

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIV.

Warszawa, dnia 29 listopada 1916.

№ 47 i 48.

TREŚĆ: Technika w gospodarce miejskiej.—*Bielicki W.* Mechaniczne urządzenia w krochmalarniach [c. d.].—*Koss A. S.* Wodór, jego fabrykacja i zastosowania [c. d.].—Z towarzystw technicznych.

Elektrotechnika. *Wysocki S.* Dwa wzory do obliczania sieci elektrycznych.—*Bratman I.* i *Szejnman L.* Zwisanie przewodów napowietrznych.—Krytyka i bibliografia.—Z działalności Kola Elektrotechników.—Drobne wiadomości.—Wspomnienia pozagonne.

Z 11-ma rysunkami w tekście.

TECHNIKA W GOSPODARCE MIEJSKIEJ.

X Odczyt, wypowiedziany na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w d. 20 października r. b.

(Według stenogramu).

Ogrody i zadrzewienia miejskie publiczne.

Przez prof. **Edmunda Jankowskiego.**

Dosyć wyjechać za miasto gdziekolwiek, prędką czy wolną lokomocją i rozpatrzyć się w tem, co się dzieje, aby przekonać się, że ono jest znikomą cząstką przyrody, która nas otacza: miasto poprostu wśród całej natury pięknej, zielonej, jest jak gdyby punktem nie znaczącym, pomimo nawet swego obszaru. Samo to naprowadza na wnioski, że jednakże zieloność jest jakąś rzeczą niezbędną, bez której się obejść nie można, skoro w przyrodzie taką niezmiernie wielką rolę odgrywa. Jakoż istotnie miasto może być zajmujące i, nawet bardzo, w swych fragmentach, a zwłaszcza dzielnicach starych, na których sędziwych murach osiadła wielowiekowa powaga i przemawia do umysłu człowieka, zwłaszcza oświeconego, przedstawiając te czyny, które opowiadają mu mury, ulice i place, a które razem wzięte składają się na historję miasta i po części całego kraju. Niewątpliwie w dziejach miasta może odgrywać rolę piękna architektura i jego położenie, ale w każdym razie miasto wkracza w dziedzinę przyrody, w której jednakże jest tylko sztucznym wytworem ludzkim. Im bardziej się miasto rozwija, im bardziej rozwój ten jest wynikiem rąk ludzkich, tem bardziej zapomina o tem, że wśród przyrody żyje, a to odbijać się musi i odbija się zwykle fatalnie na życiu ludzkim, na zdrowiu młodzieży, dzieci, starców, ludzi znudzonych i stąd ta pewna mimowolna radość, gdy znajdujemy się w otoczeniu zieloności. Przypominam to wrażenie, które wielokrotnie sprawdziłem na sobie, że ile razy wchodzimy w lecie do ogrodu, zwłaszcza większego, bez względu na to, czy jest on pięknie czy brzydko urządzony, pod samem wrażeniem tej masy zieloności, doznajemy uczucia ulgi szczególniejszej i lekkości.

Czy ta lekkość jest w zależności od tego, jak wielu chce do dziś dnia, że rośliny odświeżają powietrze? Nie. Jeżeli przez odświeżanie powietrza będziemy rozumieli dostarczenie świeżej ilości tlenu, to pod tym względem potrzeba byłoby niezmiernie wielkiej ilości roślin drzewiastych, aby dostarczyły tyle tlenu, żeby on mógł mieć dla oddychania ludności wyraźne znaczenie. Człowiek na dobę przyjmuje jakiegoś 30 tys. litrów powietrza, w tej liczbie znajduje się około 9-iu litrów gazu węglowego. Z tego Panowie widzą (nie przytaczam nawet liczb poszczególnych), że ilość tlenu z rozkładu wydychanego przez ludzi gazu węglowego będzie nadzwyczaj mała, że ona znaczenia nie ma. Gdybyśmy powiedzieli sobie, że rośliny właśnie dlatego oczyszczają powietrze, że zużywają kwas węglowy, wydzielany zarówno przy oddychaniu, jak przy butwieniu, gniciu i t. p. procesach, to byłoby słuszniejsze, bo rośliny istotnie, żeby wytworzyć swą masę, potrzebują zużyć na to bardzo dużo gazu węglowego. Na każdy kilogr. suchej substancji muszą przerobić 25 kg gazu węglowego, a to jest ilość poważna. W tem miejscu jednakże należy zwrócić uwagę, że gaz węglowy, wydzielany w dużej ilości w miastach, tak dalece szkodliwy nie jest, bo jako gaz ciężki zalega on w niższych warstwach powietrza, a my, ludzie, bądź co bądź wzrostu wysokiego, nie

oddychamy temi warstwami, rośliny zaś w mieście posadzone, nie sięgają liśćmi do tej sfery. Drzewa, przedewszystkiem, które mają korony dosyć wysoko, z tych warstw czerpać gazu węglowego nie mogą. Twierdzenie tedy o odświeżaniu powietrza trzeba odrzucić i zwrócić się w inną stronę.

Roślinność działa dodatnio, ale pod innymi względami, przedewszystkiem pod względem wyparowywania wody z gruntu. To jest rzecz niezmiernie ważna. Odbywa się parowanie dopóty, dopóki są na drzewach liście, jak u nas, od połowy kwietnia do początku października. Otóż ilości wody, zabierane z gruntu, są bardzo wielkie. Obliczenia dosyć ściśle, dokonane przez uczonych, wykazały, że brzoza, mająca około 200 000 liści, wyparowuje w ciągu dnia średnio 17 kg, a w ciągu dnia gorącego letniego do 500 kg wody. Hektar lasu bukowego, według Haberlanda, wyparowuje 30 tys. litrów wody dziennie. Widzimy, że to są ilości poważne, z którymi istotnie liczyć się trzeba. Musiałem zwrócić uwagę na to, albowiem jest zadawniony przesąd, nawet wśród wykształconych ludzi, że rośliny, na ścianach domów rozpięte, są szkodliwe, ponieważ zawilgacają domy. Dzieje się zaś wprost przeciwnie. Jeżeli się jakaś wilgoć za nimi zakradnie, to jestto wilgoć nieznaczna; dosyć w jesieni wykopać dół, dostatecznie głęboki, około tych roślin, żeby przekonać się, że ziemia jest pod nimi sucha, jak pieprz. Kładę nacisk na to, gdyż to jest jedna z najważniejszych dodatków działalności roślin. Nie wychodzi znów na korzyść roślin w mieście, ale na korzyść ludzi, że zatrzymują wszelki pył, kurz, sadze, od czego niektóre rośliny, jak iglaste, w mieście nie trzymają się dobrze.

Najważniejsze jednakże znaczenie ma roślinność pod względem estetycznym, pod względem wpływu na psychikę człowieka; ona krajobrazowi miasta, jeżeli tak można się wyrazić, nadaje pewien ruch, a nawet życie swoiste, nadaje mu lekkość i zabarwia go w pewien charakterystyczny sposób, nie tylko pokrojem samych drzew, nie tylko kształtem ich liści, nie tylko eleganckim często kształtem korony i gałęzi, ale także tymi efektami, które samo drzewo wywołuje w nas wszystkich. Przecież na wiosnę roślinność przedstawia się zupełnie inaczej ze swą zieloną świeżością, niż w lecie, kiedy pewne znużenie w ulistnionych koronach jest widoczne, a cóż dopiero mówić, gdy przyjdzie jesień. Widzimy dziś na ulicach i w ogrodach to opadanie liści, pomiędzy którymi swymi mocnymi tonami trzymają prym klony i dęby. Gra fantastyczna listków o zachodzie, to lekkie wirowanie opadających w cichem, jesiennem powietrzu, jakież jest poetyczne, jakie naprowadza myśli o znikomości całej pracy i życia ludzkiego! A oświetlenia zarówno słoneczne, jak i sztuczne wytwarzają efekty całkiem niespodziewane i niekiedy wprost czarodziejskie. Czyż niejedną z nas nie zatrzymuje się na ulicach albo placach zadrzewionych, aby cieszyć się tymi efektami, które wysyła światło elektryczne z pośród liści, lub gdy się patrzyć mglistym wieczorem na Aleję Belwederską, widzi się płomyki światła migocące pośród liści, które nadzwyczajny jakiś, dziwny miraż tworzą i z miasta, z okolicy jego, wytwarzają czarodziejski, zupełnie nieznaną krajobraz.

Poczucie potrzeby roślinności w miastach jest bardzo stare. Ludzie ogrodami zaczęli się otaczać od bardzo dawna. Nie mogę się tu rozwinąć na ten temat, gdyż czas mi nie pozwala. Łatwo byłoby mi przytoczyć, że 5 tys. lat temu już, zwłaszcza na pomnikach egipskich, są dowody wysokiego stanu ogrodnictwa, jednak tam sięgać nie będziemy, musimy tylko dla pewnego przygotowania Sz. pp. powiedzieć, że o ile są ślady, a te są nieliczne, to ogrody ozdobne publiczne istniały dosyć dawno. Przedewszystkiem nie czem innym, tylko publicznymi ogrodami, były owe akademie albo licea greckie, miejsca, w których filozofowie uczyli swych uczniów, przechadzając się, w których tworzyli swe ody i powtarzali swe wiersze i t. p. Te miejsca były zadrzewione platanami, lipami, klonami, topolami, ale oprócz tego i place greckie także były obszarami zadrzewionymi, chociaż są tego ślady bardzo nieliczne i niepewne. Natomiast wspaniale przedstawiają się te rzeczy w późniejszych miastach, przez Greków założonych i doprowadzonych do wysokiego stopnia rozwoju.

Persowie byli jednak narodem najbardziej holdującym upodobaniu do ogrodów. Ich królowie dbali o nie nadzwyczajnie, posiadali cudne parki. Na pięknych drzewach napatykanych, jak rozłożyste platany, potrafiliby wieszać złote naramienniki i ustawiać straż, żeby ich nikt nie niszczył. Poza tem ozdabiali drogi publiczne rozmaitemi drzewami, nawet owocowymi. Między innymi posiadali i parki, nie tylko na własne potrzeby, lecz jak się zdaje, i parki publiczne, ale jak one wyglądały, dziś żadnych śladów niema.

Natomiast na szczególną uwagę zasługuje to, co zrobili Grecy na kilka wieków przed naszą erą i zaraz w jej początkach, w tych słynnych miastach, w których rozwijała się nauka, która była dowodem świetlanym wielkiego rozwoju umysłowego i promieniowała daleko i szeroko na ówczesny świat, nie pozostając bez dalszego wpływu na sąsiadów. Naprzykład Antjochja, która w znacznej części była zadrzewiona, miała i ulice zadrzewione i to w ten sposób, że jedna strona, południowa posiadała jedną aleję drzew—platanowych najczęściej—druga zaś strona była kolumnada, pod którą można się było przechadzać i załatwiać różne sprawy. Otóż te miasta syryjskie i egipskie słynęły z parków, urządzonych w ten sposób, że nie tylko było w nich wiele wspaniałych drzew i skupin, ale i jadalnie i winiarnie, przyozdobione różnymi pnączami, przed nimi urządzało wonne kwietniki. Przechadzki rozciągały się na całe kilometry, a park Dafne był wprost olbrzymi. Jeszcze piękniejsze parki posiadała Aleksandrya, mianowicie 1/4 część dużego bardzo miasta zajęta była pod zieleń. Do tego powróćmy na innym miejscu, gdy będzie mowa o dzisiejszych parkach. W samym środku miasta rozciągał się kolosalny park ze wzgórzem, z którego widok był na całe miasto rozległy i wspaniały, a za nim ciągnął się drugi park, już poza miasto wychodzący, równie pięknie urządzone.

Poza tem trzeba przypomnieć, że w Aleksandryi było owo Serapeum aż do czwartego wieku po Chrystusie, istny instytut naukowy, a równego mu nie było aż do naszych czasów. Składał się on z całego szeregu budowli zacisznych, w których uczeni zajmowali się najrozmaitszymi naukami ówczesnymi. To było ognisko istotnej nauki wschodniej. Serapeum posiadało bibliotekę z 750 tysięcy tomów, którą biskup Teofil w w. IV spalić kazał, a Serapeum całe zburzył, nie pozostawiając kamienia na kamieniu, dlatego, że było zarazem także ogniskiem poganizmu i nauki pogańskiej. Między innymi rzeczami, znajdującymi się w tym wspaniałym instytucie, zaopatrzonym w różne przyrządy ówczesne, był też znakomity ogród botaniczny, w którym nagromadzono wszystkie rośliny, cieszące się uznaniem lekarzy ówczesnych. Z drugiej strony istniał też przy Serapeum ogród publiczny, dostępny dla wszystkich.

Rzymianie poszli znacznie dalej w tym kierunku. Mieli oni, jak wiadomo, w wiecznym mieście, szczególnie w czasie Cezarów, bardzo dużo ogrodów przepysznych, a między innymi jedno ze wzgórz Rzymu, noszące nazwę „Collis hortorum“, całe było ogrodami pokryte; niektóre z nich już miały charakter publiczny. Szczególnie grobowiec Augusta, który sobie za życia wystawił, otoczony był zazielenionymi placami, do których był dostęp dla pu-

bliczności. Cezar, umierając, zapisał ludowi rzymskiemu swoje wspaniałe ogrody, ciągnące się aż do morza. Dziś byłoby to ogrody niezmiernie, bo się morze odsunęło, za Cezarów sięgało prawie pod sam Rzym. Świetnie wyzyskał to upodobanie do ogrodów Sienkiewicz, w swej znakomitej powieści „Quo Vadis“, intuicyjną odgadując to, co nauka dopiero odnajduje. Istotnie Cezarowie, gdy się ludowi przypodobać chcieli, otwierali dlań swoje ogrody, a za ich przykładem patrycyusze czynili to samo, gdy np. chcieli lud ułagodzić. Powoli, stopniowo, tych ogrodów publicznych spotykamy w Rzymie coraz więcej.

Poza tem, pomijając inne narody, o których mniej dokładnie, albo nie wiemy, nadechodzi okres uspienia Europy, okres wieków średnich. W tym czasie były słynne ogrody arabskie kalifów, ale nie publiczne. Tymczasem miasta w średniowieczu posiadały ogrody publiczne *sui generis*. Miasta te, zamknięte murami obronnymi dla powodów zrozumiałych, nie miały wewnątrz przestrzeni na urządzenie ogrodów, ani zadrzewień publicznych. Jeżeli lud chciał się bawić wśród zieleni, to wydostawał się na błonia za miastem, na t. zw. *prato*, których ślady mamy jeszcze po dziś dzień. Jedno z pierwszych takich *prato* miała Florencya w w. XII i XIII, Genua i niektóre inne miasta włoskie. Między innymi zasługuje na wzmiankę *prato* w Padwie, charakterystyczne bardzo, gdyż ma wyspę w środku i naokoło niej popiersia sławnych mężów, którzy byli studentami uniwersytetu w Padwie; sercu Polaka, który zwiedza to miasto, nadzwyczajnie miłą jest rzecz, gdy odnajdzie między nimi popiersia Stefana Batorego i Jana Sobieskiego. Takich błoni było też dużo w miastach słowiańskich.

W wiekach nowszych dopiero zaczęto urządzać i otwierać parki publiczne, jednym z pierwszych były Tuilerie paryskie w w. XVII, potem otwarto niektóre parki królów angielskich, ale istotnie pierwsze parki publiczne ludowe, na wielką skalę urządzone, ma dopiero wiek XVIII. Takim pierwszym parkiem będzie Battersea Park londyński. W ciągu tego wieku idea, że trzeba i ludowi coś dać w tej dziedzinie, przeniknęła i do innych krajów i do Niemiec, w których przedstawiała się w ten sposób, jak u nas w Polsce za Augusta Mocnego. Mianowicie parki były dla wszystkich, ale zazerwowano pewne ich części, a nawet w niektórych, jak w Herrenhausen, pewne ławki dla panów. Kto usiadł na ławce, przeznaczonej dla panów, ten był kitem obity, co było zresztą ogłoszone na tablicach u wejścia. Nasz ogród Saski około połowy XVIII w. oddany do użytku publicznego¹⁾, był podzielony na część wyłącznie do użytku króla i królowej, tudzież na część publiczną. To samo dzieje się i dziś w rozmaitych ogrodach. Ogrody Saski i Krasiński w Warszawie oba były otwarte w tej epoce; Saski wcześniej, Krasińskich zaś udostępniony publiczności przez króla Stanisława Augusta, w końcu XVIII w., niezadługo potem również i Łazienki.

W bardzo krótkim tym szkicu zaznaczam mimochodem, że w kolei wieków już jednakże ta myśl przewodnia, że publiczne plantacje są niezbędne dla ogółu ludności, bierze górę coraz więcej, aż nareszcie zostaje w w. XIX świetnie w czyn wielona i w pochodzie swym tryumfalnym posuwa się coraz dalej naprzód, jak o tem dalej będzie mowa. Mianowicie, nie tylko parki, nie tylko ogrody, okazały się niezbędnymi jako miejsca wypoczynku. W niektórych krajach, u niektórych narodów odwiecznych, jak u Persów, Chińczyków, wogóle u narodów wschodnich park i ogród nie służył do tego, żeby po nim przechadzać się, żeby używać ruchu, lecz do tego, żeby podziwiać całość ogrodu, jego małą część, lub nawet tylko pojedyncze okazy, zgromadzone na niewielkiej przestrzeni, albo też piękne pojedyncze kwiaty, jak to czynią w Japonii.

