CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVII. **Lwów, dnia 25 listopada 1909.** Nr. 22.

TREŚĆ: Tadeusz Baecker: O regulacyi górskich dopływów Odry (Ciąg dalszy). — Prof. Zygmunt Sochacki: Nowoczesne turbiny parowe (Ciąg dalszy). — Dr. inż. Tadeusz Michał Gołogurski: Czystość cięcia w maszynach żniwnych (Ciąg dalszy). — Sprawozdania z literatury technicznej. — Wiadomości osobiste. — Od Redakcyi.

O regulacyi górskich dopływów Odry.

(Ciąg dalszy).

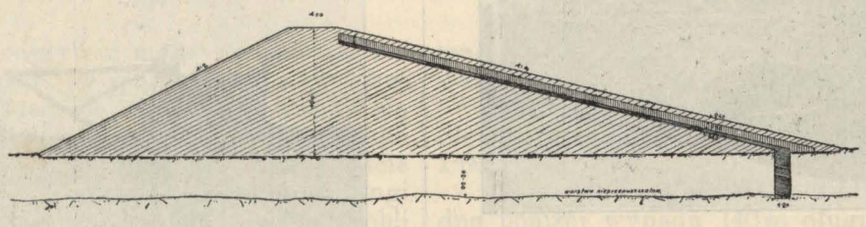
Zbiornik na pot. Zacken, znajdujący się obecnie w budowie, opanowuje zlewnię o powierzchni 120 km^2. Odpływ sekundowy z 1 km^2 zlewni obliczono wedle spostrzeżeń z r. 1897 na 2·9 m^3, czyli 345 m^3/s z całej powierzchni. Odpływ ten trwać może 6 godzin, poczem spodziewać się można drugiej, niższej fali, której objętość wynosić będzie w przybliżeniu $^1/_3$ pierwszej.

Zbiornikiem trzeba obniżyć odpływ do 100 m^3/s — a stąd obliczono potrzebną pojemność na 5·6 milj. m^3 (po krawędź przelewu). Pojemność tą dało się uzyskać w sposób dość ciekawy. Ze względu na podłoże i znaczną szerokość doliny w miejscu zamknięcia (około 2·5 *km*) trzeba było użyć grobli ziemnej. Tak samo miejsce zamknięcia, jak i najwyższe dopuszczalne spiętrzenie (355·80) było dość ściśle określone — chodzi tu bowiem o to, by przy możliwie największej objętości zbiornika, cofka nie dosięgła miejscowości Wernersdorf jak też, by zalew nie objął z jednej strony drogi: Voigtsdorf-Wernersdorf — z drugiej linii kolei żelaznej Hirschberg-Schreiberbau-Grünthal.

Z warunków tych wynikł ciekawy kształt osi korony grobli w rzucie poziomym. Skrzydła, oparte o drogę z jednej, a linię kolejową z drugiej strony — cofnięte są aż do punktów, w których korony tych linii komunikacyjnych, leżą w poziomie korony grobli (356·50), a środek wygięty silnie w kierunku największego spadku doliny[1]).

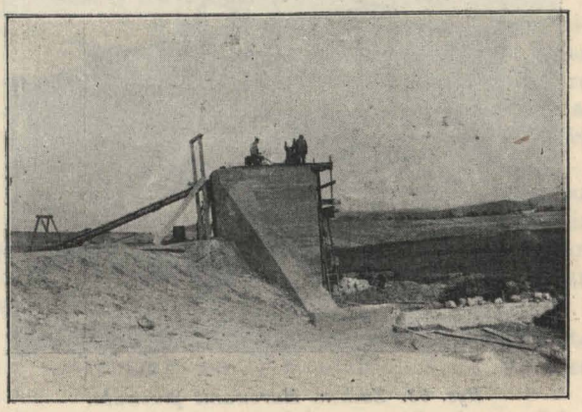
Grobla około 3 *km* długa w koronie, a wysoka 10 *m* średnio, jest stosunkowo płytko fundowana (0·5—1·0) na dobrem podłożu, zaścielającem w znacznej grubości całe dno zbiornika. — Podłoże to składa się do głębokości 0·5—4·0 *m* z grubszych warstw iłu z małą domieszką piasku, przekładanych cieńszemi warstwami żwiru, rumowiska i zwietrzałej skały (stosunek grubości warstw średnio $^2/_3$ i $^1/_3$), poczem przechodzi w pokład zbitego czystego iłu.

Materyał, dobywany z rezerw, położonych w obrębie zbiornika, jest zupełnie nieprzepuszczalny (ma za małą na ogół domieszkę piasku) — tak że uznano iłowe jądro w grobli jako zupełnie zbędne[1]). Podłoże uszczelniono natomiast od strony wewnętrznej 1·20 grubą wybitką iłową, sięgającą aż do nieprzepuszczalnego pokładu, a przechodzącą w podwójną warstwę izolacyjną 50 *cm* i 30 *cm* grubą na wewnętrznej skarpie grobli. War-



Przekrój zapory ziemnej na Zacken w Warmbrunnie.

Rys. 29.



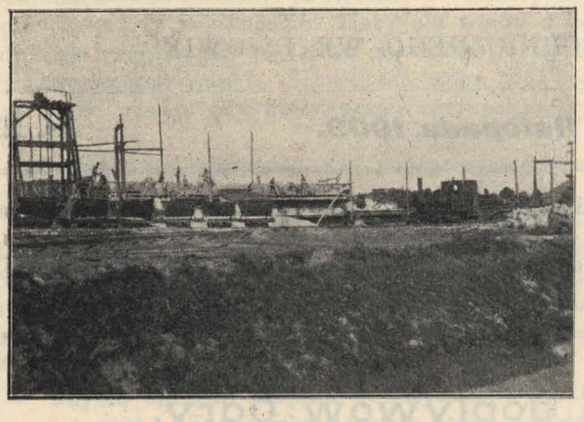
Rys. 30. Przepust dla kanału fabr. w grobli na p. Zacken.

[1]) Potok Zacken nie płynie najniższymi punktami doliny — dlatego wygięcie to nie przypada na potok, ale między potok a kanał fabryczny. Przy pomocy tego wygięcia dało się zwiększyć pojemność zbiornika o kilkaset tysięcy metrów sześciennych.

[1]) Jądro iłowe w grobli nie piętrzącej stale wody jest wogóle raczej niebezpieczne.

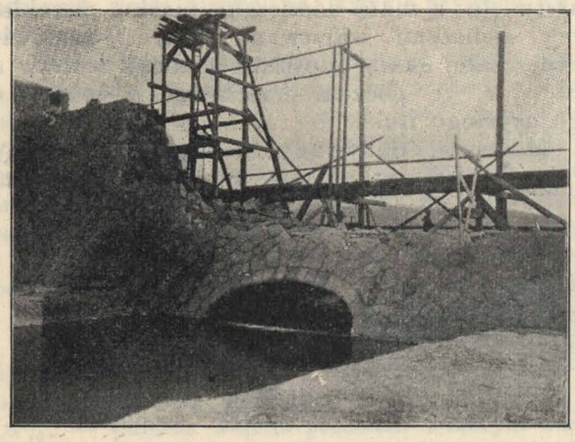
BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

stwę tą przykryto 40 *cm* grubą warstwą ziemi urodzajnej pod zasiew dla ochrony od wpływów atmo-



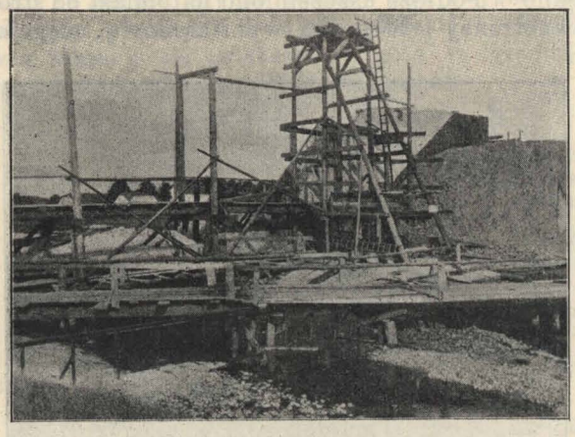
Rys. 31. Sypanie grobli w Zacken.

sferycznych. Groblę wykonuje się warstwami 30 *cm* grubości — ubijanemi konnym wałkiem.



