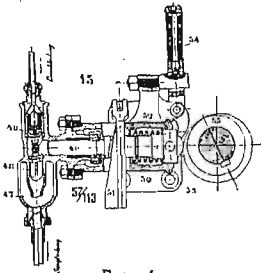


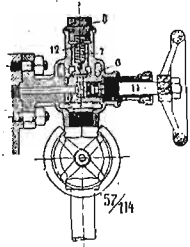
rozpylacza, a to w położeniu poziomem; konstrukcja dotychczas przy motorach wybuchowych nieużywana.

Pompka ropowa (rys. 4) otrzymuje ruch od wału pośredniego *S* zapomocą krzywki 55. Ruch powrotny tłoczka 46 spowodowuje sprężyna 52.

Regulator działa na skok pompki przez przesuwanie klina 51. Dźwignia 54 służy do wtłoczenia małej ilości ropy do rozpylacza przed puszczeniem w ruch.



Rys. 4



Rys. 5.

Wentyl dopływowy otwiera się około 10° przed martwym położeniem korby, a zamyka się o 30° poza niem. Wentyl odpływowy pracuje z wyprzedzeniem 45° — 50° , a opóźnieniem 10° . Do zmniejszania kompresji podczas puszczenia w ruch służy osobna krzywka przesuwalna, działająca na wentyl odpływowy. Rozpędzanie motoru odbywa się zapomocą zgęszczonego powietrza. Nie ma je-

dnak osobnego kompresora, lecz powrócono tutaj do napełniania zbiornika powietrzem zgęszczonego podczas kompresji samego motoru. W tym celu po lewej stronie głowy cylindra (rys. 2) jest umieszczony wentyl zwrotny *P*, który widzimy dokładniej na rys. 5. Dla zrewidowania lub naprawy wentyla zwrotnego 12 podczas ruchu, można przerwać połączenie z wnętrzem cylindra zapomocą wentyla ręcznego 11.

Wentyl do rozpędzania motoru (*N*, rys. 3) znajduje się w dolnej części głowy cylindra. Jest on sterowany zapomocą krzywki rotującej i przesuwalnej rolki, pomiędzy stawidło a sam wentyl jest jednak włączona sprężyna, która przy pomocy tłoczka odciażającego 42 pozwala się wentylowi zamknąć wbrew działaniu stawidła, gdyby ciśnienie w cylindrze przekroczyło ciśnienie w zbiorniku powietrznym.

W dolnej części głowy cylindra (rys. 3) widzimy jeszcze wentyl *L*, który ma zadanie dwójakie. Wentyl ten jest wentylem bezpieczeństwa w razie niezwykle gwałtownych wybuchów i służy zarazem do wypuszczania zanieczyszczeń i oliwy z cylindra.

Zaletą motoru opisanego polega na uniknięciu osobnego kompresora, i co zatem idzie, na powiększeniu dzielności mechanicznej, czy to jednak wystarcza do usprawiedliwienia skomplikowanych urządzeń do wstrzykiwania ropy i rozpędzania motoru, okaże zachowanie się maszyny w ruchu.

Z wystawy elektrotechnicznej w Marsylii 1908*).

Napisał Inż. Kazimierz Drewnowski.

Zdając sprawę z wystawy elektrotechnicznej, która się odbyła w roku bieżącym w Marsylii, w niemałym jestem kłopotcie, gdyż nie było tam nic takiego, co by stanowiło lub przynajmniej zapowiadało jakiś nowy ważny czynnik w rozwoju elektrotechniki. Wystawa ta różniła się tem właśnie od swoich poprzedniczek, że nie miała podobnego „clou“ jak pierwsza lokomotywa elektryczna na wystawie w Berlinie w r. 1879, jak pierwsze w Europie publiczne oświetlenie elektryczne żarówkami Edisona w Paryżu w r. 1881 lub pierwsze wielkie przeniesienie energii elektrycznej zapomocą trójprądu w Frankfurcie w r. 1891. Jeżeli jednak zdecydowałem się powiedzieć słów parę o tej wystawie, to dlatego, że można było z niej wyciągnąć pewne ogólne wnioski co do postępów elektrotechniki we Francji. My tutaj zapatrzeni w przemysł elektrotechniczny niemiecki, mało zdajemy sobie sprawę z tego, co inne kraje w tej gałęzi produkują. A warto przecież śledzić te postępy, choćby i z tego względu, że i u nas może się wyłonić podobna sprawa jak z dostawą rur dla wodociągów w Pradze.