Otóż i nasze parki europejskie przez długi czas charakter ten nosiły. Nawet parki angielskie z początku opierały się na tej metodzie, ale bardzo krótko, Anglicy bowiem od dawna zaczęli w nich używać ruchu i ćwiczeń ciała; przecież w tym celu wymyślili swoje drogi zadrzewione (*bowling*-

¹⁾ Warszawa już w w. XVII miała dostępny dla publiki ogród Kazanowski, obok dzisiejszej ulicy Oboźnej, aż ku Wiśle schodzący.

green). Już ślady tego znajdujemy w XIV i XV stuleciu. Dla nich więc parki nie były jedynie miejscem odpoczynku. Wkrótce wzięto pod uwagę i inne zadania, tak, że ogrody publiczne innym celom niż dawniej zaczęły służyć. Według poglądu dzisiejszych statystów, którzy zapatrują się na miasto, jako na całość, obejmującą wszelkie potrzeby ludności, na urządzenie wewnętrzne, na jego cele i zadania, miasto jest jak gdyby żywym ustrojem, zielen tego miasta powinna odgrywać taką rolę, jaką mniej więcej odgrywa system dychawkowy u owadów. Powietrze przez dychawki przenika w cały ustrój owadu, we wszystkie jego narządy, aż do kończyn. Tem właśnie powinna być i roślinność w mieście.

Odpowiednio do tego zadania roślinność znajdujemy w miastach: na ulicach, na placach mniejszych i większych, nareszcie w różnych ogrodach i parkach publicznych. Ogrody te przybierać zaczęły postać inną, spełniać zadania inne niż dawniej, wreszcie wszystkie te zadrzewienia mądra myśl, świadoma celu, połączy ze sobą w pewną organicznie związaną, estetyczną całość.

Zacznijmy od ulic. Te nie muszą być koniecznie obsadzone drzewami. Mamy inne sposoby przyozdobienia ich roślinnością. Przedewszystkiem pomyślana dobrze, celowo ujęta przez kogoś umiejętnego i z góry uplanowana dekoracja ulicy może być prześliczna, pomimo, że ani jednego drzewa na niej nie będzie. Takie są właściwie, niektóre kawałki ulic i u nas się widzi. Nie tylko wszelkie balkony, ale całe ulice i domy powinny być ozdobione głównie roślinami doniczkowymi. Jeżeli przeprowadzić ten motyw na znacznej przestrzeni, to tworzą się nieraz w ten sposób niespodziewanie piękne obrazy. Sam byłem mile uderzony w Dreźnie, widokiem całej ulicy, której nazwy nie pamiętam: gdy się stanęło u jednego jej wylotu, wtedy nadzwyczaj mile odnosiło się wrażenie, że cała ta ulica żyje, ma swój pewien wyraz, swój charakter, ona istotnie ożywiała miasto. Jeżeli taka dekoracja stanowiła w pewną umiejętną całość, to całe miasto stałoby się przez to bardzo interesującym. Taka dekoracja jest wskazana na ulicach ciasnych, na których drzew sadzić nie można. Na dużych ulicach sadi się drzewa, czy jednym tylko rzędem czy dwoma, odpowiednio do oświetlenia, dyskretnie i z tem zastrzeżeniem, żeby one nie gasiły architektonicznej wartości domów, następnie, żeby nie rzuciły wielkiego cienia na mieszkania, bo to jest szczególnie szkodliwe w klimacie północnym, gdzie słońca nigdy nie mamy za dużo. Słońce przecież jest cennym czynnikiem życia i zdrowia, ono daje i wesele i ochotę do pracy każdemu człowiekowi, nie trzeba więc słońca gasić ani zakrywać. To musi mieć każdy w pamięci, kto zamierza budować domy lub obsadzać je drzewami.

Pierwsze bulwary, więc ulice zadrzewione, pojawiły się w Europie za Ludwika XIV. Były to wielkie bulwary paryskie, które już były obsadzone drzewami i stały się ulubionym miejscem przechadzek publiczności. Otóż szerokich arteryi takich miasta stare albo wcale nie posiadają, albo bardzo mało, tylko nowe miasta, lub przebudowane mogą je mieć. Wówczas przy zakładaniu ich, jeżeli ma się to na widoku, mogą być tworzone aleje wspaniałe, złożone z kilku szeregów drzew, pomiędzy którymi znajdują się miejsca do przechadzki i jest dosyć jeszcze przestrzeni na ruch kołowy i pieszy, tak, że drzewa rosnące na tych ulicach, nie zaciniają wcale domów, tworzą zaś całość nadzwyczaj interesującą i architektonicznie utrzymaną w linii.

Co się tyczy placów, to te będą najrozmaitsze. Pierwszy typ placów, które u nas skwerami nazywają (my możemy je nazwać zielenicami), jestto pomysł angielski z zeszłego stulecia, który polega na tem, że małe przestrzenie wśród miasta będące, zazieleniane są w różny sposób i najczęściej zamknięte. Dużo się sprzeczano co do tego, czy one mają być udostępnione publiczności. Pokazało się, że mniejszych nie można otwierać dla publiczności, bo to się dzieje kosztem roślin; tylko duże place, urządzone odpowiednio, jak to zrobiono za pomnikiem Mickiewicza w tym roku, mogą być zajęte. Mogą to być miejsca do zabawy dla dzieci. Mogą znow, jak to jest na Zielonym placu, być zamknięte, ale nazewnątrz nich są ławki w cieniu ustawione, gdy sam plac jest nietykalny, niedostępny.

Często plac zadrzewiony jest potrzebny, jako miejsce

schronienia, ucieczki pewnej przed przytłaczającą masą budynków, przed gwarem ulicy; jest on pewnego rodzaju wytchnieniem nie tyle dla płuc, ile dla oka, daje pewien moment psychiczny, moment pożądanego wypoczynku. Ale taki plac musi być nadzwyczaj umiejętnie obsadzony, bo najłatwiej jest zakryć drzewami to, co zakryte być nie powinno. Jeżeli plac jest otoczony lichymi budowlami — tem lepiej, ale jeżeli jestto wytwór pracy artystów-architektów, jeżeli on stanowi sam w sobie piękną całość, to tej całości gasić nie można, zwłaszcza, jeżeli ona nosi w sobie charakter pomnikowy. Jak to wyglądać powinno, przypomni sobie, kto widział plac Burgu, w Wiedniu. Otóż tam nie posadzono wielkich drzew, lecz małe, po części strzyżone formy charakterystyczne. Ten sposób, zapoczątkowany i u nas, mianowicie są to niewielkie, ale pracowicie i pięknie utrzymane zazielenienia placów, których przykładem jest plac Saski, lub nawet w znacznej części Teatralny i niektóre inne. Tutaj muszą być koniecznie użyte motywy prostolinijne, drzewa o charakterze stożkowym, zwłaszcza iglaste, wszystko to rozmieszczone na trawniku, bardzo delikatnie, dyskretnie, żeby, stanowiąc tło dla budowli, nie tłumilo jej, i nie przeszkadzało jej widzieć, jak to, mojem przynajmniej zdaniem, robią cztery lipy przed kościołem Wizytkowskim, które wydają mi się niewłaściwie umieszczone. Szanuję i kocham te drzewa, ale wolałbym je widzieć gdzie indziej, gdzieby nie zasłaniały lica kościoła.

Niektóre z tych placów szczęśliwie w ostatnich czasach zastosowano do dwóch dobrych użytków; są to place, na które wypuszcza się dzieci (takich placów jest w Berlinie kilka, dobrze pomyślanych), tak że dzieci są osłonięte roślinnością, wewnątrz zaś mają pewne zaciszne miejsca, zagłębienia. To jest jeden typ tych placów nowoczesnych; drugi zaś — są to miejsca wypoczynku, w których starsi ludzie mogą schronić się od ruchu miejskiego na uboczu i rozkoszować się pięknymi okazami sztuki ogrodniczej. Niektóre takie place wspaniałe, znajdują się w Ameryce, Anglii i na kontynencie europejskim. U nas takich placów jest stosunkowo bardzo mało, dlatego, że Warszawa jest jednym z najuboższych miast pod względem placów; nie umiała ich sobie zatrzymać we właściwym czasie.

Dalej idą ogrody, a pomiędzy nimi w ostatnich czasach wysunęły się na wydatne miejsce ogrody sportowe, które albo są oddzielnie urządzone, albo w parku większym wyznacza się jedną lub kilka przestrzeni i odpowiednio się te przestrzenie zadrzewia i urządza. Te place sportowe w życiu ostatnich dziesiątków lat mają coraz większe znaczenie i w przyszłości, zdaje się, będą jeszcze bardziej uwzględniane.

Dalej idą parki ludowe, wyłącznie do zabawy służące. Takich parków, właściwie mówiąc, dotąd nie mamy w Warszawie. Tworzy się jeden taki, mianowicie park Młociński, albo las młociński, który ma charakter parku leśnego (Wald-park, Forest-park). Tu idzie o to, żeby ludowi dostarczyć możność przeżycia na łonie przyrody kilku godzin, niczem nie skrepowanych, wśród zieleni, na świeżem powietrzu i w słońcu. Żeby temu warunkowi uczynić zadość, musi być cały park dostępny dla ludzi, nie powinno być tam napisów: „Nie wolno chodzić po trawie“. Owszem, można i trzeba puszczać masy ludu na trawniki, oczywiście zdepczą je, ale w tym celu inaczej się takie parki urządza. Wyznacza się część takiego trawnika, na której wolno biwakować, wolno tańczyć, leżeć, nawet kozły fikać — na innych nie. Gdy dzień zabawy przeszedł, mają ogrodnicy robotę, gdyż często śladu nawet po trawie niema, ale na następną niedzielę przeznaczają się dalszą przestrzeń z tego samego, czy innego trawnika i t. p., z takim obrachowaniem, ażeby po szeregu tych niedziel publiczność mogła wrócić na pierwsze miejsce, odnowione. Oczywiście kosztuje to dużo, potrzeba bardzo dużo wody i dlatego zaprowadzono te urządzenia najpierw w tych krajach, w których z natury mają tej wody dosyć, więc w Anglii i wogóle na wybrzeżach morza. Robi to Ameryka na większą skalę, robią to miasta niemieckie, jak Hamburg, Brema, Lubeka i wszystkie te miasta na kontynencie właściwym, które mają dużo wody. U nas ta rzecz jest kosztowna, trudna do przeprowadzenia.

W każdym razie Warszawa do tego punktu jeszcze nie doszła. Nie wiem, czy w Skaryszewskim parku da się to zrobić, gdyż niema w nim takiej wielkiej przestrzeni zielonej, do zabawy towarzyskiej. Przytoczyłem tu od niechcienia wyraz, który jak gdyby jest przykładem innego typu parku, nowoczesnego t. zw. „Parku towarzyskiego“ (Society-Park), który w sobie łączy wszystkie najrozmaitsze zadania, jakich wymagać może publiczność miejska. W parku Skaryszewskim mamy place do gier, są w nim obszerne trawniki, które przy pewnych staraniach dałyby się tak użytkować, jak mówiłem, i nareszcie jest w nim bardzo dużo miejsca do przechadzek, tak że można rzeczywiście wyrobić i mięśnie i serce i płuca, a z drugiej strony jest niemało ślicznych już i dzisiaj miejsc, nadzwyczaj zachęcających do odpoczynku, zwłaszcza na krańcach parku. A park towarzyski, czyli społeczny, tym zadaniom właśnie ma służyć; trzeba w nim mieć miejsca do spoczynku, do gier, do zabawy i ćwiczeń.

O parkach leśnych już wspomniałem z powodu Młocin.

Teraz kilka uwag ogólnych, które może przydadzą się w tem miejscu dla porównania z tem, co się dzieje gdzie indziej i co się dzieć powinno u nas w tej dziedzinie. Nowocześni statyscy, zajmujący się gospodarką miejską, domagają się, ażeby w każdym mieście na mieszkańca wypadło zieleni przynajmniej 10 m². Warszawa, jeżeli ją liczyć z przedmieściami, ma tylko 3 z ułamkiem, Poznań tylko 2,5, Berlin 3,4 (mniej więcej tyle, co Warszawa), ale są i takie miasta, które mają nie cały jeden. Londyn za to olbrzymi 7-milionowy ma 5,3 m na mieszkańca i to tylko zieleni publicznej, urzędowej, ale oprócz tego Londyn obfituje przecież w ogródki prywatne, o których tutaj zupełnie jeszcze nie mówiłem, a które mają niemałe znaczenie w mieście. Mianowicie, można przecież podwórza zamienić na ogrody, co i w Warszawie spotykamy, albo jeszcze lepiej przy umiejętności budowniczych i przy porozumieniu się kilku nastu właścicieli posesyi, można je tak zbudować, ażeby cała przestrzeń między nimi była użyta na zadrzewienie i stanowiła pewnego rodzaju park-ogród wewnętrzny, dla mieszkańców tych kilkunastu lub kilkadziesiąt domów. W wielu miastach dzisiejszych jest to już tak robione. Więc dla Londynu wypadła w ten sposób znacznie więcej, niż 5,3 m na głowę. Stübben uważa, że w każdym mieście jako całości, wyrażonej przez 100, przynajmniej 10% powinno przypadać na zadrzewienie, 30% na ulice i place publiczne, a 60% na podwórza i zabudowania. Niektóre z miast zbliżają się do tych norm; w Anglii np. liczy się 20—30% na zadrzewienia, na ulice 10, na zabudowania i podwórza 60, a z tych około połowy wypadła na ogrody prywatne, a więc niemal połowa przestrzeni jest zadrzewiona, czyli, że wtedy dopiero można powiedzieć, iż miasto tonie w ogrodach, tak jak niektóre dzielnice starej Warszawy, jeszcze z przed lat 60—65.

Odległość od najbliższej większej plantacji, ogrodu publicznego lub parku powinna wynosić, jak chcą statyscy europejscy, nie więcej, niż 2 km. Amerykanie przeznaczają na to tylko kilometr, amerykanie bowiem wyprzedzili starą Europę pod tym względem. Miasto Chicago pierwsze spostrzegło, że zaczyna się zanadto zabudowywać do góry. Przez te „drapacze nieba“ oczywiście śmiertelność wzrastała nadzwyczajnie. Spostrzeżono to i w iście amerykański sposób urządzono się odpowiednio, nie załując funduszków. Chicago posiada teraz ogółem 3 tys. akrów parków. Wielki Boston, który włączył w siebie 31 przedmieść o promieniu 18 km, a ma razem 1 200 000 mieszkańców, więc niewiele więcej od Warszawy, posiada parków wszystkich razem 15 000 akrów (3 razy tyle co Londyn), 25 000 mil angielskich

dróg w tych parkach i wydał na nie po r. 1905 około 20 milionów dolarów.

Typem umiejętnego użytkowania placów i połączenia wszystkich zadrzewień w jedną organiczną całość, która niejako przerasta całe miasto i dzieli je w pewien sposób, a właściwie łączy, która taką ma zieloność, że miejscami jest nadzwyczajnie rozszerzona, miejscami zaś znacznie zwężona, są pasy zielone, t. zw. *planty*. Często miasto się rozszerza i na nowej swej granicy wytwarza taki pas zieleni. Jeżeli nie tylko miasto, ale i przedmieścia są w umiejętny sposób zazielenione i zielone części z sobą złączone, to wtedy wytwarza się właśnie ta sieć, ten system krwionośny miasta, który, jeżeli jest pomysłany należycie, obsługuje wszystkie miejscowości. Panowie, będąc w Krakowie, niewątpliwie zauważyli, jak miłą rzeczą jest dla tego miasta, które samo z siebie nie posiada warunków higienicznych, że z każdego punktu tak łatwo można dostać się w kilka minut na planty. Te planty zaczęto tworzyć w rozmaitych miastach, po zniesieniu fortec. Powstały one jednak dopiero w XIX stuleciu. Miło nam zaznaczyć, że Kraków był jednym z najpierwszych, wyprzedził bowiem nawet Lipsk, z zapoczątkowania wielkiego meża stanu, a większego jeszcze ogrodnika, mało znanego u nas hr. Stanisława Wodzickiego, ale wykonane pod kierunkiem kogo innego (który dał na to pewną sumę pieniędzy), powstały Planty krakowskie.

Warszawa miała taki moment, z którego mogła skorzystać i podobne planty wytworzyć. Niestety, nie zrobiła tego. Obecnie znów przeżywa taką chwilę. Ogrodnicy opracowali szerokie plany zadrzewienia Wielkiej Warszawy, czy będą urzeczywistnione, tego przewidzieć nie mogą. W każdym razie naszemu miastu rodzinnemu pod tym względem bardzo wiele brak. Jeszcze raz pozwolę sobie przytoczyć liczby: Londyn, który w Europie był jednym z pierwszorzędnych miast pod względem zadrzewienia, posiada parków 27, ogólnej powierzchni 1420 akrów, 43 place o powierzchni ogólnej 3524 akry; swobodnych placów „Play Grounds“ 4, a raczej niecałe 5, stosunek nie tak wielki dlatego, że są tu one mniej potrzebne, gdyż we wszystkich parkach są miejsca odpowiednie do gier sportowych. Zresztą za przykładem Ameryki w tych parkach wolno nie tylko przechadzać się, bawić i ćwiczyć, ale jeżeli jest woda w parkach, wolno używać w niej kąpieli. Tym sposobem stał się park przedmiotem użyteczności publicznej, w myśl zasady nawskroś demokratycznej, która w Europie dopiero teraz zwycięża, że park jest to miejsce, z którego korzystają wszyscy mieszkańcy, zarówno bogaci, jak i ubodzy.

Warszawa nasza, o której tutaj obszerniej mówić niema powodu, w ostatnich dopiero dziesiątkach lat pozyskała kilka parków większych i to przypadkiem. Park Ujazdowski powinien być na całym placu założony, ale zanim miasto się do tego wzięło, władze naczelne, a właściwie generał-gubernator oddał połowę tego placu, który był niewątpliwie miejski, pod baraki szpitalne. Park Skaryszewski powstał dzięki bezrobociom r. 1905.

Korzystam z łaskawego udzielenia mi głosu przed tak dostojnym i kompetentnym gronem, przed ludźmi, mającymi wpływ na losy naszego miasta, żeby zanieść do nich instancję. O ile naszemu miastu wystarczy środków, co daj Boże, a ono po tej strasznej wojnie zacznie się podnosić, ażeby ten plan zadrzewienia przyszłej Wielkiej Warszawy nie był schowany pod sukno, lecz żeby był wykonywany, albowiem nowocześni twórcy miast słusznie domagają się, żeby przy planowaniu lub przeróbce miast decydowali ceteręj ludzie: budowniczey, inżynier, społeczny znawca potrzeb miejskich (ekonomista), czwartą zaś niezbędną osobą, z którą się dotąd bardzo często nie liczone, jest ogrodnik.