Rys. 32. Zacken. Widok na przepust dolny.

Materyału świeżo dobytego nie skrapia się przy ubijaniu — bywa bowiem zwyczajnie dość wil-



Rys. 33. Zacken. Murowanie przewału.

gotny[1]). Warstwę izolacyjną wykonuje się równocześnie z materyału doborowego (czysty ił) w warstewkach 10—20 *cm* grubych silnie zlewanych wodą i ubijanych ręcznie — poczem przykrywa się ją natychmiast ziemią, by schnąc za szybko, nie pękała.

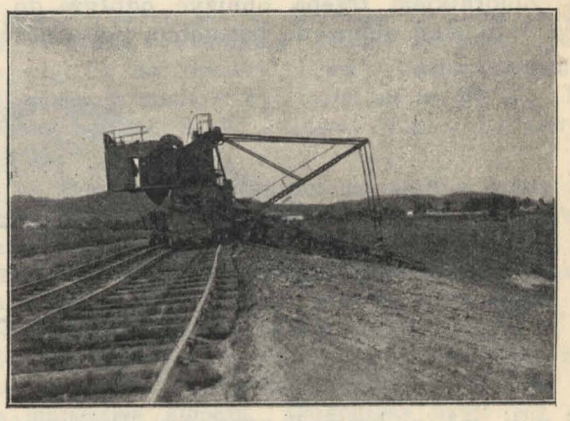
Materyału z rezerw dostarczają 2 bagry łańcuchowe poruszane parą (24 HP). Każdy z nich napełnić może około 20 pociągów po 50 m^3 dziennie. Napełnienie jednego pociągu trwa około 30 minut.

Przewóz materyału z rezerw do miejsca budowy (średnio 1 *km*) odbywa się przy pomocy czterech pociągów, z których dwa składają się z lokomotywy 120 HP i 20 wózków po 3 m^3 pojemności, a dwa z lokomotywy 80 HP i 20 wózków po 2·5 m^3.

Cała objętość nasypu z materyału zwykłego, wyniesie w grobli 445 000 m^3 [1]), a iłu do uszczelnienia podłoża i na warstwę izolacyjną 26 000 m^3. Średnio kosztuje 1 m^3 zwykłego nasypu 0·78 K, iłowego 1·90 do 4·80 K.

W grobli znajdują się 2 objekta murowane — przewał 85 *m* długi i przepust, zamknięty zasuwą dla kanału fabrycznego.

W przewale, założonym na potoku Zacken, znajdują się dwa przepusty stale otwarte w różnej wysokości. Każdym przepłynie przy spiętrzeniu po krawędź przelewu (355·20) po 50 m^3/s (razem 100 m^3/s). Przy spiętrzeniu do 355·80 przeleje się przewałem około 245 m^3 — czyli razem przepustami i przewałem odpłynąć może 345 m^3/s. Po-



Rys. 34. Zapora w Zacken. Rezerwy.

jemność zbiornika przy spiętrzeniu do wys. 355·20 wynosi 5·6 mil. m^3, powierzchnia zwierciadła wody 190 *ha*. Skrzydła od strony nasypu otrzymują potrójną powłoką asfaltową — poza tem mur żadnej wyprawy ani warstwy izolacyjnej nie otrzyma. Inne daty, odnoszące się do wymiarów i cen, uwidoczniono na szkicu.

Wypad, którego długość projektowano na 30 *m* — okazał się na podstawie doświadczeń, w Herischdorfie zebranych, nie wystarczający — będzie więc do 70 *m* przedłużony. Koszta zupełne, obliczone na 1 824 000 K (K 0·325 za 1 m^3 piętrzonej wody) rozdzielają się następująco:

Wykupno gruntów i budynków 672 000 K, roboty ziemne 567 240 K, przewał 442 591 K, regulacya potoku w obrębie zbiornika 11 520 K, przepust dla młynówki 26 197 K, kierownictwo i administracya 104 452 K.

Wodę potoku skierowano w czasie budowy do sztucznego koryta o przekroju 11 m^2 — biegnącego zostawioną w tym celu przerwą w grobli obok lewego skrzydła przewału — aż do chwili,

[1]) Wałki używane tam są za lekkie — tak że ubijanie jest zupełnie niewystarczające — a obfitsze zlewanie wodą byłoby bardzo wskazane.

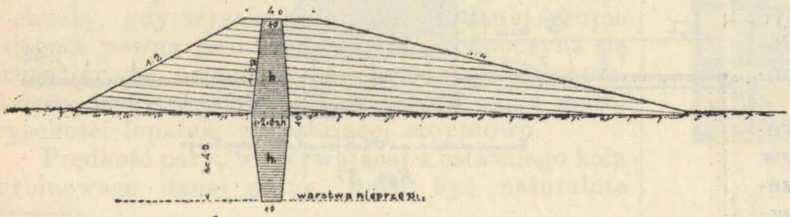
[1]) Bez dodatku z powodu osiadania — które obliczono na 6% wysokości.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

kiedy dolny przepust nie został wykonany. Roboty rozpoczęte w r. 1906 były w lecie r. 1908 w pełnym toku [1]).

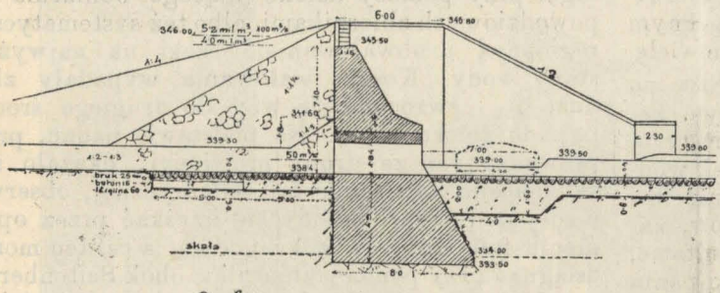
Zbiornik ten (Zacken Stauweiher) działać będzie, jak wiemy, w łączności z podobnym zbiornikiem na Giersdorfer Wasser (Herischdorfer Stauweiher) wykonanym w r. 1906. Największy odpływ wyznaczony z r. 1897 wynosi z 1 km^2 zlewni 3·2 m^3/s średnio [2]). Zlewnia opanowana zbiornikiem 92 km^2, największy przepływ w miejscu zamknięcia 300 m^2/s za tem. Koryto potoku da się natomiast uregulować bez zbytnich kosztów na przepływ, wynoszący tylko 50 m^3/s. Zbiornik musi więc zatrzymywać resztę t. j. 345 m^3/s i to w ciągu 6 godzin mniej więcej — tak długo może bowiem trwać ów największy odpływ. Stąd wyznaczono potrzebną objętość zbiornika na 4 milj. m^3 po krawędź przelewu (345 50) [3]).

Po przejściu fali głównej nastąpić może niższa, której objętość sekundową przyjęto podobnie jak na Zacken ($^1/_3$ głównej czyli 100 m^3/s). W czasie fali pierwszej odpływać może przepustem założonym w przewale (w poziomie dna potoku) 50 m^3/s, a reszta zbiera się aż do wypełnienia się zbiornika. Gdyby następnie nadeszła owa druga fala, to 50 m^3/s znajdzie w dalszym ciągu ujście przepustem, a reszta przeleje się przez 57 m długi przewał warstwą 50 cm grubą. Długość grobli w koronie wynosi 1·9 km, średnia wysokość 5·0 m (max. 7·5 m) powierzchnia zwierciadła wody 240 ha.



Przekrój zapory w Herischdorfie. m 200.

Rys. 35.



Przekrój zapory w Herischdorfie w osi przepustu

Rys. 36.

