

P R O I E C T

AL UNEI NOUI CENTRALA ELECTRICE DE CURENT TRIFAZIC SI AL
DISTRIBUTIEI CORESPUNZATOARE PENTRU ORASUL PIATRA-NEAMT.
=====

M E M O R I U T E C H N I C

Bucuresti, 5 Februarie 1928.

MEMORIU TEHNIC

asupra unei noi centrale și distribuții electrice pentru orașul Piatra-Neamț.

I.

Generalități.

Proiectul de față are de obiect instalarea unei noi centrale electrice împreună cu instalațiile de distribuție corespunzătoare pentru orașul Piatra-Neamț, întrucât instalațiile electrice existente ale orașului au devenit cu totul neîndeplătitoare și se găsesc totodată într-o foarte înaintată stare de uzură.--

Pentru remedierea acestei stări de lucruri s'au studiat de acum un număr de proiecte, corespunzătoare unor soluțiuni diferite, dintre care ultimul din ele a făcut și obiectul unor licitațiuni, fără să poată însă ajunge la realizare din cauza costului foarte urcat și disproporționat față de mijloacele financiare ale comunei.--

Soluțiunile posibile și care pe rând au fost propuse sunt în rezumat următoarele:

1) Amplificarea uzinei centrale electrice existente prin instalarea unui sau mai multor noi agregate, alături de mașinile în ființă.--

Această soluție a fost ea însăși tratată în două moduri deosebite, după unul amplificându-se uzina veche prin adăugarea de noi agregate tot pentru curent continuu, iar după al doilea amplificându-se această uzină prin așezarea de noi agregate pentru curent trifazic de înaltă tensiune.--

Amplificarea vechii uzine prin adăugirea de noi agregate de curent continuu ar fi fost poate recomandabilă, dacă, pe de o parte mașinile existente ar fi fost încă în stare ./.

destul de bună, ca să se poată conta vreme mai îndelungată cu buna lor funcționare, iar pe de altă parte instalațiile și rețeaua de distribuție ar fi putut fără de prea costisitoare transformări și adăugiri să servească și pentru distribuirea energiei mai mari produse în centrala mărită. -

Ori nici prima, nici cea de a doua condițiune nu sunt îndeplinite. În uzina electrică se găsesc astăzi trei mașini mici, anume două agregate Diesel à 195 c.p. și un agregat de 240 c.p. toate în funcțiune de aproape 20 ani și într-o stare de uzură foarte înaintată. Întrucât privește rețeaua de distribuție ea nu este suficientă a distribui nici măcar curentul electric produs de aceste trei mici mașini, decât cu mari pierderi de tensiune și a-cesta încă numai în partea mai centrală a orașului, periferia a-vând distribuția redusă aproape numai la nevoile luminatului stră-zilor. -

Rezolvirea problemei alimentării cu energie elec-trică a orașului Piatra-Neamț prin instalarea de noi mașini de curent continuu în vechea centrală, ar fi dar după cele de mai sus echivalentă aproape cu instalarea unei centrale în întregime noi de curent continuu, ceea ce nu ar corespunde astăzi nici întinderii orașului, nici normelor moderne, care tind peste tot la introduce-rea curentului trifazic. -

Amplificarea uzinei electrice prin instalarea de agregate de curent trifazic alături de micile și uzatele mașini de curent continuu, cum s'a propus odată, ar fi dat o instalație hi-bridă, cu o funcționare complicată și în totul irațională. -

2) Instalarea unei centrale hidroelectrice, așa cum s'a propus în repetate ori, studiându-se și proiecte de deta-liu, ar fi desigur soluția cea mai avantajoasă din punct de vedere al economiei de funcționare și dat fiind apropierea Bistriței, atât de aptă pentru captări de energie, ar fi și soluția ce se

impune în mod natural atențiunii oragului.-

Instalațiunile hidroelectrice cer însă un capital de investire mult mai mare decât centralele de forja termice.- Presupunând dar chiar că capitalul necesar ar sta în orice mărime la dispoziție, sarcina debinsilor de plătit pentru dăneul ar putea fi așa de mare, încât să încerce costul curentului produs cu atâta, încât el să ajungă mai scump decât dacă ar fi produs prin mașini termice consumatoare de combustibil.-

O uzină hidroelectrică apare însă materialmente irealizabilă, chiar dacă ea ar fi găsită rentabilă, pentru motivul că în actualele împrejurări nu s'ar găsi mijloacele materiale necesare înfăptuirii sale.- În adevăr, pe lângă că, după cum s'a amintit mai sus, costul total al unei instalații hidroelectrice este mult mai mare ca al unei instalații termice de putere egală, dar acest cost revine în mai mult de 2/3 asupra lucrărilor hidraulice și constructive, anume: baraje, canal de aducere și de evacuare, clădiri, căși prin natura lor nu sunt susceptibile de a fi executate pe credite lungi, ci trebuiesc în general să fie plătite în vreme ce se lucrează sau îndată după terminarea lor.-

Din contra, o centrală termică, pe lângă că este în sine mai eficientă, dar în ca. 4/5 din valoarea sa constă din mașini și aparataj mecanic și electric, cari se pot obține astăzi pe termene de plată destul de lungi.-

Prin urmare, chiar ^{dacă} o instalație hidroelectrică ar fi avantajoasă, realizarea ei trebuie amânată pentru un timp ce nu pare încă atât de apropiat, când se vor găsi mijloacele financiare necesare.-

3) Instalarea unei uzine centrale termo-electrice în întregime nouă, împreună cu instalația de distribuție corespunzătoare mărimii sale și felului de curent eventual nou adoptat.-

Soluțiunea aceasta apare ca cea mai rațională, deoarece nu ține cont de instalațiunile vechi, cari în cazul de față pot fi considerate ca amortizate, și ca stare nefiind silită a umbla pe găgaguri croite mai dedemult, ar putea fi realizată într'un mod corespunzător atât nevoilor orașului, cât și progresului tehnicii atins până astăzi.-

Aceasta soluțiune a și fost adoptată în ultimul proiect, aprobat de către onor. Consiliul Superior al Energiei prin jurnalul său Nr. 56 din 14. Aprilie 27, precum și de către onor. Consiliul Tehnic Superior prin jurnalul său Nr. 60 din 7. Jun. 27. În baza acestui proiect s'au ținut și două licitațiuni, însă cu toate că s'au prezentat oferte în sine foarte avantajoase și s'au acordat și însemnate înlesniri de plată, nu s'au putut trece la prescrierea lucrărilor, deoarece costul total al lucrărilor după acest proiect a rezultat prea mare în raport cu mijloacele financiare ale comunei și ar fi împovărat prin plata capitalului și dobânzilor prea multă vreme bugetul său.-

Dat fiind că onor. Ministerul de Interne, prin ambele sale adrese, Nr. 12472, din 9 Iulie 1927 și Nr. 22013 din 18 Noiembrie 1927, a dat aprobarea sa executării acestor lucrări, însă sub rezerva expresă ca comuna să dispună de fondurile necesare, Primăria s'a văzut silită a renunța la executarea proiectului de mai sus în întregime și să studieze proiectul unei instalațiuni mai reduse, însă de o realizare posibilă cu mijloacele materiale normale de cari poate dispune.-

Proiectul de față nu este dar decât reeditarea pe o scară mai redusă și cu dispozitive intrucâtva mai simplificate a menționatului proiect.-

II.

Forma curentului.

Pentru a menține distribuția de curent continuu, chiar numai în raza actuală distribuției a orașului, ar fi nevoie de o înmulțire și întărire a feederilor de alimentare, precum și a conductorilor de distribuție mai principali, lucru ce ar cere o considerabilă cantitate de cupru. Cu totul irealizabilă din punct de vedere practic și economic apare însă alimentarea prin curent continuu a periferiei orașului distanțată cu mai mult de 2 km de centrul său și mai cu seamă a nouilor extinderi ale orașului prin improprietățile demobilizațiilor, școlile normale noui clădite în afara de oraș, cazărni, etc. -

Astfel că alegerea curentului rămâne îndreptată asupra curentului alternativ trifazat de înaltă tensiune, cu posturi de transformare și rețea distribuitoare de joasă tensiune, singura formă de curent, care permite distribuția pe o rază mai întinsă.

Intrucât privește determinarea mai apropiată a datelor caracteristice ale curentului ales, adoptăm fără de altă discuție valorile normalizate în cele mai multe țări din Europa, și recomandate pentru întrebuințarea exclusivă și la noi de către Consiliul Superior al Energiei, anume: tensiunea înaltă 6000 volți, tensiunea joasă 380/220 volți cu fir neutru, frecvența 50 per/sec.

Adoptarea pentru distribuția sub înaltă tensiune a unei tensiuni normalizate superioare lui 6000 volți, nu apare necesară, această din urmă tensiune fiind perfect suficientă, chiar dacă mai târziu se va prezenta ocazia de a transmite curent electric și în comunele rurale din apropiere.

dar prezintă și foarte III. multe avantajii de natură tehnică, în
acord cu a scopului. Posiția Centralei. Desavantajul de a nu fi în

imediată apropiere a gării, înseamnă că este pe terenul uzinei de
Actuala centrală electrică nu poate și nici nu
este nevoie să fie adoptată pentru instalarea noii uzine. -- Posiția
centrală era foarte avantajoasă atât timp cât distribuția se
facea prin curent continuu, devine însă de importanță secundară
acum când distribuția se va face sub înaltă tensiune. Din contra,
situarea centralei în mijlocul orașului este desavantajoasă din
cauza incomodării populației în timpul nopții prin zgomotul produs
de către mașini. --

Utilizarea clădirii existente nu ar aduce de altfel
cu sine decât o foarte neînsemnată economie, deoarece pentru așeza-
rea noilor mașini și a instalației distribuitoare de înaltă ten-
siune ar trebui oricum clădită o prelungire sau o aripă deosebită
a sălii de mașini existente, care pe lângă că este încă ocupată cu
vechile mașini, care naturalmente nu ar putea fi demontate înainte
ca noile instalațiuni să fi luat ființă, dar este încă și prea în-
gustă și în altfel nepotrivită pentru noile instalațiuni proiectate.

Actuala clădire a centralei va putea fi însă utili-
zată de către comună în alte scopuri, de exemplu ca local pentru
pompierie, depozit comună, etc. -- O singură mică încăpere a acestei
clădiri va fi utilizată, după cum se va arăta mai jos, pentru o sub-
stațiune de transformatoare și de comutare, economisindu-se astfel
construirea din nou a unei astfel de substațiuni. --

În principiu locul cel mai potrivit pentru așezarea
centralei ar fi în imediată apropiere a gării, unde atât transpor-
tul mașinilor la instalare, cât și mai târziu transporturile repe-
tate de combustibil ar fi foarte lesnicioase și economice. --

S'a găsit însă ca foarte avantajos pentru așezarea
noului centrale un alt loc, care pe lângă că este proprietatea comună,

dar prezintă și foarte însemnate avantagii de natură tehnică, în măsură de a compensa în largă măsură dezavantagiul de a nu fi în imediata apropiere a gării. Acest loc este pe terenul usinei de apă. Dat fiind că aceasta din urmă este acționată prin curent electric furnizat de către centrala orașului, așezarea acesteia pe terenul ei, ar aduce o contopire a ambelor uzini, cu folosul economisirii energiei altfel pierdute în cazul unei transmisii la distanță și posibilitatea unei conduceri unitare și a unui personal tehnic comun. - numai o pierdere de tensiune sau de energie pe

Cât privește chestiunea transporturilor, poziția acestui teren este încă destul de avantajoasă, deoarece la o depărtare de numai ca. 400 m. se găsește fabrica de hârtie cu o linie de garaj, pe care s'ar putea aduce și toate transporturile de mașini și combustibil necesare usinei. Diferența de nivel între capătul acestei linii de garaj și amplasamentul usinei nu este decât de ca. 5 m. și drumul este bun. De altfel nu ar fi greu ca mai târziu să se instaleze și o conductă din țevi de fier, cu o mică pompă alături de numita linie de garaj, de unde combustibilul să fie pompat în rezervorul usinei. -

Procurarea apei de răcire pentru motoarele Diesel este aici evident foarte lesnicioasă și funcționarea usinei electrice devine cu totul independentă de eventuale întreruperi sau defecte pe canalizația de apă a orașului. - Invers, și uzina de apă are întotdeauna funcționarea asigurată și independentă de eventuale întreruperi sau defecte pe canalizația electrică. -

Local astfel ales pentru noua uzină electrică este potrivit și din punct de vedere pur electric. - În adevăr ori unde ar fi situată noua uzină electrică, necesitatea alimentării cu curent electric a usinei de apă, ar face ca în tot cazul rețeaua de înaltă tensiune să fie adusă până aici, de unde rezultă că nu s'ar face nici o economie de cabluri, drumul acestora fiind obligator pe la

dar prezintă și foarte însemnate avantagii de natură tehnică, în măsură de a compensa în largă măsură dezavantagiul de a nu fi în imediată apropiere a gării. Acest loc este pe terenul uzinei de apă. Dat fiind că aceasta din urmă este acționată prin curent electric furnizat de către centrala orașului, așezarea acesteia pe terenul ei, ar aduce o contopire a ambelor uzini, cu folosul economisirii energiei altfel pierdute în cazul unei transmisii la distanță și posibilitatea unei conduceri unitare și a unui personal tehnic comun. - numai o pierdere de tensiune sau de energie pe

linie. - Cât privește chestiunea transporturilor, poziția acestui teren este încă destul de avantajoasă, deoarece la o depărtare de numai ca. 400 m. se găsește fabrica de hârtie cu o linie de garaj, pe care s'ar putea aduce și toate transporturile de mașini și combustibil necesare uzinei. Diferența de nivel între capătul acestei linii de garaj și amplasamentul uzinei nu este decât de ca. 5 m. și drumul este bun. De altfel nu ar fi greu ca mai târziu să se instaleze și o conductă din țevi de fier, cu o mică pompă alături de numita linie de garaj, de unde combustibilul să fie pompat în rezervorul uzinei. - poziție, în intenționează de a

micșora pentru Procurarea apei de răcire pentru motoarele Diesel este aici evident foarte lesnicioasă și funcționarea uzinei electrice devine cu totul independentă de eventuale întreruperi sau defecte pe canalizația de apă a orașului. - Invers, și uzina de apă are întotdeauna funcționarea asigurată și independentă de eventuale întreruperi sau defecte pe canalizația electrică. - afară de acest motiv principal. Locul astfel ales pentru noua uzină electrică este potrivit și din punct de vedere pur electric. - În adevăr ori unde ar fi situată noua uzină electrică, necesitatea alimentării cu curent electric a uzinei de apă, ar face ca în tot cazul rețeaua de înaltă tensiune să fie adusă până aici, de unde rezultă că nu s'ar face nici o economie de cabluri, drumul acestora fiind obligator pe la

uzina de apă.- Uzina electrică așezată aici ar fi dar situată chiar pe traseul așa zicând natural al rețelei de înaltă tensiune. Dar nici în secțiunea cablurilor nu s'ar face vre-o economie dacă uzina s'ar așeza în altă parte, aparent mai potrivită, căci după cum se va vedea mai jos la capitolul privitor la calculul cablurilor, nu pierderea de tensiune, adică mărimea determină în cazul de față secțiunea acestora, ci densitatea de curent maximă admisibilă, care silește la alegerea unei secțiuni mai mari decât ar rezulta din considerarea numai a pierderii de tensiune sau de energie pe linie.-

IV.

Uzina veche.