Mechaniczne urządzenia w krochmalarniach.

Podał W. Bieliński, inż.

(Ciąg dalszy do str. 368 w № 37 i 38 r. b.)

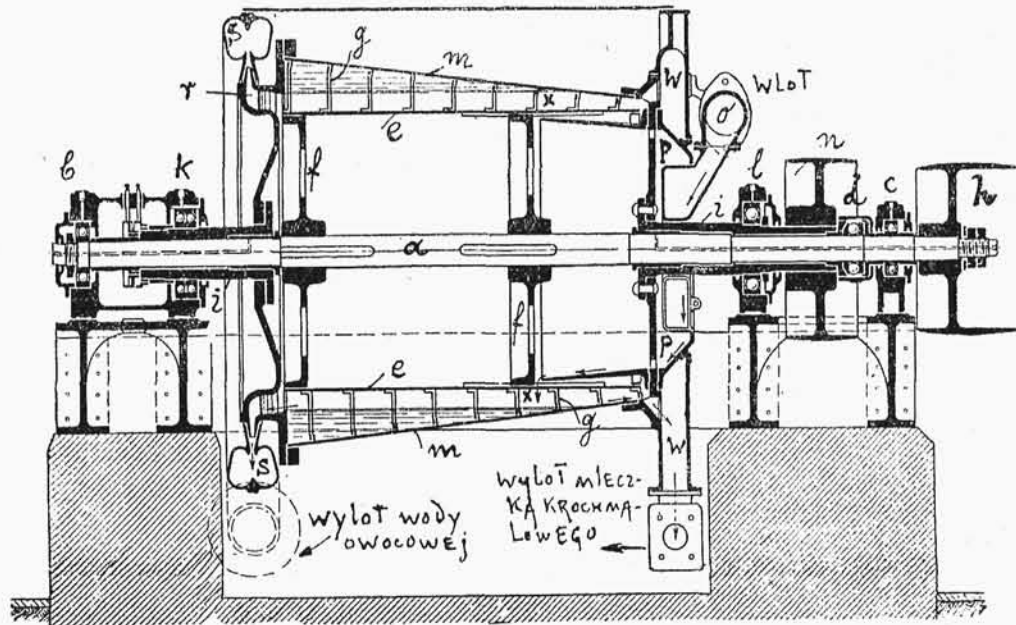
Druga zasada stosowana przy oddzielaniu wody owocowej—wirowanie mleczka, w praktyce urzeczywistniona została dopiero przed kilku laty przez firmy niemieckie. Najwięcej rozpowszechniła się w Niemczech, Holandyi i u nas wirówka o działaniu ciągłym pomysłu Ernsta Jahna, która po wielu ulepszeniach, czyniąc zadość wymaganiom praktyki, wykazuje już obecnie sprawność pożądaną.

Zastosowanie w tej wirówce zasady ciągłego działania obudziło dla niej duże zainteresowanie i w innych gałęziach przemysłu, a mianowicie wszędzie tam, gdzie oddzielanie części stałych z wody odbywa się czy to zapomocą wirówek zwykłych t. zw. rafinujących, czy też zapomocą filtrowania, jak np. w cukrowniach przy wysładzaniu szlamu w błotniarkach, w fabrykach chemicznych przy fabrykowaniu farb i t. p.

Nadto konstrukcja nowej wirówki przedstawia kilka szczęśliwie pomyślanych i rozwiązanych szczegółów, stanowiących przedmiot godny uwagi. Rys. 6 przedstawia wirówkę w przekroju podłużnym.

odwrotnym do obrotu mają za zadanie wykorzystać energię zawartą w masie rozwirowanej wody, lewe dno z wylotami staje się rodzajem turbiny wykonywującej część pracy wirówki. Woda z wylotów *r* wchodzi do stałego pierścienia nieobracającego się *s* i odpływa na zewnątrz.

Do roku 1912 napęd wirówki odbywał się zapomocą jednego tylko koła pasowego, od którego odpowiednia przekładnia trybów przenosiła ruch na wały ślimaka i bębna. Konstrukcja ta jednak okazała się niepraktyczną. Pomimo to, że koła zębate były wykonane ze stali niklowej z zębami frezowanymi i obracały się w zamkniętej skrzyni wypełnionej oliwą, często łamały się i pracowały z ogłuszającym warkotem. Obecnie konstrukcję ulepszono przez zastosowanie dwóch kół pasowych dla oddzielnych napędów. Słabą jednak stroną tego ustroju jest stwierdzona w praktyce konieczność częstego skracania pasów, które muszą być mocno naprężone aby zapobiedz szkodliwemu tutaj bardzo poślizgowi pasów. Przy użyciu szerszych i do-



Rys. 6.

Na wale *a*, ułożonym w dwóch łożyskach kulkowych *b* i *c*, posiadającym nadto w *d* jeszcze łożysko kulkowe dla ciśnień poosiowych, osadzony jest walec *e*, zaklinowany na dwóch piastach ze szprychami *f*. Płaszcz walca posiada otwory w *x* i uzbrojony jest na zewnętrznej swojej powierzchni kilkoma stopniowo coraz wyższymi zwojami ślimaka *g*, tworzącymi powierzchnię stożkową. Ślimak *g* i wał *a* stanowią jedną całość i obracane są zapomocą koła pasowego *h*.

Na pustym wale *i*, osadzonym na wale *a* i wspartym na łożyskach kulkowych *k* i *l*, zaklinowany jest otaczający ślimak *g* bęben stożkowy *m*, obracany od koła pasowego *n*.

Z powodu różnicy w średnicach kół pasowych *h* i *n* obroty ślimaka i bębna są różne, wskutek czego otrzymuje się pewną prędkość względną obrotu ślimaka po wewnętrznej powierzchni bębna *m* z lewej do prawej strony.

Przez nieruchomą rurę *o* wprowadza się płynną mieszaninę mleczka surowego, podlegającą oddzieleniu. Płyn wypełnia komorę *p* i przez otwory w prawym dnie obracającego się bębna stożkowego wchodzi do wnętrza wirówki. Wskutek siły odśrodkowej części stałe: krochmal, włókna zostają odrzucone na wewnętrzną powierzchnię bębna, skąd ślimak *g*, zgarniając je, prowadzi z powrotem po ścianie i wprowadza do rury *w*, woda owocowa tymczasem wolna od części stałych wpada do specjalnych wylotów *r*, umieszczonych w lewym dnie bębna; wyloty te, wykonane podobnie jak w kole Segnera, stycznie do obwodu i w kierunku

brych pasów, jak również stosując krażki dociskowe i poziomy prawie kierunek pasów napędzających, niedostatek ten można bardzo złagodzić.

Dla kontroli, czy między ślimakiem i bębniem jest zachowany właściwy stosunek prędkości obrotu, służy specjalne urządzenie, składające się z ogniwa galwanicznego, galwanometru i dwóch obrączek, które nałożone są blisko siebie, jedna na wał pusty, druga na pełny i posiadają sprężynki przykręcone do boków zwróconych do siebie. W chwili gdy położenie obrączek względem siebie będzie takie, że sprężynki staną naprzeciw siebie i zetkną się ze sobą, to ponieważ każda z obrączek połączona jest zapomocą ślizgających się kontaktów (rodzaj szczotek jak przy dynamo) i drutów przez galwanometr z ogniwem, obwód zostaje zamknięty, zawdzięczając chwilowemu kontaktowi między obrączkami, i strzałka galwanometru odchyli się. Ponieważ liczba obrotów bębna jest nieco mniejsza od liczby obrotów ślimaka, kontakt między obrączkami, o ile właściwa przekładnia ruchu jest zachowana, będzie się zjawiał peryodycznie. Odchylenie się wskazówki galwanometru w nierównomiernych przerwach, lub też stale trwające odchylenie, wreszcie brak zupełny odchylenia świadczą o nieprawidłowym funkcjonowaniu wirówki.

Dla przemysłu krochmalowego wykonywują się wirówki dwóch typów.

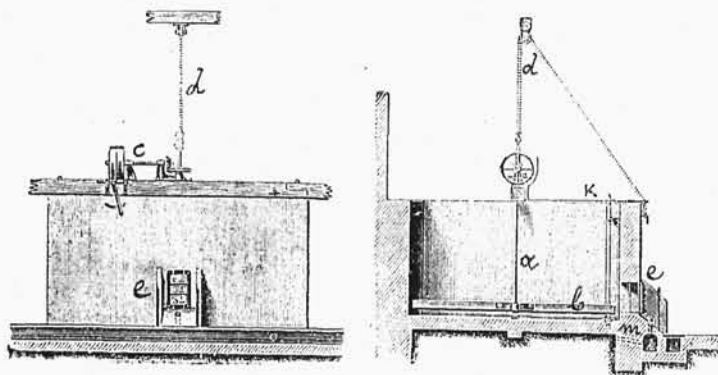
Typ I dla przerobu do 13 m³ mleka krochmalowego

na godzinę (t. j. do 90 pudów ziemniaków na godzinę) i typ II-go dla przerobu do 25 m³ młéka krochmalowego na godzinę (t. j. do 180 pudów ziemniaków na godzinę).

Dla typu I-go liczba obrotów bębna około 900 do 1000 na min.

"	"	"	"	"	ślimaka	"	950	"	1050	"		
"	"	II-go	"	"	bębna	"	700	"	750	"		
"	"	"	"	"	ślimaka	"	750	"	800	"		
Moc potrzebna do napędu typu I-go							6	k. m.				
" " " " " " " " " " " "								" " "		10	k. m.	

Do wirówki wchodzi mleko krochmalowe surowe gęstości 1,5^o B_e, wychodzi zaś krochmal wilgotny z zawarto-



Rys. 7.

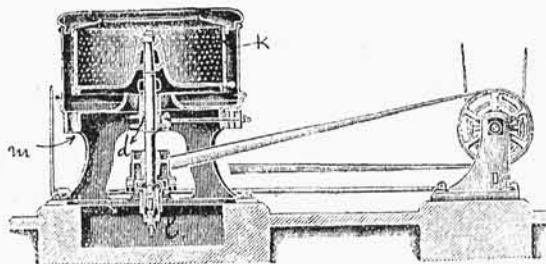
ścią 50—60% wody. Według prób odbiorczych, dokonanych przez prof. Parow^a i Goslicha w krochmalarni Breitenstein (*Zeitschrift für Spiritus industrie* № 10 z r. 1912), podczas przerobu godzinowego 2761 kg ziemniaków dla napędu wirówki E. Jahna potrzeba było 10,29 k. m. ind. Badania wody owocowej odpływającej z wirówki wykazały nader korzystny wynik, nie osiągany dotąd nigdzie przy basenach przepływowych, a mianowicie w jednym metrze sześciennym wody owocowej znaleziono 266,68 g wilgotnego (z 50—60% wody) krochmalu drobnoziarnistego.

W Królestwie Polskim wirówki syst. E. Jahna znalazły zastosowanie w kilku wybudowanych w ostatnich latach krochmalarniach, między innymi blisko Warszawy typ I w krochmalarni Ogrodzieniec i typ II w dużej spółkowej krochmalarni Ułęż Górny.

Krochmal stracony w basenach odstożnikowych resp. przepływowych albo z wirówek rozdzielczych, tak zwany krochmal zielony, jest to biała masa o zabarwieniu żółtawym, albo szarem, składająca się z 50% wody, 2% zanieczy-

szczeń i 48% krochmalu, którą zapomocą przenośników ślimakowych albo taśmowych, lub po rozrzedzeniu wodą zapomocą pomp przepompowuje się do specjalnych kadzi mieszadłowych (rys. 7), zwanych pralnią albo lawerami. W pralniach tych usuwa się zanieczyszczenia zapomocą kilkakrotnego rozmieszania krochmalu zielonego z wodą czystą i po każdorazowym dokładnym wymieszaniu i odstaniu się zapomocą usunięcia z powierzchni straconego krochmalu, warstwy specyficznie lżejszych od krochmalu zanieczyszczeń.

Przy szlamowaniu razem z szlamem schodzi pewna część krochmalu. W celu zapobieżenia stratom, szlamy z pralni sprowadza się kanałami do zbiornika, skąd pompy odpompowują szlam na stację sit rafinujących szlamowych, a potem do oddzielaczy szlamu. Konstrukcyjne aparatów prze-



Rys. 8.

rabiających szlamy są podobne do aparatów przerabiających mleczko surowe.

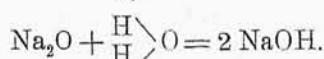
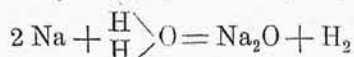
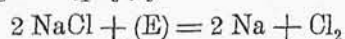
Mleczko krochmalowe w kadziach pralni, po ostatnim zeszlamowaniu rozrzedzone czystą wodą do 22^o B_e, przechodzi do wirówek odwadniających (rys. 8). Bęben wirówki z osi pionową otrzymuje 1200 obrotów na minutę; ścianki bębna wykonane są z blachy dziurkowanej, do której od wewnątrz przyczepiona jest gęsta tkanina z drutu mosiężnego, do której znowu od wewnątrz przyszyty jest ściśły i mocny barchan, albo flanela. Bęben wirówki napelnia się do połowy wysokości mleczkiem krochmalowym. Po wprowadzeniu bębna w prędkie ruchy obrotowe, cząsteczki krochmalu osiadają na ściankach bębna, tworząc stopniowo grubiejącą warstwę zbitego krochmalu, woda przechodzi przez otworki siatki z blachy dziurkowanej i splywa w przestrzeń między bęben i pancierz ochraniający do kanału. Krochmal odwodniony na wirówce zawiera około 40% wody i w celu zredukowania tej ilości do 20%, stosownie do żądań rynku, podlega procesowi suszenia. (D. n.)

Wodór, jego fabrykacja i zastosowania.

Podał Adam Stanisław Koss, docent.

(Ciąg dalszy do str. 394 w № 41 i 42 r. b.)

Znacznie większych ilości wodoru dostarcza dziś światu taka fabryczna elektroliza, w której ten gaz odgrywa rolę podrzędną, a głównym celem jest wydobycie chloru i wodorotlenków metalów alkalicznych. Poddany elektrolizie roztwór wodny soli kuchennej lub chlorku potasu rozpada się według następujących wzorów:



Prawo elektrolizy, niezależnie od tego, jaką w niej rolę odgrywa wodór, pozostaje, rzecz prosta, bez zmiany; głosi ono: „ilość materii, wywiązanej na elektrodach, jest proporcjonalna do ilości przepuszczonego przez elektrolit prądu“ (prawo Faradaya). Na podstawie tego prawa łatwo obliczyć, jakiej ilości energii elektrycznej wymaga np. wywiązywanie 1 m³ wodoru na godzinę.

1 amp. wywiązuje w sekundę $\frac{1}{96540}$ g, a w godzinę

$\frac{3600}{96540} \text{ g} = \frac{12 \cdot 3600}{96540} = 0,45 \text{ l H}_2$ o temperaturze pokojowej i zwykłym ciśnieniu. Wywiązanie 1 m³ wodoru wymaga przeto ilości energii = $\frac{1000}{0,45} = 2200$ ampero-godzin.

Ale ilość F zużytkowanej energii elektr. nie jest jeszcze wyłącznym probierzem jej ceny, jest nim głównie iloczyn $F \cdot E$, w którym E wyraża napięcie prądu na elektrodach. Między wielkością E , siłą polaryzacyjną elementu e , natężeniem prądu I i wewnętrznym oporem W istnieje zależność:

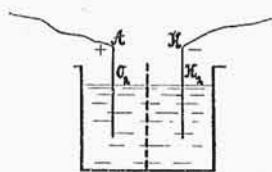
$$E = e + IW.$$

Siła polaryzacyjna elementu e ma dążność do ponownego złączenia rozłożonych związków.

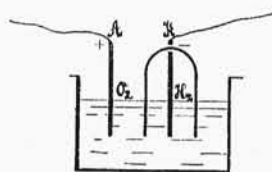
Przy słabym natężeniu prądu i obojętnych na działanie wodoru i tlenu elektrodach jest $e = 1,67 \text{ V}$ i stopniowo wzrasta wraz z natężeniem; to samo dotyczy iloczynu $I \cdot W$, skąd wynika, że: ekonomiczniej jest podczas elektrolitycznego rozkładu wodnych elektrolitów stosować prądy o słabym natężeniu. Ten wniosek da się jednak w pełni zastosować w nielicznych wypadkach, mianowicie tylko wtedy, gdy objętość wywiązywanych gazów odgrywa rolę podrzęd-

na; we wszystkich natomiast wypadkach, gdy chodzi o otrzymanie w jednostkę czasu jak największej masy wodoru (np. w razie produkcji wodoru do celów lotnictwa), natężenie prądu musi odpowiednio być powiększone. Jeżeli jednak w ostatnim wypadku zechcemy napięcie E zachować możliwie niskie, w takim razie wewnętrzny opór elementu należy zredukować do minimum. Tę redukcję możemy osiągnąć wówczas, gdy elektrolizie poddawać będziemy roztwory skoncentrowane, np. 10—20% przy podwyższonej temperaturze 60—70° C., i elektrody będziemy umieszczali jak najbliżej siebie. Ale ostatniemu warunkowi staje na przeszkodzie nowy wzgląd: oto elektrody muszą być umieszczone w takiej odległości jedna od drugiej i taką nieprzenikliwą rozdzieloną przegrodą, by wywiązujące się gazy—tlen lub chlor z jednej strony i wodór z drugiej—nie ulegały zmieszaniu; zwłaszcza, że nieznaczna domieszka jednego z pierwszych dwóch do wodoru radykalnie obniża jego wartość, zmniejszając unośną zdolność, względnie zwiększając c. wl. i t. d.