Groblę wykonano w warunkach podobnych jak na Zacken — ale nie wprowadzono tak jak tam zmiany projektu co do iłowego jądra — jakto zresztą na rysunku widać. W przewale znajduje się tylko jeden przepust (dolny). Poza tem jest jeszcze w grobli zamknięty przepust rurowy dla kanału fabrycznego, odprowadzającego też wodę ze stawów. W obrębie zbiornika znajduje się grupa budynków, położona mniej więcej w poziomie zwierciadła wody przy normalnem spiętrzeniu (po krawędź przelewu — musiano ją przeto otoczyć wałem pierścieniowym i stworzyć komunikacyę z drogą poza obrębem zbiornika leżącą.

Wymiar i ceny robót ważniejszych były następne: objętość nasypu zwykłego 107 000 m^3 po 0·90 K za 1 m^3, iłowego (jądro) 17 500 m^3 po 3·85 K muru granitowego na zaprawie cementowej 1:3, razem 1800 m^3 po 22·70 K (w cenie tej objęte są koszta dowozu kamienia ze stacyi kol. żel. 5 km odległej).

Powierzchnia skarp 45 000 m^2, przyczem koszta obsiewu za 1 m^2 wyniosły 21·6 gr. — dróg żwirowanych 5 300 m^2 po 48 gr., wreszcie 1700 m^2 granitowego bruku 40 cm grubego na zaprawie 1:3, ułożonego w betonie po 10·80 K. Za 1 m^2 suchego bruku granitowego układanego na 20 cm grubej warstwie żwiru z 40 cm grubem podłożem iłowem płacono 12·0 K a za 25 cm gruby bruk z t. z. „kocich łbów" na warstwie żwiru 20 cm grubej po 9·60 K. Koszta całkowite wyniosły 1 080 000 K czyli 0·27 K za 1 m^3 piętrzonej wody.

Koryto potoku poniżej normowane wedle najw. przepływu 50 m^3/s otrzymało 12 m szerokie dno i skarpy 1:3-darniowane.

Spadek obniżono betonowymi progami do 4 $^0/_{00}$, głębokość napełnienia wynosi 1·80, a chyżość 1·60 m.

W r. 1907, w czasie powodzi wydarła woda dno poniżej wypadu (40 m długiego) na długości około 40 m i do śr. głębokości 1·20 m — wobec tego wypad ten znacznie przedłużono i obecnie wynosi 70 m. (Chyżość wody, uchodzącej przepustem, wynosi przy sp. norm. około 8·0 m).

Ostatnim dopływem Bobrawy, który został programem objęty, jest Kemnitzbach — na razie jednak roboty tam dopiero rozpoczęto.

Roboty regulacyjne obejmą w całości 578 km rzeki i jej dopływów [1]) kosztem 28 342 280 K — za 1 km wypada więc średnio 49 200 K. Jeżeli potrącimy jednak koszta zbiorników — to cena za 1 km obniży się do 18 000 K.

Ujęcie i przeprowadzenie całego zadania w dorzeczu Bobrawy jest nader ciekawe — tu bowiem po raz pierwszy użyto zbiorników jako głównego środka do regulacyi stosunków odpływu w tak obszernym zakresie.

Zupełnie odmienne pod tym względem stosunki spotykamy na II Kładzkiej Nisie (Glatzer Neisse).

Dorzecze tego największego dopływu Odry, w jej górnym biegu wynosi 4533·7 km^2. Źródliska rzeki samej — jak i jej dopływów aż po Freiwaldzką Bielę leżą w obrębie gór — i temu zawdzięcza też Nisa swój charakter wybitnie górskiej rzeki. Powodzie nie mają jednak tak gwałtownego przebiegu jak na Bobrawie — a i spływ jednost-

[1]) Wedle planu budowy miały być ukończone w jesieni 1908 r. powódź z r. 1907 spowodowała jednak znaczną przerwę, tak że ukończone będą dopiero w r. b.

Woda spiętrzona częściowo wykonaną groblą w czasie owej powodzi rozszerzyła znacznie przerwę w grobli i wyżłobiła dół — którego zasypanie kosztowało około 36000 K.

[2]) Ze zlewni pot. Heidewasser 3·4 m^3/s, Giersdorfer Wasser 2·6 m^3/s.

[3]) Wedle rachunku pojemność ta jest za mała — zwiększenie jej pociągałoby jednak za sobą znaczne koszta — bo potrzebaby wykupić dużą grupę budynków, zakład kąpielowy, fabrykę wyrobów szklanych i szereg stawów. Sądzono więc, że mniejszą pojemność bez niebezpieczeństwa przyjąć można wobec bardzo niekorzystnych przyjęć co do odpływu

[1]) W tem 233 km Bobrawy i 123 km Kwiszy.

*

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

kowy nie dochodzi do granic, jakie się tam spotykało[1]).

Pomimo to jednak zdarzają się co roku prawie znaczne szkody, bo koryto bardzo zmienne i niesłychanie kręte nie może odpływów powodziowych pomieścić, zwłaszcza że za mały wogóle profil, jest jeszcze na znacznych długościach rumowiskiem z urwistych brzegów i stoków górskich zaniesiony. Bardzo niekorzystnie wpływa i ta okoliczność, że budowle, jak mosty i jazy, są przeważnie za krótkie.

Tak stan koryta, jak i stosunki odpływu, są jednak korzystniejsze aniżeli na Bobrawie, to też zabudowanie i roboty regulacyjne są tu przewidziane w znacznie mniejszym zakresie. — Główna część robót przypadnie na przestrzeń od ujścia dopł.: „Sandecker Biele" po Reichenau — tu bowiem średni spadek jest tak mały (około 1·9‰), że przeważna część rumowiska w tej partyi zostaje, tworząc rozległe odsypiska. Z drugiej strony urwiste brzegi koryta, wciętego w materyale luźnym, muszą być uregulowane i należycie ubezpieczone. Poniżej Kładzka muszą być wykonane ponadto dość liczne przekopy.

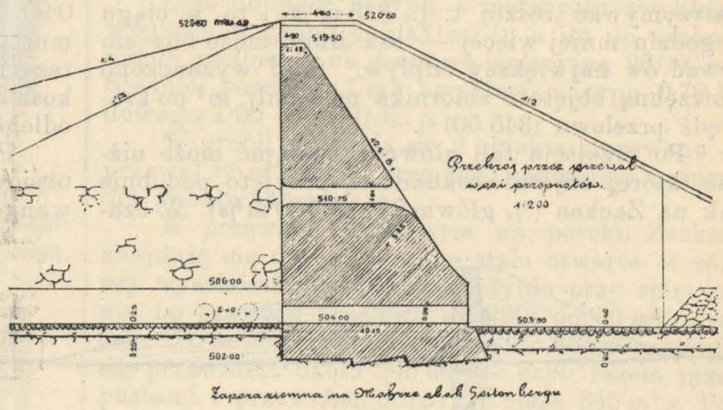
Roboty w tej części polegają na stworzeniu regularnego koryta na przepływ wody normalnej[2]) — zeskarpowaniu brzegów do nachylenia 1:2 lub 1:3 i ubezpieczeniu podnóża skarp ściółką i kiszkami, lub lekkiemi opaskami faszynowemi. Powyżej ujścia L. Bieli średni spadek jest niezbyt duży (około 4·5‰) tak że koryto rzeki, wyrobione w podłożu skalistem, iłach lub żwirach iłem związanych utrzymuje się wcale dobrze. W obec tego roboty będą w tej części minimalne — a polegają na złagodzeniu zbyt ostrych krzywizn i miejscowem ubezpieczeniu brzegów. Ustalenie dna przy pomocy progów drewnianych było potrzebne tylko na małej długości poniżej ujścia potoku Wölfel — gdzie koryto rzeki leży w luźnych pokładach żwiru, tym potokiem naniesionych. W ogóle źródłem rumowiska są dopływy Wölfel i L. Biele. W górnym biegu samej Nisy, tworzy się go bardzo niewiele.

