

Paliwo ciekłe: ropa naftowa (olej skalny) i jej destylaty, jak oleje gazowe, solarowe, mazut (odpadki), benzyna (10 200 ciepł.) i nafta (10 500 ciepł.). Destylaty węgla kamiennego — oleje smolne (teeröl) około 9000 ciepł., smoły. Destylaty węgla brunatnego: olej parafinowy (9200 ciepł.), smoła (8250 ciepł.). Oleje roślinne i zwierzęce, jak alkohol, olej rycynowy i inne.

Paliwo gazowe: gaz świetlny (około 5000 ciepł./m³); wodno-czadowy z antracytu (1300 ciepł./m³), z koksu (1200 ciepł./m³); wielko-pieczowy (900 ciepł./m³) i koksowniany (4800 ciepł./m³). Wartość tych gazów polega na tem, że, będąc produktem pobocznym przy prowadzeniu wielkich pieców lub koksownianych, były dawniej wypuszczane w powietrze, gdy obecnie są zużywane już do opalania kotłów, już do bezpośrednio (po oczyszczeniu) do pędzenia odpowiednich silników. Wreszcie w generatorach otrzymuje się paliwo gazowe z węgla brunatnego i torfu (2470 ciepł.).

W zależności od tego, jakim rozporządzamy paliwem, stosujemy w elektrowniach takie, lub inne palenisko. Przy sprowadzaniu węgla należy znać: 1) zawartość w nim wody i popiołu, a zarazem części stałych i lotnych; 2) cenę ciepłą, t. j. koszt 100 000 ciepłostek loco kotłownia, a jeszcze lepiej — masy organicznej, która najwięcej charakteryzuje paliwo. Przewóz wypada tem tańszy, im mniej balastu zawiera w sobie węgiel; 3) zdolność magazynowania, bezpieczeństwo od samozapalania; 4) odporność na wietrzenie; 5) należy mieć na uwadze, żeby usuwanie nadmiernych ilości popiołu nie było zbyt uciążliwe i kosztowne, zwłaszcza w miastach. Z wyborem paliwa w parze idzie wybór silników. Przytem należy pamiętać, że dla małych elektrowni do 20 k. m. najodpowiedniejszy bywa motor gazowy, lub w wypadkach, gdzie ma miejsce przeciążenie, lokomobila na parę przegrzaną wysokiego ciśnienia, zwłaszcza z wysyskiem pary wydechowej. W drobnych warsztatach na Zachodzie do 20 k. m. elektromotor wyrugował inne silniki. Przy średniej mocy do 500 k. m. przoduje maszyna parowa, do 1000 k. m.; turbina zaczyna konkurować z maszynami parowymi; o ile para wydechowa silników parowych nie jest wykorzystywana np. do ogrzewania, fabrykacji i t. p., pobija je motor Diesela. Powyżej jednak 1000 k. m. prześciga go turbina parowa, która ponad 4000 k. m. panuje niepodzielnie. W obecnej chwili są w ruchu turbiny parowe do 40 000 k. m. Są to oczywiście wskazówki ogólne, gdyż w każdym poszczególnym wypadku należy sprawę zbadać, uwzględniając koszt: pomieszczenia, urządzenia i jego konserwacji, obsługi, smarów, paliwa, pakul i wody.

Szczególniej pomyślne warunki dla swego powstawania i rozwoju posiadają elektrownie okręgowe, zakładane u źródeł paliwa, np. węgla, torfu i t. p., nie mówiąc o źródłach energii żywej (spadek wód). Elektrownie takie zaopatrywać mogą

w energię elektryczną daleko położone zakłady przemysłowe. W ten sposób wytwarzana i dostarczana energia kosztuje w miejscu spożycia taniej, niż przy transporcie paliwa do miejsca wytworzenia energii przy odbiorczym zakładzie przemysłowym.