Wprowadzenie nieprzenikliwej przegrody do elektrolitu pociąga za sobą prócz tego i wzrost wewnętrznego oporu elementu, a zatem zwiększa koszt fabrykacji. Wszystkie te okoliczności należy przyjąć na uwagę, aby osiągnąć optimum działania aparatu i minimum nakładu.



Rys. 5.



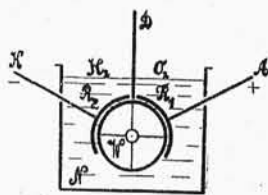
Rys. 6.

Zmieszaniu gazów wewnątrz elementu podczas elektrolizy przeciwdziałają przegrody i klosze, które winny być dla prądu idealnie przenikliwe, dla gazów—w takimż stopniu nieprzenikliwe.

Rys. 5 przedstawia schematycznie element z przegrodą, rys. 6—z kloszem.

Szereg elektrod, zanurzonych we wspólnej wannie, wypełnionej jednym elektrolitem i odosobionych przegrodami, tworzy aparat, zwany elektrolizatorem. Wywiązujące się zeń podczas elektrolizy gazy winny być, każdy oddzielnie, zebrane w możliwie uszczelnionych przewencyjnych zbiornikach, umieszczonych bezpośrednio nad elektrodami i stąd odprowadzone rurami żelaznymi do zbiorników głównych. Z pośród liczego szeregu pierwiastków metalicznych tylko następujące mogą służyć jako materiał na elektrody: platyna, złoto, nikiel, żelazo, a także stopiony magnetyczny tlenek żelaza (Fe_3O_4); z niemetali—jedynie węgiel. A zatem do wyboru pozostają właściwie tylko cztery ostatnie, bo dwa pierwsze, ze względu na cenę same się wykluczają. Na przegrodzie używa się prawie wyłącznie betonu, cementu, azbestu i szamotu, na klosze—żelaza, wyłożonego szamotem. Do rozkładu wody służą prawie wyłącznie aparaty z przegrodami, do rozkładu wodnych roztworów chlorku sodu lub potasu—aparaty kloszowe; przynajmniej anoda, na której wywiązuje się chlor, musi być otoczona kloszem, z którego gaz ten jest odprowadzany w miarę wywiązywania się.

Niezwykłą oryginalnością z pośród wielu aparatów, służących do wytwarzania wodoru elektrolitycznego, jako produktu głównego, wyróżnia się elektrolizator Garutiego, w którym elektrody porozielane są przegrodami miedzianymi, nie dochodzącymi do dna ramy. Na pierwszy rzut oka zdawać się może, że takie przegrody muszą same występować w roli elektrod, wywiązując na stronie, zwróconej ku anodzie, wodór, na odwrotnej—tlen.



Rys. 7.

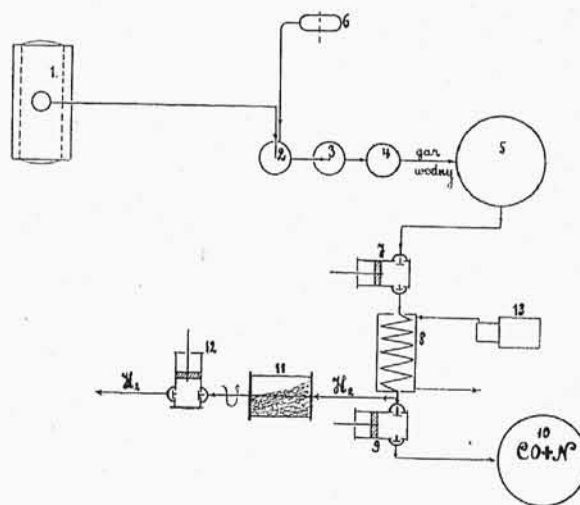
W istocie jednak podobne zjawisko miałyby miejsce dopiero wówczas, gdyby napięcie na elektrodach poszczególnych komórek aparatu przekroczyło 3 V, gdy normalnie nie osiąga ono tej wielkości.

Do kategorii aparatów Garutiego należy jeszcze następny, oryginalnością swoją również zasługujący na spe-

cyalną uwagę. Jestto aparat Aignera, przedstawiony schematycznie na rys. 7.

W obszernej wannie żelaznej N z elektrolitem umieszczony jest żelazny walec ruchomy W , pokryty na powierzchni amalgamatem metalu, o którym wynalazca milczy. Przegrodą D , prawie dotykającą do walca W , wanna N podzielona jest na dwie komory: R_1 —z anodą A i R_2 —z katodą K . Odległość między elektrodami i zamalgamowaną powierzchnią W jest tak nieznaczna, że opór redukuje się do minimum. Jeżeli walec W puścić w ruch obrotowy, wówczas w komorze R_1 wywiązuje się tlen. Prąd biegnie bezpośrednio od A przez roztwór do walca W i osadza na ostatnim nie wodór, lecz sól metaliczna (woda zaprawiona jest wodzianem sodu), który natychmiast łączy się z rtęcią i tworzy amalgamat. Wskutek prędkiego obrotu walca W amalgamat sodu zostaje przeniesiony do sfery działania katody K i tutaj wywołuje rozkład wody, ujawniany przez wywiązanie się wodoru. Walec W w danym razie odgrywa rolę przegrody, ma jednak nad nią tę przewagę, że nie zwiększa wewnętrznego oporu elementu.

Koła fachowe wyrażają wątpliwość, czy jest wogóle rzeczą możliwą walec W pokryć amalgamatem tak idealnie, by w silnym polu nie nastąpiło podczas obrotu wywiązanie się wodoru na anodzie.



Rys. 8.

Własności wodoru elektrolitycznego są, ogólnie biorąc, następujące:

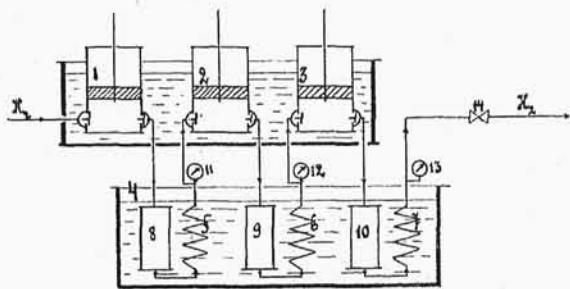
1 m ³ waży	117 g
czystość	98,9—99% H ₂
tłenu	1%
koszt fabrykacji 1 m ³	54—90 ctm.

7) Zupelną odrębnością odznacza się sposób Lindego, Francka & Caro fabrykacji wodoru z gazu wodnego drogą cząstkowego wymrażania. Sposób oparty jest na temperaturze wrzenia wodoru (−252° C.), znacznie niższej w stosunku do azotu (−195,5° C.) i tlenku węgla (−190° C.). Jeżeli więc gaz wodny oziębić powietrzem płynnym do −195,5° C., wtedy dwa ostatnie gazy ulegną skropleniu, i wodór zostanie wyodrębniony. Już pierwsze cząstkowe wymrażanie daje wodór z 97,8% H₂. Resztki tlenu i dwutlenku węgla wynalazcy usuwają zapomocą natronkalku przy względnie niskiej temperaturze i pod ciśnieniem 50 atmosfer; w wyniku otrzymuje się prawie czysty wodór, zawierający tylko 0,5% N₂.

Korzyści, wypływające z wyłożonego sposobu, są następujące: 1) ponieważ z ostatniego aparatu wodór wychodzi pod ciśnieniem 50 atm., a ostatecznie sprężany bywa w bombach do 170 atm., więc dodatkowe ciśnienie nie przekracza 120 atm; 2) wyodrębniony tlenek węgla służy za opał, co znacznie obniża koszt całej fabrykacji. Na rys. 8 przedstawiony jest schemat fabrykacji wodoru według L., F. & C.

Gaz wodny wytwarza się w generatorze koksowym 2. Para z kotła 1 wchodzi do generatora z dołu; wytworzony

w 2 gaz przez płuczkę 3 i chłodnik 4 przechodzi do zbiornika 5; 6—wentylator; ze zbiornika 5 kompresorem 7 gaz zostaje wtłoczony do chłodnika 8 z powietrzem płynnym. Tu następuje skroplenie CO i N₂, które kompresorem 9 zostają wtłoczone do zbiornika 10. Po wyjściu z 8 wodór podąża



Rys. 9.

do pieca 11 z Ca (OH)₂, 2 Na OH, w którym ostatecznie uwalnia się od resztek CO i CO₂; wreszcie kompresorem 12 zostaje wtłoczony do bomb; 13—maszyna Lindego.

Własności tego wodoru są następujące:

1 m ³ waży	98 g (?)
czystość	99,5% H ₂
koszt fabrykacji 1 m ³	17 ctm.

Bardzo często miejsce produkcji wodoru i miejsce jego użycia są położone w znacznej od siebie odległości; w takim razie dostawa wodoru musi pociągać za sobą jak najmniej kosztów, inaczej mówiąc, w jednostce objętości ma być zawarta jak największa ilość gazu: gaz (wodór) musi być uprzednio sprężony. Gdyby nie własności wodoru, pozwalające na sprężenie go do 170 atm. bez żadnej obawy wybuchu, nie znalazłby on w praktyce tak olbrzymiego zastosowania, jakiego jesteśmy świadkami.

W skład aparatury do sprężania wodoru wchodzi, części, przedstawione na rys. 9: a) kompresor o trzech tłokach 1, 2, 3 na niskie, średnie i wysokie ciśnienie; b) kondensator, złożony ze zbiornika 4, zaopatrzonego w trzy węzownice 5, 6, 7 i tuleje płuczek 8, 9, 10 z kwasem siarkowym; c) trzy manometry 11, 12, 13 na węzownicach; d) jeden zawór redukcyjny 14.

Podczas sprężania wodoru tłoki kompresora muszą być ustawicznie chłodzone wodą. Do tłoczni gaz (wodór) wstępnie wprost z gazownicy. Kierunek wodoru wskazują strzałki. Sprężony wodór przez zawór 14 zostaje wtłoczony bezpośrednio do bomb stalowych o pojemności około 36 l; w takiej bombie mieści się 5,4—6 m³ gazu. Wypełnianie poszczególnych bomb wodorem jest operacją, pochłaniającą stosunkowo bardzo wiele czasu. W tych wypadkach, gdy potrzebne są naraz olbrzymie masy tego gazu, wypełnianie musi być również masowe. Do tego celu służą specjalne wozy kolejowe i samochody, w których bomby tak są rozmieszczone i ze sobą połączone, że za pokręceniem jedyne-go głównego zaworu, następuje ogólne ładowanie lub opróżnienie całego wozu. Jeden wóz kolejowy może pomieścić do 500, jeden samochód—do 80 sztuk bomb, czyli do 3000 i do 500 m³ wodoru. Przewóz wodoru w bombach należy do operacji kosztownych, bo stosunek wagi netto do wagi brutto nie przekracza $\frac{1}{120}$. Istotnie: 103 500 m³ wodoru, dostarczonych w bombach przez firmę: Griesheim-Electron na międzynarodową wystawę lotniczą (I. L. A.) we Frankfurcie n/M w r. 1909 ważyło zaledwie 247,5 kg, gdy tymczasem ciężar próżnych bomb wynosił aż około 30 000 kg. Pomi-mo to niekiedy taki rodzaj przewozu jest jedynym i nie może być zastąpiony niczem innym.

Na tem zakończymy opis fabrykacji wodoru. Wartość porównawcza wszystkich sposobów będzie sama przez się widoczna dopiero po wyłożeniu całkowitych granic zastosowania tego gazu.

(C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 20 października r. b.*

Przewodniczący p. I. Radziszewski powitał zebranych po feryach, poczem uczczono przez powstanie pamięć zmarłych członków: ś. p. Józefa Bauerertza, Macieja Paszkowskiego, Remigiusza Jezierskiego, Lucyana Heinricha, Ed. Maurycego Łaskiego, Stanisława Glezmera, Waleryana Gaweckiego, Rafała Gomolińskiego, Rafała Kornilowicza, Władysława Żukowskiego, Antoniego Remera.

Po przyjęciu porządku obrad i zatwierdzeniu sprawozdania, zabrał głos p. Edmund Jankowski, który wypowiedział referat, p. t.:

„Ogrody i zadrzewienia miejskie publiczne“.

Streszczenia nie podajemy, gdyż referat jest umieszczony w numerze bieżącym *Przegl. Techn.* A. K.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 27 października r. b. Przewodniczący Al. Kühn zawiadomił zebranych o śmierci ś. p. Ludwika Guzewskiego, którego pamięć zebrani uczcili przez powstanie. Porządek dzienny przyjęto bez zmian. Wobec tego, iż w skrzynce zapytań nic nie znaleziono i nie było żadnych spraw bieżących, przewodniczący udzielił głosu d-rowsi Wł. Dobrzyńskiemu, który wygłosił odczyt XI z serii p. t. „Technika w gospodarce miejskiej“ na temat

„Istota i rozwój idei Howarda (przedmieścia ogrody)“.

Odczyt ten zostanie również pomieszczony w *Przegl. Techn.*, nie podajemy więc tutaj jego streszczenia. W dyskusji zabrał głos inż. Rudnicki, któremu odpowiadał prelegent. Z po-

wodu niezgłoszenia żadnego wniosku, na tem posiedzenie zamknięto.

Wł. Wr.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w dniu 10 listopada r. b. Odczytanie protokółów z poprzednich posiedzeń, wobec nie podania ich w *Przegl. Techn.*, przewodniczący inż. I. Radziszewski odłożył do posiedzenia następnego. W skrzynce zapytań znaleziono pytanie: „Prosiłbym o udzielenie odpowiedzi, jaki wpływ w przyszłości mieć może na światło i trakcję tramwajów elektrycznych wyjmowanie masowe kabli, praktykowane obecnie przez władze okupacyjne na wszystkich ulicach Warszawy?“ Zebrani postanowili zwrócić się do Koła Elektrotechników z prośbą o udzielenie wyczerpującej odpowiedzi na powyższe zapytanie—z dodatkiem inż. W. Budzińskiego—„i jaką przypuszczalną wartość przedstawiają kable“. Ze spraw bieżących przewodniczący zwrócił uwagę, że *Przegl. Techn.* wydał tom III *Biblioteki Techniczno-Przemysłowej* p. t. „Własności i ocena jakościowa materiałów używanych w przemyśle fabrycznym“ w opracowaniu inż.-chem. Henryka Wdowiszewskiego. Inż. Radziszewski gorąco polecał zebranyemu wspomnianemu wydawnictwo, jako książkę potrzebną bardzo w codziennym życiu każdego technika, pracującego w przemyśle, a w szczególności właścicieli zakładów przemysłowych i biur technicznych, mających stałą styczność z dostawcami. Następnie zabrał głos inż. Emil Voellnagel, wygłaszając odczyt na temat:

„Nowoczesne zegary słoneczne“.

Treść odczytu zostanie umieszczona w piśmie naszym, wobec czego sprawozdania o nim na tem miejscu nie podajemy. Po odczycie dyskusji nie było i wobec tego, że wniosków członków nie zgłoszono, posiedzenie zamknięto. S. M.

ELEKTROTECHNIKA.

Dwa wzory do obliczania sieci elektrycznych.

Napisał Stanisław Wysocki, dypl. inż. elektr.

Wskutek warunków wojennych, a przede wszystkim wobec braku nafty, nasze miasta prowincjonalne przystąpiły z pośpiechem do budowy urządzeń elektrycznych. Sprawa obliczania zamkniętych sieci miejskich staje się aktualną i nie od rzeczy będzie przypomnieć naszym czytelnikom dwa wzory może nie zupełnie ściśle, lecz prowadzące wprost do celu. Mamy tu na myśli znany wzór do określania liczby punktów zasilających i wzór do obliczania ryczałtowego przekroju przewodnika dla całej sieci rozpraszającej. Nie będziemy podawali dowodzeń, odesłamy interesujących się tą sprawą do źródeł¹⁾, nadmienimy tylko, iż oba wzory zostały wyprowadzone dla sieci złożonych z wielokątów foremnych przy obciążeniu równomiernym.

Wzór do określania liczby punktów zasilających bierze za podstawę kosztu zakładowe sieci i daje taką liczbę punktów, przy której koszt te stanowią minimum. Przy mniejszej bowiem ilości punktów wypadają nadmierne koszty sieci rozpraszającej, przy większej zaś — nadmierne koszty punktów zasilających i koszty zawieszenia przewodów zasilających.

Wzór do obliczania przekroju wychodzi z założenia, iż cała sieć będzie wykonana z przewodnika o jednakowym przekroju. Zasada ta, bardzo praktyczna ze względów montażowych, wypływa z braku ścisłych danych co do przewidywanego obciążenia. Gdy rozkład i wielkość obciążenia sieci są dokładnie znane, można projektować sieć o jednakowym przekroju lub o przekrojach różnych, gdy jednak obciążenie jest tylko szacowane bądźto sumą ogólną, bądź też wykazem domniemyanych obciążeń w poszczególnych punktach, niema najmniejszej racji wyznaczania przekrojów różnych. Co się tyczy ważności wzoru, to dla sieci foremnych przy równomiernym obciążeniu wzór daje wyniki najzupełniej dokładne. Przy sieciach zaś nieforemnych i przy obciążeniu nierównomiernym żaden wzór nie może być absolutnie ścisłym. Przedewszystkiem rozkład prądu w znacznej części zależy od umiejętnego rozstawienia punktów zasilających. Przy nieudolnym wyborze punktów zasilających, przekroje w sieci rozpraszającej muszą wypaść większe, niżby się należało. Wzór nasz tego czynnika nie uwzględnia. Natomiast dla zwykłych sieci spotykanych w praktyce, choćby nieforemnych i obciążonych zupełnie nierównomiernie, lecz przy należytem rozstawieniu punktów zasilających, wzór da zupełnie dobre wyniki, gdy współczynnik teoretyczny 0,66 (ważny dla sieci foremnych) powiększymy o 30% na „nierównomierność“.