Właśnie w kierunku zbadania stanu elektrotechniki we Francji wystawa ta nastęrczała wiele sposobności, gdyż mimo, że była zapowiedziana jako międzynarodowa wystawa — obesały ją przeważnie tylko Francya, Szwajcarya i Włochy. Niemcy, Austria, Węgry, Ameryka, Anglia prawie reprezentowane nie były, z wyjątkiem kilku firm mających swe fabryki filialne we Francji, przedmioty więc przez nie wystawione były właściwie fabrykatem francuskim.

Jak już domyśleć się można z zestawienia

krajów reprezentowanych na wystawie, oraz z tego że miała to być wystawa „zastosowań elektryczności“ — stała ona pod znakiem przenoszenia energii elektrycznej. I pod tym względem było rzeczywiście dosyć ciekawych pomysłów i rozwiązań, o których tu także wspomnieć pragnę.

Nie będę tu opisywał wewnętrznych urządzeń wystawy, ani też poszczególnych przedmiotów wystawionych przez rozmaite firmy, nie ma na to ani czasu, ani też nie mogłoby przynieść korzyści wobec braku odpowiednich rysunków. Pragnę tylko w kilku słowach przejść odpowiednie działy, zatrzymując się dłużej nieco na przedmiotach, które zwróciły mi uwagę.

Maszyny elektryczne.

W dziale maszyn elektrycznych odznaczały się wielką czystością i elegancją w wykonaniu dwie wielkie firmy francuskie: Thomson-Houston w Paryżu i Société Alsacienne de constructions mécaniques w Belfort, dostarczające materiału do wielkich central. Generator podwójny wystawiony przez ostatnią firmę, zasługuje na specjalną wzmiankę. Przeznaczony on jest do trakcji elektrycznej. Rozwiązano tu bardzo dowcipnie sposób zasilania z jednego i tego samego generatora kolei elektrycznej prądem stałym (część położona bliżej centrali) i prądem przeniennym, przetwarzanym później na prąd stały w podstacjach (część dalsza kolei). Generator ten na 1500 KP o 375 obrotach ma wygląd

*) Referat wygłoszony w Sekcji elektrotechnicznej Tow. Polit. we Lwowie d. 17 listopada 1908.

przetwornicy jednotwornikowej i podobnie jak ta ma podwójne nawinięcia. Po stronie prądu stałego daje 850 V, a po stronie prądu przemiennego 6 x 510 V, liczba okresów 25. Prąd stały zasila wprost jedną część linii; prąd przemienny, transformowany na napięcie 20 000 V zasila dalsze podstacje kolei elektrycznej z Villefranche do Bourg-Modane w Pyrenejach. Szkoda tylko, że nie było charakterystyk tej maszyny.

Prócz nich reprezentowane były 4 wielkie firmy szwajcarskie Brown-Boveri, Orlikon, Alioth i Compagnie de l'industrie électrique w Genewie, które wystawiły maszyny o znanych typach. Ta ostatnia firma wystąpiła z całym szeregiem małych motorków — przeważnie trzyfazowych — do najrozmaitszych zastosowań w małym przemyśle, oraz w gospodarstwie domowym. Żałować tylko wypada, że nie dała nam przeglądu swej specjalności t. j. systemu przenoszenia energii elektrycznej zapomocą prądu stałego o wysokim napięciu i stałym natężeniu. Wogóle co do tej kwestyi, która zdaje się jest pierwszorzędno znaczenia, cicho było na całej wystawie i kongresie elektrotechników, który się równocześnie odbywał w Marsylii. Wielkich rozmiarów malowidło, mające przedstawiać przeniesienie energii z Moutiers do Lyonu pod napięciem 57 000 V na 180 km interesowało więcej ciekawą publiczność niż elektrotechników.

Z innych firm wystąpiła dosyć okazale Société française AEG. Najciekawszą była mała 10 KW dynamomaszyna dla prądu stałego, pędzona turbiną parową AEG. Dawała ona przy 4000 obrotach 110 V. Dynamo jest dwubiegunowa, opatrzona biegunami zmianowymi. Komutacja doskonała, ruch spokojny i cichy bez iskrzenia.