Prelegent objaśnił liczbowo i zilustrował przezrociami elektrownię miejską o napięciu 13 200 V. w Paryżu, oraz elektrownię okręgową przemysłową o napięciu 10 000 V. w Lauehammer-Gröditz-Riese, działającą w promieniu 50 km, wreszcie podkreślił celowość centralnych elektrowni angielskich i górnośląskich, które wyzyskują pod kotłami gazy wielkopieczowe, koksowniane oraz odpadki węglowe kopalniane.

Poza tem prelegent opisał kotłownię wzorową, jako serce elektrowni, zalecając, zwłaszcza przy wodzie dobrej, kotły wodno-rurkowe z rurkami lekko pochylonymi (Schrägröhrkessel) przy paliwach wysokiej wartości ciepłikowej, zaś z rurkami stromymi (Steilrohrkessel) przy gorszych gatunkach paliwa, z przegrzewaczami, ekonomizerami.

Przy zakładaniu elektrowni na własnym gruncie, na długie lata, komin stały jest najpraktyczniejszy, zwłaszcza w mieście lub przedmieściu. Ciąg sztuczny, choć tańszy w założeniu, droższym się staje w eksploatacji, zużywając około 1% produkcji pary, przytem zarzucać może okolicę pyłem spalinowym. Wyciąg sztuczny jest celowy, jako rezerwa na okres wzmożonej pracy kotłowni. Wdmuch powietrza pod ruszt jest wskazany przy miale węglowym, koksowym lub antracytowym.

Wogóle kraj nasz obfituje w źródła energii cieplnej w postaci węgla na Śląsku, w Galicyi i Królestwie, bądź w postaci torfu w Poznańskim i w Królestwie. W tych skupieniach paliwa powstać mogą elektrownie centralne okręgowe np. w Zagłębiu Dąbrowieckim przy kopalniach węgla, zasilane jednocześnie nadmiarem gazów wielkopieczowych, zużywając najgorszy sortyment węgla.

Wreszcie elektrownie przy dużych naszych torfowiskach, zwłaszcza w pobliżu większych miast, mogłyby zasilać je w energię elektryczną, np. koło Kowna, Maryampola-Kalwaryi, Łomży, Białegostoku w pierwszym szeregu przy spalaniu torfu (około 3300 ciepł.) bezpośrednio pod kotłami, bądź gorszego gatunku w generatorach (koło Włocławka, Płocka, Mławy, Modlina, Pułtusza i Wyszkowa, Nowego Miasta).

Wykład swój prelegent ilustrował mapami i próbkami torfu, łaskawie udzielonemi przez specjalistę w sprawach torfowych inż. K. Łubkowskiego, oraz przezrociami i wzorcowym sortymentem węgla Dąbrowskiego.

Zebrani podziękowali sz. prelegentowi za wysoce ciekawy i bogaty referat. Ze względu na spóźnioną porę, rozwinęła się krótka tylko dyskusya, w której zabierali głos kol.: Śliwiński, Gnoiński, Wysocki, Jaworski i inni.

BIBLIOGRAFIA.

Dr. Ing. Studniarski. Das Elektrizitätswerk Tarnów während der Kriegereignisse 1914/15. Odbitka z czasopisma *Elektrotechnik und Maschinenbau* 1915. Zeszyt 42, 43, 44.

Streszczenie.

Tarnów był w rękach rosyjskich w ciągu pół roku, a przez 5 miesięcy znajdował się bezpośrednio w ogniu walki. Dyrektor zakładów elektrycznych, dr. inż. Studniarski, opisał losy tej instytucji, pełne interesujących szczegółów.