Roboty w średnim i dolnym biegu Nisy po Löwen[3]) wykonuje się też w dość szczupłym zakresie — bo częściową regulacyę i wałowanie przeprowadzono już poprzednio w drodze spółek wodnych — chodzi tu więc tylko o uzupełnienie robót wykonanych i małe zmiany trasy wałów, założonych miejscami zbyt wązko. W rezultacie, roboty ograniczają się w zasadzie do skopania i ubezpieczenia wysokich, stromych brzegów jak też miejscowego rozszerzenia koryta. Koszta za 1 *km* wynoszą średnio w całym 186 *km* długim biegu (po Löwen) 33500 K.

Z dopływów średniego i górnego biegu[4]) szczególnie niebezpieczne są Wölfel i L. Biele — a zwłaszcza ta ostatnia.

L. Biele wypływa ze źródlisk, położonych wysoko (1075 *m*) obok granicy Austryi i płynie aż po ujście Mohry w niezwykle silnym spadku, dochodzącym w górnej partyi do 1:7. Spadek średni (po uj. Mohry) wynosi 35‰.

Podobne spadki charakteryzują też jej największy dopływ — Mohrę (sp. śr. 43‰). To też pomimo że spływ jednostkowy nie dochodzi do granic na Bobrawie spotykanych — i wynosi tylko 1·5 do 2·0 m^3/s — przebieg fali powodziowej jest



Rys. 37.

nader gwałtowny a i jej wysokość znaczna z powodu tego, że szczyty fal Bieli i Mohry schodzą się równocześnie. Łożysko Bieli, poniżej ujścia Mohry jest w ogóle bardzo płytko wcięte, a ponieważ spadek w tej części jest niezbyt duży (śr. 6·8‰), przeto rumowisko, doprowadzane z góry, zostaje tu w znacznej ilości[1]), zanosząc i tak zbyt małe koryto.

Wylewy zaś, nawet mniejsze, powodują znaczne szkody, rzeka wije się bowiem wśród wysoko uprawnych gruntów i nader licznych osad. Skuteczną ochronę osiągnąć było można wobec tego, przy pomocy daleko idącego obniżenia fal powodziowych zbiornikami, albo też systematyczną regulacyą i obwałowaniem rzeki na najwyższe stany wody. Koszta wałowania wypadały zbyt duże[2]) — zwrócono się więc do drugiego środka t. j. do zbiorników[3]). Na podstawie badań, przeprowadzonych ze strony prowincyi, okazało się, że znaczne obniżenie fali sumarycznej, obserwowanej w r. 1897, dałoby się uzyskać przez opóźnienie fali Mohry o kilka godzin, a cel ten można osiągnąć przy pomocy zbiornika obok Seitenbergu.

Największy przepływ sekundowy w miejscu projektowanego zamknięcia obliczono (z obserw: ombrometrycznych) na 105 m^3, czas trwania tego przepływu na 6^h (podobnie jak przy innych) po czem przypuszczono drugą falę o objętości równej $^1/_3$ pierwszej. Potrzebną pojemność zbiornika, by przesunąć w najgorszym wypadku odpływ 105 m^3/s o 6^h — obliczono na *ca* 1·25 mil m^3, a uzyskano ją przez zamknięcie doliny groblą ziemną.

Przekrój grobli jest zupełnie taki jak w Herischdorfie, a więc 4·0 *m* w koronie i skarpy wewnętrzne w nachyleniu 1:4, zewnętrzne 1:2. Wy-

[1]) Np. w roku 1897 notowano w 9-tym *km* od źródeł przepływ sekundowy 37 m^3 ze zlewni 15·5 km^2 — czyli 2·4 m^3/s z 1 km^2, a więc znacznie mniej, niż na Bobrawie i jej dopływach.

[2]) W wielu miejscach koryto jest dość głęboko wcięte, tak że po skopaniu stromych skarp, otrzyma się profil dostateczny do odprowadzenia wód powodziowych.

[3]) Nisa od Löwen i Bobrawa od Neubrück do ujścia są już oddzielnie traktowane jako rzeki żeglowne i należą pod wspólny z Odrą zarząd (Oderstrombauverwaltung).

[4]) Glasendorfer Wasser, Bielseife, Ebersdorfer W. Wölfel, Kreisenbach, L. Biele, Weistritz, Hausdorfer Wasser, Steine, Giftbach, Kannitzbach, Krehsbach Grundwasser, Weidemauer W. i Freiwaldauer Biele objęte są programem robót regulacyjnych.

[1]) Zwłaszcza poniżej Ultersdorfu.

[2]) Przeważnie z powodu drogich gruntów, jakieby wykupić trzeba.

[3]) Prof. O. Jntze nie znalazł dość odpowiednich dolin pod zbiorniki — pomimo to robiono dalsze poszukiwania, ze strony prowincyi, zakończone pomyślnymi rezultatami w dorzeczu Mohry.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

kop pod groblę jest bardzo płytki, bo wynosi średnio 0·60 *m* — pod jądro 1·0 *m*. Podłoże składa się z warstwy gliny średnio 2·0 – 3·0 *m* grubej na podłożu skalistem (gnajs).

Groblę i jądro sypano równocześnie w warstwach około 0·50 *m* grubych, ubijanych ręcznie, bez polewania i bez domieszek.

(D. c. n.). *Tad. Baecker.*

Nowoczesne turbiny parowe.

Napisał **Prof. Zygmunt Sochacki.**

(Ciąg dalszy).

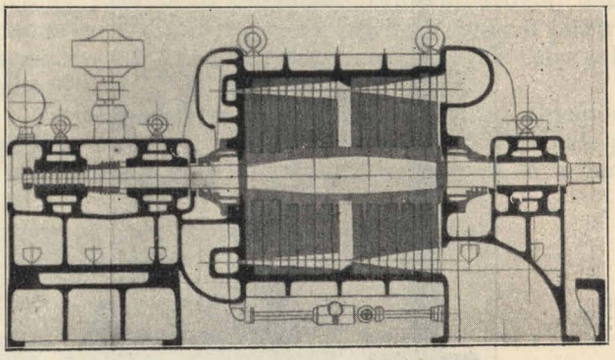
W porównaniu z turbinami Zoelly'ego, posiadają turbiny Rateau-Oerlikon odmiennie rozwiązane zasilanie częściowe, dozwalające na zupełne wykorzystanie prędkości pary wypływającej z kół turbinowych, w obrębie jednej grupy, obejmującej kilka stopni ciśnienia.

Możliwe to jest jedynie przy zachowaniu jednak wielkiego obwodu zasilanego, przy wszystkich kołach kierujących danej grupy, a równoczesnem stopniowem zwiększeniu wysokości łopatek w miarę wzrostu objętości pary. Dopiero z chwilą, gdy wysokość łopatek w danej grupie osiągnie pewną graniczną wartość, rozpoczyna się druga grupa o większym obwodzie zasilanym, stałym dla następnych stopni tej grupy, a małej wysokości łopatek, wzrastającej stopniowo.

Prędkość pary, wypływającej z ostatniego koła turbinowego danej grupy, musi być naturalnie stracona.