Kable.

Tutaj spotykamy przedewszystkiem znaną firmę francuską Berthoud-Borel et Cie. Główną uwagę w jej pawilonie zwraca przyrząd do badania stanu izolacji kabli zapomocą prądu stałego o napięciu przeszło 300 000 V. Tak wysokie napięcie prądu stałego otrzymano zapomocą następującego urządzenia (fig. 1): Prąd przemienny

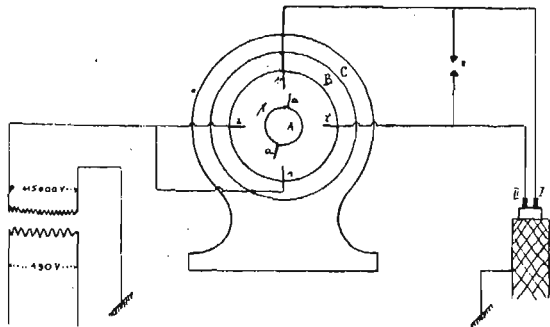


Fig. 1.

o napięciu 190 V i 50 okresach transformowany jest na 115 000 V. Jeden biegun transformatora jest stale uziemiony, drugi zaś zapomocą t. zw. kontaktu wirującego, poruszanego motorkiem synchronicznym, może być połączony naprzemian z obiema żyłami kabla i to w ten sposób, że połączeniu z jedną żyłą odbywa się w chwili, gdy napięcie osiąga maximum, a z drugą o pół okresu później, a więc gdy napięcie ma znowu maximum lecz w kierunku odwrotnym. W ten sposób różnica potencjałów między przewodem a jego płaszczem wynosi $115\ 000 \times \sqrt{2} = \text{ok. } 160\ 000\ \text{V}$,

a więc między obu przewodami przeszło 320 000 V. Że rzeczywiście istnieją bardzo wysokie napięcia między przewodami, świadczą naocznie iskry dochodzące do 30 cm długości między elektrodami e, załączonymi równolegle do kondensatora, utworzonego przez kabel. Konstrukcja tego kontaktu wirującego (contact tournant) pomysłu M. Delona, inżyniera firmy Berthoud-Borel jest bardzo prosta:

Na osi ebonitowej osadzone jest kółko A z dwoma ostrzami aa metalowymi, połączonymi ze sobą. Koncentrycznie do niego umieszczone jest drugie kółko ebonitowe B z czterema ostrzami: 1 i 2 są połączone z transformatorem a 1' i 2' z końcówkami kabla. Wskutek obrotu kółka A następuje połączenie transformatora naprzemian z obiema końcówkami kabla przez zetknięcie się ostrzy aa z ostrzami 11' lub 22'. Kółko B jest osadzone w ramie C, w której daje się przesunąć i nastawić tak, aby połączenie ostrzy następowało w chwili odpowiedniej, a więc, gdy napięcie osiągnie maximum. Ponieważ kółko A jest poruszane motorem synchronicznym, przeto połączenie następuje zawsze w tych samych punktach krzywej napięcia.

Co do ogólnego stanu fabrykacji kabli, to zauważyć należy, że przewyżczono już trudności, jakie stawia wysokie napięcie i dzisiaj wyrabiają kable do wszystkich, używanych przy przeniesieniach napięć. Jako materiał izolujący używają obecnie przeważnie papieru dla wysokich napięć, a juty dla średnich. Kauczuk coraz więcej wychodzi z użycia. Kabli koncentrycznych prawie się nie używa.

Przewody powietrzne.

Przewody aluminiowe, — wystawione przez liczne fabryki elektrometalurgiczne — znajdują coraz szersze zastosowanie. Widać to zwłaszcza w Ameryce i Francji. We Francji, gdzie miedzi nie ma, a za to są pokłady doskonałego bauxytu, — rudy glinowej, — rozwija się przemysł glinowy bardzo pomyślnie, a druty glinowe mogą co do cen śmiało konkurować z miedzianymi. Używają tam już przewodów glinowych do największych napięć tam przychodzących (50 000 V). Przewody te wykonane są nie jako druty pojedyncze, tylko jako linki. Z tego co obecnie na tem polu zrobiono, trudno jeszcze dojść do jakichś konkretnych wniosków na przyszłość, do stanowczego oświadczenia się za miedzią lub glinem; na razie należy to uważać za próbę niejako wytrzymałości, gdyż głównie o wytrzymałość mechaniczną tu chodzi.