Rozdział I omawia zmiany w zapotrzebowaniu prądu. Z całego szeregu wykresów widać zależność konsumpcji od przebiegu wojny. Spadek obciążenia rozpoczyna się 19 września r. 1914 wobec cofania się wojsk i wyjazdu ludności. Po upływie 47 dni podczas ofensywy austriackiej, obciążenie wraca do normy. Lecz już w 4 dni później następuje ewakuacja, a 10 listopada o godz. 5 wieczorem, pokazują się w mieście patrole kozackie. Zapotrzebowanie prądu zmniejsza się znacznie. Jeszcze większy spadek następuje 14 stycznia r. 1915 z rozpoczęciem bombardowania miasta. Opróczniają się niektóre dzielnice, następuje zakaz oświetlania ulic. W końcu lutego, gdy pozakładano szpitale, sprowadzono z Rosyi kupców, a ludność oswoiła się z bombardowaniem, obciążenie elektrowni wzrasta. Lecz wkrótce następuje zwrot stopniowy a później raptowny wobec defensywy rosyjskiej. W dniu 6 maja powracają wojska austriackie.

Elektrownia w Tarnowie zasila sieć do siły i światła (2 × 220 V. prąd stały), tramwaj (500 V. prąd stały) i stację wodociągową nad Dunajcem w odległości 9,5 km (5000 V. prąd trójfazowy). Ruch tramwajowy, który służył głównie jako połączenie miasta z dworcem kolejowym, stał się mniej potrzebnym i we wrześniu r. 1914 został zupełnie wstrzymany. Natomiast pompy wodociągowe pracowały ciągle, za wyjątkiem 6-dniowej przerwy wywołanej uszkodzeniem kabla. Jeżeli ogólne zapotrzebowanie prądu do światła zmalało, to liczba odbiorców wzrosła niemal w trójnasób. Wpłynęło na to wiele okoliczności. Przedewszystkiem w styczniu r. 1915 stanęła gazownia z powodu braku węgla. Drożyzna nafty również przysporzyła odbiorców. Wreszcie największy przyrost dały urządzenia wojskowe. Wszystkie szkoły i budynki publiczne zamieniono na szpitale i oświetlono elektrycznością. Do tego doszły koszary, kwatery i t. p. Nową instalację elektryczną założono nawet w sali koncertowej i w kościele. Przy każdym wymarszu wojsko zabierało ze sobą materiały elektryczne, a oddział wchodzący budował instalacje na nowo. Lampy palono bardzo nieekonomicznie, zazwyczaj nie wyłączając lamp niepotrzebnych, a nawet nie wyłączając ich na dzień. Z punktu widzenia elektrowni wojsko byłoby odbiorcą idealnym, gdyby płaciło za korzystanie z prądu. Tego jednak nie czyniło.

W rozdziale II omówione są warunki, w jakich znalazła

się elektrownia przy zaopatrywaniu się w materiały surowe, jako to: ropę naftową do silników Diesela, smary, kwas do akumulatorów i materiały instalacyjne. Trudności komunikacyjne, wzrost cen niemal w dwójnasób, straty z powodu różnicy pomiędzy kursem rubla oficjalnym (kor. 3,30) a giełdowym (kor. 2,50), oto główne bolączki elektrowni tarnowskiej.

Wreszcie w rozdziale III znajdujemy opis przerw ruchu, wywołanych operacjami wojennymi. W najbliższe okolice miasta wpadło 150 granatów 42 cm i 30,5 cm z tego 125 na stację kolejową. Od wstrząszeń wyskakiwały minimalne wyłączniki samoczynnie. Jeden z granatów uszkodził kabel do stacji wodociągowej, drugi uderzył bezpośrednio w przewód napowietrzny. Odłamki granatów padały w przestrzeni 1 km, a w promieniu pół kilometra przecinały jak nożem linkę miedzianą 50 mm². Wskutek ciśnienia powietrza łączyły się przewodniki napowietrzne jeden z drugim.

Częściowe przerwy w ruchu były na porządku dziennym.