În afară de cele trei existente, există și o linie de curent continuu.-

După vechiul proiect uzina veche urma să rămână în funcțiune un număr de ani, alimentând mai departe curentul orașului cu curent continuu, noua uzină de curent trifazic urmând a alimenta în primul timp numai periferia și noile cartiere ale orașului.-

S'a luat această dispoziție, în intențiunea de a lăsa micșora pentru început cheltuielile de primă instalare.-

După părerea noastră trebuie din contra de urmărit ca vechile instalațiuni, odată ce defectuositatea și nerentabilitatea lor este constatată, să fie cât mai curând scoase din funcțiune și înlocuite cu acele instalațiuni de la care se așteaptă o funcționare mai bună, mai sigură și mai economică.- În afară de acest motiv principal, este de considerat că coexistența în același oraș relativ mic a două uzini electrice separate și distanțate una de altă, ar fi prezentat numai neajunsuri din punct de vedere tehnic, al unității de conducere, al economiei de personal, de combustibil și de alte materiale de exploatare.- Coexistența în oraș a două rețele de distribuție, dintre care una de curent continuu, iar alta

deocurent trifazic, ar fi introdus multă complicație în exploatare, în serviciul centoarelor și în întrebuinșarea electromotoarelor și alte receptoare de curent, dependente de felul acestuia.-

De altfel economia făcută după vechiul proiect prin păstrarea vechii uzini se mărginește la 4 stațiuni de transformatori à câte 100 kVA.- Rețeaua de înaltă tensiune trebuia în mod obligator, spre a trece de la uzină spre marginea de est și de nord a orașului să traverseze și centrul lui, chiar pe lângă locurile unde posturile economisite acum, urmau să fie așezate mai târziu.- Cât privește rețeaua de joasă tensiune ea fiind toată aeriană, transformarea ei pe curent trifazic este înoc lucrul cel mai simplu, fiind suficient a adăuga pe fiecare stradă un singur al patrulea fir pe lângă cele trei existente de la distribuția de curent continuu.-

Păstrarea vechii uzini apare cu atât mai puțin îndreptățită, cu cât, tocmai din cauza că mașinile dintr'însa sunt vechi și de o funcționare nesigură, a fost nevoie a se prevedea în proiect un convertizor de o putere de 200 kW, care să servească la alimentarea cu curent continuu a centrului orașului din noua centrală de curent trifazic.- Din ofertele prezentate la licitație a rezultat că costul instalării acestui convertizor este mai ridicat decât economia rezultată din amânarea instalării celor 4 posturi de transformatori din centrul orașului.-

Pentru considerentele de mai sus, proiectul de față prevede instalarea imediată a întregii rețele de înaltă și joasă tensiune de curent trifazic în tot cuprinsul orașului, cu transformatorii necesari și scoaterea totală și definitivă din funcțiune a vechii uzine de răzătoare ce noile instalațiuni vor fi luat rîndul.- Dat fiind că nu mai este de prevăzut convertizorul menționat, transformarea totală imediată apare mai ușină, decât executarea ei în două etape, ca după vechiul proiect.- Acesta nu va împiedica ca montajul, mai cu seama prefacerea rețelei de joasă tensiune să se

facă în mod progresiv în condițiuni cari să nu întrerupă nici măcar pentru scurt timp alimentarea cu curent electric a orașului sau măcar a fiecărei străzi în parte.-

Intrucât parte din materialul și localul vechii uzini ar urma să se mai utilizeze se va vedea mai jos.-

V.

Forța motrice.

Pentru acționarea generatoarelor se vor întrebuința motoare sistem Diesel. Aceste motoare sunt în general introduse și foarte potrivite pentru țara noastră și sunt singurele care ar putea fi luate în considerație în cazul unei uzini electrice de caracterul și de mărimea celei proiectate.- Nu este nevoie de a se atârzi mai mult asupra acestei chestiuni.-

Ceva mai dificilă este alegerea între diversele tipuri de motoare Diesel, sau măcar între cele două construcțiuni, cari în vremea din urmă au început să-și dispute locul, anume între motoarele cu compresor și acele fără de compresor.-

Este neîndoios că motoarele cu compresor s-au reazămit pe o experiență de peste 30 ani și există în foarte multe locuri motoare în funcțiune de 20 și mai mulți ani. Compresorul este însă o complicație mai mult a mașinii și prin puterea ce o consumă pentru propria sa funcționare, mărește consumația de combustibil a motorului.-

Motoarele fără compresor sunt naturalmente mai simple și au o funcționare ceva mai economică, deoarece nu se mai cheltuiește energie pentru acționarea compresorului.- Totuși pompele de combustibil, trebuind a lucra sub presiuni foarte mari, prezintă oarecare dificultăți în construcție și în funcționare.- Oricum ar fi, motoarele fără de compresor sunt în continuă perfecționare și sunt desigur mașina viitorului. Astăzi însă ele nu au în urmă lor decât un timp de experiență

relativ scurt și se pune întrebarea dacă pentru un avantaj de economie în consumația de motorină de ca. 5-8%, ceea ce face numai ca. 2-3% din costul de producție total al curentului și abia 1% din prețul obținut de vânzare, ar fi recomandabil de instalat mașini care în tot cazul încă nu au ajuns la ultimul lor grad de perfecțiune.-

Cățul de sarcini lucrat pe baza acestui proiect prevede a se oferi atât motoare cu compresor, cât și din sistemele noi fără de compresor.- Deciziunea asupra alegerii ar fi să se facă dar ulterior în baza ofertelor prezentate, a garanțiilor date de fabricanții respectivi și a avantajilor de preț rezultate, preferindu-se la diferențe de preț nu prea mari, motoarele cu compresor.-

O altă chestiune care se pune este aceea de viteza de rotație a motoarelor. După cum se arată mai jos au fost proiectate unități de câte 500 c.p. La motoare de mărimea aceasta, turagiile normale și corespunzătoare frecvenței de 50 per/sec., sunt 187, 215 și 250 rot./min. Din punct de vedere pur tehnic sunt mai avantajoase mașinile cu rotațiuni mai reduse, la care uzajul diverselor piese este mult mai mic. Costul motoarelor ca și al generatoarelor acuplate crește însă invers proporțional cu viteza lor de rotațiune. Deasemenea și greutatea, deci și cheltuielile de transport, vamă, fundațiuni și montaj este în același măsură mai mare la mașini cu mai mică viteză de rotație.-

Viteza de 250 rot./min. ar putea fi considerată ca limită superioară practică ce ar putea fi admisă în cazul de față.- Viteza de 187 rot./min., ar fi neapărat mult mai avantajoasă din punctul de vedere menționat al uzajului, însă ar duce la un preț prea mare pentru motor și pentru generator. Viteza cea mai potrivită ar părea dar să fie aceea mijlocie de 215 rot/min., care ar împăca și considerentele unui uzaj mai redus și al unui preț mai convenabil.-

După cățul de sarcini, se vor putea oferi motoare cu oriceari din vitezele normale mai sus menționate și se va putea

ulterior, pe baza avantajilor prezentate de catre diversele oferte fa/ce alegerea definitiva si in aceasta privinta.-

Numarul cilindrilor va fi fixat prin cazul de sarcini la 4 sau 6.- Motoarele cu mai putini cilindri decat 4 sunt desavantajoase din punctul de vedere al regularitatii de mers, al mersului in paralel si al posibilitatii de a merge la nevoie cu un cilindru mai putin, in caz de defect la unul din ele. Motoarele cu 5 cilindri ar putea prezenta dificultati la mersul in paralel din cauza la o extindere viitoare a uzinei s'ar alege masini de alt tip.- Motoarele cu 6 cilindri ar fi in cazul de fata cele mai avantajoase, avand incalzirea pe cilindru cea mai mica, deci cu mai multa siguranta contra crăpăturilor la pistoane, camăși și capace.- Motoare cu mai mult de 6 cilindri nu ar fi admisibile, din cauza complicatiei mai mari a constructiunii.-

Alegerea ar fi dar să se facă tot in baza ofertelor prezentate, între motoarele cu 4 și cu 6 cilindri, o oarecare augmentare de preț la acestea din urmă fiind îndreptățită.-

Carecările alte detalii de construcție și prescripțiuni în privința accesoriilor sunt prevăzute în cazul de sarcini la capitolul respectiv. Ca punct principal am prevăzut regularea automată a admisiunii aerului de insuflație, ungerea sub presiune pentru palierile principale, răcirea cu apă a țevilor de evacuare în traseul lor pînă la sala de mașini și neadmiterea răcirii cu apă a pistoanelor, care este complicată și nesigură atunci cînd apa de răcire lasă depozite calcaroase.-

Chestiunea factorului de regularitate, neputându-se în mod logic trata independent de generatoarele acționate, se va reveni asupra ei la capitolul privitor la generatoare.-

./.

VI.

Puterea centralei.

Această chestiune ar fi fost la locul ei spre a fi tratată înainte de chestionarea forței motrice, (Cap.V). Am lăsat-o totuși pentru acum pentru motivul că divizarea puterii centralei în mai multe unități depinde de natura forței motrice utilizate. - Era dar nevoie din acest punct de vedere de a ne fixa întâi asupra forței motrice, care în capitolul precedent s'a stabilit să fie dată de motoare Diesel. -

Fixarea justă a puterii totale a unei centrale electrice orăgenegă este dificilă, neputându-ne conduce în acest scop decât de presupuneri ce pot fi mai mult sau mai puțin exacte. Este însă foarte important de a stabili cât mai aproape de nevoile reale mărimea centralei. Dacă ea este prea mică atunci cerințele publice nu pot fi satisfăcute și rezultă și oarecare inconveniente în exploatare. Dacă instalația făcută este prea mare față de nevoile reale, atunci pe de o parte avem capital mort în instalație, care prin dobânzile și cota sa de amortizare, scumpește costul curentului, iar pe de altă parte se micșorează randamentul mașinilor și transformatoarelor, cari nu lucrează decât cu sarcină parțială, deci iarăși o scumpire a costului de producție al curentului. -

În tot cazul, între cele două eventualități, anume de a proiecta centrala prea mică sau prea mare, pare încă mai preferabilă cea dintâi, mai cu seamă atunci când mijloacele materiale disponibile sunt limitate, căci o centrală mai mică poate oricând încă fi mărită până la cele ce se găsește ulterior ca necesar, pe oată vreme o instalație făcută de la început prea mare, nu mai poate fi în nici un caz micșorată mai târziu. Ceiace trebuie îngrijit numai, mai cu seamă atunci când în proiectarea centralei ne ținem, pentru motive financiare, în apropierea limi-

tei inferioare probabile, este de a da instalației o astfel de dispoziție generală, ca orice amplificări, ar deveni mai curând sau mai târziu necesare, să se poată face fără de atingerea, demontarea, etc., a instalațiilor existente și să se înlăune în mod armonios cu acestea.

Intre diversele metode de evaluare a puterii pentru care ar urma să se construiască o centrală electrică de orag, una ce se întrebuișează adeseori plescă de la consumul, de energie electrică pe metru de lungime de stradă, utilizându-se în acest scop coeficienți rezultați din statisticile uzinelor mai vechi. La noi în țară neexistând încă astfel de statistici, se întrebuișează acești coeficienți așa cum ei se găsesc indicați în tratate și formule de specialitate străine. - Ori oragele, chiar mai mici, din țările occidentale, se caracterizează printr-o densitate mult mai mare a clădirilor dealungul străzilor, deosebit că și utilizarea curentului electric este acolo mai largă. Oragele din țară, cum este d. ex. orașul Piatra-Neamț, ce ne interesează acum în primul rând, se caracterizează însă printr-o foarte accentuată împrăștiere a caselor, separate între ele prin curți întinse și grădini. Întrebuișarea numerilor coeficienți, stabiliți pentru un total alte împrejurări, ar duce dar la evaluări ale energiei electrice totale necesare cu mult prea mari, partea caselor locuite, singure consumatoare de curent, fiind cu mult prea mică în raport cu partea ce o iau curțile și grădinile dealungul străzilor.

În ultimul proiect s'au întrebuișat pentru stabilirea mărimii centralei tocmai astfel de coeficienți de încărcare pe metru de lungime de stradă, ceea ce explică mărimea exagerat de mare a instalațiilor la care s'a ajuns.

Metoda ce ne poate sluji cel mai bine la o evaluare mai apropiată de adevăr a mărimii instalațiilor de executat este

aceia a comparației cu mărimea instalațiilor unor orașe, ale țării având ca aceiași mărime și caracter local. Nici datele culese în acest fel nu trebuiesc aplicate în mod servil, ci trebuie să considerăm întâi dacă acele instalații sunt ele însuși potrivite ca mărime cu localitățile ce le deservesc și al doilea dacă ele sunt la începutul sau într-o fază mai înaintată a dezvoltării lor.

Servindu-ne de statistica uzinelor electrice din țară, cuprinzând situația acestora din anul 1926, găsim:

Orașul Bacău	puterea totală	800 c.p.
Sighișoara		900 "
Bistrița		1080 "
Turnu-Severin		1133 "
Roman		1150 "
Botogani		1250 "

Orașele de mai sus nu au fost alese la întâmplare, ci ca unele ce sunt cam deopotrivă cu orașul Piatra Neamț, au uzine care răspund nevoilor orașelor respective și care posedă o carecare rezervă și au fost completate cu mașini noi în anii din urmă.-

Din contra orașele:

Berchei cu o putere totală a uzinei de	450 c.p.
Bărlad	480 c.p.
Suceava	660 c.p.

ne dă exemplul unor orașe cu instalațiuni care, după cum ne este cunoscut din situația locală, nu ajung să satisfacă tuturor nevoilor lor, deși și aceste uzine au fost reînnoite și completate în anii din urmă.-

Ținând seama de exemplele de mai sus rezultă că o mărime potrivită pentru noua uzină a orașului Piatra-Neamț o putere totală de ca. 1000-1200 c.p.

O confirmare pe cale contrară găsim printr-o comparație cu uzinele unor orașe mult mai mari ca orașul Piatra-Neamț, comparație care ne-ar arăta cum nu trebuie să facem uzina

noastră.-Astfel avem:

Usina Constanta cu o putere totală de	1380 c.p.
Floesti	2620 " "
Targu-Mures	2700 " "
Craiova	2800 " "
Braila incl. Tremeala	2800 " "
Jagi	3200 " "
Chiginsku	3440 " "

Vechiul proiect prevedea pentru pragul Piatra-Neamt o nouă uzină instalată din prima zi cu mașini noi în putere totală de 1600 c.p. plus uzina veche pastrată în funcțiune cu alți 600 c.p., în total dar 2200 c.p. În ce privește cablurile, instalația de distribuție și multe alte instalațiuni accesorii, acestea au fost dimensionate pentru mașini la 800 c.p. în total 3200 c.p. Instalațiunile electrice ale acestui oraș, ar fi intrat dar, așa cum fuseseră proiectată, în categoria uzinelor celor mai mari orașe ale țării, caciace mai bine ca orice dovedește că el erau cu mult prea larg dimensionate.-

Uzina electrică, deabia în toamna trecută instalată și pusă în funcțiune în orașul Buzau, are o putere de 600 c.p. E drept că s'a ținut seama de faptul că încă nu existau suficiente instalațiuni la consumatori din oraș, prevăzându-se însă a se instala în viitor încă o mașină de 300 c.p. Prin urmare o uzină cu totul modernă, pentru un oraș nu mai mic ca Piatra Neamt, va avea abia la plina ei instalare o putere totală de numai 900 c.p.-

Să vedem cum în ce raport stă puterea totală de maximum 1200 c.p. adoptată de către noi, față cu puterea actuală uzine a orașului Piatra-Neamt.-

În această uzină se găsesc astăzi în funcțiune 3 agregate de o putere nominală totală de 630 c.p., redusă însă din cauza vechimei mașinilor la efectiv numai cel mult 600 c.p., cari la un randament de 90% al generatorilor corespund unei energii electrice de 395 kw.- Insuficiența feederilor și conductorilor rețelei de distribuție produce la maximum de încărcare o pierdere de energie constatată de 20 %, astfel ca la punctele ./.

de utilizare rămâne o energie electrică disponibilă totală de numai 315 kW.- De notată că nu a rămas nici o mașină în rezervă.-

Să presupunem a/cum că din puterea totală de 1200 c.p. a noii uzini proiectate, ar rămâne o mașină de 200 c.p. în rezervă.- Rămân 1000 c.p., cari la un randament tot de 90% al generatoarelor corespunde unei energii electrice de 600 kW. În noua instalație, pierderile de distribuție ar fi: mijlociu 1% în rețeaua de înaltă tensiune, 3,5% în transformatori și 2,5% în rețeaua de joasă tensiune, în total dar 7%, astfel că ar rămâne ca energie electrică efectiv disponibilă la punctele de utilizare 614 kW, adică aproape ^{exact} două ori, 95% mai mult ca astăzi, rămânând cum am spus și o mașină în rezervă.-

Dacă pentru paritate de condițiuni se consideră și în cazul noii uzini puterea totală a uzinei în funcțiune, adică fără nici o mașină lăsată în rezervă, un calcul analog celui de mai sus, ne dă pentru energia electrică rămasă disponibilă la abonați valoarea de 738 kW, adică peste 2 ori și un efort mai mult decât energia utilizată astăzi.-

Comparațiile făcute mai înainte cu instalațiile electrice ale altor orașe, precum și calculele precedente din cari rezultă mai mult ca o dublare a puterii utile a instalațiilor proiectate față de cele de astăzi, ne arată că fixând puterea centrală la ca. 1200 c.p., ne-am apropiat de mărimea cea mai probabil potrivită pentru nevoile de astăzi și ale unui viitor apropiat ale orașului.-

În ce fel și în ce măsură se vor avea în vedere nevoile viitoare ale orașului și posibilitatea unei comode amplificări a uzinei, când aceasta va deveni necesară, se va vedea în capitolele următoare.-

VII.

Numărul și mărimea unităților motrice.