Przejdźmy do samych wzorów. Najkorzystniejsza liczba punktów zasilających N dla *napowietrznej* sieci prądu *stałego* określa się wzorem:

$$N = \frac{W}{e} \sqrt{\frac{\gamma c F}{10 \left(Lm + \frac{s}{2} \right) p k W}} \quad (1),$$

gdzie W — całkowita ilość watów obciążenia sieci,
 e — napięcie robocze w woltach,
 γ — ciężar gatunkowy przewodnika,
 k — współczynnik przewodnictwa,
 p — procent dopuszczonego spadku napięcia (wzgl. spadku mocy) w sieci rozpraszającej,
 F — obszar zajęty przez sieć elektryczną w metr. kw.
 L — średnia długość pojedyncza przewodu zasilającego w metrach,

c — koszt 1 kg przewodnika,
 m — koszt zawieszenia przewodnika zasilającego (montaż, izolatory) na 1 m długości,
 s — koszt punktu zasilającego wraz z kosztem przyłączenia jednej linii zasilającej do elektrowni

w walucie dowolnej.

Przekrój jednolity q dla przewodników całej sieci rozpraszającej obliczamy według wzoru

$$q = a \frac{WF}{ek \varepsilon N \cdot \Sigma l} \sqrt{\frac{\lambda n}{\Sigma l}} \quad (2),$$

gdzie a — współczynnik = 0,66 przy sieciach foremnych, = 0,85 przy sieciach spotykanych w praktyce,
 ε — dopuszczany spadek napięcia w sieci rozpraszającej w woltach,
 λ — średnia odległość wzajemna sąsiednich punktów zasilających w metrach,
 n — liczba boków sieci rozpraszającej (boki nazywamy częścią sieci, zawartą między dwoma punktami węzłowymi),
 Σl — suma pojedynczych długości wszystkich boków sieci rozpraszającej.

Pod obszarem sieci F rozumiemy powierzchnię ograniczoną przewodami krańcowymi, przyczem obliczamy ją dość suto, pojedyncze gałęzie otaczamy z obu stron pewnym polem, aby objąć całą sferę działania elektrowni. Średnią długość przewodu zasilającego L określamy w ten sposób, iż upatrujemy kilka punktów sieci nadających się do zasilania, przeprowadzamy do nich linie zasilające tak, jak one prawdopodobnie bieżą, a więc możliwie wspólnym szlakiem (dla zaoszczędzenia słupów i poprzeczek), wreszcie bierzemy z osiągniętych długości liczbę średnią. Natomiast odległość λ mierzymy nie wzdłuż przewodów, lecz po liniach prostych, łączących sąsiednie punkty zasilające. Gdy punkty te układają się w prostokąty, należy brać boki a nie uwzględniać przekątnej.

Co się tyczy wielkości kosztorysowych, to s przedstawia koszt dodania jednego punktu zasilającego, a więc zarówno cenę słupa, pierścieni rozdzielczych jak i koszt odpowiedniego rozszerzenia tablicy rozdzielczej w elektrowni, wszystko wraz z montażem. Natomiast koszt samego przewodu zasilającego w s nie wchodzi. Wielkość m obejmuje kosztu związane z zawieszeniem przewodu zasilającego, a więc izolatory i montaż przewodu. Co się tyczy słupów, to przypuszczamy, iż przewody zasilające korzystają ze słupów sieci rozpraszającej i dlatego nie bierzemy ich pod uwagę.

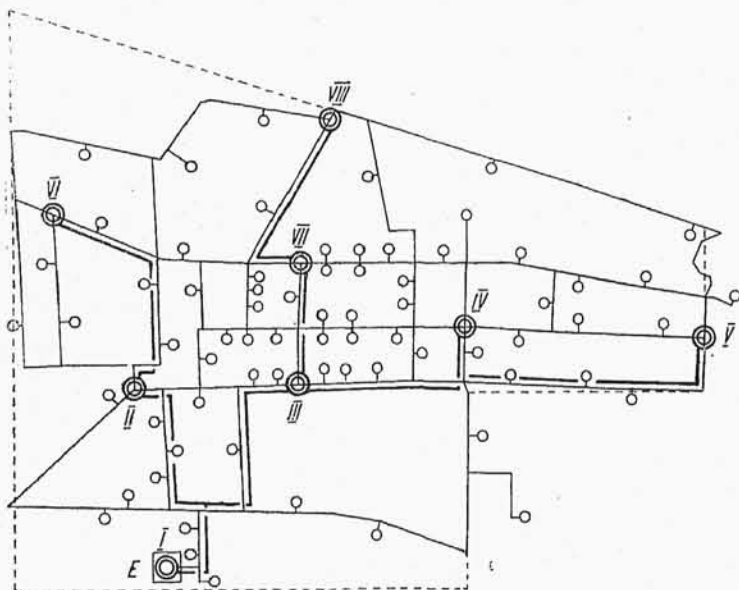
Zastosowanie wzorów objaśnimy na *przykładzie*. Rys. 1 przedstawia zaprojektowaną sieć miejską. Kółkami oznaczone są domniemywane punkty obciążenia. Na linie grube, linie punktowane i kółka podwójne chwilowo nie zwracamy uwagi. Elektrownia projektuje się w punkcie E . Prąd stały 2×220 V. Przypuszczalne obciążenie każdego punktu odbiorczego $2,5 \text{ A} \times 440 \text{ V}$.

Przedewszystkiem musimy obliczyć liczbę punktów zasilających. W tym celu otaczamy sieć liniami punktowanymi i otrzymujemy prostokąt i trapez, których obszar $F = 2344016 \text{ m}^2$. Do obliczenia średniej długości przewodnika zasilającego musimy przyjąć pewną dowolną liczbę punktów zasilających, powiedzmy — 8. Jeden punkt umieszczamy w elektrowni, inne — rozstawiamy po całym obszarze sieci. Na rysunku punkty zasilające oznaczyliśmy kółkami podwójnymi, szlaki zaś, po których będą poprowadzone przewody zasilające — liniami grubymi. Długości poje-

¹⁾ E. T. Z. 1899 r., str. 807: „Obliczenie najkorzystniejszej liczby punktów zasilających“, A. Sengel. *Przeegl. Techn.* 1906 r., str. 208: „Przybliżone obliczenie sieci elektrycznych“, Stanisław Wysocki.

dyńcze przewodników zasilających wypadają następujące: I-I—0 m, I-II—700 m, I-III—750 m, I-IV—1400 m, I-V—2050 m, I-VI—1400 m, I-VII—1100 m, I-VIII—1750 m. Średnia z tych liczb $L=1144$ m. Całkowita liczba watów: 70 punktów odbiorczych po $2,5 \text{ A} \times 440 \text{ V}$ daje w sumie $W=770\,000$ watów. Napięcie robocze $e=440$ V. Dopuszczalny spadek napięcia 5% czyli $p=5$. Przewodniki projektują się z żelaza, a więc ciężar gatunkowy $\gamma=7,8$, przewodnictwo $k=7,5$. Koszt 1 kg żelaza $c=1,2$ marki, koszt zawieszenia 1 m przewodnika $m=0,20$ marki, koszt punktu zasilającego wraz ze słupem żelaznym i z przyłączeniem $s=1400$ marek.

$$N = \frac{77\,000}{440} \sqrt{\frac{7,8 \cdot 1,2 \cdot 2\,344\,016}{10 \left(1144 \cdot 0,2 + \frac{1400}{2} \right) 5 \cdot 7,5 \cdot 77\,000}} \approx 5.$$



Rys. 1.

Wobec tego redukujemy liczbę punktów zasilających do pięciu, rozstawiamy je (rys. 2) możliwie równomiernie, uwzględniając jednak tę okoliczność, iż obciążenie ześrodkowane jest głównie w centrum miasta, i przystępujemy do obliczenia przekroju.

Sieć składa się z 52 boków, t. j. przewodów zamkniętych pomiędzy dwoma punktami węzłowymi. Odgałęzionych przewodów otwartych nie bierzemy pod uwagę, licząc je za przyłączenie odbiorcze. Długość pojedyncza wszystkich 52 boków sieci daje w sumie $\Sigma l = 15\,550$ m. Punkty zasilające w danym wypadku układają się w trójkąt, przyczem odległości wzajemne wynoszą: I-II—1100 m, I-III—900 m, II-III—570 m, I-IV—820 m, III-IV—600 m, III-V—910 m, IV-V—430 m. Liczba średnia $\lambda = 761$ m. Spadek napięcia 5% od 440 V czyli $\epsilon = 22$ V.

$$q = 0,85 \frac{77\,000 \cdot 2\,344\,016}{440 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 5 \cdot 15\,550} \sqrt{\frac{761 \cdot 52}{15\,550}} = 43,4 \approx 50 \text{ mm}^2.$$

Sieć rozprzewadzająca będzie wykonana z przewodnika o przekroju 50 mm^2 .

Może jeszcze pewną trudność stanowić podział obciążenia na poszczególne linie zasilające, ale tu już wypada kierować się pewnym odczuciem rozprzewadzenia prądu i doświadczeniem. W danym wypadku liczymy, iż punkty krańcowe będą o $\frac{1}{2}$ mniej obciążone od środkowych, czyli linie zasilające I-II-V otrzymują po 11 kW, a linie III i IV po 22 kW.

Zadanie nasze jest już rozwiązane. Powyższy sposób obliczania sieci nadaje się szczególnie do pierwszych projektów kosztorysowych, które w większości wypadków ulegają wielokrotnym przeróbkom. Szkoda pracy na rozwiązywanie—jak w danym wypadku—28 równań z 28 niewiadomymi, gdy niema pewności, czy projekt w tej postaci będzie urzeczywistniony.

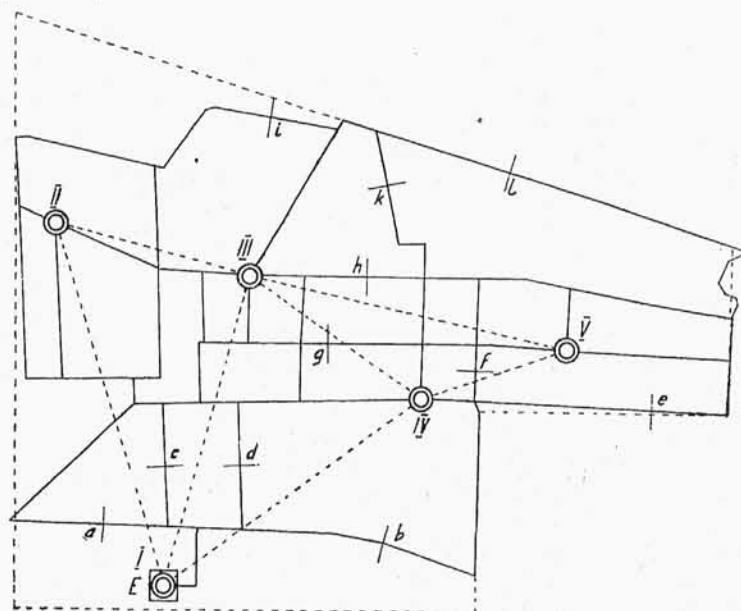
Wzór (2) może być użyteczny i w innych jeszcze wypadkach. Przedewszystkiem umożliwia sprawdzenie, czy obliczona zapomocą wzoru (1) liczba punktów zasilających

jest rzeczywiście najkorzystniejsza. Dla porównania wystarczy zestawienie tylko trzech pozycji kosztorysowych, zależnych od liczby punktów zasilających, a mianowicie: 1) kosztu materiału przewodów rozprzewadzających, 2) kosztu zawieszenia przewodów zasilających i 3) kosztu punktów zasilających. Pozostałe pozycje w kosztorysie sieci nie zależą od liczby punktów zasilających, koszt materiału przewodów zasilających jest wielkością stałą; przy większej bowiem liczbie punktów przewody wypadają odpowiednio cieńsze i odwrotnie. Również wielkością stałą jest koszt zawieszenia przewodów rozprzewadzających.

W naszym przykładzie obliczymy dla porównania sieć przy 4-ch punktach zasilających i przy 8-iu punktach (rys. 1). W pierwszym wypadku średnia odległość punktów zasilających $\lambda = 960$ m, w drugim — $\lambda = 585$ m. Przekrój przewodników przy 4-ch punktach wypada według wzoru (2)—około 70 mm^2 , przy 8-iu punktach—około 35 mm^2 .

Liczba punktów zasilających $N=$	4	5	8
Koszt przewodników rozprzewadzających w mk.	20 264	14 630	10 076
Koszt zawieszenia przewodników zasilających w mk.	1 740	2 120	3 660
Koszt punktów zasilając. w mk.	5 600	7 000	11 200
Suma w mk.	27 604	23 750	24 936

Zestawienie to jest bardzo pouczające. Jeżeli zmniejszenie liczby punktów zasilających z 5 do 4 podraża sieć dość znacznie, to zwiększenie liczby punktów z 5 do 8 daje bardzo mały przyrost kosztu. Stąd wniosek, iż warunki gospodarcze pozwalają nam w danym wypadku na budowę sieci zarówno o 5 jak i o 8 punktach zasilających. Względy montażowe przemawiać będą zawsze za cieńszym przekrojem. Zresztą trzeba się nieraz kierować jeszcze innymi względami. W obecnej porze wojennej wypada nieraz budować sieć z takiego przewodnika, jaki jest na rynku. Obliczenie przekrojów według wzoru (2) dla różnych ilości punktów zasilających rozwiąże nam i to zadanie i umożliwi dostosowanie ilości punktów zasilających do danego z góry przekroju.



Rys. 2.

Jeszcze jedno zastosowanie wzoru (2). Przystawiając q na miejsce ϵ i odwrotnie, możemy dla sieci o jednakowym przekroju obliczyć dopuszczony spadek napięcia. W sieci foremnej o równomiernym obciążeniu wszystkie punkty sieci, w których prąd zbiega się z obu stron, mają napięcie jednakowe. Są to punkty najwyższego spadku napięcia. Otóż wzór (2) ze współczynnikiem teoretycznym $a = 0,66$ da nam dla sieci foremnej zupełnie ścisłą liczbę tego spadku. Inaczej jest z sieciami nieforemnymi. Nawet powiększony o 30% współczynnik a nie daje gwarancji, iż wyliczona według wzoru liczba będzie rzeczywiście spadkiem maksymalnym. Zazwyczaj liczba ta odpowiada średniej wielkości spadku napięcia w punktach, w których prąd zbiega się ze stron obu. Przy wszystkich tych zastrzeżeniach jednak, obliczenie ϵ we-

dług wzoru (2) jest rzeczą nie bez znaczenia, gdyż daje pełne pojęcie o elastyczności sieci.

Wróćmy się raz jeszcze do naszego przykładu i obliczmy dopuszczony spadek napięcia. W zasadzie dopuszczaliśmy spadek 22 V, lecz ponieważ wyznaczyliśmy 50 mm² zamiast znalezionej przekroju 43,4 mm², przeto obecnie otrzymamy liczbę niższą od 22 V.

$$\epsilon = 0,85 \frac{77\,000 \cdot 2344\,016}{440 \cdot 7,5 \cdot 50 \cdot 5 \cdot 15\,550} \sqrt{\frac{761 \cdot 52}{15\,550}} = 19,1 \text{ V.}$$

Dla sprawdzenia obliczyliśmy sieć przy 5-iu punktach zasilających (rys. 2) i przy obciążeniu w 70 punktach odbiorczych (rys. 1), jak to było w naszym założeniu. Znaleźliśmy 11 punktów w sieci (na rys. 2 oznaczone kreskami i literami od *a* do *l*), otrzymujących prąd z obu stron. Spadki napięć w tych punktach są następujące: punkt *a*—22,4 V, punkt *b*—21,3 V, punkt *c*—21,6 V, punkt *d*—19,4 V, punkt *e*—19,4 V, punkt *f*—11,3 V, punkt *g*—19,0 V, punkt *h*—18,8 V, punkt *i*—19,4 V, punkt *k*—23,4 V, punkt *l*—17,4 V.

Średnia z tych liczb 19,7 V nie wiele się różni od znalezionej przez nas 19,1 V, natomiast najwyższy spadek napięcia w punkcie *k* przekracza nawet dopuszczone przez nas 5% napięcia roboczego. Niema w tem zresztą nic zdrożnego, tem bardziej, iż całe rozmieszczenie obciążenia jest tylko domniemane. Można być pewnym, iż przy obciążeniu rzeczywistym najwyższe napięcie wypadnie w innym punkcie. Rozbieżność znalezionych jedenastu liczb, wahających się od 11,3 do 23,4, dowodzi nieforemności naszej sieci, nierównomierności obciążenia, albo wreszcie niezbyt udatnego rozstawienia punktów zasilających.

Na tem moglibyśmy właściwie zakończyć nasz artykuł, jakkolwiek mówiliśmy wyłącznie o sieciach napowietrznych i o prądzie stałym. Inne sieci nie wchodzą dziś na porządek dzienny. Chcąc jednak wyczerpać tę sprawę, podamy wszystkie modyfikacje wzoru (1) i (2).

Dla sieci podziemnej prądu stałego:

$$N = \frac{W}{e} \sqrt{\frac{100 b F}{L \left(m + d + \frac{s}{2L} \right) p k W}} \quad (1^a),$$

gdzie $d + b q$ — koszt 1 m kabla jednożyłowego o przekroju q mm².

Dla sieci napowietrznej prądu trójfazowego:

$$N = \frac{W}{e \cos \varphi} \sqrt{\frac{\gamma c F}{6,67 (f + h) p k W}} \quad (1^b),$$

gdzie h — koszt stacyi transformatorowej, tablicy, doprowadzenia prądu z sieci pierwotnej, montażu i t. p., lecz bez transformatora,

$f + g w$ — koszt transformatora o mocy w watów,
 $\cos \varphi$ — współczynnik mocy.

Dla sieci kablowej prądu trójfazowego:

$$N = \frac{W}{e \cos \varphi} \sqrt{\frac{50 b F}{(f + h) p k W}} \quad (1^c),$$

gdzie $d + b q$ — koszt 1 m kabla trójżyłowego o przekroju $3 \times q$ mm².