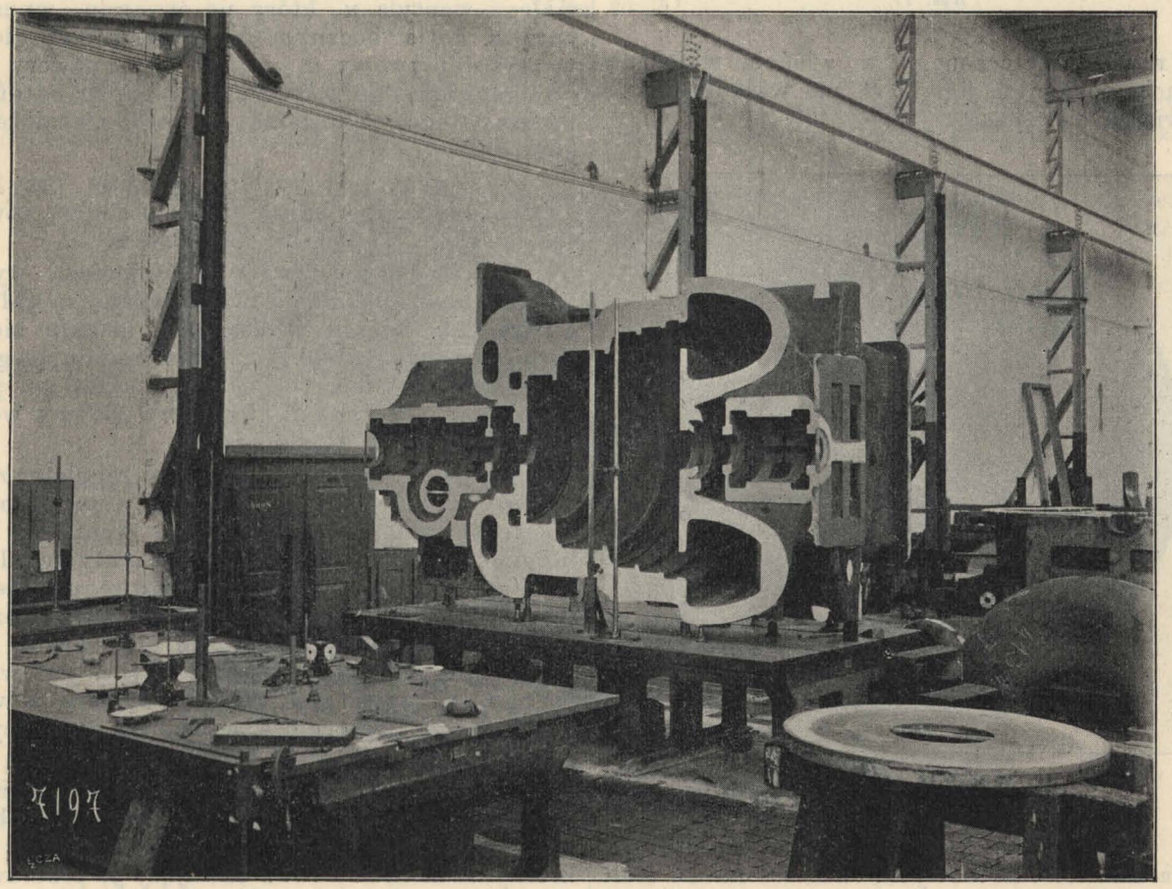
Zwykle wystarczają 2 grupy, jakto widoczne na fig. 15.

Osłona dzielona w płaszczyźnie poziomej. czego rozszerzanie osłony i jej wysoka temperatura udzielać się musi łożyskom.



Rys. 15.

Koła kierujące wykonane ze stali lanej z łopatkami zalewanemi, jak przy turbinach Zoelly'ego,

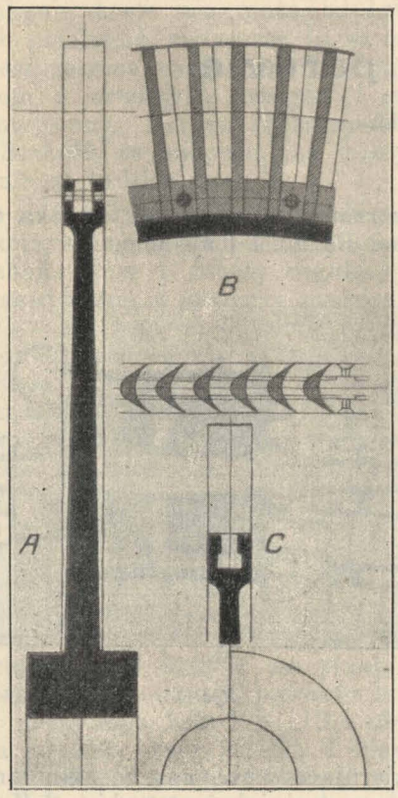


Rys. 16.

Dolna jej część tworzy jedną całość z płytą podstawową i korpusami łożysk (rys. 16), wskutek lub wkładanemi w postaci segmentów obejmujących cały szereg łopatek.

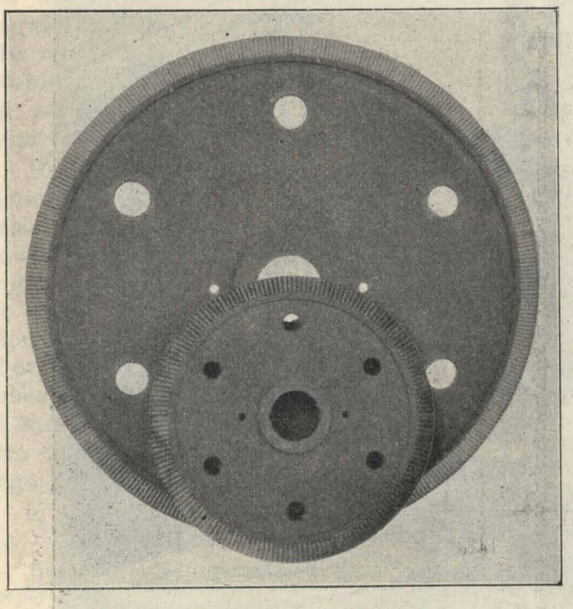
BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Konstrukcya kół turbinowych, widoczna na rys. 17 i 18 różni się od konstrukcyi Zoelly'ego umocowaniem łopatek i jednolitym wieńcem koła. Łopatki i wkładki wsuwa się przez rozszerzoną



Rys. 17.

część rowka, wytoczonego w wieńcu, widoczną na rzucie poziomym fig. 17 *B*, zaś wkładki nituje w pewnych odstępach.

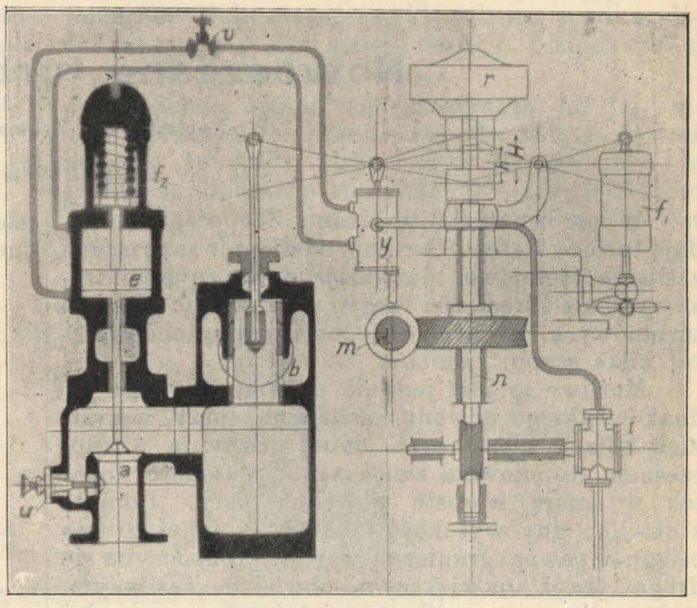


Rys. 18.

Tarcze kół turbinowych, walcowane ze stali w pełnych krążkach, następnie profilowane, są zaopatrzone w piasty, wykonane z 2 nanitowanych pierścieni.

Łożyska posiadają smarowanie pod ciśnieniem i chłodzenie wodą.

Regulacya turbin Rateau-Oerlikon, przedstawiona schematycznie na fig. 19, jest zupełnie nowa i różni się od poprzednio opisanej regulacyi turbin Zoelly'ego zasadniczo w sposobie działania



Rys. 19.

i połączeniem regulacyi zwyczajnej z regulatorem bezpieczeństwa w jedną całość.

Fig. 19 przedstawia cały przyrząd w położeniu, odpowiadającem spoczynkowi turbiny.

Uruchomienie turbiny odbywa się zapomocą małego wentyla *u*, który po otwarciu, wpuszcza parę z kotła bocznym kanałem ponad główny wentyl dopływowy *a*, a stąd przez otwory wentyla regulującego *b* do turbiny, która naturalnie podczas tego puszczania w ruch nie może być obciążona.