Practica a arătat că este cu deosebire avantajos a diviza puterea totală a unei uzini electrice, pe trei unități motrice egale. În acest fel se obține multă elasticitate în serviciu și o suficientă rezervă, fără a fărâmița prea mult instalația, ceea ce ar prezenta dezavantajul de a avea mașini multe și mici, compuse și complică instalația și exploatarea. -

Conform acestui principiu și plecând de la puterea totală a uzinei stabilită mai înainte la 1200 c.p., ar urma ca în uzina proiectată să se instaleze 3 agregate à câte 400 c.p. O evaluare a costului uzinei, arată însă că în această formă s'ar ajunge la o sumă care ar întrece posibilitățile materiale actuale ale comunei și că instalația ar deveni simțitor mai puțină dacă s'ar instala pentru moment numai 2 agregate noi, fie ele chiar mai mari. - Aceasta ne-ar conduce la o instalație cu 2 grupe à 600 c.p. - Cu mașini de această ultimă mărime în timpul sezonului de vară o singură mașină ar fi suficientă pentru nevoile de curent, în sezonul de iarnă însă, ar fi nevoie ca ambele mașini să fie în funcțiune, așa că uzina ar rămâne atunci fără nici o unitate în rezervă. - Prin urmare nici acest dispozitiv nu este mulțumitor. -

În uzina veche, pe care o desființăm, dispunem însă de 3 agregate à ca. 200 c.p. - Toate acestea sunt după cum am arătat deacum mai înainte, de foarte multă vreme în funcțiune. - Totuși cu reparațiuni destul de însemnate de altfel, una sau altă din aceste mașini ar putea însă să mai servească un număr de ani. - O astfel de reparațiune generală s'a făcut deacum chiar în iarnă aceasta, una din motoarele Sulzer à 195 c.p., care în acest fel ar putea să mai funcționeze în foarte bune condițiuni încă un timp de aproximativ 5 ani de zile. - Propunem dar a constitui rezerve necesară montând

această mașină în noua uzină. Reparațiunea generală a acestui motor fiind de acum făcută, instalarea sa nu ar costa decât fundația respectivă ce ar trebui să se facă din nou în noua uzină. Montajul său s'ar face de către personalul uzinei, aceiași care cu piesele noi furnizate de la fabrică a executat în această iarnă reparația generală a motorului.--

Din totalul de ca. 1200 c.p. necesari noiei uzini, avem dar de acum 200 c.p., aşazăicând gratis. Ne mai trebuiesc dar încă 1000 c.p. pe cari îi obținem de la două mașini noi a câte 500 c.p. Puterea de 500 c.p. corespunde unui model normal și foarte des întrebuintat al celor mai multe fabrici de motoare Diesel.--

Uzina nouă s'ar compune dar din 3 unități, anume 2x500 c.p. + 1x200 c.p. Unitățile a 500 c.p. sunt în cazul de față mai favorabile decât unitățile a 600 c.p., deoarece sunt mai potrivite cu încărcarea mijlocie a uzinei, așa că ar funcționa mai aproape de puterea lor normală. În sezonul de toamnă și iarnă ar funcționa o grupă de 500 c.p. împreună cu o grupă de 200 c.p., o grupă de 500 c.p. rămânând în rezervă. Numai în serile din mijlocul iernii, când încărcarea este maximă, ar sta câte-va ore în funcțiune ambele mașini noi a 500 c.p., rămânând în rezervă grupa de 200 c.p. În timpul zilei, când în afară de alimentarea uzinei de apă nu ar fi nevoie decât de o foarte mică energie, ar sta în funcție chiar numai această din urmă mașină.--

Bine înțeles că pentru orele de încărcare maximă din iarnă, o unitate de 200 c.p. nu ar fi o rezervă tocmai suficientă. Având însă în vedere că defectarea unor mașini noi este puțin probabilă și că întrebuintând pentru început una din mașinile vechi ale centralei existente, putem să ne lipsim de un al treilea agregat nou, economisind astfel la prima instalare o sumă de ca. Lei 5.000.000., ne vom mulțumi pentru început și cu o rezervă mai puțin bogată.--

Dealtfel, dacă am instala centrala nouă cu 3 grupe a 400 c.p. în cazul unui defect la o mașină, am rămânea cu 800 c.p., ./.

în funcțiune, adică cu 66% din puterea totală.- În proiectul nostru dacă s'ar defecta mașina de 200 c.p., am rămânea cu 1000 c.p. în funcțiune, ceeace ar face 83 % din puterea totală, și numai dacă s'ar defecta una din mașinile de 500 c.p. ar rămânea în funcțiune 700 c.p., ceeace ar face încă 58% din puterea totală, adică numai ceva mai puțin ca în ipoteza precedentă cu toate trei mașinile noi.-

Aceasta soluțiune nu reprezintă bineînțeles compunerea definitivă a centralei, ci numai un mijloc care să ne ajute de a trece peste greutățile financiare ale începutului.- După oășiva ani numai, îndată ce comuna se va achita de datoria contractată cu ocazia primei instalări, ea va putea trece la achiziționarea, atunci mult mai facilă, a unui nou agregat tot de 500 c.p., uzina căpătând atunci compunerea cea mai potrivită, cu 3 grupșade mașini egale între ele, puterea totală mărindu-se totodată la 1500 c.p., prin care s'ar satisface și nevoile cari întretimp ar crește ale orașului.-

Dacă la acea epocă grupă de 200 c.p. va mai rămânea sau nu în uzină, va depinde de starea în care se va mai găsi motorul acesteia.- Dacă va mai fi bun pentru oarecari servicii, va putea fi încă menținut ca o rezervă suplimentară.- Mai târziu va putea fi montat în locul lui o a patra mașină mai mare.- Prin aceasta însă nu facem decât o schițare a dezvoltării posibile într'un viitor mai depărtat.- Până atunci însă poate că instalarea unei uzini hidroelectrice pe Bistrița, de care am pomenit în Cap. I, va fi devenit posibilă, sau va exista deasum în regiune o super-centrală la care s'ar racorda și instalațiile orașului, și nu ar mai fi nevoie de nici o altă extindere a centralei termice. a orașului.-

Chiar singur acest din urmă motiv trebuie să ne reție de la dimensionare prea mare a instalațiunilor termice ce ar fi de făcut astăzi.-

VIII.

Generatoarele electrice.

Ne ocupăm în primul rând de generatoarele electrice corespunzătoare celor 2 motoare Diesel noi la 500 c.p. alese pentru rațiunea expusă în capitolul precedent.-

Înalta tensiune de distribuție fiind aleasă de 6000 volți, generatoarele vor trebui să fie pentru o tensiune variabilă între 6000 și 6300 volți, respectiv pentru tensiunea nominală de 6300 volți, spre a se ține cont de pierderea de tensiune pe linie.-

Utilizarea principală a curentului produs fiind pentru lumină, se poate conta cu un factor de putință foarte bun.- Chiar dacă ar exista multe motoare instalate, decalajul introdus de către acestea ar fi mult compensat prin încălzirea de lumină.- Admitând un $\cos\phi=0.8$ ca limită inferioară a factorului de putință, rămânem în condițiuni ce ne oferă toată siguranța necesară.-

Cu randamentul normal de 90%, puterii unitare de 500 c.p. a motoarelor Diesel, corespund la $\cos\phi=0.8$ generatoare de o putere de 415 kVA. Pentru aceleași motive ca la motoarele Diesel se vor admite și generatoare până la 5% mai mici sau mai mari decât puterea stabilită mai sus, însă exact corespunzătoare cu puterea motoarelor Diesel respective.-

Generatoarele vor fi de tipul cu induitul fix și bobinele interioare și cu inductorul mobil și rotindu-se în interiorul induitului.- Generatoarele vor avea arbore cu bridă pentru cuplaj direct cu arborele motorului Diesel prevăzut cu bridă corespunzătoare.- Generatoarele vor avea un singur palier exterior, reze-mându-se de cealaltă parte și anume dincolo de brida de cuplaj în palierul exterior al motorului Diesel.- Aceasta în scop de a micșora lungimea totală a agregatului și a elimina pierderile prin frecare

intr'un palier.- Calajul direct al rotorului pe arborele prelungit al motorului Diesel nu se va admite, deoarece îngreuiază demontajul și montajul în caz de eventuale reparațiuni la arborele și palierul motorului.-

Excitația generatoarelor va fi prevăzută pentru 110 volți, generatoarele fiind prevăzute cu dinamuri de excitație, având induitul calat direct pe arborele prelungit al generatorului. Dinamurile de excitație vor avea ale însuși excitația în derivație și vor fi prevăzute cu poli auxiliari de comutație.-

Regularea tensiunii se va face cu un reostat principal în câmpul generatorului și un reostat auxiliar în derivație dinamului de excitație.- Regularea tensiunii numai prin reostat în derivația dinamului de excitație nu se va admite, deoarece nu da o regulare destul de fină și stabilă a tensiunii.-

În ce privește motorul vechiu de 200 c.p. mutat din vechea uzină, acesta va rămâne cu generatorul său de curent continuu.- Această dispoziție apare îndreptățită și chiar necesară pentru următoarele motive:

Uzina de apă este instalată cu motoare de curent continuu.- În alte împrejurări ar fi fost recomandabil de a înlocui motoarele de curent continuu prin alte motoare noi pentru curent alternativ. În cazul de față acest lucru este însă imposibil, deoarece pompele sunt pentru ca. 2000 rot/min. Ori la frecvența de 50 per/sec. nu sunt posibile la curent alternativ decât motoare pentru 1450 sau 2880 rot./min. Pompele fiind de sistem centrifugal, ele nu pot funcționa cu aceleași date de debit și mai cu seamă de presiune, decât dacă viteza lor de rotație rămâne neschimbată.- Prin urmare în uzina de apă nu s'ar putea introduce acționarea prin curent alternativ decât schimbând odată cu electromotoarele și pompele însuși celeace cel puțin pentru moment din cauza costului urcat' nu se poate face.-

Pentru acest moment s-a stabilit că avem mai departe nevoie de energie electrică și sub formă de curent continuu.- Acest curent continuu ni-l va furniza tocmai agregatul vechiu cu dinam de curent continuu adus din vechea centrală.-

Instalația trebuie însă completată printr'un dispozitiv care să permită:

- 1) în caz de defect la vechiul agregat, uzina de apă încă să poată funcționa alimentată fiind de la nouile generatoare de curent trifazic,
- 2) agregatul de curent continuu să poată la nevoie singur sau împreună cu nouile mașini alimentare rețeaua de distribuție de curent trifazic a orașului.-

Acest dispozitiv va consta dintr'un convertizor reversibil, care să poată transforma atât curentul trifazic în curent continuu, cât și curentul continuu în curent trifazic.-

S'ar putea adapta motorului Diesel vechiu un generator trifazic nou, dar aceasta ar fi o cheltuială cu totul de prisos, căci uzina de apă în tot cazul impune instalarea unui convertizor. Apoi, dat fiind că motorul este vechiu și în tot cazul nu se poate conta pe funcționarea sa decât un timp scurt, adaptând acum acestui motor un generator trifazic, am avea după câțiva ani, după scoaterea din serviciu a acestui motor un generator aproape nou, însă prea mic pentru programul de extindere al uzinei, căci evident că procurarea unui motor nou de numai 200 c.p. potrivit acestui generator nu va fi niciodată recomandabilă.-

Adaptarea unui alternator la motorul de 200 c.p. ar fi desavantajoasă și din punctul de vedere al mersului în paralel, care s'ar îngreuija din cauza introducerii în sistemul trifazic al unui grup generator mai mic, cu alt număr de rotațiuni, și cu numai 3 cilindri. Este foarte probabil că din această cauză generatoarele noi ar necesita volanturi mai mari, bobinagii de amortizare, etc., ceea ce ar scum-
pi costul instalației.-

Din toate punctele de vedere este dar necesară și recomandabilă păstrarea dinamului de curent continuu, soluție care este totodată și cea mai eficientă.- În privința determinării convertizorului revenim mai jos.-

IX.

Mersul în paralel.

Această chestiune nu prezintă în cazul de față nici o dificultate, uzina fiind cu totul nouă și ca atare mașinile de instalat nu sunt legate de condițiunile de funcționare ale altor mașini existente.-Mașinile noi fiind identice între ele și furnizate din aceeași sursă, fabricile furnizoare vor putea să stabilească ele singure condițiunile pe care acestea trebuie să le îndeplinească pentru ca mersul în paralel să fie asigurat.-Dificultatea ar fi existat numai dacă motorul vechi de 200 c.p.ar fi primit și el un alternator, ceea ce după cum s'a arătat mai sus nu va avea loc.-

Firmelor furnizoare trebuie dar de pus condițiunea ca, prin mijloacele ce le vor crede ele mai potrivite să asigure mersul în paralel al agregatelor oferite, garantând că aceasta va avea loc fără de oscilațiuni și pentru orice grad de încărcare.-

În afară de aceasta se va cere încă ca mașinile să aibă un grad mare de regularitate, pentru ca lămina să nu prezinte oscilațiuni.În acest scop se va mai pune condițiunea ca agregatele să aibă gradul de iregularitate de cel mult $1/250$.-Această valoare se înțelege ca o condiție minimă, gradul de iregularitate putând și chiar trebuind să fie și mai mic, dacă condițiunea asigurării mersului în paralel al agregatelor respective oferite o va cere.-

Masele volante necesare pentru a obține gradul de iregularitate prescris, respectiv mersul în paralel obligator, vor putea fi prevăzute într'un volant separat.În vechiul proiect se recomandă ca masele volante necesare să fie cuprinse în întregime în rotorul

alternatorului. -- Această prescripție părea intra'atât îndreptățită întrucât erau proiectate mașini mai mari, de câte 300 c.p., în cari introducerea maselor volante în rotor părea încă posibilă. Dar încă și în acest caz prețul fiecărui alternator se urca, după ofertele depuse la Mbitație, cu lei 530.000. --, la unele firme și mai mult. Deci numai din cauza acestei prescripții, de interes numai estetic, costul după proiectul vechiu, se urca peste oelace era neapărat necesar cu lei 1.060.000. --, eventual și mai mult. --

Acum fiind în chestie generatoare mult mai mici, corespunzătoare la numai 500 c.p., este și mai greu de a introduce în rotorii generatoarelor, având acum un diametru micșorat, toate masele volante necesare. Dat fiind că momentul de inerție crește cu pătratul diametrului maselor volante, este și cu totul irațional de a îngreuna aceste mase în rotorul de un diametru mic și limitat de către construcția induitului, în loc de a le pune într'un volant separat, de o construcție extrem de simplă și a cărui diametru poate fi ales mult mai mare. --

Diametrul rotorului fiind relativ mic, masele volante n'ar putea fi adăugate decât în lățime, așa că oelace s'ar părea că se scurtează din lungimea mașinei prin lipsa volantului se pierde în lățimea rotorului. Greutatea rotorului mărindu-se foarte mult, anume dublu și mai mult chiar, arborele mașinei și palierole capătă dimensiuni mai mari, iar demontajul și montajul la loc al generatorului, în caz de reparațiuni devine mult mai anevoios. S'au propus unele construcțiuni cu poli exteriori, dar acestea prezintă desavantajul unei construcțiuni mai complicate, cu bobinagiul induitului deschis și expus stricăciunilor și costul mai ureat, fără de utilitate. --

Față de cele de mai sus, generatoare-volant nu prezintă la mașini de mărimea aceasta nici un avantaj de cât unul de na-

tură estetică, care însă ar fi aici un adevărat lux, căci ar trebui să fie plătit cu ca. Lei 800.000.-- pentru ambele mașini, o sumă considerabilă, care ar putea găsi o întrebuințare fără îndoială mai utilă în altă parte.--

Convertizorul.

Convertizorul va fi compus dintr-o mașină de curent continuu, putând funcționa ca motor și ca generator și dintr-o mașină sincronă, putând de asemenea funcționa ca motor și ca generator.

Altfel de tipuri de mașini nu pot fi luate în considerare.-- Astfel un convertizor cu mercur nu este deloc reversibil și ca atare nu ar putea servi pentru transformarea curentului continuu de la vechea mașină în curent trifazic. Un convertizor cu un singur indus este în principiu reversibil, prezintă însă dificultăți la transformarea din curent continuu în curent trifazic, când este singur pe rețea, deoarece nu-și poate menține frecvența și prezintă și pericol de a se ambala. Un convertizor constituit cu un motor trifazic asincron de asemenea nu este reversibil, decât cel mult atunci când mai lucrează pe rețea și unul din generatoarele trifazice.--

Mașina sincronă mai prezintă și avantajul că în funcționarea sa ca motor el poate servi la îmbunătățirea factorului de putință (cos ϕ), ușurând celelalte generatoare în funcțiune, de sarcina inutilă a curenților devotați.--

Pentru a determina mărimea convertizorului plecam de la puterea motorului Diesel vechi mutat în noua centrală, așa fel ca toată energia de curent continuu ce aceasta o produce să poată fi la nevoie transformată în curent trifazic.--

Motorul Diesel în chestiune are o putere de 195 C.P. careia îi corespunde la randamentul normal obicinuit la mașini de această mărime de 89%, o energie sub formă de curent continuu de

127 kW. Convertizorul va fi der prevăzut pentru a putea absorbi de pe partea de curent continuu toată această putere.-

Acestei energii electrice absorbite de ca. 127 kW îi corespunde la un randament al motorului de 89% o putere mecanică furnizată la arborele convertizorului de 154 c.p.

