg. p. un cal în un

$$\text{ceas va fi: } 14 \times 1,5 \times 300 \times \frac{30 \text{ fr.}}{1000} = 189$$

Apoi unsoare, fitiluri, cărpe etc. aproape $\frac{100}{1000}$

De unde cheltuelile curente se ridică la: 664 fr.

Iar cheltueala totală pe an va fi, prin urmare, *maximă* de 4,639 fr. adică de 0,073 fr. pe lampă și pe ceas²⁾

Acum să căutăm a găsi, care ar fi cheltueala pentru un acelaș număr de becuri de gaz, cari fie-care consumă 110 de litri pe ceas?

Adoptăm dar uă instalație de 200 becuri de gaz, care ar reveni conștiincios la aproape 25 fr. de bec, adică în total 5,000 al cărui interes și amortisment reprezintă uă cheltueală fixă anuală de 750 fr.

Reparațiunile și personalul de întreținere vor costa aproape: 800³⁾ "

Prețul gazului fiind 0,30 fr. m. c. cheltuelile curente

$$\text{sunt: } 140 \times 200 \times 300 \times \frac{0,30 \text{ fr.}}{1,000} = 2,520 "$$

Ast-fel că cheltueala totală pe an pentru 200 becuri de gaz va fi: 4,070 fr.

Adică de 0,067 fr. pe bec și pe ceas.

¹⁾ Am luat ca exemplu un local ce se va construi în București, pentru a nu beneficia de nici un avantaj, care mi s'ar fi putut oferi aiurea, prin uă cădere de apă, sau alt-fel adoptând-o

Din cele arătate până aici se vede dar, că cu uă durată de iluminare numai de 300 ceasuri pe an, focarul electric costă mai mult uă idee, adică cu $\frac{6}{10}$ din uă centimă, de cât becul de gaz aeriform.

Dacă vom a mări însă în mod suficient *numărul ceasurilor* de iluminare vom ajunge la uă limită, unde cele două cheltueli și vor face *echilibru*, căci după cum s'a dîs deja, cu gazul cheltuelile cresc mult mai repede de cât cu electricitatea; și dacă am voi să știm care este numărul de ceasuri necesar pentru ca cele două cheltueli să fie echivalente; n'avem de cât să *egalăm ambele expresiuni cari represintă prețul eclerajului* cu electricitate și cu gaz; apoi luând ca *necunoscută numărul de ceasuri* și resolvând această ecuațiune, găsim cifra de 350 ceasuri.

La această limită dar, ambele prețuri a acestor două elemente de ecleraj se echilibrează; însă dincolo de ea, (dincolo de 350 ceasuri), se realizează economie întrebuintând lumina electrică în loc de gaz aeriform.

Să luăm un exemplu practic.

Admitem că în localul propriu al Societății Politehnice, se vor face conferințe, vor fi întruniri mai dese etc. așa că cele 200 lămpi Edison, în loc să ardă cum s'a dîs numai 30 de ceasuri pe an, să ardă 1500 ceasuri, adică în termen mijlociu 5 ceasuri pe zi. În acest caz, cheltueala *maximă* pe an, va fi de 6,625 franci adică de 0,022 fr. pe ceas și pe lampă.

Iar cu gazu vom avea 14,150 fr. în total, adică 0,047 fr. pe ceas și pe bec.

Așa dar, iată avantajele electricității puse în evidență, iată cum cu 200 lămpi numai, mărind însă timpul iluminării se obține *lumina electrică de două ori mai efină de cât gazul aeriform*; adică cea dintâiu costă 2 centime pe lampă, și pe ceas pe când cel al doilea aproape 5 centime pe ceas și pe bec.

Acesta e un caz destul de simplu, dar dacă am lua un caz puțin mai complex, d. ex. Cazul unei puternice usine care ar alimenta la 10 sau 15 mii de lămpi în timp de 1500 la 1600 ceasuri pe an, atunci diferența numai e în centime și știți ce devin usinele de Gaz în prezența unor asemenea coloase electrice de concurență? (ale Franței, Germaniei, Angliei, Statele Unite etc.), dacă nu liquidează de uădată; sau se transformă în uă usină de ecleraj mixt (gaz și electricitate, sau își

în un atelier, usină sau vre'o fabrică; deci mă pun în niște condițiuni cu totul generale.

²⁾ Am adoptat systemul de apreciere cu lampă ceas, căci aceasta se obicinuește pentru mici instalațiuni adică unde numărul lămpilor nu trece de 500, însă trecând acest număr, atunci adoptăm comptoare electrice și în acest caz prețul eclerajului e foarte redus.

³⁾ Poate ar avea cine-va de obiectat că 800 de fr. pe an, ar fi prea puțin pentru reparațiuni și personal, cu atât mai rău, căci eu ași putea pune 1500 ca pentru electricitate, însă atunci numai poate figura concurența gazului nici când numărul ar fi de 100 lămpi incandescent, lucru care e ușor de constatat vedîndu-se cele după urmă cifre.

formează usine electrice sucursale și se suptilisează cu așa fineță că pier pe nesimțite.

E bine înțeles că calculele de mai sus, sunt curat teoretice și noi le-am indicat numai pentru a arăta în ce proporțiuni cheltuelile fixe și cheltuelile curente, intervin în un preț al unui ecleraș ast-fel determinat. În practică însă se presintă condițiuni pe cari teoria nu le poate prevedea, ast-fel noi am suposat că instalația era creată din toate piesele necesare și clădirile, mașinele erau stabilite numai pentru ecleraș: în multe cazuri însă, un industriaș nu va avea de cât să comande mașina sa electrică și să pună uă curea pe un arbore de transmisiune deja existent. În acest caz cheltuelile de amortisment sunt mult reduse, de oare ce lui nu'i mai rămâne a socoti, de cât consumațiunea cărbunilor. Altă-dată, dacă se găsește în uă usină uă forță motrice naturală (uă cădere de apă d. e.) economia va fi mult mai mare.

De altă parte e foarte cu greu de a prevedea de mai nainte ce poate costa uă instalațiune de gaz; noi repetăm dar că calculele precedente nu servesc de cât a lămuri cum se constituie costul iluminărei pentru aceste două differite elemente, dar nu susținem în ori ce caz ca ele se fie acceptate în mod absolut pentru stabilirea unui devisz.

Resumat

Pentru a resuma tot ce s'a desvoltat asupra acestei importante cestiuni, putem admite, în general, că eclerașul electric, posedă serioase avantagii când el funcționează cu un *mare număr de focare* în un destul de *considerabil număr de ceasuri*, pentru a reduce, cheltuelile de amortisment suportate de fie-care lampă și în care caz, chiar stabilirea căldărilor, mașinelor cu vapori, *numai* pentru produțiunea fluidului electric devine uă necesitate avantagioasă.

Iar pentru uă mică instalație, coprinzând puține focare și luminând în un număr restrâns de ceasuri, lumina electrică nu va fi economicoasă de cât în cazul unde s'ar servi de motori deja existenți.

În ceea-ce privesce, lămpile cu arc, nici nu mai încapă discuție, de oare-ce se scie deja că ele procură însemnate economii înlocuind gazul aeriform și de aceia în multe circumstanțe se obține rezultate satisfăcătoare de tot, combinând incandescența cu arcul voltaic.

D. N. Theodoru
Inginer Electrician