Z chwilą, gdy turbina osiągnie przy tym luźnym biegu, normalną liczbę obrotów, otwiera się wentyl *v*, a zamyka wentylek *u*.

Wskutek tego oliwa pod ciśnieniem, wytworzonem przez pompkę *i* (uruchomianą z wału regulatora *n* kołami śrubowemi), dostaje się po przejściu przez osłonę suwaka regulującego *y*, górnym przewodem pod tłok *e*, podnosi go, pokonując opór sprężyny f_2 i otwiera główny wentyl dopływowy *a*.

Równocześnie zaczyna działać regulator *r*, poruszany z głównego wału turbiny *m* zapomocą kół śrubowych, — dławiąc parę wentylem regulującym *b*, zależnie od położenia mufy regulatora w obrębie skoku *h*. Skok wentyla regulującego *b* jest ograniczony stałym występem, niewidocznym na rysunku, w ten sposób, że przy ruchu mufy regulatora w obrębie *H—h*, wentyl *b* jest w spoczynku, a koniec jego trzonu podpiera wówczas dźwignię, łączącą go z suwakiem sterującym *y* i mufą regulatora.

Jeżeli więc z jakiegokolwiek powodu wzrośnie liczba obrotów ponad normalną o pewien obrany procent (zwykle 10—15%) i mufa regulatora przekroczy skok *h*, to suwak sterujący *y*, przesuwając się nieznacznie tylko w górę, łączy przewód dolny z wnętrzem osłony, zaś górny z przewodem odprowadzającym oliwę do zbiornika, wskutek czego opada tłok *e* i zamyka główny wentyl dopływowy *a*.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Chcąc turbinę zatrzymać, wystarczy zamknąć wentylek *v*, który jest tak rozwiązany, że zamykając przewód po prawej stronie, umożliwia odpływ oliwy z przewodu lewego.

Dodatkowa sprężyna f_1 służy do zmiany liczby obrotów.

Używając pompkę *i* równocześnie do smarowania łożysk, zabezpiecza się przed zniszczeniem wskutek braku oliwy lub niedostatecznego dopływu jej w razie zmniejszonego ciśnienia, nieszczelności itp. — Wówczas bowiem ustanie lub zmniejszy się ciśnienie pod tłokiem *e* i sprężyna f_2 zamknie wentyl dopływowy *a*.

Z powyższego opisu widać, że całość jest bardzo sprytnie pomyślana i odznacza się dość prostą konstrukcyą, tylko szkoda, że nie dozwala na puszczanie turbiny w ruch pod obciążeniem, co dałoby się zresztą bardzo łatwo osiągnąć przy pomocy ręcznej pompki, tłoczącej oliwę wprost pod tłok *e* i wentyla *u* lub kurka dozwalającego na zamknięcie lewej części przewodu górnego.

Na fig. 20, przedstawiającej 1600 KW turbinę Rateau, są oznaczone wszystkie części składowe opisanej regulacyi, tymi samymi znakami, co na fig. 19.

Następne fig. 21, 22 i 23 przedstawiają wnętrze oddziału turbinowego fabryki „Oerlikon", dając bardzo dobry przegląd ważniejszych części składowych. Zwłaszcza wykonanie kół turbinowych jest doskonale uwidocznione na fig. 21, przyczem koła obtoczone i przygotowane do wprawienia łopatek oznaczone są literą *A*, koło z częściowo wprawionemi łopatkami *B*, z wszystkiemi łopatkami *C*, zaś nanitowanie taśmy stalowej na obwodzie łopatek wskazują koła, opatrzone literą *D*. Zupełnie gotowe koła oznaczone są przez *E*.

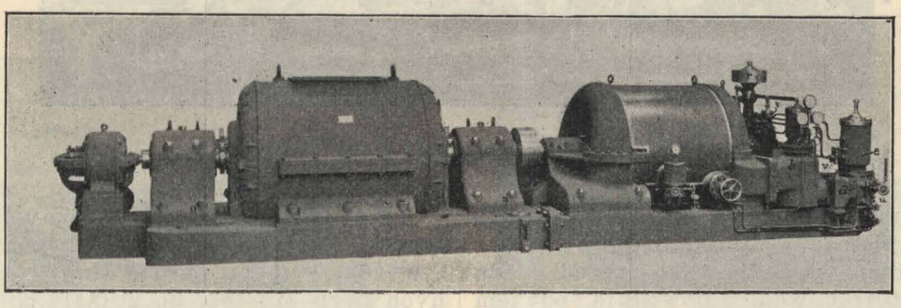
Na następnej fig. 22 widać na pierwszym planie z boku, dolną część osłony *A*, w środku i po obu stronach górną część osłony *B*, w różnych położeniach, zaś na samym dole główny wał turbiny *C*.

Fig. 23 uwidocznia 2 dolne części osłony *A*, przygotowane do montowania, oraz dolną i górną część osłony *B* turbiny okrętowej, odznaczającą się licznemi żebrami.

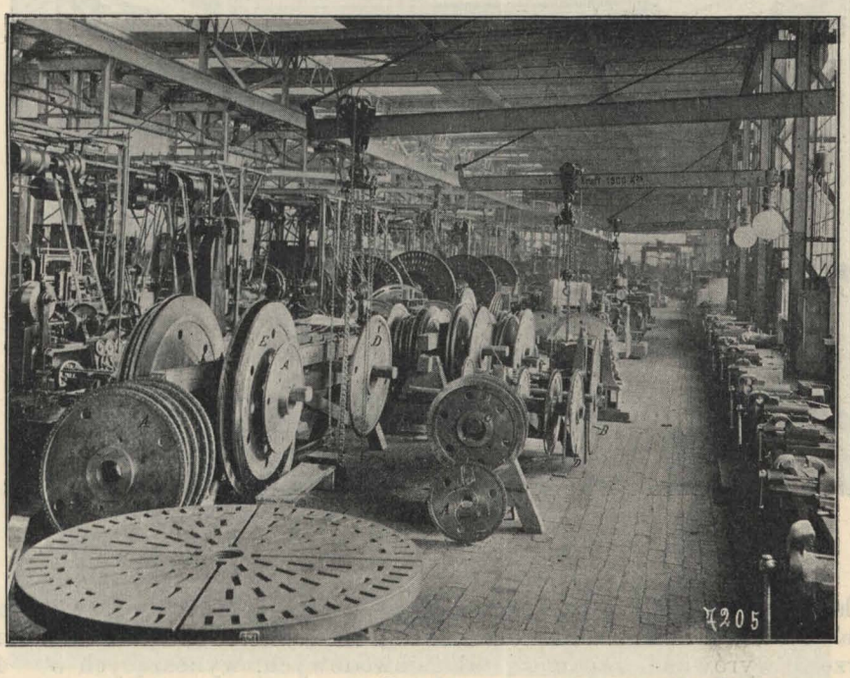
Następny typ turbin ze stopniami ciśnienia, to turbiny reakcyjne Parsonsa; typ najbardziej dziś rozpowszechniony, któremu zawdzięczamy w pierwszym rzędzie postęp w rozwoju tych nowych motorów.

Działanie pary w turbinie reakcyjnej objaśnia fig. 24, przedstawiająca wykres zmian ciśnienia *p* i prędkości pary *c* w kołach kierujących *K* i turbinowych *T* poszczególnych stopni.