Dla wszelkich sieci prądu trójfazowego:

$$q = a \frac{50 W F}{e^2 \cos^2 \varphi k p N \cdot \Sigma l} \sqrt{\frac{\lambda n}{\Sigma l}} \quad (2^a).$$

Zwisanie przewodów napowietrznych.

Podali: inż. I. Bratman i L. Szejnman.

Przy projektowaniu i budowie sieci elektrycznych wysokiego napięcia, zasilanych przez elektrownie okręgowe, bądź też w poszczególnych wypadkach przenoszenia energii elektrycznej na daleką odległość, mechaniczne wykonanie linii wysokiego napięcia nabiera szczególnego znaczenia. Konieczność uchronienia ludzi od nieszczęśliwych wypadków, szczególnie groźnych przy stosowaniu wysokich napięć, jak również potrzeba ochrony przewodników słabego prądu, znajdujących się w pobliżu projektowanej linii—spowodowały powstanie całego szeregu przepisów, normujących techniczne szczegóły zawieszenia przewodników wysokiego napięcia, jak np. odległość pomiędzy poszczególnymi przewodnikami, najmniejszą dozwoloną odległość dolnego przewodnika od ziemi, stosowanie drutów i siatek ochronnych i t. p., oraz przepisów, ustalających najbardziej niekorzystne zewnętrzne warunki mechanicznego obciążenia przewodników. Warunki te dotyczą przede wszystkim zmian, jakim podlega przewodnik pod wpływem wahań temperatury zewnętrznej, oraz dodatkowych obciążeń z powodu osadów atmosferycznych, obciążeń, dochodzących w porze zimowej do znacznych wielkości. Wszystkie wspomniane czynniki wpływają bezpośrednio na zwis przewodnika, zawieszono go między dwoma słupami. Wielkość zwisu zmienia się pod wpływem wahań tych czynników zewnętrznych. Z bezpośredniej zależności wysokości zawieszenia linii, a więc wielkości, oraz liczby projektowanych słupów, od ustalenia strzałki zwisania wynika wielkie znaczenie, jakie posiada rozpatrzenie warunków i sposobu obliczania tej strzałki, stanowiące treść niniejszego artykułu.

Przepisy Z. N. E. ustalają wysokość 6 m, jako najmniejszą dozwoloną odległość od ziemi przewodnika zasilanego prądem o wysokim napięciu (powyżej 250 V w stosunku do ziemi). Przepis ten często bywa obostrzony przez specjalne warunki prowadzenia linii. Między innymi przy krzyżowaniu się z torem kolejowym lub szosą, wzdłuż której biegają druty telegraficzne, względnie przewodniki sygnalizacji elektrycznej, odległość pionowa między przewodnikami silnego i słabego prądu musi być co najmniej 2 m, odległość najniższego punktu przewodnika od ziemi zaś — 7 m. Jak już wyżej zaznaczono, przy obliczaniu odległości od

ziemi przepisy odpowiednie przewidują warunki najbardziej niekorzystne dla strzałki zwisania tak pod względem temperatury, jak i sposobu umocowania przewodników na izolatorach. Jak wiadomo, istnieje pewna stała zależność pomiędzy wielkością strzałki a mechanicznym naprężeniem, panującym w danym odcinku przewodnika. Ustalając strzałkę zwisania, otrzymujemy przez to samo określoną wielkość naprężenia i odwrotnie, znajomość określonego dozwolonego naprężenia w przewodniku pozwala nam obliczyć strzałkę. Według przepisów kolejowych i telegraficznych dozwolone naprężenie powinno równać się co najmniej $\frac{1}{10}$ wielkości naprężenia rozrywającego; innymi słowy, przepisy te wymagają dziesięciokrotnego zabezpieczenia przewodnika przed zerwaniem.

Już z tego, że naprężenie w przewodnikach jest podstawą do obliczenia słupów i podpór na wytrzymałość, wiadać, jak nieodzownym jest wyznaczenie strzałki zwisania całej linii napowietrznej.

Przy ustalaniu rozpiętości, t. j. odległości pomiędzy sąsiednimi słupami, kwestya strzałki odgrywa również rolę poważną. Jeżeli porównamy dwie różne rozpiętości przewodników, mających jednakowe zwisy, to oczywiście jest, że naprężenie w przewodniku o rozpiętości większej będzie większe; odwrotnie więc, chcąc przy większej rozpiętości zachować to samo naprężenie w przewodniku, musimy mu nadać większą strzałkę zwisania. Przy wielkich rozpiętościach będziemy więc mieli do czynienia z dużymi strzałkami, a co za tem idzie z wysokimi i kosztownymi słupami dla utrzymania przepisanej odległości od ziemi. Ta okoliczność wpływa hamująco na stosowanie zbyt dużych rozpiętości, które mogłyby się wydawać jako bardziej oszczędnościowe, ze względu na zmniejszenie ilości słupów, podpór, izolatorów, oraz ułatwiony i mniej kosztowny montaż. Przy obliczaniu więc najbardziej ekonomicznej rozpiętości względny powyższe powinny być brane na uwagę.

Przepisy specjalne niektórych instytucji, a mianowicie kolei i telegrafów państwowych, wyraźnie żądają podania w projektach linii wysokiego napięcia strzałek zwisania przewodników przy różnych temperaturach, poczynając od -5° C. co każde 10° wwyż, aż do 40° C. i dopiero po otrzy

maniu tych danych, oraz statycznego obliczenia podpór, wspomniane urzędy udzielają zgody swej na prowadzenie linii ponad terytoriami, znajdującymi się pod ich zarządem.

Zwisy dla rozmaitych naprężeń w przewodnikach, oraz dla różnych temperatur przedstawione są w tablicach, lub też w postaci wykresów podawane są zwykle w kalendarzach elektrotechnicznych. Dane te dotyczą materiałów niemal wyłącznie dotychczas w elektrotechnice stosowanych, mianowicie miedzi i glinu. Natomiast doba ostatnia wysunęła konieczność zastosowania żelaza jako materiału do przewodników elektrycznych, sądźmy więc, że znajomość obliczenia zwisu przydać się może niejednokrotnie w bieżącej praktyce elektrotechnicznej.

Wspomniana już wyżej zależność między naprężeniem w przewodniku, jego zwisem, oraz rozpiętością wyraża się wzorem

$$f = \frac{a^2 p}{8 \sigma},$$

w którym f oznacza zwis w metrach, a — rozpiętość w metrach, p — ciężar właściwy przewodnika (ciężar odcinka o długości 1 m i przekroju 1 mm²), σ — dozwolone naprężenie w przewodniku wyrażone w kg/mm². Z wzoru powyższego wynika, że przy danej rozpiętości i określonym materiale przewodnika iloczyn z rozpiętości przez naprężenie jest wielkością stałą. Wzór ten nie zawiera wartości przekroju przewodnika, stąd wniosek, że zwis dla przewodników o różnych przekrojach, zrobionych z jednakowego materiału, przy przyjętym jednakowym naprężeniu, pozostanie ten sam niezmienny. Własność wszystkich materiałów, stosowanych w praktyce, polegająca na wydłużaniu się w stosunku proporcjonalnym do naprężenia, zmienia jednak prostotę tej zależności. Zwis przewodnika nie zwiększa się w miarę zmniejszania naprężenia dokładnie w stosunku wynikającym z wzoru. Zmniejszenie naprężenia powoduje mianowicie w pewnym stopniu sprężyste ściąganie się przewodnika, co skraca długość odcinka i zmniejsza przez to samo zwis. Przy umocowaniu przewodników na słupach zwis oraz naprężenie posiadają określone wielkości, które jednak nie pozostają niezmiennymi. Wartości te, ustalone podczas montażu, zmieniają się pod wpływem obciążeń dodatkowych, oraz temperatury. Obciążenia dodatkowe spowodowane są wiatrem oraz pokładami śniegu i szronu w porze zimowej i powiększają naprężenie, wynikające z ciężaru własnego przewodnika. Zwiększone naprężenie wywołuje silniejsze rozciąganie przewodnika i zwiększa strzałkę zwisania. Wyższa lub niższa temperatura wpływa na wydłużanie, względnie kurczenie się przewodnika, a więc i na wielkość zwisu.

Długość przewodnika, zawieszzonego pomiędzy dwoma punktami, znajdującymi się na jednym poziomie i przybierającego, jak wiadomo, kształt paraboli, wyraża się przez

$$L = a + \frac{8f}{3a}.$$

Pod wpływem wzrastającej temperatury przewodnik wydłuża się. Rozszerzalnością właściwą cieplną, jak wiadomo, nazywamy przyrost długości odcinka metrowego przy podniesieniu temperatury o 1° C. Przy wzroście temperatury o t° przyrost długości będzie równy αt . Nie uwzględniając na razie zmian w materiale, związanych z jego sprężystością — długość całkowita przewodu wzrośnie o $L \alpha t$ i nowa długość wyrazi się przez

$$L_1 = L(1 + \alpha t).$$

Sprężystość materiału, z którego zrobiony jest przewodnik, przeciwdziała jednak temu rozszerzeniu. Dzięki wydłużeniu się odcinka osłabione zostaje naprężenie w materiale, co wpływa na zmniejszenie się długości przewodnika. Stosunek zmiany długości do długości pierwotnej nazywa się ciągliwością materiału. Ciągliwość ta aż do granicy sprężystości znajduje się w stosunku prostym do siły rozciągającej oraz długości odcinka.

Stosunek $\frac{\text{ciągliwość}}{\text{siła rozciągająca}} = \beta$ nazywamy współczynnikiem

ciągliwości. Wartość $\frac{1}{\beta}$, czyli odwrotność powyższemu współczynnika nosi nazwę współczynnika sprężystości.

Jestto wyobrażalna wielkość siły, którą byłaby zdolna spowodować wydłużenie odcinka przewodnika określonej długości o taką samą długość, oczywiście pod warunkiem, że podczas działania tej siły nie zostanie przekroczona granica sprężystości materiału i że materiał ten na podobne odkształcenia pozwala.

Przypuśćmy, że siła rozciągająca, która działa na odcinek przewodu o długości L zostaje zmniejszona o σ kg, wówczas długość danego odcinka zmniejszy się o

$$L\beta\sigma.$$

Opierając się na powyższych danych, możemy wyprowadzić wzór przedstawiający zależność pomiędzy naprężeniem σ a temperaturą t . Wzór ten dla użytku praktycznego przybiera dwie formy, zależnie od tego, czy weźmiemy za punkt wyjścia temperaturę -20° C. bez obciążenia dodatkowego, czy temperaturę -5° C. przy obciążeniu dodatkowym (od sadzi). Obie modyfikacje wzoru były podane w *Przegl. Techn.* z r. 1916 № 39 i 40, str. 388, i nie będziemy ich już powtarzali. Również na tem samym miejscu podany był wzór Schauera do obliczania krytycznej rozpiętości, poniżej której daje największe naprężenie temperatura -20° C., a powyżej — daje największe naprężenie temperatura -5° C. z obciążeniem dodatkowym.

Wzór Schauera daje następujące wartości dla rozpiętości krytycznych:

miedź twarda	przy 15 kg naprężenia w przewod.	51 m
„ półtwarda	„ 11 „ „ „	38 „
„ miękka	„ 5 „ „ „	17 „
drut brązowy	„ 28 „ „ „	100 „
metal Monnot'a	„ 40 „ „ „	120 „
glin	„ 7 „ „ „	36 „
drut stalowy	„ 50 „ „ „	150 „
drut żelazny	„ 24 „ „ „	72 „

Porównyując projektowaną rozpiętość z powyższymi krytycznymi wartościami, łatwo jest zorientować się co do konieczności stosowania jednego czy drugiego wzoru.

Wzory te dają się rozwiązać zwykłą drogą rozwiązywania równań 3-go stopnia, naprzykład zapomocą wzoru Kardana, przyczem podstawiamy zamiast t kolejno różne temperatury, a zamiast σ wielkość naprężenia w przewodniku, której nie wolno nam przekroczyć, i otrzymujemy naprężenie w drucie przy różnych temperaturach.

Normując wielkość zwisu przy temperaturze zawieszania przewodników zgodnie z danymi otrzymanej w powyższy sposób tablicy lub wykresu, mamy gwarancję, że w warunkach najniekorzystniejszych, a więc przy -5° C., z uwzględnieniem obciążenia dopełnionego, jak również przy -20° C., bez tego obciążenia, naprężenie w przewodniku nie przekroczy przepisanej wielkości.

Z tablicy otrzymujemy wartość zwisów przy różnych temperaturach i przepisana odległość przewodnika od ziemi, ewentualnie od przewodów słabego prądu normujemy z uwzględnieniem największego zwisu.

W pewnych specjalnych warunkach przy określeniu maximum zwisu uwzględniać należy prócz czynników zależnych o temperatury, jeszcze możliwość zerwania się jednego lub dwóch z trzech drutów, stanowiących normalne zamocowanie przewodnika na słupie przy tak zwanem zwiększonym zabezpieczeniu, np. przy przejściu nad torami kolei, drutami telegraficznymi lub telefonicznymi i t. p.; należy również uwzględnić ewentualność, iż wszystkie przewodniki sąsiedniego odcinka uległy zerwaniu i słup wygiął się o pewną dającą się obliczyć wielkość w kierunku odcinka rozpatrywanego.

Podczas umocowywania przewodników na izolatorach niezbędnym jest sprawdzenie, czy zwis, jaki się przewodnikowi nadało, odpowiada zamierzonemu. Jeden z najwygodniejszych sposobów sprawdzenia oparty jest na własnościach wahadła, do którego można upodobnić zawieszony pomiędzy dwoma punktami przewodnik.

Sposób ten polega na obliczaniu wahnięć własnych przewodnika, wprawionego ręcznie w równomierny ruch wahadłowy. Uskutecznić daje się to łatwo, ujmując przewodnik napowietrzny dłonią w pobliżu jednego z punktów zamocowania i poruszając nim równomiernie wahadłowo naprzód i wtył. Po usunięciu ręki przewodnik będzie się

w dalszym ciągu sam poruszał, o ile ruch nadany ręką będzie dostosowany do wahnięć własnych danego odcinka. Można wtedy dany przewodnik rozpatrywać jako wahadło fizyczne, którego liczba wahnięć określa się wzorem

$$n = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{gMh}{K}}$$

We wzorze tym n oznacza liczbę prostych wahnięć na sekundę, g —przyspieszenie siły ciężenia, M —masę danego odcinka przewodnika, h —odległość środka ciężkości systemu od osi obrotu, K —moment bezwładności wahadła. Moment bezwładności danego odcinka, przybierającego jak wiadomo kształt paraboli, jest

$$K = \frac{8}{15} Mf^2.$$

W wyrazie tym f oznacza odległość w kierunku pionowym między wierzchołkiem paraboli a osią obrotową, a więc zwis przewodnika. Odległość środka od osi obrotowej $= \frac{2}{3} f$. Przenosząc wyraz ten do równania i wprowadzając liczbę wahnięć na minutę $n_1 = 60 n$, otrzymujemy

$$n_1 = \frac{60}{\pi} \sqrt{\frac{5}{4} \frac{g}{f}}$$

skąd

$$f = \left(\frac{669}{n} \right)^2 \text{ cm.}$$

Wyraz powyższy stosuje się do wszystkich gatunków drutu i wszelkich odległości między słupami, albowiem nie zawiera ani wielkości masy, ani długości przewodnika. Stosuje się on również do przewodników zawieszonych między punktami leżącymi na różnych poziomach.

Podana obok tablica zawiera liczbę wahnięć odpowiadających najczęściej spotykanym strzałkom zwisania; należy przytem zauważyć, że odchylenie przewodnika w jedną lub drugą stronę stanowi pojedyncze proste wahnięcie.

Sposób ten nadaje się szczególnie do sprawdzania zwisów, jak również do kontroli tychże w poszczególnych odcinkach podczas naciągania przewodnika. Zastosowanie omawianego sposobu wtedy tylko jest pewne, gdy powietrze jest spokojne i odcinek przewodnika posiada nie więcej nad 2 punkty zawieszenia.

Sposób wykonywania próby jest następujący: monter stojąc na jednym ze słupów, ujmuje lekko pomiędzy wielki a wskazujący palec ręki przewodnik na odległości około 30 cm od izolatora i wprowadza stopniowo drut zapomocą lekkiego nacisku bocznego w ruch wahadłowy. Patrząc wzdłuż przewodnika i naśladując ręką ruch drutu, monter z łatwością dostosuje się do własnego tempa wahnięć przewodnika. Boczne odchylenia drutu podczas wahnięć powinny być jedynie tak duże, aby mogły być bez trudu obserwowane, w każdym jednak razie drut nie powinien odchyłać się bardziej, niż o 10° od płaszczyzny pionowej. Z chwilą, kiedy drut porusza się równomiernie, należy liczyć liczbę wahnięć w ciągu minuty (przyczem ruch w lewo i w prawo uważać należy za 2 wahnięcia). Zapomocą wzoru, lub bezpośrednio z tablicy daje się określić na podstawie obliczonych

Tablica zwisów przewodów napowietrznych w związku z liczbą wahnięć.

Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm	Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm	Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm	Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm	Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm	Liczba pojedynczych wahnięć na minutę	Zwis przewodu w cm
30,0	497	43,0	242	56	143	78	73	104	41	130	26
30,5	482	43,5	236	56,5	140	79	72	105	41	131	26
31,0	466	44,0	231	57	138	80	70	106	40	132	26
31,5	451	44,5	226	57,5	135	81	68	107	39	133	25
32,0	437	45,0	221	58	133	82	66	108	38	134	25
32,5	424	45,5	216	58,5	131	83	65	109	38	135	25
33,0	411	46,0	211	59	128	84	63	110	37	136	24
33,5	398	46,5	207	59,5	126	85	62	111	36	137	24
34,0	387	47,0	202	60	124	86	60	112	36	138	23
34,5	375	47,5	198	61	120	87	59	113	35	139	23
35,0	365	48,0	194	62	116	88	58	114	34	140	23
35,5	355	48,5	190	63	112	89	56	115	34	141	22
36,0	346	49,0	186	64	109	90	55	116	33	142	22
36,5	336	49,5	182	65	106	91	54	117	33	143	22
37,0	327	50,0	178	66	103	92	53	118	32	144	22
37,5	318	50,5	175	67	100	93	52	119	32	145	21
38,0	311	51,0	172	68	97	94	51	120	31	146	21
38,5	301	51,5	168	69	94	95	50	121	31	147	21
39,0	294	52,0	165	70	91	96	49	122	30	148	20
39,5	287	52,5	162	71	89	97	48	123	30	149	20
40,0	280	53,0	159	72	86	98	47	124	29	150	20
40,5	273	53,5	156	73	84	99	46	125	29	152	19
41,0	266	54,0	153	74	82	100	45	126	28	154	19
41,5	260	54,5	150	75	79	101	44	127	28	156	18
42,0	253	55,0	148	76	77	102	43	128	27	158	18
42,5	247	55,5	145	77	75	103	42	129	27	160	17

wahnięć wielkość strzałki zwisania. Przy krótkich odcinkach przewodu z małymi zwisami łatwiej jest liczyć podwójne wahnięcia, składające się z ruchu przewodnika w jedną i drugą stronę. Przewodnik, zawieszony pomiędzy punktami o różnych poziomach, należy uruchamiać od strony niższego punktu zawieszenia.

Celowo jest ustalenie wartości naprężeń i strzałek dla użytku monterów w postaci tablic liczbowych, ponieważ stosowanie tablic wykresowych może łatwo spowodować omyłki.

Przewody naciągają się zwykle przy temperaturze umiarkowanej, wywołującej nieznaczne naprężenie w przewodniku. Wobec tego przed wyregulowaniem przewodnika pod względem dozwolonego naprężenia niezbędne staje się powiększenie jego obciążenia o 15—20% ponad maksymalną wartość naprężenia przy małej temperaturze, a to w celu usunięcia zagięć i skręceń drutu, które przy najstaranniejszym montażu mogą mieć miejsce. Co prawda pod wpływem zwiększonego naprężenia, spowodowanego obniżeniem się temperatury w zimie, oraz ciężaru dodatkowego szronu i śniegu, niedokładności te zniknęłyby same przez się, lecz odbyłyby się to kosztem wydłużenia przewodnika, a co za tem idzie, wywołałoby niedopuszczalne powiększenie jego zwisu.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Pierwsze książki polskie o piorunochronach. Literatura nasza, choć w tym dziale techniki uboga, może jednak poszczycić się dziełkiem wydanym w roku 1784, a więc wkrótce po doświadczeniach Franklina (r. 1752), od których właściwie datuje się nauka o piorunochronach. Napisał je znany w owym czasie fizyk ksiądz Józef Osiniński, autor: „Fizyki“, „Opisania polskich żelaza fabryk“, „Nauki o gatunkach i szukaniu rudy żelaznej“, „Gatunków powietrza odmiennego od tego w którym żyjemy“ i „Roboty maszyny powietrznej Pana Mongolfier“. Tytuł dziełka brzmi: „Sposób ubezpieczający życie y majątek od piorunów przez X. Józefa Osinińskiego Scholarum Piarum wyłożony (z figurami) w Warszawie 1784, w Drukarni J. K. Mei i Rzeczypospolitey, u XX. Scholarum

Piarum“ (8-o, 50 str. z tabl. rys.). Dziełko to, pisane samodzielnie, wykazuje dużą erudycję autora który pod względem niektórych poglądów wyprzedza współczesne sobie zapatrywania, wogóle zaś zdrowo się zapatruje na przedmiot i stara się o zastosowanie urządzeń piorunochronnych do potrzeb i warunków krajowych. Działanie piorunochronu widzi w tem, że „pręt metalowy na wysokim miejscu wystawiony nie ściąga z chmur materii piorunowej, ale że z nich wypadając w niego naprzód wpływa, i po nim, dom minawszy, w ziemię płynie“. Jak widziimy, autor trzyma się poglądów swej epoki, rozróżniając materię piorunową od materii elektrycznej wogóle, nie przypisuje jednak piorunochronom własności wyładowczej, lecz jedynie własność bezpiecznego odprowadzania wyładowania do ziemi, co

znowu zgadza się z obecnymi poglądami na tę sprawę. W swoich wskazówkach, jak urządzać piorunochrony, autor specjalnie uwzględnił stodoły i „domy robocze słomą poszyte“ i pisze „aby więc wspomniane domy od piorunu ocalić, przewodniki nie na nich, lecz blisko nich stawić radzę, to jest: od domu jakiegokolwiek słomą pokrytego opodal na łokci trzy, albo trochę mniej, potrzeba wkopać w ziemię słup, od domu przy którym ma stać, znacznie wyższy, na nim przewodnika ugruntować, dom słomą kryty od piorunu ocaleje“.

Chcąc zachęcić do zakładania piorunochronów, autor proponuje stosować, jako tańszy drut żelazny albo „pas blaszany“: „bo u nas funt żelaza nad 5 groszy mało więcej kosztuje, a zaś funt mosiądzu płaciemy po Żł: 3“. Dla zabezpieczenia od rdzy pokryć warstwą farby olejnej. Pod względem wyboru wymiarów i formy przewodnika rozumuje tak: „gdy pilnie uważano przedłużenie, po którym piorun spłynął, spostrzeżono, że na wierzchu jego szlady zostawił, a że wewnątrz onegoś ledwie co wplywał, wniesiono zatem, że przedłużenia nie potrzeba robić grubego na cal, albo na trzy ćwierci cala, lecz że do syć jest przedłużyć przewodnika blachą niezbyt cienką szeroką na calów trzy, albo cztery, albo pięć, że więc pewna jest, iż piorun prawie po wierzchu metalów spływa“.

Pod względem wyboru miejsca dla doziemienia, autor radzi: „przedłużenie przewodnika dać do miejsca wilgotnego, iakoto do dołka, w który z dachu woda spływa, albo do kanału lub rzeki jeżeli są blisko, między oborami można je wpuszczać w gnoiowkę, w nich piorun zginie“. Przytem zaleca również, często obecnie stosowane t. zw. doziemienie powierzchniowe, a mianowicie pisze: „Jeżeliby zaś miejsca wilgotnego blisko nie było, przedłużenie można na wierzchu ziemi rozłożyć, albo w ziemię najwięcej na łokieć wkopać“.

Na zakończenie autor zwalcza przesąd panujący po wsiach, że nie można gasić ognia wzniesionego przez piorun i że „do zalewania ognia piorunowego nie potrzeba koziego mleka, jak nasze nieoświecone mniema pospolstwo“.

Książka wydana starannie, z dodaniem tablicy rysunków wykonanej sposobem miedziorytowym.

Po książce X. Józefa Osińskiego następny druk polski o piorunochronach, na jaki natrafiłem, nosi datę r. 1818 i tytuł: „Nauka o Piorunociągach, Wskazująca iak powinny być stawia-

ne na Magazynach prochowych“. Jest to instrukcja, wydana przez władze wojskowe Królestwa Polskiego. Broszurka ta posiada dwa równoległe teksty: polski i francuski (16 str., in folio, z tablicą rys.). Instrukcja jest podpisana: „Varsovie le 16 Mai 1818 Le Directeur Commandant du Génie Général de Brigade Malletski. Tłomaczone z francuskiego przez Pułkownika Artylerji Hurtig“. Rzecz ta z punktu widzenia naukowego nie przedstawia większego interesu, wskazówki podane w tej instrukcji są oparte na poglądach Franklina. Na języku tłumaczenia znać wpływ oryginału francuskiego. Dla przykładu przytoczę rozdz. I: „Piorun jest to bieg płynu elektrycznego, którym się równowaga między ziemią a obłokami przywraca, w każdym razie, gdy masa płynu w obłokach zawartego, mniejszą jest lub większą, od ilości im zwyczajnej“.

Następnie, o ile mi wiadomo, do czasu broszury niżej podpisanego, zostało wydane tylko jedno dziełko polskie, specjalnie piorunochronom poświęcone i to jako oddbitka z *Przełomu Technicznego* z r. 1887, a mianowicie: „Instrukcja o Zakładaniu Gromochronów przy budowach, zestawiona przez D-ra Leonarda Webera, przełożył i uzupełnił objaśnieniami technicznymi A. Holowiński, inż. dr. fil.“

Przy tej sposobności pragnę zwrócić uwagę na ciekawy szczegół, znajdujący się w niemieckiej książce znanego egiptologa prof. d-ra Brugsch-Pascha, p. t. „Aus dem Morgenlande“ w rozdziale „Eine Blitzstudie“. Opisana jest w niej pierwsza bodaj koncepcja urządzeń piorunochronnych, które istniały w Egipcie na 2000 lat przed Nar. Chryst. Za czasów Ptolomeusza, na dwóch wieżach znajdujących się zazwyczaj przy wejściu do świątyni, były umieszczane cztery drzewca do chorągwi (po dwa na każdej z wież), sięgające znacznej wysokości (jak np. na świątyni Edsu 32 m). Drzewca te dochodziły do powierzchni gruntu i na całej długości były obite blachą miedzianą. Na ścianie świątyni Edsu znaleziono opis tego urządzenia, w którym powiedziano: „znajdują się po dwa drzewca, żeby, na wysokości niebios sklepienia, krajały burze“. W innym miejscu powiedziano: „drzewca te sięgają sklepienia nieba i są obite miedzią krajową“.

Jestto ciekawy dowód, że już w zamierzchłych czasach ludzie szukali sposobu zabezpieczenia budynków przed piorunami. K. Gn., inż.

Z DZIAŁALNOŚCI KOŁA ELEKTROTECHNIKÓW.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 18 września r. b. Obecnych 22 osoby. Zebranie zagał kol. Gnoiński proponując następujący porządek dzienny: 1) Odczytanie, protokołu poprzedniego zebrania; 2) Odczyt kol. inż. Wysockiego: „Elektryfikacja Poznańskiego, Śląska Górnego i Prus“; 3) Sprawozdanie komisji; 4) Wnioski członków i sprawy bieżące.

Protokół z poprzedniego zebrania przyjęto, poczem przewodniczący udzielił głosu kol. Wysockiemu.

Prelegent przedstawił stan elektryfikacji w Poznaniu (rejencja Poznańska i Bydgoska), w Prusach królewskich (rejencje: Gdańska i Kwidzińska), w części Prus książęcych (rejencja Olsztyńska) i w części Śląska Górnego (rejencja Opolska). To terytorium bowiem, jako zamieszkałe w większej mierze przez Polaków, bliżej nas dotyczy. Niestety, wszystko, co tu w sprawie elektryfikacji zrobiono, nie jest zasługą naszą. Tylko niewiele nazwisk polskich spotyka się między właścicielami poszczególnych elektrowni, co zresztą nie oznacza jeszcze przynależności ich do narodowości polskiej. Podstawowym źródłem przy opracowaniu omawianego tematu służyła statystyka elektrowni—Dettmara. Ostatni raz wyszła w r. 1913. Liczba elektrowni na wspomnianem wyżej terytorium—158. Z tego na Prusy Zachodnie i rej. Olsztyńską Prus Wschodnich wypada 57, Poznańskie 60 i Śląsk Górny—41. Liczba elektrowni na Śląsku, uwzględniając niewielkie stosunkowo do innych dzielnic terytorium, jest względnie b. znaczna. Występuje to tem bardziej jaskrawo jeżeli uwzględnimy moc elektrowni. Największe elektrownie spotykamy na Śląsku. Zapomocą specjalnej mapy prelegent wskazał rozmieszczenie elektrowni publicznych, sprzedających wytworzoną przez siebie energię. Mniejsze elektrownie są powiązane z innym przedsiębiorstwem, jak młyny, gorzelnie, cegielnie i t. p. Na Śląsku i w Poznaniu elektrownie stanowią przeważnie własność prywatną, w Prusach zaś—komunalną. Prelegent podał podział elektrowni według mocy ich, w każdej z omawianych dzielnic, moc wszystkich elektrowni, moc instalacji przyłączonych i podział ich według mocy na instalacje do oświetlenia i dla siły. Ilości energii sprzedawanej wogóle dla siły i światła oddzielnie. Stosunek tych ostatnich ilości jest bardzo charakterystyczny dla stopnia uprzemysłowienia

danego terytorium. Dla Śląska np. stosunek energii sprzedanej dla motorów do ilości energii sprzedanej na światło wynosi ok. 70%. Pierwsze elektrownie powstają w r. 1895, potem powstała większa ich liczba w r. 1898, tak samo w okresie 1904—1908. Po r. 1908 liczba nowych elektrowni jest nieznaczna. Po tych ogólnych danych prelegent scharakteryzował urządzenia elektrowni, a więc napęd, stosowany rodzaj prądu i napięcie, wreszcie w ogólnych zarysach opisał poszczególne elektrownie okręgowe istniejące na omawianych terenach.

Dyskusję zagał kol. Gnoiński. W wielu nawet małych naszych miastach powstają obecnie elektrownie, byłoby rzeczą śmieszna, żeby Koło Elektrotechników sprawą tą się zajęło. Zdaniem kol. Wysockiego należałoby zwrócić się do projektujących, aby mieli na uwadze przyszłą elektryfikację kraju i w ten sposób projektowali obecnie nowe elektrownie, żeby dały się one przyłączyć w przyszłości do ogólnego planu elektryfikacji. Tam, gdzie sprawa elektryfikacji jest już na porządku dziennym, władze krajowe czuwają nad celowością, z punktu widzenia ogólnego planu elektryfikacji, budowy i urządzeń nowych elektrowni. W dyskusji zabierają głos kol. Gnoiński, Rzewnicki, Szczygliński, Opęchowski. Wszyscy zgadzają się, że na podstawie posiadanych informacji w wielu miasteczkach naszych pod wpływem braku nafty powstają elektrownie. Budowane są one z materiałów i maszyn, jakie można otrzymać, bez uwzględnienia współczesnych wymagań techniki. W ten sposób powstają instalacje, które ani miejscowym warunkom, ani tem bardziej przyszłym planom elektryfikacji kraju zupełnie nie odpowiadają. Zachodzi obawa, że powstające elektrownie będą czynnikiem hamującym rozwój racjonalnej elektryfikacji kraju, a to tem bardziej, że, jak stwierdzili kol. Opęchowski i Zarzycki, którzy mieli możność przejrzania kilku kontraktów, jakie miasta zawierają z przedsiębiorcami budującymi elektrownie, umowy te pisane są z zupełną niezajomością rzeczy i b. ujemnie odbijają się na interesach miasta i mieszkańców. Reasumując to wszystko, kol. Kühn zaproponował, aby Koło Elektrotechników, jako powołane do tego, zajęło się sprawą powstających elektrowni w naszym kraju. W tym celu należałoby zapomocą odezwy uświadomić ludzi od których to zależy, aby

nie zawierali długotrwałych kontraktów z przedsiębiorstwami budującymi elektrownie, żeby, raczej, miasta same budowały elektrownie, i proponować zwracanie się w tych sprawach do Koła Elektrotechników. Odezwę taką, pod tytułem: „W sprawie elektrowni prowincjonalnych“ ułożyć winien Zarząd i podać ją do pism, możliwie prędko. Propozycja ta została przez zebranych jednomyślnie przyjęta.

Wobec spóźnionej pory sprawozdanie komisji odłożono do następnego zebrania, które odbędzie się za 3 tygodnie. K. M.

Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 9 października r. b. Po odczytaniu porządku dziennego i protokołu, które przyjęto bez zmian, przewodniczący odczytał odezwę Koła w sprawie elektrowni prowincjonalnych i otworzył nad sprawą tą dyskusję, zaznaczając, że sprawą budowy elektrowni prowincjonalnych zainteresował się Wydział Budowlany R. G. O. i Biuro Pracy Społecznej. Konkretnym wynikiem tej odezwę jest kilka zapytań ze strony miast, jakie zamierzają budować elektrownie. Chodzi o to, żeby Koło wyłoniło z siebie organizację, która byłaby upoważniona do rozmowy z zainteresowanymi i udzielania w imieniu Koła odpowiedzi w zakresie, jaki Koło uzna za stosowny. W ożywionej dyskusji zabierali głos: kol. Rzewnicki, Opęchowski, Brokmaun, Szybalski, Gnoiński i Wysocki, wyrażając życzenie, aby Koło opracowało normalne warunki koncesyj, umowy co do przeprowadzenia samej budowy, kwestionaryusz dla wyjaśnienia potrzeb i specjalnych warunków danego miasta lub osady. Poszczególne mówcy zastrzegają się przeciwko temu, aby Koło miało wypracowywać projekty—do niego należy strona informacyjna, a nie wykonawcza. Ocena projektu, zdaniem kol. Opęchowskiego, może należeć do Koła, bezwzględnie zaś pożądane jest udzielenie ogólnych wskazówek co do oświetlenia ulic. Wreszcie pożądane jest udzielenie stronie zainteresowanej informacji co do firm, mogących wykonać budowę. Informacja ta winna być udzielona zupełnie bezstronnie. Zdaniem kol. Szybalskiego, należy również podać nazwiska inżynierów-doradców. Kolega Brokmaun proponuje wydać popularną broszurkę, omawiającą koszty budowy i eksploatacji elektrowni, oświetlenia ulic i t. p. Uchwalono: upoważnić Komisję Elektryfikacyjną do porozumiewania się z życzącymi zasięgnąć rady Koła w sprawie budowy elektrowni—w imieniu Koła i bez zastrzeżeń. Przy podawaniu firm, które mogą prowadzić budowę, należy podawać firmy reprezentowane w Kole przez właściciela lub pracowników firmy, do dać jednocześnie, że istnieją i inne firmy.

Komisja Elektryfikacyjna ogłasza swoje sprawozdania w *Przebiegu Technicznym*. Komisja zaprosiła specjalistę w dziedzinie torfu, ze względu na duże znaczenie tego środka opałowego u nas.