Având 154 c.p., la arborele convertizorului și conținând cu un randament al generatorului sincron de 89%, vom putea obține de la convertizor o energie de curent trifazic la cosfi=0.8 de 125 kVA, sub 6300 volți, 50 per/sec.-

Mașina sincronă lucrând ca motor sincron va trebui să permită îmbunătățirea factorului de putere, în care scop el va trebui să poată fi reglat la plină încărcare la cosfi=1 și chiar la cosfi=0.9 în sens pozitiv (capacitiv).-

Prescripțiuni de detaliu sunt date în specificația de materiale și lucrări anexe ale caștului de sarcini.- Menționăm aici numai că convertizorul va fi pentru 1500 rot/min, pornirea și punerea în paralel vor trebui să se poată face indiferent și direct fie de pe partea de curent continuu, fie de pe partea de curent trifazic și aceasta fără de ajutorul unor motoare auxiliare.- Mașina sincronă va fi prevăzută cu dinam de excitație propriu direct cuplat, ambele mașini cu reostatele de regulare necesare.- Pentru ca convertizorul să aibă un mers stabil, fără pendulațiuni și cu încălcarea autoreglabilă se vor prevedea poli auxiliari și bobinaj compound auxiliar la mașina de curent continuu și bobinaj amortizor Leblanc la mașina sincronă.

Mai menționăm ca uzina de apă absoarbe astăzi, la funcționarea cu toate pompele de cari dispune, o putere maximă de 110 kW, așa că puterea convertizorului așa cum a fost stabilită mai sus va fi mai mult decât suficientă pentru alimentarea ei. În vechiul proiect s'a prevăzut un convertizor de 200 kW, aceasta pentru considerația că mai târziu s'ar putea mări numărul pompelor, deci și curentul necesitat de către uzina de apă. Ori după părerea noastră acest

lucru era de prisos, căci nimic nu ne silăște de a adopta pentru nouile pompe cari eventual s'ar mai instala în uzina de apă tot forma părăsită de curent continuu, aceste pompe urmând a fi instalate în vremea lor cu motoare de curent trifazic, alimentate deci direct de la rețeaua trifazică, fără de mijlocirea convertizorului. - Si din acest capitol va rezulta dar o simțitoare economie a costului de instalare a uzinei. -

XI.

Dispoziția generală a uzinei.

Putem dar rezuma rezultatele găsite până acum

după cum urmează:

Uzina va fi compusă din:

2 Agregate constituite dintr'un motor Diesel à 500 c.p. direct cuplat cu un generator de curent trifazic de 415 kVA la cosfi=0.8, tensiune 6300 volți, frecvența 50 per/sec. -

2 Agregat vechia mutat din vechia centrală și constituit dintr'un motor Diesel de 125 c.p. direct cuplat cu un generator de curent continuu de 460 volți la 300 amp.

1 Convertizor rotativ, constituit dintr'un motor de curent continuu de 150 c.p., 450 volți, 1500 rot./min., direct cuplat cu un generator trifazic sincron de 125 kVA, 6300 volți, 50 per/sec., 1500 rot./min., cosfi=0.8, convertizorul putând funcționa și în sens invers, în care caz generatorul trifazic devine motor sincron, iar motorul de curent continuu generator. -

Așezarea acestor 4 grupe de mașini rezultând în anexatul plan de dispoziție Nr.1, - care indică și dimensiunile generale ale sălii de mașini și sălii de distribuție, desenate în contururi generale fără de ori-ce preocupare și detalii de natură constructivă și arhitectonică. -

XII.

Instalațiuni accesorii.

Ca instalațiuni accesorii apar necesare și au fost prevăzute în specificația de materiale și lucrări următoarele:

1) Un pod rulant pentru o putere de ridicare de 5000 kg., pentru acționare cu mână, cu o deschidere corespunzătoare lățimii salii de mașini de 13,60 m. împreună cu calea de rulaj pe toată lungimea salii de mașini de 20 m.

2) Instalația de răcire pentru motoarele Diesel constituită din:

1. Rezervor pentru apa rece, pentru așezat în turnul clădirii, cu o capacitate suficientă pentru a permite funcționarea unuia din motoarele de 500 c.p. timp de o oră, fără de funcționarea pompelor sau altă sursă de alimentare cu apă.

1. Pompă centrifugală pentru apa caldă, adică pentru absorbirea ei din bazenul de apă caldă și împingerea ei în turnul de răcire, de un debit corespunzător consumului de apă de răcire a tuturor 3 motoarelor.

1. Pompă centrifugală pentru apa rece, adică pentru absorbirea ei din bazinul turnului de răcire și împingerea ei în rezervorul de apă rece, așezat în turnul clădirii, pentru același debit ca mai sus.

1. Turn de răcire pentru răcirea cu 20° a unui volum de 30 m³, de apă la temperatura de eșire din motoare

Tevăria de legătură între rezervoarele, bazinele, pompele precedente și motoarele Diesel precum și racordul la canalizația de apă a uzinei de apă vecine.

Datele mai apropiate referitoare la părțile precedente menționate ale instalației de răcire se găsesc în specificația de materiale. Tot acolo sunt prevăzute și electromotoarele necesare pentru acționarea pompelor, aceste electromotoare fiind prevăzute pentru curent trifazic de 380 volți, obținut de la transformatorii din centrală.

Odata cu motorul Diesel de 195 c.p.^{se} vor aduce din vechea centrală și monta în mod provizoriu și 2 pompe pentru apa de răcire împreună cu motoarele lor de curent continuu. Scopul acestei dispozițiuni este ca atunci când, d.ex. în timpul zilei, ar funcționa numai agregatul de curent continuu pentru acționarea uzinei de apă, să poată funcționa și instalația de răcire, fără să fie nevoie ca pentru atât de puțin lucru să trebuiască a se pune în serviciu convertizorul.

3) O instalație de pompare a motorinei din rezervorul mare din curte, în rezervoarele de ai ale motoarelor Diesel.- Această instalație se compune dintr-o mică pompă specială pentru ulei direct cuplata cu un motor de curent trifazic, împreună cu țevăria de la rezervorul principal la cele 3 rezerveare de ai ale motoarelor.-

4) Un filtru de ulei, pentru filtrarea uleiului strâns din cartierele motoarelor, spre a face posibilă reîntrebuințarea lui, după ce a fost amestecat cu ulei de uns proaspăt.- În acest fel se poate face foarte mare economie de ulei de uns.-

Instalațiunile precedente au loc teste în sala de mașini, respectiv pompele în subsolul ei, numai turnul de răcire va fi instalat natural în curte.- Pentru atelier nu se prevede nimic nou în acest proiect, toate mașinile și sculele respective fiind aduse din vechiă uzină.-

În curte în afara de turnul de răcire menționat deacum se vor mai instala:

5) Un bazin de beton cu o capacitate de 12,5 m³, în care va avea loc scurgerea apei calde de la motoarele Diesel.-

6) Un rezervor cilindric din tablă de fier pentru depozitarea motorinei cu o capacitate de ca. 3 vagoane. Alături de dânsul se va așeza și rezervorul de motorină din uzină veche, așa că în total se va putea înmagazina o cantitate de ca. vagoane de combustibil.-

XIII.

Schema generală de distribuție.-

Schema generală de distribuție reese în toate detaliile sale din alăturatul plan Nr.2. Pentru claritatea schemei, planul a fost desemnat în așa fel că tot ce privește producerea curentului se găsește în partea de jos a planului sub barele de distribuție, iar tot ce privește utilizarea curentului respectiv plecările din uzină a fost

desemnat în partea de sus a planului, deasupra barelor de distribuție.-

Dat fiind că până la epoca când instalațiile de pompare ale uzinei de apă vor putea fi înlocuite prin altele adaptate pentru curent trifazic, suntem nevoiți a avea în instalația noastră și producție de curent continuu, schema de distribuție cuprinde și ea o parte de curent trifazic și o altă de curent continuu.-

Ne ocupăm întâi de instalația de curent trifazic, la care remarcăm înainte de toate generatoarele.- În afară de cele 2 generatoare ce se instalează de la început, și care au fost schițate în toate detaliile, s'a indicat în câteva linii și locul rezervat în schemă pentru un al treilea generator ce va veni mai târziu.-

Circuitul fiecărui generator cuprinde:

- 1 Reostat în câmpul principal al alternatorului
- 1 Reostat în câmpul dinamului de excitație
- 1 Intreruptor tripolar în ulei, cu 3 releuri maxime.
- 2 Transformatori de intensitate
- 3 Intreruptori separatori unipolari, dintre cari unul cu contact de semnalizare.
- 2 Transformatori de tensiune monofazici.
- 3 Siguranțe tubulare de înalta tensiune pentru transformatorii de tensiune.
- 2 Elemente de siguranță pentru circuitul secundar al transformatorilor de tensiune.
- 2 Lampi de semnalizare pentru intreruptorul automat în ulei.
- 1 Priză pentru sincronizare.-

Aparatele de mai sus sunt acelea strict necesare în circuitul unui generator de înalta tensiune, fără să existe unul singur ce ar putea fi numit de prisos.-

Ca aparate de măsură au fost de asemenea prevăzute numai acelea strict necesare și necesare sunt numai acele instrumente, cari într'adevăr servesc la controlul și regularea generatoarelor și nu la împedirea tabloului.-

Aceste instrumente, câte unul de fiecare generator sunt:

- 1 Ampermetru pentru curentul de excitație
- 1 Ampermetru pentru curentul generatorului
- 1 Kilowattmetru
- 1 Contor.-

Voltmetru special de fiecare generator nu a fost prevăzut, ci numai unul comun pentru toată instalația, aflat pe brațul de sincronizare de unde el poate fi observat din orice punct al tabloului de distribuție.-Nu numai economia și simplitatea instalației ne-au îndemnat la aceasta, ci faptul principal că tensiunea este una și aceeași pentru toate generatoarele aflate în funcțiune.

Alături de generatoare schema cuprinde dispoziția mașinii sincrone a convertizorului. Această mașină funcționează când ca generator, în care caz apar necesare toate acele aparate și instrumente cari se găsesc la generatoare, când ca motor sincron. Și în acest din urmă caz apar necesare aparatele și instrumentele de la funcționarea ca generator. Ar mai fi recomandabil un fazmetru, însă pentru motive de economie acesta a fost decedat lăsat la o parte.-

Mașina sincronă prezintă dar același dispozitiv ca și al generatoarelor, numai că releurile întreruptorului automat și transformatorii de intensitate sunt pentru o intensitate mai mică, iar instrumentele de măsură au scara de asemenea corespunzătoare puterii mai mici a acestei mașini.-

Este de observat însă că fluxul de energie al mașinii sincrone are o direcțiune deosebită după cum aceasta funcționează ca generator sau ca motor. Pentru aceste motive a fost nevoie de a prevedea wattmetrul cu scara având punctul zero la mijloc și deviația în ambele sensuri.- De asemenea a fost nevoie de a prevedea 2 contoare separate, cu împiedicarea mersului înapoi, unul din ele servind pentru mă-

surarea energiei produse în funcționarea ca generator și al doilea pentru măsurarea energiei consumate în funcționarea ca motor.-

Instrumentele necesare pentru sincronizare sunt toate adaptate pe un braț aplicat la extremitatea stângă a tabloului de distribuție, de unde el poate fi observat în mod comod de la orice panou al tabloului.-

Acest braț conține următoarele instrumente:

1 Dublu-voltmetru,

1 Dublu-frequențmetru,

1 Voltmetru de zero.

Între circuitele de producție a curentului (generatoare) și între circuitele de consumație (feederi și transformatori) am intercalat în barele principale un dispozitiv de măsură totalizatoare compus dintr'un ampermetru, kilowattmetru, și contor, cari vor indica la intensitatea, puterea și producția totală a uzinei, indiferent de numărul generatoarelor în funcțiune și de numărul circuitelor de plecare legate.-

Pentru alimentarea acestor instrumente, sunt prevăzuți 2 transformatori de intensitate corespunzători puterii totale a uzinei, iar pentru a economisi costul a doi transformatori de tensiune speciali, întrebuițăm pentru alimentarea wattmetrului și contorului transformatorii de tensiune ce servesc la controlul izolației și la scurgerea încărcărilor statice, dispuși într'o conexiune potrivită.-

După cum se va vedea mai târziu rețeaua de înaltă tensiune pleacă cu 2 cabluri din uzină. Schema aparatajului acestor cabluri este indicată în plan, în care s'a schițat totuși și un al treilea feeder, de care poate mai târziu va fi nevoie.-

Aparatajul fiecărui feeder se compune din trei întreruptori-separatori unipolari, un întreruptor bipolar automat în ulei cu 5 releuri maxime (câte unul în fiecare fază) cu cele 2 lămpi de semnalizare ale sale, și un ampermetru cu transformatorul său de intensitate. Alte aparate de măsură nu sunt necesare, puterea și energia măsurate.

rându-se pentru toți feederii deodată la dispozitivul de măsură totalizator descris mai înainte.-

In centrală vor fi instalați 2 transformatoare la câte 50 kVA, servind pe de o parte pentru luminatul și diversele electromotoare și pompe din centrală, pe de altă parte la alimentarea rețelei de joasă tensiune și a luminatului public în cartierul din jurul uzinei, economisindu-se în acest fel construcția unui obioș de transformatori.-

Fiecare din acești transformatori este alimentat de la barele principale trecând prin 3 întreruptori separatori și 3 siguranțe tubulare de înaltă tensiune.-

Circuitul secundar al transformatorilor din centrală este prevăzut cu siguranțe de joasă tensiune, câte un întreruptor tripolar cu pârghie și un ampermetru.- Comun pentru ambele transformatoare este un singur voltmetru, cu un comutator cu fișă permițând măsurarea joasei tensiuni între toate trei fazele și punctul neutru.-

De la barele de joasă tensiune ale transformatorilor pleacă 3 feederi de alimentare a rețelei publice și particulare din apropierea centralei, având toate un ampermetru și un contor comun, precum și circuitele interne ce alimentează atelierul, pompele de răcire și luminatul uzinei.-

Circuitele luminatului uzinei sunt aduse la 2 comutatori, permițând mutarea lor de pe transformatori pe barele de curent continuu.- Acest dispozitiv are de scop de a permite luminarea centralei, subsolului uzinei, etc. în timpul zilei când întâmplător nu ar funcționa decât agregatul de curent continuu pentru alimentarea uzinei de apă, așa fel ca să nu fie nevoie a pune în funcțiune convertisorul numai pentru cele câteva lămpi arzând în uzină.-

Instalația de curent continuu este constituită din mașina de curent continuu a convertisorului, ce funcționează după în-
prejurări ca motor sau ca dinam și din dinamul de curent continuu

vechii al agregatului Diesel de 195 c.p. adus din vechea centrală.-
fiecare din aceste mașini are în circuitul său prevăzute câte un în-
treruptor automat, un ampermetru și un contor.- Întreruptorul de
la localul s.m. Toți în- Pentru ambele mașini este un singur voltmetru care
printr'un comutator cu fișă poate fi legat la oricare din ele sau la
barele de curent continuu.- Întreruptoarele au câte o lampă de semna-
lizare.- Bobinele transformatorilor de intensitate și ale releurii
Este de observat că mașina de curent continuu ser-
vind câte odată ca motor, altădată ca generator, ampermetrul din acest
circuit este cu punctul zero la mijloc și cu deviația în ambele sensuri,
deoarece au fost prevăzute 2 contoare cu împiedicarea mersului înapoi.
Numai întreruptorul automat al dinamului de la motorul Diesel a putut
fi prevăzut și cu releu de curent invers. Întreruptorul mașinei de
curent continuu a convertizorului are numai releuri maxime, deoarece
sensul curentului acestei mașini este variabil după cum funcționează ca
motor sau ca generator.- Scheme de distribuție așa cum a fost desenate în
planul anexat apare incompletă numai în ce privește mașina sincronă
a convertizorului, la care nu au fost schițate aparatele și circuitele
suplimentare necesitate de punerea în funcțiune direct de pe partea de
curent trifazic, precum ar fi transformatorul reductor și comutatorul
respectiv. Aceasta din motiv că fabricile ofertante ar putea întrebuința
în această privință dispozițiuni diferite, din care cauză nu am voit ca
prin prescrierea unui anumit mod de conexiuni să le stânjerim în posi-
bilitatea de a oferi după modalitatea lor normală de execuție.-

XIV.