W przeciwstawieniu do turbin cisnących ze stopniami ciśnienia, przy których para przed dostaniem się do pierwszego stopnia, przemieniła już w znacznej części swoje ciśnienie w prędkość, wskutek czego panowało w osłonie nieznaczne stosunkowe ciśnienie malejące w małej liczbie



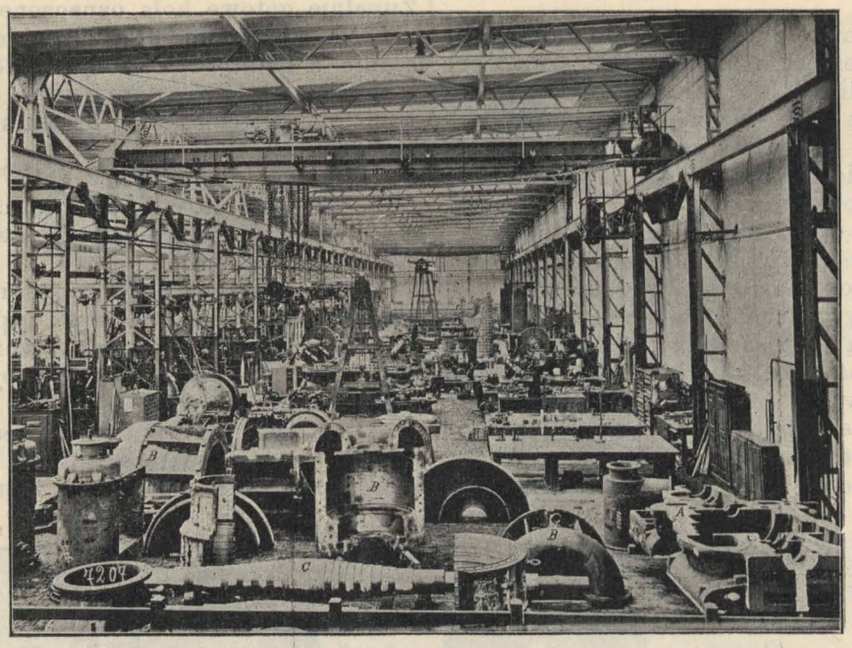
Rys. 20.



Rys. 21.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

stopni — dostaje się para przy turbinie Parsonsa do osłony i do pierwszego stopnia z pełnem ciśnieniem, ekspandując następnie powoli tak w kołach kierujących, jak i w turbinowych.



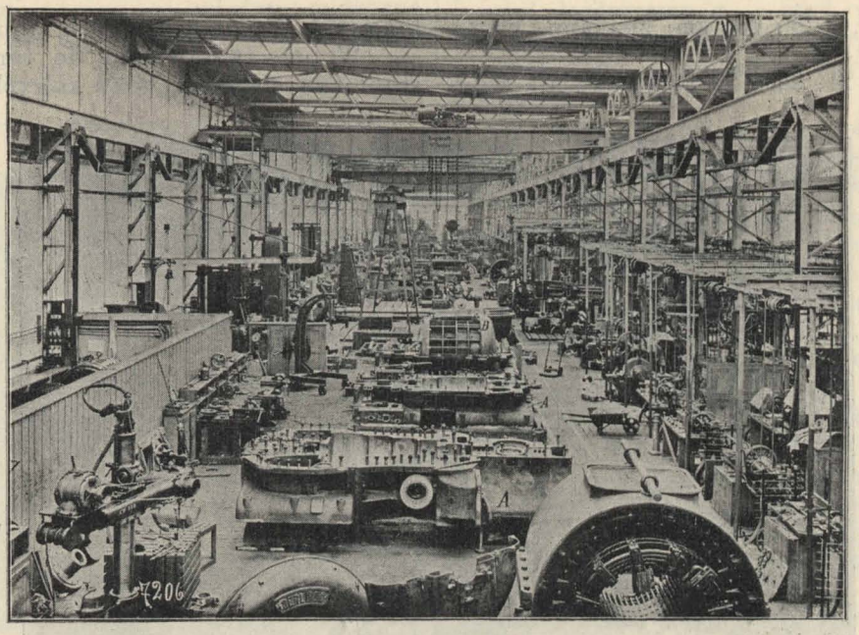
Rys. 22.

Takie działanie pary wpływa niekorzystnie na ekonomię i konstrukcyę.

Różnica ciśnień szczelinowych przed i za każdem kołem turbinowem, powoduje bowiem przedostawanie się pary na drugą stronę kół turbinowych bez wykonania pracy, oraz wywiera znaczny nacisk na bęben turbiny w kierunku osiowym, który trzeba wyrównać zapomocą tak zwanych tłoków równoważących.

Ponieważ zmniejszenie strat szczelinowych, przez sprowadzenie do minimum wymiarów szczelin, jest niedopuszczalne ze względu na ocieranie łopatek o siebie i o osłonę przy nierównomiernem rozszerzaniu się tych części pod wpływem wysokich temperatur, trzeba zapobiegać im stwarzaniem jak najmniejszych różnic ciśnień po obu stronach pojedyńczych kół turbinowych, czyli stosować bardzo wielką liczbę stopni.

Ze względów konstrukcyjnych nie jest to korzystne, gdyż używana dziś liczba stopni 30 do 80 i wyżej, wymaga bardzo długich bębnów i ogromnych liczb łopatek, bo 20000—60000, a niekiedy zwyż 1000000 sztuk.



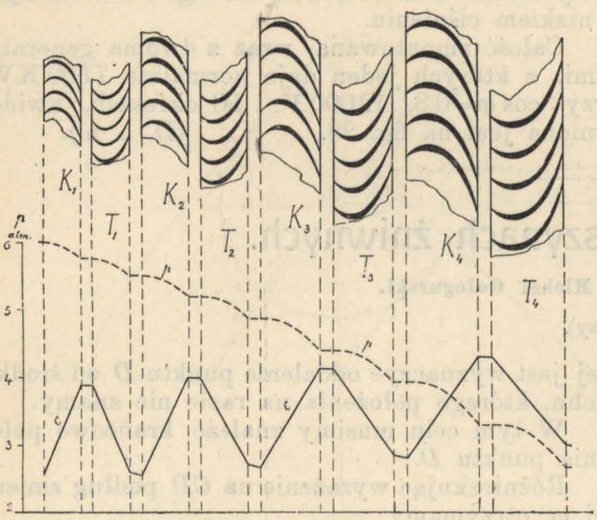
Rys. 23.

Z drugiej strony dozwala tego rodzaju rozwiązanie, na osiągnięcie bardzo małych prędkości obwodowych, wynoszących 30—40 *m/sek.*

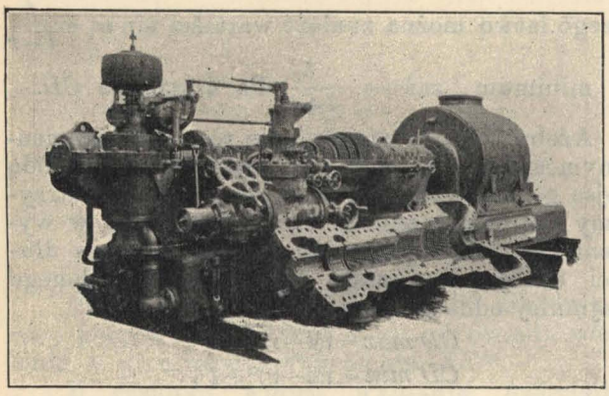
Konieczne przy turbinach reakcyjnych, zasilanie kół na całym obwodzie, dozwala na regulacyę tylko zapomocą dławienia pary i zmusza do użycia w pierwszych stopniach, kół o możliwie małej średnicy, gdyż tylko wówczas da się osiągnąć dostateczna długość łopatek i zmniejszenie strat

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

szczelinowych, zależnych obok różnicy ciśnień także od stosunku szerokości szczeliny do długości łopatek.

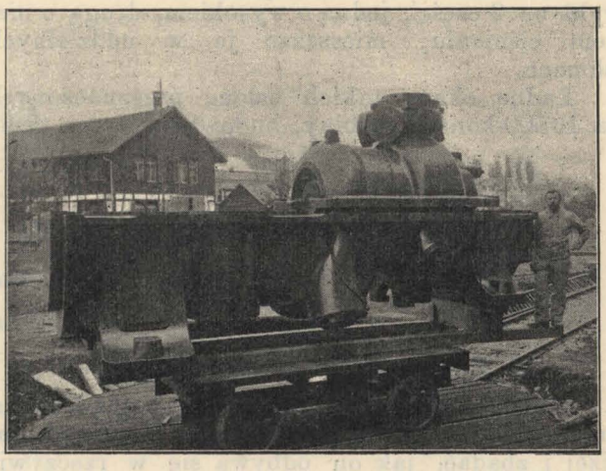


Rys. 24.