Co się tyczy kosztów przewodów glinowych w porównaniu z miedzianymi, to przyjąwszy za podstawę równy opór elektryczny i uwzględnivszy ciężar gatunkowy glinu 2,7 a miedzi 8,9, oraz przewodnictwo glinu 36, a miedzi 60, dostaniemy następujący stosunek:

$$\frac{Al}{Cu} = \frac{2,7 \cdot 60}{8,9 \cdot 36} = 0,5, \text{ czyli, że z jednego kg alu-}$$

minium można otrzymać dwa razy dłuższe przewody niż z miedzi, mające ten sam opór elektryczny, to zn. że przy równej cenie glinu i miedzi, przewody aluminiowe są 2 razy tańsze. Obecnie ceny są prawie równe. To odnosi się rozumie się tylko do samego czystego materiału. Koszta robocizny są większe przy glinie. Mniejszy ciężar przewodów glinowych wymaga mniejszych słupów i masztów, ale z drugiej strony

zwiększona średnica zwiększa parcie wiatru tak, że to się wyrównuje, zato koszty transportu są mniejsze. Główną wadą przewodów glinowych jest ich miękkość, skutkiem czego należy zastosować szczególne środki ostrożności przy montowaniu. To zdaje się, głównie przyczynia się do tego, że ciągle jeszcze miedź jest górą. Na wpływy wilgoci jest glin nieczuły, za to niektóre kwasy go nagryzają, tak, że w pobliżu miast, gdzie są dymy fabryczne, używać go na przewody nie można.

Słupy.

Trojakiemu rodzajowi słupów i maszty pod przewody elektryczne były wystawione: żelazne, żelazno-betonowe i drewniane impregnowane. Maszty żelazne nie przedstawiały nic nowego. Co się tyczy żelazno-betonowych, to sądząc z wykazów, znajdują one coraz szersze zastosowanie. Jedną tylko firmą: Société de ciments de Grenoble dostarczyła lub ma w najbliższej przyszłości dostarczyć ok. 12000 takich słupów w okolicy Grenoble.

Ta firma wyrabia także rury żelazno-betonowe do central hydro-elektrycznych. Rury te dochodzą do ogromnych rozmiarów i pracują nieraz pod ciśnieniem kilku atmosfer n. p.

rura o średnicy 3-30 m — pod ciśnieniem 20 m wody
 " " 2-00 " " " 20 " "
 " " 1-25 " " " 48 " "

Słupy drewniane impregnowane wystawiła głównie firma Himmelsbach z Fryburga w Bryzgowii, która głównie zajmuje się wyrabianiem takich słupów i posiada specjalny sposób impregnowania. Sposób ten nazwany od wynalazcy „kyanizowaniem“, polega na moczeniu słupów drewnianych, obranych z kory, w 0-66% roztworze dwuchorku rtęci. Tym sposobem impregnowane słupy zastosowane w wielkiej liczbie do telegrafii w Niemczech wykazały bardzo pomyślne rezultaty; średnia trwałość tych słupów ma wynosić około 20 lat, a więc znacznie więcej niż zwykłych.

Izolatory.

Jak zauważyć można było, na wystawie i w okolicy Marsylii izolatory szklane znajdują coraz większe zastosowanie do wysokich napięć. I tak n. p. Tow. Littoral Méditerranéen używa przeważnie takich izolatorów przy liniach o napięciu 50000 V.

Ochronniki.

Ochrona linii wysokiego napięcia przed wyładowaniami elektryczności atmosferycznej stanowi do dzisiaj jeszcze kwestyę nierozwiązaną. Prawie każda firma ma swoje pomysły i patenty, polegające na zupełnie odmiennych zasadach, tak, że nawet nie można przewidzieć, w jakim kierunku ochronniki w przyszłości będą się posuwały. W pomysłach tych widać gorączkowe niejako szukanie i próbowanie, który też system okaże się najlepszy w praktyce; brak zaufania do jednego systemu — usprawiedliwiony zresztą chęcią ochrony przed temi tak niebezpiecznymi zjawiskami — prowadzi do kombinacji dwóch lub więcej systemów, w których nigdy prawie nie brak tradycyjnych rożków Siemens a względnie szczeliny powietrznej. Stąd też nie było na wystawie wiele nowości pod tym względem, lecz tylko ulepszenia i kombinacje istniejących.