Aparatul de înaltă tensiune.-

Acesta a fost prescris pentru a fi oferit în între-
gime după seria II după Asociația Electrotehnicienilor Germani sau
alte prescripțiuni echivalente.- Transformatorii de măsură vor fi cu

izolația cu masă sau cu ulei, admitându-se cu izolație uscată.- Întreruptorii în ulei vor avea dispozitive pentru scoateră rezervorului de ulei fără de a se necesita demontarea și luarea întreruptorului de la locul său. Toți întreruptorii în ulei din stațiune, cu excepția întreruptorilor transformatorilor vor fi prevăzuți cu câte 3 releuri maxime, câte unul de fiecare fază.- Pentru protecția contra supra-tensiunilor toate bobinagiile transformatorilor de intensitate și ale releurilor, întrucât nu sunt pentru mai mult de 100 amp., vor fi prevăzute cu rezistențe montate în paralel la ele.- Alte prescripțiuni mai de detaliu se găsesc în specificația de materiale.-

Întregul aparataj de înaltă tensiune va fi montat în celule de beton a căror dimensiuni și dispoziție generală sunt indicate schematic în planul Nr.1. Desenul de detaliu al acestor celule împreună cu indicarea montajului aparatelor în ele, va trebui să fie executat ulterior de către firma asupra căreia se vor aduce lucrările, în conformitate cu dimensiunile exacte și particularitățile aparatelor fabricate de către dânsa.-

Celulele prevăzute sunt în număr de 10, grupate în câte 2 rânduri à câte 5 celule una în spatele celeilalte și paralele cu linia tabloului.-

Referindu-ne la numerotarea celulelor din planul susmenționat, celulele vor avea următoarea destinație:

Celula Nr.1	Mașina sincronă a convertizorului
" Nr.2 și 3	Generatoarele trifazice
" Nr.4	Rezervă pentru al treilea generator
" Nr.5	Transformatorii de măsură pentru măsuratoarea totalizatoare.
" Nr.6 și 7	Feederii A și B
" Nr.8	Rezervă pentru al treilea feeder.
" Nr.9 și 10	Transformatorii de stațiune.

Mai târziu când convertizorul va putea fi desființat prin eliminarea cu totul a curentului continuu din instalație (după transformarea pe curent trifazic și a uzinei de apă) celula Nr.1) va fi încredințată pentru un al patrulea generator, ceea ce ar constitui dezvoltarea maximă probabilă a uzinei.-

Barele de înaltă tensiune, suportate pe izolatori suportați de seria II, merg deasupra celulelor și anume începând de la celula Nr.1) până la Nr.5), fac aici un cot îndreptându-se spre grupa a doua de celule din spate, continuând apoi pe deasupra acestor celule de la Nr.6 la Nr.10.-Dispoziția barelor principale corespunde dar chiar din punctul de vedere al traseului lor schemei respective din planul Nr.3 al schemei generale de distribuție, în grupa de celule din față fiind așezat tabloul circuitelor de producție, iar în grupa din spate circuitele de plecare și utilizare a curentului.-

Intre celule și tabloul de distribuție și de servire de care vorbim mai jos nu este altă legătură decât printr-un conductele de la transformatorii de măsură la instrumente și pârghiile de acționare ale întreruptoarelor în ulei.- Aceste conducte vor fi executate în sârmă izolată în cauciuc și montate în țevi de oțel sistem Peschel, pentru a prezenta maximum de soliditate.- Transmisia acționării întreruptoarelor se va face prin bare mergând de la tablou la celule pe deasupra spațiului ce le desparte, dispozitiv care este mai sigur și totodată mai eficient decât de exemplu a transmisie prin bare sau prin lanțuri mergând prin subsol.-

În privința măsurilor de protecție vom reveni într-un capitol deosebit.-

XV.

Tabloul de distribuție.

Toate aparatele de acționare și de măsură sunt grupate pe un singur tablou compus din nouă panouri. (Vechiul proiect prevedea 2 tablouri cu un total de 14 panouri).-

Nici un aparat sau circuit de înaltă tensiune nu vine sau trece pe lângă acest tablou, așa că manevrarea la câșul are loc cu excluderea oricărui pericol.-

Tabloul în întregime se află așezat, așa cum se vede în planul de dispoziție generale a uzinei Nr.1 într'o deschidere a peretelui dintre sala de mașini și sala celulelor de înaltă tensiune, lărgă de 9 m.- Între tablou și celule se află un spațiu liber de 2 m.care permite circulația personalului de serviciu și eventuale reparațiuni, demontaj de aparate, etc.fără de nici un pericol.-

Urmand un sistem aplicat în anii din urmă în mai toate uzinele electrice mari și moderne, și cari a dat foarte bune rezultate, tabloul este construit în întregime din fier, adică inclusiv panourile propriu zise, pe cari sunt montate aparatele și instrumentele, cari panouri înainte vreme se obișnuia a fi făcute din marmură. Practica a arătat că plăcile de marmură prezintă foarte multe inconveniente ele crăpându-se adeseori și căpătând întotdeauna după un timp mai mult sau mai puțin lung o culoare galbenă urâtă și pătată, datorită fumului și stropiturilor de ulei de la motoare, cari nu pot fi în întregime evitate.-

Panourile din tabla de fier, cu condiția bineînțeleasă ca această tablă să aibă o grosime suficientă și să fie bine netedă, au un aspect foarte frumos și infinit durabil.-

Dimensiunile generale ale tabloului sunt indicate în specificația de materiale.-Înălțimea sa totală este prescrisă a fi ca.2400 mm (inclusiv rama), iar lungimea totală 9 m., fiecare panou având lățimea de 1 m.-

Forma generală a tabloului cu dimensiunile sale principale este dată în alăturatul plan de execuție Nr,3. Destinația panourilor este următoarea:

- | | |
|--------------|--|
| Panoul Nr.1) | Instrumentele de măsură pentru măsurătoarea de totalizare.
Ampermetri feederilor.
Voltmetri de control al izolației. |
| " Nr.2) | Rezerva pentru un generator. |
| " Nr.3 și 4) | Generatoarele trifazice. |

Panoul Nr.5) Mașină sincronă a convertizorului. -

Nr.6) Mașina de curent continuu a convertizorului.
Dinamul de curent continuu vechiu
Circuitul de alimentare a uzinei de apă. -

Nr.7) Transformatorii din Centrală. -

Nr.8) Conductele de alimentare a rețelei publice de joasă tensiune din cartierul învecinat uzinei. -

Nr.9) Circuitele de forță și ilumină din uzină. -

La stânga tabloului se găsește montat brațul de sincronizare. -

Așa cum s'a menționat mai sus la celule și la tablou după eliminarea convertizorului, panoul Nr.5) va servi pentru a primi instrumentele unui al patrulea generator, astfel că la dezvoltarea ulterioară a uzinei vom avea panouri 1, 2, 3, 4 și 5 pentru 4 generatoare. -

Panoul Nr.6 astăzi destinat pentru mașinile de curent continuu va rămâne atunci ca o rezervă în plus. -

Se remarcă la panoul Nr.5) că feederii de alimentare au ampermetri, însă nu au acționarea întreruptoarelor prevăzută la tablou. Aceasta s'a făcut intenționat conform principiului de a nu se avea la tablou decât acele aparate și instrumente, cari trebuie să fie efectiv în mod continuu sub privigherea și sub posibilitatea de acționare a electricianului de la tablou. -

În cazul unei uzini de categoria celei de față feederii de alimentare rămân însă în permanență legați la bare, singure numai generatoarele urmând a fi conectate și scoase din circuit după nevoile exploatarei. - Ca atare întreruptoarele în ulei ale feederilor servesc în primul rând prin releurile lor pentru întreruperea automată a feederilor în caz de scurt circuit pe ele și sunt prevăzute cu pârghii de acționare, aplicate însă chiar direct la ele, pentru a se putea face la oarecare nevoi excepționale, precum ar fi vre-o reparație pe cabluri de conectare lor, sau închiderea lor după ce ar fi declanșat automat sub înfrângerea releurilor. - Pentru feederii de alimentare este suficient a se

putea cunoaște încălzirea lor în orice moment, așa ca a fost îndesajuns de a se monta pe panoul respectiv câte un ampermetru de fiecare.-

După cum am menționat deasupra înainte la discutarea schemei generale de distribuție, panoul Nr. 8 nu trebuie să fie considerat ca complet și obligator, el urmând a fi completat cu aparatele încă eventuale necesare pentru pornirea directă de pe partea de curent trifazic a convertizorului.-

XVI.

Aparatajul de joasă tensiune.

Tot acest aparataj va fi de felul pentru montat în dosul tabloului de distribuție, având numai pârghiile și mânerele de acționare din față.- În acest fel nici o parte aflată sub curent nu se găsește sub posibilitatea de a fi atinsă de către acel ce deservește tabloul.-

Reostatele de excitație principale, fiind voluminoase și dezvoltând multă căldură, vor fi așezate în subsol și acționate de la tablou prin bare de fier cu roți dințate conice. Numai reostatele de excitație ale dinamurilor de excitație, cari sunt mult mai mici, vor fi montate în spatele tabloului și legate direct cu rosta de acționare din față.-

Toate instrumentele de măsură vor fi de tipul pentru montaj îngropat în tablou și prevăzute în acest scop cu inele frontale nichelate, cu un diametru de 250 mm.-

Pentru comutarea instrumentelor de măsură pentru sincronizare sau a voltmetrilor au fost prevăzute comutatoare constituite din prize îngropate în tablou și o figă.- Comutatoare rotative nu sunt admise.-

Contoarele și siguranțele de joasă tensiune de la transformatori și diversele circuite de joasă tensiune, vor fi montate în dosul tabloului.- Pentru circuitele de lumină au fost prevăzute mici

automate, cari în caz de întrerupere a unui circuit, permit reînchiderea lui mult mai repede decât în cazul întrebunării de siguranțe fusibile.

IVIII.

Cabluri de legătură.

Pentru legătura între generatoare, întreruptoarele lor din celulele de înaltă tensiune, mașinile de curent continuu, și toate reostatele corespunzătoare, au fost prevăzute cabluri în plumb și armate, cari oferă o siguranță aproape absolută în exploatare și corespunzând prescripțiilor V.D.E. S'au menționat în specificația de materiale cantitățile și secțiunile necesare din fiecare fel de cablu, împreună cu accesorile lor. -

S'a prescris prin contractul de sarcini ca aceste cabluri să nu poasă învelișul de iută asfaltată, cu care cablurile subterane sunt în general prevăzute. - Acest înveliș, ce are de scop a apăra armatura de fier a cablului de influență dăunătoare a umedității și acizilor din pământ, este inutilă în uzină, în care cablurile sunt montate în canale cimentuite și uscate, în parte fixate pe platforma subsolului salii de mașini. - Deoarece învelișul de iută asfaltată este ușor inflamabil, s'a întâmplat adeseori în uzini electrice, că cablurile instalate au contribuit la întinderea câte unui incendiu, altfel reînăscut, care s'a propagat de-a lungul cablurilor prin învelișul de iută al acestora. -

XVIII.

Rețeaua de înaltă tensiune.

După cum se va vedea mai departe, distribuirea energiei electrice este prevăzută a se face prin 10 posturi de transformatori distribuite în oraș, în afară de transformatorii așezați în localul uzinei. -

Aceste posturi de transformatoare au fost determinate în ce privește poziția lor, nu numai în raport cu centrele de consum, dar și într'un fel care să permită alimentarea lor prin traseul cel mai direct și mai scurt al rețelei de înaltă tensiune, fără de nevoia de derivațiuni din această rețea.-

În acest fel a rezultat o rețea de o formă generală foarte simplă, urmând caile cele mai principale și mai directe din oraș, rețeaua fiind constituită în total din 4 ramuri, din cari 2 formează un circuit închis, Forma și traseul acestei rețele se găsesc în planul anexat Nr.4) precum și în desenul schematic Nr.5.-

Două linii principale numite mai departe feederul A și feederul B pleacă de la uzina urmând Str. Stefan Cel Mare, respectiv Calea Colonel Roznovanu spre a se întâlni în stațiunea de comutare (și de transformatoare Nr.4) așezată într'o încăpere a vechii uzini, de unde se deriva 2 linii secundare numite linia C și D, mergând prima pe str. Carol până la întretaiera cu Str. Gării și a doua pe Bulev. Principele Ferdinand și apoi pe Str. Petru Rareș până la Dărmănești.-

Dupa cum se vede din plan toate stațiunile de transformatoare sunt situate chiar pe feederii și liniile susnumite.-

Dupa primul proiect feederul A ce trece pe Str. Stefan cel Mare, urma să se instaleze în cablu subteran, pe câtă vreme feederul B ce urmează traseul căii Col. Roznovanu, precum și liniile derivate C și D urmau să fi instalate pe stâlpi, ceea ce s'a prevăzut natural pentru motive de economie.-

Feederul B, fusese prevăzut însă să fi instalat, pentru motive atât de estetica, cât și de siguranța mai mare, fiind vorba de o arteră principală a rețelei, pe stâlpi de oțel sistem Mannesmann. Ori după ofertele ce s'au prezentat la licitație, s'a constatat că linia aeriană B, a reșit să coste mult mai scump pe km de linie, ca

feederul subteran A, aceasta din cauza costului neprevăzut de urcat al stâlpilor Mannesmann. - În adevăr după una din ofertele cele mai avantajoase prezentate la licitație, linia B executată aerian cu 3 conductori à 25 mm² pe stâlpi de fier, ar fi costat recalculat la cursul de azi Lei 382.000. - pe km, pe câtă vreme după aceeași ofertă linia executată în cablu subteran pentru aceeași secțiune costă numai Lei 353.000. - pe km. -

Dat fiind că nu ne putem decide a instala feederul B pe stâlpi de lemn, singura soluție ce ar mai fi obținut ca un cablu subteran, în proiectul de față prevedem executarea și a acestui feeder în cablu ca și feederul A, obținând în acest fel numai o însemnată economie față de instalația pe stâlpi Mannesmann cum era după vechiul proiect, dar și o mult mai mare siguranță în serviciu, eliminarea pericolului pentru public prin trecerea firelor de înaltă tensiune peste străzi populate, precum și a posibilităților de trăsnet în instalație. -

Rămân dar numai liniile secundare C și D, cari urmează un traseu mai periferic și cari sunt mai puțin importante pentru distribuția în partea mai principală și mai populată a orașului, de a fi executate aerian și pe stâlpi de lemn. - Executarea și a acestor linii în cablu ar fi fost pentru moment prea costisitoare, însă ar trebui să rămăie ca o țintă a viitorului, ca de îndată ce primele datorii rezultate de la instalarea uzinei vor fi plătite, să se înlocuiască și aceste linii prin cabluri subterane, astfel ca întreaga rețea de înaltă tensiune să nu prezinte părțile slabe și oricum mai periculoase ale liniilor aeriene.