I nic dziwnego: słupy od przewodów napowietrznych używano na opał, druty rekwirowano, natomiast do nowych instalacji stosowano druty dzwonek i druty kołczaste. Stan izolacji był tak niski, iż wpływ prądu do ziemi dochodził do 1/3 prądu wytworzonego. Przy silnym wietrze lampy naprzemian paliły się i gasły, w zależności od przypadkowego łączenia się tych czy innych drutów. Zjawisko to poczytywano za sygnalizację świetlną i podejrzani o szpiegostwo właściciele lamp musieli dowodzić swej niewinności. Najprzykrejsze jednak dla mieszkańców miasta były przerwy w działaniu stacji wodociągowej. Jedną z tych przerw spowodowana umyślnym przecięciem kabla przez wojska rosyjskie, trwała 12 godzin, druga wywołana uderzeniem granatu trwała 6 dni. Przez kilka dni kabel znajdował się w sferze ognia, i nie można było zbliżyć się do niego. Naprawę uskuteczono już po powrocie wojsk austriackich.

St. Wys.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Elektrownia miejska w Łowiczu. W jesieni r. 1915 urządzone w Łowiczu kosztem miasta elektrownię o charakterze prowizorycznym w lokalu prywatnej stolarni mechanicznej, przy zastosowaniu, nieodpowiedniego dla potrzeb miasta, prądu stałego o napięciu 110 woltów.

Urządzenia stacji składają się z lokomobili parowej Wolffa o mocy 65 k. m., dynamomaszyny o mocy 40 kW, wprawianej w ruch zapomocą pasa, dodatkowej dynamomaszyny do ładowania baterii akumulatorów, otrzymującej napęd z drugiego koła pasowego lokomobili, tudzież z baterii akumulatorów znajdującej się w sąsiednim budynku kinematografu. Maszyny są w ruchu od zmierzchu do godziny 2-jej w nocy, w pozostałej porze sieć jest zasilana z baterii.

Elektrownia służy przeważnie do potrzeb władz, nadto do oświetlenia ulicznego, składającego się z lamp żarowych zapalanych zapomocą wyłączników umieszczonych na słupach, oraz oddaje prąd do światła odbiorcom prywatnym.

Sieć uliczną wykonano jako napowietrzną z przewodami żelaznymi prowadzonymi na słupach drewnianych; ze stacji wychodzą dwie linie o przekroju 70 mm² każda, nie stanowiące zamkniętego obwodu.

Instalacje wewnętrzne są wykonywane w rurkach obołowionych. Opłata za energię, pobierana od odbiorców prywatnych według wskazań licznika, wynosi 1,5 mk. za kW-godz., prócz tego odbiorca prądu składa kaucję wysokości wartości miernika. W takich warunkach oświetlenie elektryczne jest drogie i korzysta z niego ograniczona liczba odbiorców prywatnych, głównie sklepy, restauracje i t. p.

Wydatki na oświetlenie uliczne w niektórych miastach Królestwa w r. 1909:

Łódź	rb. 87 287	Łęczycza	rb. 2900
Sosnowiec	16 676	Pułtusk	2776
Częstochowa	17 680	Mińsk Maz.	1950
Lublin	13 781	Gostynin	1300
Będzin	10 975	Łowicz	1289
Kalisz	15 000	Olkusz	1206
Radom	13 420	Płońsk	919
Piotrków	10 161	Błonie	782
Włocławek	11 897	Turek	698
Kielce	10 281	Tomaszów L.	580
Płock	13 599	Sochaczew	440
Siedlce	5650	Lipno	190
Łomża	6300	Miechów	98
Suwałki	3975	Pińczów	38

T.

Maszyny elektryczne bez miedzi. W wielu wypadkach uzwojenie miedziane może być zastąpione przez uzwojenie cynkowe. Kolektory i pierścienie zbiorcze wyrabiane są z żelaza. Wobec tego, iż maszyny bez miedzi nie są należycie wypróbowane, poleca się używać je tylko do pracy dorywczej, nieintensywnej. Maszyny pracujące w temperaturze niskiej lub nadmiernie wysokiej, a także wszystkie maszyny pracujące pod gołym niebem, powinny być nadal zaopatrywane w uzwojenia miedziane. Związek Elektr. Niem. podaje następujące ograniczenia dla maszyn, w których miedź może być zastąpiona przez inne metale.