Korzystnie odbijały się od innych jednolitością systemu ochronniki Mościckiego, polegające na zastosowaniu kondensatorów dla wysokich napięć jego systemu¹⁾ (fig. 2). Jedno obłożenie

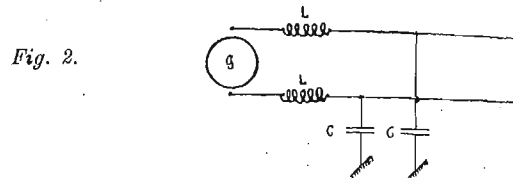


Fig. 2.

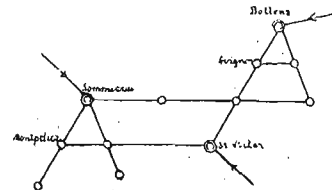


Fig. 5.

kondensatora połączone jest z ziemią, drugie z linią. Prądy o wysokiej częstotliwości nie mogą wtargnąć do generatora, gdyż stoi im na przeszkodzie cewka utworzona z kilku zwojów, przepuszczająca prądy o zwykłej częstotliwości; kondensator zaś z tem większą łatwością odprowadza prądy do ziemi im częstota okresów jest większa. — Ochronniki tego systemu, teoretycznie najlepsze, okazały się i w praktyce znakomitemi tak, że w Szwajcaryi i Francji coraz więcej wchodzi w użycie. Nie mają jednak za sobą wieloletniego doświadczenia, ani też poparcia wielkich firm elektrotechnicznych, z których każda ma swój system i nie chce inne patenty propagować; tem chyba można sobie tłumaczyć pewną oporność ze strony wielkich instalacji, do których materiału elektrycznego dostarczają owe firmy.

Ciągle jeszcze cieszą się największym popytem rożki Siemens a, zastosowane w szeregu z oporami wodnymi lub grafitowymi i walce Würtza, również w połączeniu z oporami węglowymi.

Ciekawe połączenie obu tych systemów stosuje Thomson-Houston dla napięcia 13500 V (fig. 3). Łączy on mianowicie w szereg z rożkami

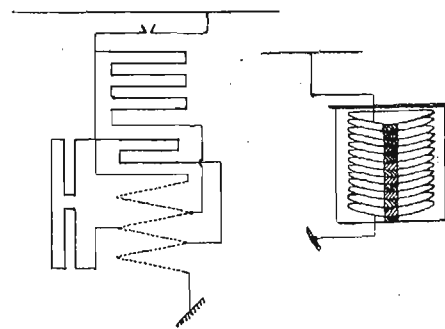


Fig. 3.

Fig. 4.

Siemens a, nastawionymi dosyć czule, trzy grupy równoległe, złożone z walców Würtza i oporów grafitowych o różnej długości i średnicy. Dla napięć 50000 V ochronniki są podobne, tylko odpowiednio większe. Zmontowane one są na jednej tablicy pionowej kilka metrów wysokiej, a 1-2 m szerokiej. W ten sposób przeważnie ubezpieczone są linie przeniesienia energii elektrycznej tow. Littoral méditerranéen. W praktyce wykazały one podobno dodatnie rezultaty.

¹⁾ p. Czas. Techn. 1907.

Ta sama firma wystawiła także ochronniki elektrolityczne¹⁾, polegające na znanej własności glinu, który pokrywa się cieniutką warstewką tlenku, jeżeli przez niego prąd przechodzi; warstewka ta stanowi opór elektryczny. Jeżeli połączymy w szereg więcej takich płyt utlenionych, to całość przedstawiać nam będzie bardzo znaczny opór, dopóki będzie wystawiona na napięcie niezbyt wysokie. Skoro jednak napięcie wzrośnie ponad pewną granicę, warstewka izolująca się przerwie i opór spadnie do bardzo małej wartości.