Din ambele planuri menționate mai sus se poate vedea în detaliu repartitia încărcărilor și pierderile de tensiune până la diferitele stațiuni de transformatori. -

Secțiunile rețelei de înaltă tensiune sunt:

Feederul A	Cablu subteran	3x25 mm ²
" B	" "	3x25 mm ²
Linia C	Aerian	3x10 mm ²
Linia D	"	3x10 mm ²

Cu aceste secțiuni pierderile de tensiune până la fiecare post de transformatori, calculat pe baza unei încărcări totale a rețelei de 700 kVA, o tensiune de 6000 volți și un cosfi=0.8 sunt următoarele:

Postul Nr.2	0.65 %
" Nr.3	1.13 %
" Nr.4	1.29 %
" Nr.5	1.22 %
" Nr.6	1.04 %
" Nr.7	0.74 %
" Nr.8	1.64 %
" Nr.9	1.89 %
" Nr.10	1.74 %
" Nr.11	1.94 %

(Postul Nr.1 este situat chiar în centrală, deci nu apare în tabloul de mai sus, Pierderea de tensiune aici este natural 0).-

Vedem că pierderile de tensiune sunt foarte mici, pierderile de tensiune în punctele cele mai extreme ale rețelei de înaltă tensiune fiind de 1,89 % și 1.94 %.- Cum într'o rețea de înaltă tensiune se poate admite o pierdere de tensiune chiar până la 5%, urmează că secțiunile de mai sus ale conductoarelor rețelei sunt prea mari și s'ar putea lua cabluri și conductori cu o secțiune încă mai mică, în care caz ar putea rezulta o însemnată economie.-

Alte motive ne împiedică însă de a întrebuița conducte mai subțiri,- în primul rând în ce privește liniile aeriene C și D, nu putem întrebuița fire mai subțiri de 10 mm², cari s'ar rupe la vânt și ghiață.- În ce privește cablurile suntem limitați de către condițiunea secțiunii minime admisibile din punctul de vedere al încălzirii.-

Intensitățile curenților în feederii A și B la încărcarea totală de 700 kVA sunt de 37,4, respectiv 30 amp., pentru cari ar fi suficiente chiar secțiunea de 10 mm².-Trebuie să contăm însă cu împrejurarea când unul din feederi ar fi defect, în care caz tot curentul de 67,4 amp. ar trebui să poată trece printr'un singur feeder.-

Pentru acest caz excepțional secțiunea normală următoare de 16 mm², ar fi deosebit suficientă, acest cablu admițând 82 amp. Noi vom însă a proiecta rețeaua în așa fel, ca chiar după așezarea unui al treilea agregat nou, ea să poată transporta în bune condițiuni tot curentul produs în centrală. - Pentru acest motiv, trebuie să ne urcăm la secțiunea imediat următoare de 25 mm², care permite o încărcare permanent de 107 amp., (V.D.R. din L.I. 28.) corespunzătoare la 6000 volți unei energii de 1110 kVA, corespunzătoare la rândul ei unei puteri de 1350 c.p. la $\cos \phi = 0.8$. -

Decarece ca. 125 c.p. putere mecanică corespund celor 2 transformatori din centrală, cari sunt alimentați direct de la bare, rezultă că rețeaua de înaltă tensiune cu secțiunile așa cum au fost fixate de către noi este suficientă, chiar pentru cazul când unul din feederi este defect și toată energia se scurge numai prin unul din ei, unei puteri totale în funcțiune în uzina de ca. 1500 c.p. În cazul normal al ambilor feederi în bună stare, s'ar putea prin ei transmite dublul puterii de mai sus, adică până la 3000 c.p. Întrucât privește pierderea de tensiune cifrele arătate mai înainte ne arată că puterea transmisă prin rețea poate fi ridicată cu încă 260% peste cea luată astăzi de bază, adică până la 1800 kVA, corespunzător la 2210 c.p. putere mecanică, până la pierderea de tensiune până la cel mai îndepărtat post de transformatori să atingă cifra în general admisă de 5%. -

Am făcut un calcul de probă al pierderii de tensiune în cazul când unul din feederi ar fi defect, și anume în cazul cel mai desavantajos, când întreruperea ar fi produsă în feederul B, între uzină și postul de transformatori Nr. 2. Am găsit pentru acest caz pierderi de tensiune maxime la:

Post. Nr. 2	3,58 %
" Nr. 9	4,02 %
" Nr. 11	4,07 %

Deci nici în acest caz excepțional, pierderile de tensiune nu ating cifra normal admisă de 5%. -

Din cele de mai sus rezultă că rețeaua de înaltă tensiune așa cum a fost determinată răspunde în mod perfect necesităților nu numai actuale, dar și în cazul unei însemnate amplificări a centralei precum și pentru cazul unei întreruperi pe unul din feederi.-

Condițiunile de detaliu privitoare la execuția cablurilor și montajului lor în ganțuri, precum și a liniilor aeriene, sunt indicate în specificația de materiale și lucrări.- În ce privește cu deosebire stâlpii de lemn pentru liniile aeriene C și D, au fost prevăzuți stâlpi de brad, cari sunt mai drepti și de un aspect mai agreabil ca cei de stejar.- Dat fiind că acești stâlpi au a suporta conductori de mică secțiune, deci ușori, și stâlpii de brad prezintă rezistența necesară.- Ca impregnare nu se prevede decât o ușoară protecție superficială a picioarelor îngropate, cu care se poate obține o durată de serviciu de ca. 12 ani, după care timp probabil că va fi posibilă a se face într'una sau două etape și transformarea acestor linii în cablu subteran.-

XIX.

Stațiunile de transformare.-

Înainte de a putea stabili numărul și situația posturilor de transformare este util a ne fixa asupra puterii transformatorilor utilizați.-

Este foarte util a avea într'o instalație de orice fel cea mai mică varietet posibilă în elementele ce o compun, în acest fel simplificându-se instalația și ușurându-se posibilitatea de a avea elemente în rezervă.- Aplicat la cazul nostru, aceasta înseamnă a întrebuiți cât mai puține modele diverse de transformatori. Dat fiind împrejurările locale favorabile, noi mergem în aplicarea acestui principiu până la extrem fixând un singur model și ne

rime pentru toți transformatorii ce vom întrebuința.-În acest fel avem următoarele avantagii:

1) Fiind un număr mare de transformatori de un singur model, aceștia pot fi obținuți cu un preț ceva mai puțin decât în cazul când fabrica ar avea să construiască mărimi și modele diverse în număr redus.-

2) Dispozitivul de instalare al transformatorilor egal ca construcție și mărime devine identic în toate stațiunile, așa că oricând un transformator poate fi la nevoie mutat dintr-un loc în altul, de ex. în locul unuia defect.-

3) Este ușor a avea un transformator de rezervă care apoi se potrivește în oricare stațiune s'ar simți nevoie.-

Revenindu-ne pe considerentele de mai sus, alegem pentru toate transformatoarele modelul unic de 50 kVA.-

Această mărime este totodată cea mai potrivită pentru distribuție în orașele de mărime mijlocie și este o construcție normală utilizată de către toate fabricile.-

Un model mai mic ar costa relativ mai scump, ar avea un randament mai prost și ar cere căsuțe mai multe, ceea ce ar urca mult costul instalației.- Un model mai mare, nu ar fi rațional decât dacă stațiunile ar fi mai depărtate unele de altele, ceea ce ar fi economic din punctul de vedere al construcției chiocșurilor, însă ar cere conducte mai groase, deci mai mult cupru, în rețeaua de joasă tensiune.-

Deși ne-am oprit la transformatori de o singură mărime, putem și în acest caz ține seama de consumul diferit de energie în diversele cartiere ale orașului, pe de o parte apropiând sau distanțând stațiunile după nevoie, pe de altă parte formând în punctele de mai multă consumație din centru stațiuni duble, adică însestrate cu câte 2 transformatori.-

Stațiunile duble prezintă dealtfel 2 mari avantagii: întâi în caz de defect la un transformator, rămâne cel puțin unul în funcțiune în acea stațiune, care atunci poate satisface, dacă se mai admite și o sarcină supra-încărcare temporară, mai mult de jumătate din consumul normal. - Al doilea, în timpul verii când consumul de curent electric este mai mic, unul din transformatoare poate fi scos din funcțiune, astfel ca chiar în aceste stațiuni duble să rămână în serviciu un singur transformator. În acest chip se economisesc pierderile la mers în gol ale transformatorilor deconectați, urcându-se randamentul transformatorilor rămași în funcțiune cărora și se asigură o încărcare mai aproape de puterea lor normală. -

Acum când ne-am fixat asupra numărului transformatorilor întrebuințați vom stabili și numărul necesar. -

Observăm de la început că nu avem a ne preocupa în această determinare decât de puterea instalată din ziua întâi în centrală, fără nici o preocupare de viitoarea extindere a instalațiilor. - Aceasta pentru bunul motiv că odată cu instalarea de noi mașini în centrală și mărirea puterii acesteia se vor instala, tot atunci, și numărul de transformatori noi corespunzători, fie intercalând posturi noi între cele așezate astăzi mai departe unele de altele, fie dublând posturi instalate la început cu un singur transformator sau în fine înființând posturi noi la periferie. -

Avem dar a ține seama pentru început de cele 2 agregate à 500 c.p. pe cari le așezăm acum și cărora le corespunde o putere electrică la $\cos\phi=0.8$ de $2 \times 415 = 830$ kVA. Aceasta putere corespunde la 16-17 transformatori à 50 kVA. Ne oprim la cifra mai mică de 16 transformatori, diferența de 30 kVA mergând foarte ușor ca supra-încărcare. -

Mai mult încă, acești 16 transformatori sunt suficienți mulțumită capacității lor de a se supra-încărea în largă măsură, chiar dacă presupunem că la un moment dat, d.ex. în serile din mijlocul iernii consumul ar fi atât de mare, încât și agregatul de 195 c.p., altfel considerat în rezervă, ar servi și el prin intermediul convertizorului la alimentarea orașului.-

După cum am văzut la capitolul referitor la convertizor, acesta poate produce 125 kVA curent trifazic. Totalul ar fi dar 955 kVA, care putere în raport cu cei 800 kVA, cari reprezintă puterea nominală totală a celor 16 transformatori înseamnă o supra-încărcare de 20%.-

Aceasta supra-încărcare poate fi cu foarte multă ușurință suportată de transformatori, cari sunt anume așa construiți ca să poată suporta supra-încărcări mai îndelungate.- Așa după normele germane un transformator trebuie să poată suporta o supra-încărcare de 45 % timp de o oră și 25% timp de 3 ore.- Această corespunde tocmai variației sarcinii în timpul serilor de iarnă și vedem din calculele de mai sus că încă nu am utilizat toată capacitatea de supra-încărcare a transformatorilor.-

Ținem a observa, că nu pentru motive de economie la instalare căutăm a reduce numărul transformatorilor și a utiliza proprietatea lor de a se supra-încărea, ci înainte de toate grija de a avea un randament bun al transformatorilor.- Apropiându-ne cu încărcarea probabilă de limita puterii lor, admitând chiar posibilitatea unei supra-încărcări temporare, asigurăm o încărcare mijlocie a transformatorilor mai mare și mai aproape de puterea lor nominală, ceea ce corespunde randamentului anual maxim.-

Din cei 16 transformatori, la cari ne-am oprit, 2 transformatori se montează chiar în uzina centrală, așa că nu avem a ne mai preocupa de ei în cele ce urmează.-

Situația posturilor de transformatori, se vede în

anexatul plan Nr.4 al rețelei de înaltă tensiune, în care aceste posturi sunt numerotate de la 2 la 11.- (Postul 1 este chiar în uzină).- Din acest plan se vede că situația lor a fost aleasă pe de o parte în raport cu densitatea consumului în sectoarele respective, și pe de altă parte așa fel ca ele să se găsească situate pe drumul cel mai avantajos al rețelei de înaltă tensiune.- Toate stațiunile sunt situate la răspântii de unde liniile aeriene de joasă tensiune ar putea fi în mod mai comod pleca în diversele direcțiuni.-

În afară de postul 1 mai avem stațiuni duble la posturile 3,4,5, și 6.-Comparând situația acestor posturi cu vechea distribuție de curent continuu, găsim că ele se găsesc situate chiar în locul vechilor puncte de alimentare, ceea ce explică pentru ce aceste posturi au fost alese cu o putere mai mare (à 100 kVA).- O mică deplasare există numai la postul Nr.6, care se găsește la colțul Bulev. Costinescu cu Calea Col. Roznovanu, adică ceva mai în jos față de vechiul punct de alimentare Nr.III, care era situat la colțul Bulev. Costinescu cu str. Jordan. Această schimbare este justificată prin faptul că pe vremea instalării vechii distribuțiuni de curent continuu, încă nu existau nici actualul Bulev. Costinescu, nici gara nouă de la capătul acesteia, care după înființarea lor au deplasat centrul încărcării electrice a acestui sector.-

În total avem dar în afară de cea din centrală 9 posturi de transformatori distribuite în oraș, din care posturile 2,7,8,9 și 10 sunt posturi simple și posturile 3,4,5 și 6 sunt posturi duble.-

În planul rețelei de distribuție mai este însemnat și postul Nr.11 la capătul străzii Petru Rareș (Dărmănești). Observăm însă că acest post nu se va înființa pentru moment, deoarece nu pare să existe încă o încărcare suficientă în acea regiune, ce va putea

fi încă pentru început alimentată de la postul Nr.10 situat lângă podul de peste Cuiejdul.- Totuși/^{în} calculul rețelei, respectiv al pierderii de tensiune, am socotit și cu acest post, ca și cum ar fi instalat.-

XV.

Căsuțe de transformatoare.

Acestea vor fi construite din beton, conform schițelor din planul alăturat Nr.6, în care sunt desenate 3 tipuri de casuțe, ~~pentru~~ pentru un transformator și pentru 2 transformatoare.- În afara de posturile Nr.3, 5 și 6, se va construi și postul Nr.2, după modelul pentru 2 transformatoare, deoarece este probabil că această stațiune va fi transformată mai târziu în stație dublă.- Stațiunea Nr.4 fiind montată în localul vechii usini, în total sunt a se construi numai 7 casuțe de transformatoare față de 15 în vechiul proiect.-

Stațiunile se prelungesc la partea superioară în formă de turn, la care se fixează direct firele aeriene ce pleacă până la stâlpii învecinați.-

La stațiunile în care conductele de înaltă tensiune sunt aeriene, trebuie de avut o deosebită grijă la trecerea lor prin zid, în care scop s'au făcut anumite prescripțiuni în specificația de materiale și lucrări.-

XVI.

Transformatoare.

Puterea unitară a transformatoarelor a fost fixată mai înainte la 50 kVA. Transformatorii vor fi de tipul cu izolație și răcire naturală în ulei, care sunt mai rezistente și suportă supra-încălziri mari, ceea ce este de foarte mare folos în instalațiuni destinate în cea mai mare parte pentru luminat.-

Transformatorii vor fi în conexiunea stea/zigzag singura care este recomandabilă în instalațiuni orăgenești, din cauza posibilității unei încălziri neechilibrate pe diversele faze.-

Pentru a ține seama de diferența tensiunii primare aplicate, după cum transformatorii sunt montați mai aproape sau mai departe de uzină, transformatorii vor fi prevăzuți cu mijloace pentru variația tensiunii primare cu plus sau minus 2%.- Această cifră corespunde rezultatului găsit la calculul rețelei, după care chiar atunci când instalația va avea puterea dublă față de cea de azi pierderea de tensiune până la postul cel mai îndepărtat nu va întrece valoarea de 4 %.-

Dispositivul de comutare trebuie să poată fi manevrat numai din exterior, cu excluderea modelelor în care schimbarea raportului de transformare se face prin deschiderea cazanului, căci în acest din urma caz se introduce umezeală în ulei, ceea ce periclitează foarte mult transformatorilor.-

Transformatorii vor fi prevăzuți cu conservatori de ulei, cari sunt foarte eficaci în ce privește păzirea uleiului de oxidare și de condensare a vaporilor de apă conținuți în atmosferă.- În acest fel pe lângă că siguranța transformatorului este mai mare, dar deschiderea transformatorului și înlocuirea uleiului ajunge a se face la 5-6 ani odată, pe câtă vreme la transformatorii fără de conservatori de ulei, în ulei se adună apa de condensare din atmosferă și se produce namol provenit din oxidarea uleiului ce vine în contact cu aerul, ceea ce necesită deschiderea transformatorului și înlocuirea uleiului la fiecare 2 ani, câte odată și mai des.- Pentru motivele de mai sus toate fabricile serioase construiesc astăzi transformatori cu acești conservatori de ulei.- Dispositivele cu absorbirea vaporilor de apă prin diverse substanțe chimice au dat rezultate practice proaste și în tot cazul nu pot feri uleiul de oxidare.-

Un punct cu deosebire important în alegerea transformatorilor este că aceștia să aibă pierderi mici în fier, în adevăr aceste pierderi având loc toată vremea cât transformatorii sunt sub tensiune, adică multe mii de ore pe an, ele se însumează la o foarte mare valoare de kilowattore, echivalente unei mari cantități de combustibil. Deaceia este interesul ca aceste pierderi să fie cât mai mici posibile.-

De la barele de joasă tensiune pleacă diversele circuite de alimentare a rețelei abecșilor, precum și pentru iluminatul public.-

XXII.

Instalația interioară a posturilor de transformatori.

Anexatul plan Nr.7 ^{și 7a} indică schema de distribuție a unui post de transformatori dublu.- Posturile simple se deosebesc într'atâta întrucât au mai puțin un transformator cu toate aparatele corespunzătoare.-

Toate posturile sunt astfel dispuse ca rețeaua de înaltă tensiune fie ea subterană sau aeriană să treacă prin însuși stațiunea de transformatori, iar nu aceasta să fie legată printr'o derivație.- Această în scopul de a putea secționa oricând rețeaua de înaltă tensiune în caz că se face vre-o lucrare la ea sau în caz de defect.-

În afara de posturile 8,9 și 10 pe lăniile secundare C și D toate celelalte posturi sunt alimentate din două părți, așa că în caz de defect sau întrerupere pe o parte, postul respectiv primește curentul din cealaltă parte și funcționează nestânjenit mai departe.-

Toate derivațiunile trec prin întreruptori separatori permițând separarea sigură și vizibilă a circuitelor de înaltă tensiune și evitarea astfel a accidentelor altfel posibile.-

accest post este: Fiecare transformator primește ca aparataj:

3 Intreruptori separatori unipolari

1 Intreruptor tripolar în ulei cu 2 releuri maxime

3 Siguranțe cu cutite separatoare pe partea de joasă tensiune.

1 Intreruptor tripolar cu pârghie pe partea de joasă tensiune.

foratori.