Kol. Szybalski zawiadamia, że Komisja Koleżeńska opracowała regulamin wewnętrzny Koła. Postanowiono rozesłać go przed zebraniem członkom Koła dla lepszego zorientowania się. W sprawie sądu koleżeńskiego komisja proponuje wybór specjalnej komisji sądowej, która by dostosowała do warunków życia Koła ogólny regulamin sądowy, opracowany już przed wakacjami przez Komisję Koleżeńską. Zgromadzenie wyrażało życzenie, żeby sprawą tą zajęła się Komisja

Koleżeńska. W sprawie zorganizowania przy Kole Wydziału pośrednictwa pracy kol. Zucker porozumiewał się z przedstawicielem tego Wydziału przy Stow. Techn., ażeby utworzyć równoległy dział przy Kole Elektrotechników. Ostateczne załatwienie sprawy powierzono Komisji Koleżeńskiej, która ma utrzymywać stały kontakt z Biurem pośrednictwa pracy przy Stow. Techn.

Komisja przepisowa zakomunikowała, że uważa sprawę przepisów w danej chwili za nie będącą na czasie. K. M.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 23 października 1916 r. Odczytano sprawozdanie z d. 9 października r. b. i przyjęto. Kol. Arlitewicz zdał relację z organizacji załatwiania interesantów, zgłaszających się do Koła z racyi odezwę w sprawie budujących się elektrowni na prowincji. Zgłaszający się pod adresem Koła do Stowarzyszenia Techników są skierowywani przez Kancelaryę Stowarzyszenia na Włodzimierską pod № 1, gdzie codziennie o godzinie 2½ przyjmować będą interesantów członkowie Komisji Elektryfikacyjnej. Dotychczas zgłosili się z miast: Radzimina, Zamościa, Pułtusk, Kalwaryi, Otwocka, Grójca. Przedstawiciele pierwszych czterech miast zostali załatwieni przez Komisję Elektryfikacyjną, dwóch ostatnich—przez kol. Gnoińskiego, do którego zgłaszano się, jako do przewodniczącego Koła jeszcze przed zorganizowaniem informacji. Kol. Gnoiński podał do wiadomości uchwałę gminną Otwocka o nadaniu koncesyj dwóm przedsiębiorcom kinematografu na urządzenie oświetlenia elektrycznego. Koncesja zasługuje na uwagę jako curiosum. Kol. Gnoiński zakomunikował, że powstała myśl stworzenia organu krajowego przy Wydziale Budowlanym Rady Opiekuńczej lub też przy Stowarzyszeniu Techników. W razie zorganizowania takiej instytucji, ta powinna ująć w swoje ręce sprawy, związane z urządzaniem elektrowni. Kol. Kühn ma otrzymać materiały organizacji analogicznych w Galicji, i wtedy rzecz ta zostanie zorganizowana.

Kol. Arlitewicz w imieniu Komisji Elektryfikacyjnej przedstawił do przegłosowania wnioski w sprawie listy firm, do których mają być skierowywani interesanci w sprawie budowy elektrowni miejskich na skutek odezwę Koła. Wniosek został przegłosowany. Zatwierdzona przez Koło lista firm jest następująca: 1) Powszechnie Towarzystwo Elektryczne; 2) Ruśkiewicz, Godlewski i S-ka; 3) Siemens; 4) Wacław Brygiewicz, Michał Zucker i S-ka; 5) Wróblewski i Binzer. Na przyszłość, o ile która z firm, reprezentowana w Kole, chciałaby być umieszczona na liście, winna zgłosić kandydaturę swoją do Zarządu Koła, ten zaś na najbliższym posiedzeniu Koła zarządzi tajne głosowanie. Kandydatura przechodzi prostą większością głosów. Następnie kol. Szybalski z Komisji Koleżeńskiej odczytał projekt wewnętrznego regulaminu Koła. Uchwalono, aby ostatecznie przyjęcie lub odrzucenie kandydatury wstępującego członka decydowało zgromadzenie Koła. Kol. Gnoiński ma się porozumieć z Radą Stowarzyszenia Techników, aby członkowie Koła, nie należący do Stowarzyszenia, uiszczali opłaty nie u szwajcara, lecz w Kole. Poprawki w projekcie regulaminu poczyni Komisja Koleżeńska i w nowej redakcji przedstawi regulamin do drugiego czytania na następnym posiedzeniu Koła 6 listopada r. b. Arl.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Nowy wagon przyczepny w tramwajach kolońskich. Coraz częściej różne przedsiębiorstwa tramwajowe wprowadzają u siebie wagony z wejściem pośrodku, zamiast zwykłego dotychczas sposobu urządzenia wejść z obydwóch końców wagonu. W E. K. B. № 29 r. 1916 znajdujemy opis takiego wagonu w Kolonii. Do wagonu wchodzi się po jednym stopniu, umieszczonym w środku podłużnej ramy podwozia. Otwór drzwiowy podzielony jest pośrodku kolumną z antabą na 2 części, umożliwiając, w ten sposób, jednoczesne wsiadanie i wysiadanie. Ruch publiczności jest przez to znakomicie ułatwiony, jak również i czynności konduktura. Poziom podłogi przedsiionka, do którego się wchodzi, jest taki sam jak i wewnątrz wagonu. Wagon cały podzielony jest na 2 przedziały, między którymi pośrodku wagonu znajduje się przedsiionek, oddzielony od obydwóch przedziałów ścianką oszkloną. Jedna z tych ścianek posiada drzwi, drugi zaś otwór wejściowy jest bez drzwi. Drzwi wejściowe główne z dwóch połówek złożone, jak również prowadzące z przedsiionka do jednego z przedziałów wagonu, są zsuwane. Podłoga w przedsiionku wyłożona jest łąkami drewnianymi, w przedziałach zaś wagonu—linoleum. Dla wygody publiczności stojącej lub przechodzącej przez wagon podczas ruchu na oparciach ławek umocowane są rączki do trzymania się, w przedsiionku zaś, pośrodku, ustawiona jest kolumna. Ławki w przedziałach są poprzeczne, a podłużne tylko przy ściankach odgradzających przedziały wagonu od przedsiionka. W tym ostatnim—miejsca stojące. Liczba miejsc siedzących—26; stojących—15. Pułdo wagonu wybite jest zewnątrz blachami aluminiowymi o grubości 1,5 mm. Podwozie—z blachy stalowej prasowanej. Odległość osi—2,6 m. Oświetla wagon 20 lampek umieszczonych po 2 nad ławkami w bocznych ścianach wagonu. Ciężar wagonu—7150 kg. K. M.

Elektrownia miejska w Radomiu należy do Tow. Akc., eksploatującego również elektrownie w Białymstoku i Częstochowie. Elektrownia w chwili obecnej składa się z dwu lokomobil Lanza 100-konnych, Diesela 325-konnego, maszyny parowej Borsiga 350-konnej i Diesela 435-konnego, zdemontowanego przez rosyjan. Odpowiednie prądnice wydają prąd o napięciu 440 V i zaopatrzone są w dzielniki napięcia. Bateria akumulatorów typu J₁₈ składa się z 262 ogniw. Sieć uliczna i gołe przewodniki wiszą na słupach. Przepisy instalacyjne nie są zbyt kłopotliwe. Światło uliczne składa się ze 130 lampek łukowych „Körtinga i Mathiesa“ à 8 amp., połączonych po 4 w szereg. Obecnie zamienia się je na półwatówki à 1000 św. Liczba odbiorców oko-

ło 1500. Światło korzysta z napięcia 220 V, silniki powyżej 1 konia—440 V. Obciążenie dzienne dochodzi do 300 amp. (przeważnie siła), wieczorne pomiędzy godz. 5-tą a 6-tą po poł. dochodzi do 900 amp. (przeważnie światło). Cena 1 kWh do światła—40 kop., do siły—18 kop., z ustępstwami spada aż do 10 kop.

Elektrownia miejska w Sokołowie. Instalację elektryczną w Sokołowie zakłada właściciel młyna miejscowego Szaja Szafran. Silnik gazowy 45-konny poruszać będzie prądnicę o mocy 15 kW, poza tem projektowany jest jeszcze jeden silnik do poruszania drugiej prądnicy również 15-to kilowatowej. Prąd stały 2×220 V. Na oświetlenie miasta składa się 8 lampek żarowych każda o natężeniu 400 świec, 9 lamp po 250 świec i 1 lampa 50-świecowa. Odbiorcy płacić będą bądź 40 kop. za kWh, bądź rb. 1,50 miesięcznie za każdą zainstalowaną lampę 16 św. Urządzenie buduje firma „Siemens“. sw.

Program wykładów wieczorowych dla techników na r. 1916/17^W w Tow. Kursów Naukowych w Warszawie. Poza przedmiotami, wymienionymi w № 39/40 *Przebiegu Techn.*, znajdujemy w programie na rok 1916/17 jeszcze jeden przedmiot z dziedziny elektrotechniki:

Projektowanie urządzeń elektrycznych. Jedno półrocze po 4 godziny tygodniowo. Wykl. p. M. Sikorski.

I) Elektryczne oświetlenie i przenoszenie energii: A. Oświetlenie elektryczne: jednostki, używane w technice oświetleniowej, wzory do obliczania oświetlenia, warunki dobrego oświetlenia; lampy elektryczne: żarowe (węglowe i metalowe), łukowe (szeregowe, bocznikowe i różnicowe, zwykłe, hermetyczne i płomienne), Nernsta i rtęciowe.

B. Przenoszenie siły: porównanie własności motorów prądu stałego (szeregowych, bocznikowych i szereg-boczn.), zmiennego i trójfazowego prądu, obliczanie mocy motorów w różnych wypadkach praktyki, windy elektryczne.

II) Rozprowadzenie energii elektrycznej: A. Obwód stałego prądu i sieć stałego napięcia, łączenie odbiorników szeregowo, równoległe i grupowe.

B. Obliczanie sieci rozdzielczych stałego prądu: sieci otwarte: a) linia obciążona na końcu, b) linia obciążona w kilku punktach, c) linia obciążona równomiernie, d) warunek minimalnego zużycia miedzi, e) sieć rozgałęzioną; sieci zamknięte: a) bez punktów węzłowych, b) z punktami węzłowymi; wpływ napięcia na przekroje miedzi; system trójprzewodowy.

C. Obliczanie linii zasilających: ilość punktów zasilających, ekonomiczna strata energii w przewodach zasilających.

D. Obliczanie sieci rozdzielczych zmiennego i trójfazowego prądu: wpływ $\cos \varphi$ na wahania napięcia i na stratę energii w przewodach, obliczanie sieci jednofazowych na wahania napięcia i na stratę energii, obliczanie sieci trójfazowych, ilość i wybór transformatorów.

E. Linie zmiennego prądu dla wielkich odległości: wybór napięcia, obliczenie linii, napięcie na stacji wytwórczej.

F. Porównanie różnych systemów rozprzodzenia energii elektrycznej.

III) Ustawianie lamp i silników. Prowadzenie linii napowietrznych, podziemnych i wewnątrz mieszkań.

Jak się w ostatniej chwili dowiadujemy, z siedmiu wymienionych w programie przedmiotów w półroczu bieżącym jest wykładana „Elektrotechnika (ogólna)” i „Elektrotechnika prądów słabych”. „Elektrotechnika specjalna” również ma być jeszcze w tym semestrze wykładana. Natomiast „Projektowanie urządzeń elektrycznych” i „Ćwiczenia praktyczne w pracowni” odbywać się będą w półroczu letnim. Wreszcie „Trakcja elektryczna” i „Projektowanie i eksploatacja elektrowni” zostały odłożone do roku przyszłego. *sw.*

Kursa wieczorowe dla elektromonterów przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Dnia 16 października r. b. po dwuletniej przerwie, wywołanej wojną, zostały wznowione kursa dla monterów elektrotechników przy Klasach Rzemieślniczo-Przemysłowych, ul. Składowa № 3. Dotychczas zgłosiło się 13 słuchaczy.

Kurs ma trwać dziewięć miesięcy. W roku bieżącym są wykładane następujące przedmioty:

Budowa sieci elektrycznych. Jedno półroczce po dwie godziny tygodniowo.

Rysunek techniczny. Dwa półroczca po jednej godzinie tyg.

Instalacje elektryczne. Jedno półroczce po trzy godziny tyg.

P. Ksawery Gnoiński:

Prądy słabe. Dwa półroczca po dwie godziny tygodniowo.

Pp. Stefan Siemaszko i Jan Straszewicz:

Ćwiczenia praktyczne w pracowni elektrotechnicznej. Dwa półroczca po cztery godziny tygodniowo.

P. Jan Tymowski:

Elektrotechnika. Dwa półroczca po cztery godziny tygodniowo.

P. Stanisław Twardo:

Maszynoznawstwo. Jedno półroczce po dwie godziny tygodniowo.

J. T—i.

Treść czasopism technicznych.

№ 41. Badanie łuku świetlnego pod ciśnieniem (W. Mathiesen). Sprawoz. z działalności Instytutu Radiologicznego w Uniwersytecie Heideberskim (P. Leonard). Rozwój urządzeń telefonicznych „Rückfrageeinrichtung“ (dalszy ciąg).

№ 42. Materiały zastępcze w elektrotechnice (G. Dettmar). Urząd. elektr. w kopalniach węgla „Vereinigte Walheim“ (dalszy ciąg). Badanie łuku świetlnego pod ciśnieniem (dalszy ciąg).

№ 43. Wielka gospodarka elektryczna przy współdziałaniu Państwa (W. Kübler). Momentalne zwarcie w synchronicznym silniku trójfazowym (J. Biermanus). Nowe oprawki do żarówek (A. Hermann).

№ 44. Nagrzewanie się wskutek zwarcia w elektrowniach i sieciach okręgowych (L. Binder). Sprężynujące koła zębate w lokomotywach elektr. (W. Kummer). Sprawozdanie Państwowego Laboratorium Fizykalno-Technicznego o własnościach magnetycznych i wytrzymałości magnesów chromo-stalowych (W. Gumlich). Momentalne zwarcie w synchronicznym silniku trójfazowym (dalszy ciąg).

№ 45. Wielka gospodarka elektryczna przy współdziałaniu Państwa z uwzględnieniem stanu rzeczy w Bawarii i Badeniu (H. Schutler). Nagrzewanie się wskutek zwarcia w elektrowniach i sieciach okręgowych (dokończenie). Porównanie kosztów żoraw parowych i elektrycznych. Fotografie wyładowań elektrycznych.

WSPOMNIENIA POZGONNE.

Ś. p. WŁADYSŁAW KAZIMIERZ TARCZYŃSKI.



Syn p. Władysława Tarczyńskiego, znanego działacza narodowego, urodził się w r. 1878 w Łowiczu, gdzie kształcił się w szkole realnej. W r. 1900 ukończył szkołę mechaniczno-techniczną Wawelberga i Rotwanda i w tym samym roku udał się do politechniki w Karlsruhe dla pogłębienia studiów w zakresie elektrotechniki. Egzamin ostateczny składał w r. 1902.

Rozpoczął praktykę w biurze warszawskim „Powszechnego Tow. Elektrycznego”, i już w roku 1904 powierzono mu odpowiedzialne stanowisko kierownika budowy miejskich zakładów elektrycznych w Mińsku Litewskim. Po paru latach pracy w Warszawie przeniósł się ś. p. W. K. Tarczyński do Lwowa, gdzie w firmie „Sokolnicki i Wiśniewski” kierował biurem

projektowem. Pracował również w biurze krakowskim firmy „AEG-Union”. Był to okres budowy większych elektrowni w Galicji, i właśnie znaczna część tych instalacji zawdzięcza swą planowość ś. p. Tarczyńskiemu.

Już podczas wojny wraca do Warszawy i pomimo innych korzystnych propozycji nie opuszcza jej, chcąc w sercu Polski pracować nad odbudową kraju. Ostatnio pracował w Wydziale Przedsiębiorstw Miejskich Magistratu stoł. m. Warszawy, jako inspektor elektrowni przedmieść warszawskich.

Nadzwyczajnie pracowity, sumienny, jedno miał na myśli: wszystkie poczynania poświęcać do tchnienia ostatniego dla dobra kraju. Już jako młodzieniec na ławie szkolnej dał się poznać ze swojego kryształowego charakteru i taką też służbę niósł krajowi do ostatnich kroków swojej ciężkiej pielgrzymki życiowej, służbę cichą, skromną a wydajną. Dłuższe przebywanie w Galicji wtajemniczało duszę wrażliwą w żywsze od-ruchy; nie opuszczał też żadnej sposobności, aby nawiązać nie ideową pomiędzy stosunkami zakordonowanymi a naszymi. Z wielu prac, które ogłaszał drukiem w *Przeł. Techn.*, gdzie w roku ubiegłym był redaktorem działu „Elektrotechniki”, wymienimy: Nowy sposób spożytkowania torfu (r. 1911); W sprawie budowy elektrowni na ziemiach polskich (1915); Zasady obliczania taryf prądu przez elektrownie miejskie (1916); Spis książek do biblioteki rzemieślniczo-zawodowej (1916); Gminne wodociągi spółkowe z napędem elektrycznym (1916).

Ze zgonem jego schodzi do grobu serce czule, a charakter hartowny, skromny i cichy bojownik a wola niezłomna. Los wyrwał go z grona naszego w chwilach dziejowych, o których marzył szczęśliwi, że przeznaczonemu mu jest oddać im całe siły swoje.

Żal Cię, druhu, i niepowetowana szkoda!

Ś. p. prof. Henryk Merczyng. W Petersburgu zmarł ś. p. Henryk Merczyng, profesor elektrotechniki w Instytucie Dróg i Komunikacji, kandydat nauk matematycznych, członek rady Ministerium Komunikacji. Ś. p. Merczyng pochodził z Warszawy, gdzie skończył gimnazjum i uniwersytet. Jako jeden z pierwszych elektrotechników był autorem kilku dzieł, że wymienimy znany powszechnie podręcznik „Zasad elektrotechniki” (Warszawa 1899), „Zarys teorii matematycznej telefonowania na znaczne odległości” (Warszawa 1891), i „Teoria prądu elektrycznego” (Warszawa 1905). *sw.*

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

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

Za pozwoleniem cenzury niemieckiej 1916 r.