Jak widzimy zasada jest dosyć prosta i celowa. Ochronniki polegające na tej zasadzie (fig. 4), złożone są z płyt w kształcie talerzy, ustawionych jedna na drugiej; miejsce zetknięcia jest starannie ebonitem izolowane; przestrzeń między talerzami wypełniona jest elektrolitem, składającym się z wody destylowanej z przymieszką soli. Ażeby woda nie wyparowała, nalewa się na elektrolit cieniutką warstewkę oliwy. W ten sposób prąd ma do przebieżenia drogę składającą się naprzemian z warstewek glinu, tlenku glinowego, jako oporu i elektrolitu. Całość umieszczona jest w puszcze metalowej. Ochronniki takie budowane są w dwu wielkościach: dla napięć 4—7000 V i dla 7500—13500 V. Zwiększona liczba talerzy zwiększa granicę używalności ochronnika. Dla napięć wyższych montuje się kilka takich puszek jedna na drugiej, zwiększając tym sposobem opór. — Jak się zachowują te ochronniki w praktyce, — trudno dziś orzec; jest to dopiero nowość, która musi przebyć próbę prawdziwie ogniową. Jak z konstrukcji widać, koszt musi być dosyć wysokie, oprócz tego nie jest zupełnie pewne, czy mogą one stać się skutecznym opór (mechaniczny) gwałtownym wyładowaniom elektrycznym. Być może, że zachodzi tu potrzeba częstej rewizji tych ochronników ze względu na delikatną budowę i obecność elektrolitu, gdyż w razie zepsucia się jednego choćby talerza, elektrolit z tego talerza wypływa i ochronnik jest przerywany.

Przeniesienie energii elektrycznej.

Była to najciekawsza część wystawy. Zgromadzono tam wszystko, co na polu przeniesienia energii elektrycznej zapomocą wysokich napięć zrobiono. I tu okazało się, że Francja wcale nie pozostała w tyle za swoim pierwowzorem. — Szwajcaryą, nawet ją, co się tyczy wysokości napięcia przewyższyła. Prawie wszystkie towarzystwa, działające na tem polu we Francji południowej, wystąpiły z modelami — często naturalnej wielkości — kompletnych instalacji. Poznać z tego można było, jak technika prądów o wysokim napięciu bardzo postąpiła, tak, że dziś linie o napięciu 50 000 V funkcjonują zupełnie bezpiecznie i nie stoi na przeszkodzie zwiększeniu jeszcze znacznie napięć. Nawet w krainę fantazji wchodzący projekt zaopatrzenia Paryża energią elektryczną, uzyskaną na spadkach Rodanu, nie jest wcale tak fantastyczny. Szczegóły tego przeniesienia oglądać można było na bardzo dokładnym modelu. Twórcami projektu są Blondel, Harlé i Mähl, inżynierowie francuscy. Projektują oni centralę wodno-elektryczną na Rodanie w pobliżu Genissiat. Spadek 70 m może dać ok. 350 000 KP, rozsyłanych po okolicy i do Paryża na odległość 425 km pod napięciem 125 000 V i 25 okresach. Obecne zapotrzebowanie energii elektrycznej w Pa-

ryżu wynosi około 700 milionów KW/godz.; koszt wytworzenia 1 KW/godz. są 12—15 cts, a sprzedaje się po 45—50 cts. Projektodawcy spodziewają się, że będzie można oddawać wielkim odbiorcom energię wodno-elektryczną po 8 cts. Koszta ogólne mają wynosić ok. 60 milionów, a roczne 5—6 milionów franków. Koszta własne 1 KW/godz. byłyby ok. 05 cts.

Skoro mowa o tym dziale elektrotechniki, warto rzucić okiem na wykonane już instalacje przeniesienia energii elektrycznej w południowo-wschodniej Francji, instalacje, których modele lub rysunki i zdjęcia fotograficzne były wystawione. Zwiedzanie tych instalacji było włączone w program kongresu elektrotechników, który się odbył w czasie 14—20 września b. r. w Marsylii.

Te instalacje, rozciągające się wzdłuż wybrzeża Morza Śródziemnego od Montpellier do granicy włoskiej, pokrywają siecią przewodów elektrycznych cały wielki płac Francji od morza do 100 km w głąb kraju. Należą one głównie do dwu towarzystw: Energie électrique du Littoral méditerranéen i Sud-Électrique, wykonane zaś zostały po największej części przez firmę Thomson-Houston w ciągu ostatnich lat ośmiu.