De la barele de joasă tensiune pleacă diversele circuite de alimentare a rețelei abonaților, precum și pentru iluminatul public. - Aceste din urmă circuite au în loc de siguranțe și intreruptoare obișnuite, mici automate. - Toate aparatele de joasă tensiune sunt montate pe o ramă de fier în fața căreia se găsește o ușa de fier, așa că orice manipulare la aparatele de joasă tensiune se poate face din afară prin deschiderea acestei uși fără nevoie de a călea în interiorul căsuței. -

In ușa de fier se găsește o mică ferestruică tot de fier situată în dreptul automatelor pentru iluminatul strazilor, în așa fel, că aprinzătorii lampilor de pe stradă au a deschide cu o cheie specială numai această ferestruică pentru a acționa automatele.

XIII.

Stația de comutare.

Am menționat deacum mai înainte că postul de transformatori Nr.4 își găsește locul într'o încăpere ce va fi rezervată în actualul local al uzinei vechi, chiar după desființarea acesteia. -

In acest fel se face economie de o căsuță de transformatori, dar nu acesta este scopul principal al acestei stațiuni. - In adevăr vedem din planul rețelei de înaltă tensiune, că postul Nr.4 se găsește chiar la punctul unde se întâlnesc cei doi feederi subterani A și B și de unde pleacă liniile secundare C și D. Prin urmare

acest post capătă o însemnătate deosebită, el servind pentru protecția generală a acestui singur nod al rețelei de înaltă tensiune și primirea diverselor aparate de acționare necesare.-

În planul anexat Nr.8 este schițată schema generală de conexiuni a acestui post de transformare, la care vin 2 cabluri (A și B), pleacă 2 linii aeriene (C și D) și se conectează 2 transformatori.-

Pentru motive care se vor vedea mai târziu, toate aceste derivațiuni nu se leagă la un singur sistem de bare de distribuție ci la 2 sisteme separate, așa cum este arătat în schemă, aceste bare fiind legate între ele prin intermediul unui întreruptor tripolar în ulei automat.-

Intrucât privește aparatajul de joasă tensiune, el este analog aceluia din posturile de transformatori.-Toate aparatele de înaltă tensiune vor fi montate într'un stelaș de fier, cuprinzând 8 despărțituri.-

XXIV.

Protecția contra supra-intensităților.-

Această protecție va fi dată de către întreruptoarele automate prevăzute toate cu releuri maximele de sistemul cu întârziere limitată dependentă de curent, care dă cele mai bune rezultate în ce privește protecția și selectivitatea.-

În specificația de materiale este arătat la fiecare întreruptor în parte ce fel de releuri și pentru ce intensitate de declanșare capătă.- În schița alăturată Nr.9 este indicat într'o schemă simplificată funcționarea acestei protecții și gradul releurilor în scopul ca în cazul unui defect pe linie, să funcționeze întâi întreruptoarele automate cele mai apropiate de locul defectului, fără a turbura funcționarea sectoarelor sau maginilor îndepărtate.-

Din această schiță se vede și scopul urmărit prin împărțirea în două grupe a instalațiilor din stația de comutare (Nr.4) și a întreruptorului automat de cuplaj ce face legătura între cele două sisteme de bare principale.-

În regim normal curentul total produs în uzină se împarte prin cei doi feederi A și B ce pleacă de la uzină și alimentând toate posturile întâlnite în drum ajung de se întâlnesc în stația de comutare, unde ei se leagă între ei prin întreruptorul de cuplaj.- Prin această legătură nu trece în mod normal decât un foarte mic curent de circulație, datorit neegalității de încălzire între cele 2 jumătăți astfel constituite ale rețelei.- În așa fel noi putem da acestui întreruptor releuri declanșând la o intensitate relativ foarte mică.-

În cazul unui scurt circuit pe cablul A d.ex., curentul năvălește în primul moment prin ambele părți, mai mult însă prin capătul feederului A, mai apropiat de centrală, așa că întreruptorul acestuia va acționa cel dintâi și va întrerupe cablul A.- Din acest moment curentul de scurt circuit va veni total dinapre cablul B.- Presupunând că nu am avea întreruptorul de cuplaj, ar urma ca după o secundă să întrerupă și automatul cablului B și astfel întreg orașul ar rămânea în întuneric.-

Cum însă în mijlocul inelului format de cablurile A și B avem întreruptorul automat de cuplaj, cu releuri aranjate pentru un curent mai mic decât al întreruptorilor din capetele A și B ale acestor feederi, aceste întreruptor de cuplaj va reacționa întâi deschizându-se, așa că feederul B cu tot ce atârna de dânsul va rămânea în funcțiune și numai o jumătate de oraș va rămânea fără curent, până ce se va face găsirea și izolarea defectului.-

Acelaș joc se produce și în cazul când scurt-circuitul s'ar produce în cablul B, așa că în orice eventualitate, mulțumită acestui întreruptor de cuplaj intercalat între extremi-

tațiile din stația de comutare a celor 2 feederi, în orice împrejurare o jumătate de oră ar rămâne salvată de la întreruperea generală.-

În cazul unui scurt circuit pe liniile aeriene C și D ar funcționa întreruptoarele automate respective din stația de comutare de unde aceste linii pleacă, ferind restul instalației de turburare.-

Releurile cu cele mai mari intensități și cu la timpul de declanșare cel mai lung și au generatele, așa că orice s'ar întâmpla pe rețea, acestea din urmă rămân în funcțiune.-

Circuitele de joasă tensiune ale transformatorilor și derivațiunile pe străzi sunt protejate cu siguranțe fuzibile, oăci întrebuintarea de automate ar fi considerabil de costisitoare.-

XXV.

Protecția contra supra-tensiunilor.-

În această privință am urmat cele mai noi constatări și metode, după cari se recomandă întrebuintarea a cât mai puține și simple aparate de protecție propriu zise, de o eficacitate foarte problematică, în schimb a construi toată instalația în așa fel ca să poată rezista ea însuși supra-tensiunilor posibile.-

Un punct care ușurează foarte mult soluțiunea acestei probleme este faptul că aproape toată instalația de înaltă tensiune este instalată subteran, de unde rezultă că ea este aproape în întregime ferită de influența descărcărilor atmosferice.-Dat fiind că și puterea centralei este încă prea mică ca supra-tensiuni periculoase să se poată dezvolta în ea însuși, am fi putut renunța la orice aparat de protecție contra supratensiunilor, dacă nu am fi avut cele două ramuri de linie aeriană C și D.-

Urmând și normele cele mai noi ale Asociației Electrotehnicienilor Germani nu prevedem în centrală nici un aparat de protecție contra trăsnetelor și dam unul, de acestea numai în

stația de comutare, acolo unde cele două linii aeriene C și D vin de se leagă cu rețeaua subterană.- Față de eventuale supratensiuni datorite descărcărilor atmosferice venind de pe liniile aeriene serveste dar acest aparat de protecție, precum și cablurile înșuși jucând față de generatoarele din centrală și față de transformatorii legați la ei rolul unor condensatori de protecție.-

Condiția pentru ca această protecție redusă la formă ei cea mai simplă să fie eficace este ca materialul instalației să poată suporta acele supratensiuni care normal se pot întâlni.- În acest scop cablurile întrebuintate trebuie să corespundă exact prescripțiilor respective V.D.E., iar transformatorii să aibă bobinele de intrare cu o izolație întărită, rezistând contra șocurilor de tensiune, lucru care s'a prescris în caetul de sarcini și în specificația de materiale.-

În centrală s'a mai prevăzut o grupă de 3 transformatori de tensiune pentru tensiunea de fază a instalației, legați în stea și cu centrul stelei legat la pământ, servind la scurgerea spre pământ a încărcărilor statice.-

Acești transformatori servesc totodată prin bobinagiile lor secundare la alimentarea a 3 voltmetri de construcție specială, indicând gradul de izolație al rețelei și eventuale defecte conductelor noi.

Protecția instalațiilor de joasă tensiune se face prin legarea punctului neutru al tuturor transformatoarelor și prin montarea în fiecare post de transformatori și pe fiecare fază a câte unui paratrânet de joasă tensiune, cu rezistențele de amortizare necesare.- În rețeaua de joasă tensiune sunt mai necesare aparatele de protecție, deoarece izolația lor normală este mult mai mică în raport cu supra-tensiunilor posibile.-

O protecție eficace contra supra-tensiunilor, mai cu seamă în contra posibilității trecerii înaltei tensiuni în

circuitele de joasă tensiune nu se poate obține fără de o bună legare la pământ a tuturor circuitelor neutre, a carcaserii mașinilor, transformatorilor și aparatelor, etc., lucru în privința căruia s'au făcut prescripțiuni necesare în specificația de materiale și lucrări.-

In privința legăturii la pământ propriu-zise, în locul plăcilor de tablă de fier galvanizată întrebuințate mai înainte, cari nu dădeau un contact suficient de bun cu pământul, am adoptat sistemul nou constituit dintr'un număr mai mare de țevi de fier galvanizate, de o lungime de ca.2 m., bătute în pământ, de preferință umed, jur-împrejurul centralei, resp. al posturilor de transformatori și legate între ele printr'o conductă din cablu de cupru gol cositorit îngropat în pământ.- În felul acesta se obține o rețea cu un foarte mare număr de puncte de atingere cu pământul, asigurând o rezistență de contact minimă.-

Pentru motive de siguranță a persoanelor, am prevăzut astfel de rețele de pământ separate pentru legătura de protecție a mașinilor și aparatajului de înaltă tensiune și pentru legătura de pământ a bornei neutre a transformatorilor și a conductei neutre a rețelei de distribuție de joasă tensiune.-

XXVI.

Rețeaua de joasă tensiune.

In noua instalație distribuția energiei electrice la abonații particulari, precum și pentru luminatul străzilor, se va face întrebuințând mai departe rețeaua actuală pentru curent continuu, după ce i se vor aduce complectările și extinderile necesare.-

Începem cu partea cea mai simplă, anume cu rețeaua pentru luminatul străzilor. Această rețea nu are a suferi nici o schimbare, deoarece chiar în sistemul de distribuție trifazic, alimentarea lămpilor se face tot pe circuite constituite din 2 fire, în cazul de față pe o fază și conductorul neutru. Pe traseurile principale, această rețea se reduce la singurul fir de alimentare a lămpilor, derivat dintr'una din faze, întoarcerea curentului făcându-se prin conductorul neutru, comun pentru toate conductele și derivațiunile de pe acel traseu.--

Singura lucrare de făcut va fi de a deconecta circuitele de luminat așa cum ele sunt legate astăzi la punctele de alimentare și de legat la circuitele speciale prevăzute la posturile de transformatori.--

Rămânând cu instalația neschimbată, totuși pierderile de tensiune pe liniile de luminatul străzilor vor fi în noua instalație mult mai mici, respectiv capacitatea acestor linii va deveni mult mai mare, aceasta din cauză că alimentarea ei se va face într'o mulțime de puncte, fie-care post de transformator jucând rolul unui astfel de punct de alimentare.--

Trecând acum la rețeaua de distribuție la particulari observăm întâi, că feederii de alimentare existenți în rețeaua de distribuție de curent continuu de astăzi, nu își mai au nici un rost în instalația trifazică și vor fi demontați. În acest fel se va recupera o cantitate de ca. 5000 kg. cupru, în general însă de o secțiune prea mare spre a mai fi întrebuințată în noua instalație, caracterizată tocmai prin conducte de secțiune mai mică.--

Vor rămâne după demontarea acestor feederi și 8 puncte (unul și 2 puncte de alimentare). În noua rețea avem ca. 200 izolatori cu oărligele lor, cari însă vor putea fi foar-
le puncte de alimentare, fie-care post de transformatori urând
te bine întrebuințați mai departe. Sârma veche va putea fi vân-
a fi considerat ca stare. De unde în rețeaua veche liniile de
dută, putându-se realiza la un preț minim de ca. 60 Lei/kg. o
distribuție se întind până la 1300 și 2.00 m. și chiar mai mult
sumă de Lei 300.000.-

de la punctele de alimentare. În rețeaua trifazică liniile ce-
In ce privește acum rețeaua de distribuție la per-
le mai periferice nu sunt mai distanțate ca 5⁰⁰ sau 600 m. de la
ticulari propriu-zisă, lucrarea corespunzătoare are de scop,
posturile de transformatori, de unde rezultă de asemenea o mult
întâi, de a transforma în rețea trifazică cu 4 fire rețeaua ac-
mai mică pierdere de tensiune la conducte de secțiune egală.-
tuală de curent continuu cu 3 fire, ceea ce se va obține prin adă-

În al doilea rând trebuia de observat că în rețeaua
ogarea pe traiectoriile actuale a încă unui singur fir nou pe
veche, numai pe unele linii din partea cea mai centrală a
lângă cele existente, în secțiune egală cu a conductorilor ex-
crașului, situate între cele 4 puncte de alimentare, puteau
tremi și al doilea, de a extinde această rețea în părțile perē-
fi alimentate din ambele părți. În noua instalație, puncte de
ferice ale crașului, unde o astfel de rețea încă nu există de
alimentare fiind tot atâtea câte posturi de transformatori sunt,
loc, instalația electrică mărginindu-se la luminatul străzilor.-
aproape întreaga rețea poate fi astfel dispusă încât liniile

Deși puterea centralei este mult mărită, nu este de
ca fie alimentate din 2 părți, ceea ce reduce pierderea de ten-
loc nevoie acum de a mări și secțiunea conductorilor rețelei
siune, după împrejurări, la jumătate sau chiar mai puțin, resp.
de distribuție. Aceasta rezultă în afară de ori-ce alte conside-
le o egală pierdere de tensiune maximă admisă, dublând capa-
rente, din proprietatea unei instalațiuni trifazice cu 4 fire,
citatei rețelei.-

față de o instalațiune de curent continuu cu 3 fire, ca la ace-
Fără de a face un calcul mai detaliat, putem afirma
iași tensiune de utilizare (220 volți), la aceeași secțiune de
că fără de mărirea secțiunii nici unui conductor, prin simpla
conductorii și la aceeași pierdere procentuală de tensiune, să
profundare a rețelei din continuu cu 3 fire în trifazic cu 4 fire,
admită o încărcare cu 50 % mai mare.-

și înmulțirea punctelor de alimentare de la 8 la 11, capacitatea
In afară de aceasta, contribuie într-o măsură foar-
rețelei de distribuție devine de 3 până la 4 ori mai mare.-
te mare la mărirea capacității de distribuție a rețelei trifa-
In părțile periferice ale crașului, unde până astăzi
zice următoarele două motive:

nu există distribuție la particulari, această rețea a trebuit
Întâi, mulțimea și apropierea punctelor de alimenta-
să fie în întregime din nou proiectată și prevăzută în calcul
re. De unde în vechea instalație alimentarea se face în numai
de sarcini. Pentru această rețea am calculat o distribuție con-

5 puncte (uzina și 4 puncte de alimentare), în noua rețea avem 11 puncte de alimentare, fie-care post de transformatori urmând a fi considerat ca atare. De unde în rețeaua veche liniile de distribuție se întind până la 1500 și 2000 m. și chiar mai mult de la punctele de alimentare, în rețeaua trifazică liniile cele mai periferice nu sunt mai distanțate ca 5⁰⁰ sau 600 m. de la posturile de transformatori, de unde rezultă de asemenea o mult mai mică pierdere de tensiune la conducte de secțiune egală. -

În al doilea rând trebuie de observat că în rețeaua veche, numai unele linii din partea cea mai centrală a orașului, situate între cele 4 puncte de alimentare, puteau fi alimentate din ambele părți. În noua instalație, puncte de alimentare fiind tot atâtea câte posturi de transformatori sunt, aproape întreaga rețea poate fi astfel dispusă încât liniile să fie alimentate din 2 părți, ceea ce reduce pierderea de tensiune, după împrejurări, la jumătate sau chiar mai puțin, resp. la o egală pierdere de tensiune maximală admisă, dublează capacitatea rețelei. -

Fără de a face un calcul mai detaliat, putem afirma că fără de mărirea secțiunii nici unui conductor, prin simpla prefacere a rețelei din continu cu 3 fire în trifazic cu 4 fire, și înmulțirea punctelor de alimentare de la 5 la 11, capacitatea rețelei de distribuție devine de 3 până la 4 ori mai mare. -