Maszyny prądu stałego. Uzwojenie twornikowe z miedzi, magnesowe z cynku, kolektory z żelaza.

Napięcie w woltach:	Moc w kW przy 1000 obr./min.:
od 100 do 260	od 2 do 250
„ 260 „ 550	„ 6 „ 400

Przy innych obrotach moc zmienia się proporcjonalnie do liczby obrotów. Najwyższa liczba obrotów:

do 50 kW	2000 obr./min.
od 50 „ 100 „	1500 „
od 100 „	1000 „

Prądnicie prądu zmiennego. Silniki synchroniczne. Uzwojenie twornikowe (stałe) i magnesowe (wirujące) z cynku:

Liczba obrotów	od 375 do 1000 na minutę
Moc przy prądzie trójfazowym	do 150 kWA
„ „ „ „ „ „ „ „	100 „

Maszyny wzbudzające na tym samym wale winny mieć uzwojenie miedziane.

Silniki trójfazowe do 50 okresów na sek. Uzwojenie kadłuba i wirnika z cynku. Powyżej 50 kW uzwojenie wirnika z miedzi:

Liczba obrotów od 375 do 1500 na minutę	
Napięcie	5000 V.
Moc	od 3,7 „ 100 kW.

Transformatory trójfazowe. Uzwojenia cynkowe mogą być zastosowane tylko w następujących warunkach:

Napięcie w woltach		Moc w kWA	
od 130	do 130	od 0,1	do 250
„ 260	„ 260	„ 0,15	„ 250
„ 550	„ 550	„ 0,35	„ 250
„ 1000	„ 1000	„ 0,75	„ 250
„ 3000	„ 3000	„ 2,00	„ 250
„ 5000	„ 5000	„ 3,5	„ 250
„ 10 000	„ 10 000	„ 7,5	„ 250
„ 15 000	„ 15 000	„ 10	„ 250
„ 20 000	„ 20 000	„ 15	„ 250
„ 30 000	„ 30 000	„ 30	„ 250

Posiłkując się powyższą tablicą można określić, czy oba uzwojenia, czy tylko jedno może być wykonane z cynku. sw.

Ręka magnetyczna. Jednym ze skutków wojny jest wielka liczba inwalidów pozbawionych ręki. Prof. dr. G. Klingenberg podaje w *Elektr. Zeitschr.* (1915 № 50) opis ręki magnetycznej, która pozwoli rzemieślnikowi kontynuować swą pracę w warsztacie. Na pozostałą część ręki nakłada się mankiety skórzane, stanowiące przedłużenie ręki i zakończony elektromagnesem garczkowym lub dzwonekowym. Magnes osadzony jest ruchomo na łożysku kulistym. Prąd może być czerpany bądź z sieci elektrycznej, bądź z baterii prężności. Włączanie i wyłączanie prądu odbywa się zapomocą ruchu nogi, ręki zdrowej, bądź nawet ręki obciętej. Magnes przytrzymuje narzędzie za część żelazną. Narzędzia niezależne otrzymują dodatkową blaszkę uchwytną. Przy piłowaniu ręka magnetyczna trzyma pilnik na końcu, to samo przy heblowaniu. Przy szlancowaniu ręka obcięta przesuwa blachę. Przez zmianę magnesów można zmieniać siłę przyciągania ręki magnetycznej w szerokich granicach. sw.

Wydawca **Feliks Kucharzewski**. Redaktor odp. **Stanisław Manduk**.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Za pozwoleniem cenzury niemieckiej, d. 31/V 1916.