Energii dostarczają tu rzeki, mające swe źródła częścią w Alpach, częścią zaś w wyżynie francuskiej na południowy-zachód od Alp. Stąd i charakter tych rzek jest dwojaki: pierwsze niosą wielkie masy wody w czasie topnienia śniegów w ich górnym biegu, a w dolnym w zimie, kiedy zamiast śniegu padają na południu deszcze, drugie mają maxima tylko w zimie, co właśnie doskonale się składa, gdyż na Rivierze największy ruch jest właśnie w zimie. Ten dwojaki charakter rzek znakomicie przyczynia się do regularności między zapotrzebowaniem energii a ilością wody, wytwarzającej tę energię. Prócz tego zastosowano tu na wielką skalę myśl wzajemnego wspierania się central elektrycznych, tak że nieraz z kilku central można w razie potrzeby doprowadzić energię do tego samego miejsca, skutkiem czego odpada potrzeba osobnych dróg rezerw kalorycznych w centralach wodnych. Swoją drogą prócz wodnych centrali są także parowe, pracujące stale same dla siebie — głównie dla trakcji — lub równoległe z wodnymi.

To wzajemne wspieranie się central oddalonych nieraz od siebie stokilkadziesiąt kilometrów, zastosowano tu na tak wielką skalę po raz pierwszy. W Szwajcaryi n. p. mamy kilka przypadków, gdzie 2 centrale mogą pracować równoległe: Haute-terive i Montbovon, Kander i Hagneck, Beznau i Löntsch (wkrótce); podobnie w Niemczech. Tutaj zaś mamy 8 central, zasilających stale pewną okolicę, a w razie potrzeby mogących służyć jako rezerwa dla drugich. Przyczyniła się do tego i ta okoliczność, że centrale te należą do dwóch pokrewnych towarzystw, wyżej wspomnianych.

Poniższa tablica uwidoczni wykaz owych central, ich moc, ich napięcie, z jakim pracują normalnie t. j. dla zasilania swej własnej sieci; dla przenoszenia energii dalej niż normalnie, niektóre z nich zaopatrzone w transformatory podwyższające napięcie na 50 000, tak aby mogły pracować równoległe, co uwidocznione jest w ostatniej rubryce.

Centrale te przedstawiają w chwili obecnej siłę przeszło 70 000 KP; po ukończeniu budujących się siła central należących do tych obu to-

¹⁾ Lumière électrique 1908, Nr. 98.

	L. p.	N a z w a	KP	Volty	Pracują równoległe	Uwaga
W o d n e	1	Mescla	2 000	10 000	1, 2, 3, 10	
	2	Plan du Var	6 000	10 000	1, 2, 3, 10	
	3	Loup	4 000	10 000	1, 2, 3, 10	
	4	Entraygues	2 800	30 000	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	
	5	Siagne	10 000	30 000	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	
	6	Brillanne	12 000	50 000	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	
	7	Vis	6 500	30 000	—	
	8	Verdon	?	50 000	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	w budowie
	9	Ventavon	ok. 30 000	50 000	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	w budowie
P a r o w e	10	Risso	4 500	10 000	1, 2, 3	
	11	Arles	4 500	—	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	
	12	Marsylia	11 000	—	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	
	13	St. Giniez	9 000	—	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13	

warzystw przekroczy 100 000 KP. Widać z tego, jak gwałtownie wzrasta popyt na energię elektryczną w południowej Francji. Doprowadzona została ona do najmniejszych wsi, do gospodarstwa domowego i małego przemysłu, stając się nietylko przedmiotem zbytku w eleganckich hotelach na Riwierze, ale i źródłem taniej siły motorycznej wśród szerokich warstw ludności.

Częstość okresów przyjęto 50 i 25; częstość 50 jest normalną, a 25 przeznaczona jest dla przenoszenia energii na znacznie większe odległości. Ażeby można więc pracować równoległe grupami o różnej częstości, musiano zastosować przetwornice zmieniające częstość. Przetwornice te skła-

dają się z motoru synchronicznego o 25 okresach, generatora o 50 okresach i motoru o prądzie stałym, służącym do puszczania w ruch motoru synchronicznego; te trzy maszyny są zmontowane na wspólnym wale. Wydajność takiej grupy jest 85–88%.