În părțile periferice ale orașului, unde până astăzi nu există distribuție la particulari, această rețea a trebuit să fie în întregime din nou proiectată și prevăzută în caietul de sarcini. Pentru această rețea am calculat o distribuție cons-

.../. ... care ...

magazin, laborul nu prezintă vre-o greutate, întrucât se vor
tituită din conducte cu secțiuni variate, de la 6 până la 25 mm²
putea și ulterior face micile schimbări de vor spus
Această ultimă secțiune maximă este suficientă, deoarece pe de
modificând traseul câte unui linii, schimbând 10-15 sec.
o parte posturile de alimentare (transformatorii) sunt relativ
nea conductorilor sau punctul lor de derivare, care de prin
apropiate, iar pe de altă parte densitatea consumului la perife-
se poate distribui generală a curenților, pentru și astfel
rii nu este prea mare.-

rețelei, să sufere modificări slăbitoare.-
Pentru întreaga rețea de distribuție nu au fost pre-
văzuți stâlpi noi, deoarece vor fi mai departe întrebuințați
specificația de furnituri și lucrări, ceea ce înseamnă
stâlpii existenți ai actualei rețele, cari există chiar în regiu-
cini, ca furniturile și lucrările privitoare la rețea de prin
nile periferice ale orașului pentru liniile luminatului stră-
tribuiție de joasă tensiune, vor putea fi schimbate
zilor. În partea centrală a rețelei, acești stâlpi vor putea
rate cu până la 25 %, costul definitiv urmând a se stabili
cu ușurință suporta singurul fir nou (al 4-lea), ce se adăogă,
baza prețurilor unitare din oferta.-
iar întrucât privește periferia, și stâlpii de acolo vor putea
să mai suporte firele de foarte mică secțiune a noii rețele
trebuința mai departe stâlpii actuali. Pentru înlocuirea
pentru distribuție la particulari.-

Am menționat deocamdată mai înainte ca se vor
In specificația de materiale s'au dat toate pres-
și
cripțiunile de detaliu privitor la furniturile/lucrările ce le
fi necesare de a se înlocui un care-care număr de stâlpi
comportă rețeaua de distribuție. Observăm însă că datele ce
reze ne-a fost pentru moment imposibil de a cerceta
le-am posedat pentru proiectarea și calcularea acestei rețele
tul starea în care se găsesc stâlpii actuali, rețea
nu au fost îndestulătoare pentru un calcul exact. În adevăr,
înch, necesitatea instalării unor stâlpi noi, sau schimbării
uzina orașului nu posedă planuri și situații exacte ale rețelei
și întărirea unor din stâlpii vechi, sau schimbarea
existente. În proiectul de față ne-am servit de planurile vechi
stabilii abia ocrotă cu executarea lucrărilor în 1908 și 1913,
de pe vremea când s'au executat primele instalațiuni ale orașu-
specificația de lucrări în care se stabilește că stâlpii
lui, anume în 1908 și 1913, planuri cari desigur că nu mai răs-
dar că în caz de nevoie trebuie să fie înlocuiți și stâlpii
pund exact situației de astăzi, oăci între timp, dacă nu chiar
noi de s'ar arăta necesari. Pentru și astfel
pe o secară mai mare, s'au făcut care-cari schimbări și adăo-
te cadrul sovietului estimat în 1908 și 1913, pentru și astfel
giri la rețea de către personalul uzinei.-

un număr de ca. 100 stâlpi, ce ar fi să se furnizeze și agese
Dat fiind însă că proiectul unei rețele de distr-
în regia de către dămas, ceea ce ar fi să se furnizeze și agese
buție, nu prezintă acea rigiditate pe care o are un proiect de

mașini, lucrul nu prezintă vre-o gravitate, întrucât se vor putea și ulterior face micile schimbări ce vor apărea necesare, modificând traseul câte unei linii, schimbând ici-colo secțiunea conductorilor sau punctul lor de derivație, fără ca prin aceasta distribuția generală a curenților, precum și costul rețelei, să sufere modificări simțitoare.--

Pentru ori-ce eventualitate am prevăzut însă în specificația de furnituri și lucrări, anexă a caietului de sarcini, că furniturile și lucrările privitoare la rețeaua de distribuție de joasă tensiune, vor putea fi augmentate sau micșorate cu până la 25 %, costul definitiv urmând a se stabili pe baza prețurilor unitare din ofertă.--

Am menționat deacum mai înainte că se vor în-
trebuița mai departe stâlpii actuali. Fără îndoială însă că mulți din acești stâlpi, cari sunt destul de vechi, nu vor mai fi apti pentru a fi păstrați în instalația refăcută și că va fi nevoie de a se înlocui un care-care număr de stâlpi. Deoarece ne-a fost pentru moment imposibil de a cerceta cu deamănunțul starea în care se găsesc stâlpii actualei rețele, mai mult încă, necesitatea instalării unor stâlpi noi, sau îndreptarea și întărirea unora din stâlpii vechi, se va putea cu precizie stabili abia odată cu executarea lucrărilor însuși, am pus în specificația de lucrări ipoteza că toți stâlpii ar fi buni, dar că la caz de nevoie uzina va furniza și așeza stâlpii noi ce s'ar arăta necesari. Primăria va avea dar a prevedea pe te cadrul de vizului estimativ alăturat, proiectului de față, un număr de ca. 100 stâlpi, ce ar fi să se furnizeze și așeze în regie de către dânsa, ceea ce ar costa aprox. 80.000.- Lei. a executat proiectul de detalii al acestei clădiri. În sfârșit

Fie-care post de transformatoare va alimenta un sector apartenând rețelei de distribuție, totuși pentru a obține o oare-care egalizare între încărcările transformatorilor, o micșorare a pierderii de tensiune în rețea și o alimentare de rezervă în caz de defect la o stațiune, aceste sectoare nu vor fi complet izolate între ele, ci vor avea puncte de legătură acolo unde conductele de distribuție principale venind de la o stațiune se vor întâlni cu conductele principale venind de la stațiunea vecină.--

Pe lângă avantajele precedent menționate, această dispoziție prezintă însă și dezavantajul că eventuale defecte, scurt-circuit pot turbura și funcționarea sectoarelor învecinate sectorului în care s'a produs scurt-circuitul. Pentru a evita acest lucru, legătura de ajutor sus-pomenită nu se va face în mod direct, ci prin siguranțe, cari ar lăsa să treacă curentul normal de egalizare și de ajutor, nu însă și curentul de scurt-circuit. Aceste siguranțe au fost prevăzute ca siguranțe aeriene, în formă de izolatorielopot, urmând a se monta pe chiar stâlpii rețelei.--

Ca încheiere a acestui capitol menționăm că în vechiul proiect distribuția de joasă tensiune nu a fost de loc prevăzută.

KXVII.

Clădirile Uzinei și posturilor de transformatoare.

In ce privește clădirea Uzinei, ne-am mărginit de a da în planul No.1, conținând dispoziția generală a Uzinei, dimensiunile și forma generală a sălii de mașini și a sălii de distribuție, acestea fără de nici o preocupare de natură constructivă sau arhitectonică. Nu am făcut acest lucru, lasându-l pe seama unui specialist în astfel de lucrări, singurul ce are căderea de a executa proiectul de detaliu al acestei clădiri. În afară de

acest considerand, nu am incercat executarea unui plan mai complet al clădirii uzinei și pentru motivul că mai întâi trebuie de stabilit amplasamentul exact al acestora pe terenul uzinei de apă, dat fiind că acest teren este străbătut în mai multe locuri de țevile apeductului, și trebuie evitat ca uzina să fie așezată chiar deasupra acestora. La nevoie va trebui poate de făcut și câte o modificare în traseul acestei țevării, pentru a degaja terenul necesar construcției uzinei. Această chestiune comportă un studiu deosebit, deși nu deosebit de greu, dar pentru care îmi lipseau datele necesare..-

Clădirea uzinei electrice ar fi bine să se construiască în același stil cu clădirile uzinei de apă, eventual va putea face chiar corp comun cu casa pompelor și mașinilor de ozonizare, așa ca toată instalația să prezinte un aspect unitar..-

În afară de sala de mașini și de distribuție, uzina necesită un număr de încăperi accesorii și anume: atelier, magazin birou, closet și baie, precum și locuință pentru șeful uzinei, eventual și pentru ceilalți personal. Aceste încăperi urmează a fi determinate și proiectate în detaliu odată cu sala de mașini și de distribuție. În planul nostru nu am schițat măcar toate aceste încăperi-accesorii, dispoziția lor urmand a fi determinată deabia în raport cu situația clădirii uzinei în raport cu clădirile uzinei de apă..-

Sala de mașini a fost proiectată destul de largă în raport cu agregatele proiectate. Lungimea sa a fost stabilită pentru instalarea la început a 2 noi agregate à 500 c.p. și a unui agregat de 200 c.p. adus din uzina veche. Deși acest agregat are dimensiuni mai mici, amplasamentul prevăzut pentru dânsul

este totu atât de mare ca la grupele noi de 500 c.p., pentru ca mai târziu în locul său să poată fi așezat un grup nou tot de 500 c.p.-

Eventual s'ar putea chiar de la început, dacă mijloacele financiare o vor permite, construi uzina într-o lungime mai mare, corespunzătoare instalării ulterioare a unui al 4-lea agregat. Dimensiunile sălii de mașini pentru acest caz au fost indicate punctat în plan. Dacă însă pentru început ne mărginim la construcția sălii de mașini pentru numai 3 agregate, trebuie de prevăzut teren liber, în așa fel ca ori-când mai târziu să se poată face extinderea necesară pentru instalarea celui de al 4-lea agregat.-

Planul No.6 conține 3 schițe privitoare la construcția căsuțelor de transformatori în cele 3 tipuri ce intră în considerație, anume: I) posturi de transformatori simple cu intrarea înaltei tensiuni prin cabluri; II) posturi de transformatori dubli cu intrarea înaltei tensiuni prin cabluri și III) posturi de transformatori simple cu intrarea înaltei tensiuni prin conducte aeriene.-

In ce privește partea constructivă și arhitectonică a acestor casuțe ne referim la cele spuse mai sus cu privire la uzina centrală. Urmează dar ca planurile de construcție detaliate ale uzinei electrice și ale căsuțelor de transformatori să fie executate de către serviciul de arhitectură al Primăriei Piatra-Neamț, în baza indicațiilor generale conținute în planurile anexate No.1 și No.6.

În noua uzină a agregatului diesel de ca. 200 c.p. din vechea centrală, pentru care în devizul estimativ s'au prevăzut numai

XXVIII.

Costul instalațiilor.

Costul instalațiilor proiectate se găsește evaluat în alăturatul deviz estimativ, care corespunde specificației de materiale și lucrări anexa la caietul de sarcini. Pentru scurtă vreme însă, în acest deviz nu am repetat în întregime conținutul acestei specificații, marginându-ne la câte 2 - 3 cuvinte caracteristice pentru fie-care obiect, care în toate detaliile se găsește descris în specificația menționată la poziția corespunzătoare. Acest deviz estimativ conține în partea I - V costul instalației mecanice și electrice complete, așa cum ea va face obiectul unei licitațiuni printre firmele de specialitate. Costul acestei instalațiuni se ridică după deviz la suma de

Lei 24.519.057.- Lei 20.396.057.-

și lucrătorii clădirilor vor face obiectul unei licitațiuni separate printre întreprinzătorii de lucrări de acest fel, evaluarea acestora s'a făcut într'un capitol separat V., luându-se ca bază a calculului indicațiuni ce ni s'au dat la serviciul de arhitectură al Primăriei Piatra-Neamț.

Costul clădirilor după această evaluare se ridică la

Lei 4.123.000.-

ceia ce dă ca total general al lucrării proiectate

Lei 24.519.057.-

La această sumă ar mai trebui de adăugat costul mutării în noua uzină a agregatului Diesel de ca. 200 c.p. din vechea centrală, pentru care în devizul estimativ s'au prevăzut numai

fundatia, cablurile de legatura si toate aparatele de tablou, cele vechi nemaiputand fi utilizate, pe de o parte din cauza vechimei lor, pe de alta parte pentru a pastra unitatea de constructie si de aspect a tabloului.--

Deasemenea va mai fi nevoie, dupa cum am vazut la cap.XXVI., de o suma de ca.Lei 80.000.--, eventual chiar si mai mult, pentru inlocuirea unui numar de stalpi de lemn ce s'ar gasi ca nu ar mai corespunde necesitatilor.--

Am vazut insa la acelasi capitol, ca in urma demontarii feederilor de alimentare din instalatia de curent continuu, va ramanea disponibila o cantitate de sarma de cupru grosa, care vanduta chiar numai ca arama veche, va aduce o suma de ca. Lei 300.000.-- Aceasta suma va compensa fara indoiala costul mutarii motorului Diesel vechiu, cat si al inlocuirii unei parti din stalpii de lemn, asa ca putem socoti ca suma de mai sus de Lei 24.819.057.-- ca una ce ar cuprinde intr'ansa toate furniturile si lucrarile pentru realizarea noua centrale proiectate.--

Dealtfel mai este de mentionat ca toate preturile din devizul estimativ au fost calculate cu taxele vamale pline dupa tarifele in vigoare. Intrucat insa Primaria ar putea obtine scutire de taxe vamale pentru toate sau macar cea mai mare parte a obiectelor acestei instalatiuni, apare foarte probabil ca suma de mai sus se va reduce inca intr'o masura foarte simtitoare.--

Costul partii electro-mecanice dupa vechiul proiect, a reesit a fi, dupa media celor 3 oferte cele mai avantajoase ce au fost prezentate la ultima licitatie, de Lei 28.812.000.-- In aceasta suma nu era insa cuprinsa rețeaua de distributie de joasa tensiune, care nu fusese prevazuta in vechiul proiect.--

a) Clădirea uzinei fusese evaluată ea singură la Lei 4.500.000.--, aceasta din cauza că erau prevăzute mașini mai mari, instalația de distribuție în 3 etaje, săli de acumulatori, etc. Căsuțe de transformatori nu au fost de loc prevăzute în evaluarea portului după acel proiect.--

Totalul costului instalației după vechiul proiect rezultă din adăugarea la suma de Lei 28.812.000.-- pentru partea electro-mecanică, a următoarelor sume:

clădirea uzinei Lei 4.500.000.--

rețeaua de distribuție Lei 1.167.110.--

căsuțele de transformatori Lei 1.550.000.-- (fiind proiectate 15 căsuțe în loc de 8 ca în cazul de față)

în total dar Lei 36.029.110.--

=====

Costul instalației complete după proiectul de față, în sumă de Lei 24.519.057.--, este dar de exact $2/3$ din costul instalației după proiectul anterior.--

Această economie de $1/3$ din costul instalațiilor, a rezultat cu deosebire din următoarele capitole:

- a) mașini mai mici, totuși mai potrivite cu nevoile reale ale orașului,
- b) instalații de distribuție mai puțin complicate,
- c) părăsirea cu totul a instalării de baterii de acumulatori, cari nu au nici o justificare în instalațiile de curent trifazic,
- d) un singur convertizor, în loc de doi,
- e) cabluri de secțiune mai mică, totuși cum s'a văzut, mai mult ca suficiente chiar în cazul unei amplificări a uzinei
- f) transformatori mai puțini și cu un aparataj mai puțin complicat.

./.

- g) o clădire mai eficientă, mulțumită mașinilor ceva mai mici și simplificării instalației,
- h) căsuțe de transformatori mai puține, reduse încă și prin utilizarea în acest scop a însuși uzinei noi și a unei încăperi a uzinei vechi.--

Economia rezultată din capitolele precedente este în realitate și mai mare, a fost însă în parte redusă prin unele adaosuri față de proiectul vechi, anume:

- a) rezervor de combustibil, filtru de ulei, pompă de ulei, ventilator în uzină;
- b) executarea feederului principal B în cablu subteran în loc de linie aeriană;
- c) instalarea stațiunii de comutare, servind ca centru de comandă, protecție și siguranță pentru rețeaua de înaltă tensiune;
- d) întreaga rețea de joasă tensiune, neprevăzută mai înainte

XXII.

Anexe .-

=====

Memoriul tehnic de față sunt anexate:

I) planurile următoare:

- No.1 Dispoziția generală a uzinei
- No.2 Schema generală de distribuție
- " 3 Tabloul de distribuție
- " 4 Rețeaua de înaltă tensiune
- " 5 Schema rețelei de înaltă tensiune
- " 6 Căsuțele de transformatori
- " 7 Schema de distribuție a unui post de transformatori simplu
- " 7a. Schema de distribuție a unui post de transformatori dublu
- " 8 Schema de distribuție a stației de comutare
- " 9 Schema dispozitivului de protecție contra scurt-circuitelor

II) devizul estimativ

III) proiect de caiet de sarcini

IV) specificația de materiale și lucrări.

București, 5 Februarie 1928.

Ughelung