Tak więc mamy w tych centralach najrozmaitszego rodzaju przetwarzanie: przetwornice zmieniające częstość okresów z 25 na 50 lub odwrotnie, przetwornice zmieniające prąd prądzienny na stały dla zasilania sieci światła lub trakcyj i wreszcie zwykłe transformatory statyczne.

(Dok. n.)

Kilka uwag o obliczaniu słupów żelazno-betonowych, uzbrojonych podłużnie, na podstawie doświadczeń Dr. F. Empergera.

Podał Inż. Dr. W. Baliński.

Racjonalne, a więc zgodne z rzeczywistością obliczanie słupów żelazno-betonowych jest dotychczas kwestią nierozwiązaną. Nic też dziwnego, że szereg uczonych zajmuje się badaniem tej sprawy i przegląd dotychczasowych doświadczeń wraz z krytycznym ich omówieniem znajdujemy w gruntownie opracowanym dziele prof. Dr. M. Thulliego p. t.: „Die Druckfestigkeit des reinen, armierten und umschürten Betons“, tworzącym część wydawnictwa „Handbuch für Eisenbetonbau“. Nie o tej jednak pracy mamy zamiar mówić. Ostatniemi czasy opuścił prasę ostatni zeszyt „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft VIII. Versuche mit Säulen und Eisenbeton und mit einbetonierten Säulen“, pióra Dr. Empergera. Ponieważ dzieło to rzuca nowe światło na powyższą kwestję, sądzimy, że nie od rzeczy będzie podać obszerne jego streszczenie.

Celem pracy jest wysnucie warunków, w których następuje przy złamaniu słupów żelazno-betonowych całkowite i równoczesne wyzyskanie obu materiałów. Powszechnie przyjmuje się stosunek przeniesienia 15, co przy natężeniu betonu 25–30 kg/cm^2 daje ciśnienie w żelazie 365 do 450 kg/cm^2 , t. zn. przyjmujemy, że stosunek skróceń zachowanym jest aż do złamania i przenosimy na żelazo pewność, potrzebną dla betonu. Na tych założeniach oparty wzór brzmi (ze względu na to, że $\sigma_e = \sigma_b \frac{E_e}{E_b}$)

$$P = \sigma_b \left(F_b + \frac{E_e}{E_b} F_e \right) = \sigma_b (F_b + 15 F_e) \quad (1)$$

Wzór ten nie odpowiada rzeczywistości. Według Empergera wytrzymałość na złamanie jest sumą dwu wytrzymałości, które nie zależą od stosunku obu współczynników. Beton, jeżeli go uzbroimy, posiada – podobnie jak na ciągnięciu – dostatecznie wielką ścieśliwość, tak że na nim nie zostanie zgniecionym, pozwala natężeniu żelaza wzrosnąć do granicy wytrzymałości, ale nie aż do stanu płynności. Oznaczając wytrzymałość na zgniecenie przez $n\sigma = \sigma_b'$, wytrzymałość żelaza na wyboczenie przez σ_e' , otrzymamy dla n -tej pewności

$$P = \frac{F_e \sigma_e'}{n} + \bar{F}_b \cdot \sigma_b \quad (2)$$

gdzie \bar{F}_b jest przekrojem jądra, t. zn. części, otoczonej żelazem. Wzór (2) interpretuje słupek żelazno-betonowy jako słupek żelazny, wzmocniony i usztywniony betonem. Stosunku obu natężeń nie określają już teraz współczynniki sprężystości, lecz wytrzymałość obu materiałów, przy czym trzeba podnieść, że wytrzymałość betonu na ciśnienie może się podnieść bardzo znacznie wskutek obecności żelaza.

Taką była myśl przewodnia programu doświadczeń, które Emperger ustalił jeszcze w roku 1900.

Przystępując do rzeczy, należało sobie przede wszystkim zdać sprawę z tego, który z obu materiałów jest miarodajnym przy złamaniu. Zdania były wtedy najrozmaitsze. Autor na podstawie obcych doświadczeń, które wykazywały bardzo małe podwyższenie wytrzymałości – jeżeli