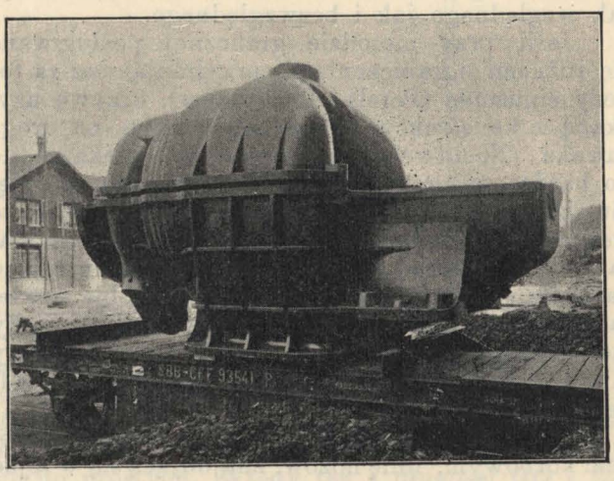


Rys. 25.

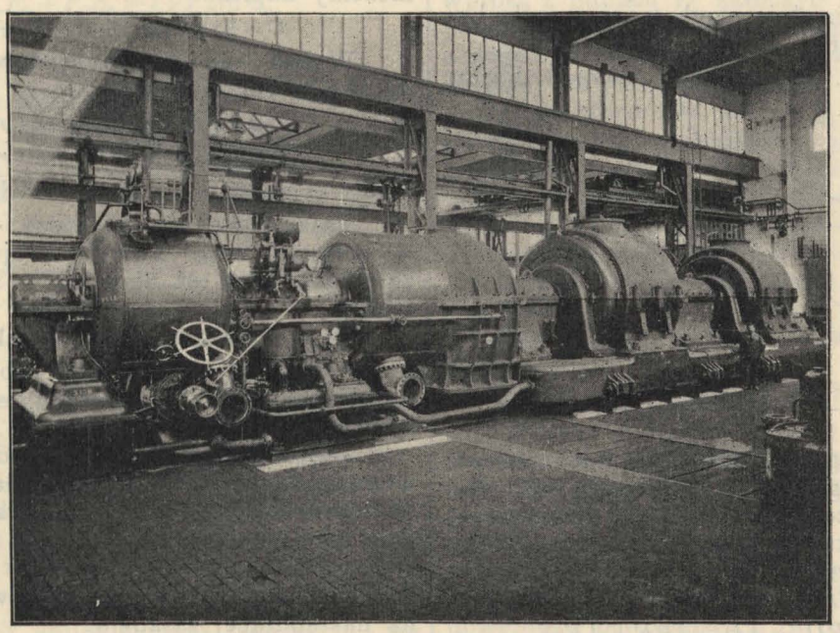
bębna na 3—5 grup o coraz większej średnicy kół, oraz przez stałe zwiększanie długości łopatek pojedyńczych kół, w obrębie każdej grupy.



Rys. 26.



Rys. 27.



Rys. 28.

Stopniowe zwiększanie przekrojów przepływu pary przy kołach, ze względu na wzrastającą objętość pary, uzyskuje się przez podział całego

Osłona turbiny, dzielona jak zwykle na 2 części w płaszczyźnie poziomej, mieści w sobie szeregi łopatek, tworzących koła kierujące. (Fig. 25).

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Część dolna stanowi z głównemi łożyskami jedną całość.

Przy bardzo wielkich jednostkach, ponad 10000 SK dzielą turbinę prawie wszystkie fabryki na 2 części, jedną o wysokiem, drugą o nizkiem ciśnieniu, mieszcząc je w oddzielnych osłonach.

Ładne okazy takich osłon, przeznaczonych dla 13500-konnej turbiny, budowanej przez firmę A. G. Brown, Boveri & Cie., dla elektrowni w Buenos-Aires, przedstawiają fig. 26—27.

Na fig. 26 widoczna jest osłona dla części o wysokiem ciśnieniu, zaś na fig. 27 dla części o nizkiem ciśnieniu.

Całość zmontowana, wraz z dwoma generatorami, z których jeden daje normalnie 7500 KW, przy $\cos\varphi = 0{\cdot}8$, 12000 V i 50 okresach, uwidoczniona jest na fig. 28. (D. c. n.).

Czystość cięcia w maszynach żniwnych.

Napisał Dr. Inż. Tadeusz Michał Gołogurski.

(Ciąg dalszy).

II. Ruch noży w aparacie tnącym.

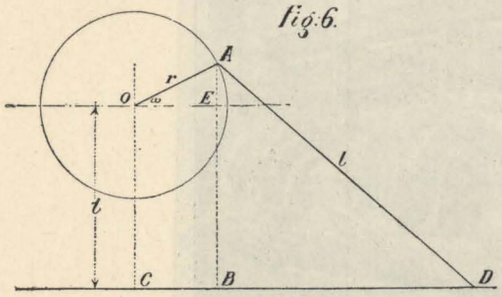
Wobec zbyt wielkich różnic w poglądach na sam proces cięcia wypada zastanowić się nad nim bliżej i zbadać, jak on odbywa się w rzeczywistości. Przedewszystkiem zaś musimy oprzeć nasze badanie na gruntownem zanalizowaniu ruchu noży, tak względnego jak i bezwzględnego.

Jeśli przy metodzie graficznej posługiwano się różnemi ograniczeniami, przyjmując raz za tor noży sinusoidę (Perels i Thallmayer), krzywą uzyskaną z konstrukcyi wzoru skróconego na drogę suwaka (Nachtweh), lub wreszcie uciekano się do bardzo prymitywnego rachunku przy przyjęciu, iż droga jest linią zygzakowatą (Wüst), to te wszystkie ułatwienia pochodziły stąd, iż nie starano się rozpatrzeć właściwości mechanizmu w jego najogólniejszej formie. Rozwiązanie ogólne zawierać musi wszystkie dotychczas opracowane ruchy mechanizmu korbowego, które z natury rzeczy muszą być tylko specyalnymi przypadkami ogólnego rozwiązania.

Wyobraźmy sobie w tym celu krążek z czopem korbowym, linię nożów, znajdującą się w tejże samej płaszczyźnie co czop korbowy i targaniec, łączący głowicę belki nożowej z czopem korbowym. Linia nożów może mieć zresztą zupełnie dowolne położenie na płaszczyźnie, czyli musi wogóle być oddalona od osi korby.

Nazwijmy (fig. 6) przez r promień korby,

fig. 6.



przez l długość targańca, zaś przez t wzniesienie osi obrotu korbowego ponad linię noży XX'. Dla dowolnej pozycyi czopa korbowego A, który odpowiada obrotowi o kąt ω, będzie oddalenie punktu D od punktu C wynosić:

$$CD = BD + BC.$$

Ponieważ zaś $BD^2 = AD^2 - (BE + AE)^2$,

czyli $BD^2 = l^2 - (t + r\sin\omega)^2$

albo $BD = \sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2}$,

zaś $BC = OE = r\cos\omega$,

przeto $CD = r\cos\omega + \sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2}$.

Liczenie od punktu D jest niewygodne i lepiej jest wyznaczyć oddalenie punktu D od środka ruchu, którego położenia na razie nie znamy.

W tym celu musimy znaleźć krańcowe położenia punktu D.

Różniczkując wyrażenie na CD podług zmiennej ω, otrzymamy:

$$\frac{d(CD)}{d\omega} = -r\sin\omega - \frac{(t + r\sin\omega)\, r\cos\omega}{\sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2}} = 0,$$

z czego łatwo można znaleźć wartości $\sin\omega_1 = \frac{t}{l-r}$ dla minimum, zaś $-\frac{t}{l+r}$ dla maximum CD.

Ażeby to samo zagadnienie rozwiązać elementarnym sposobem, możemy posłużyć się metodą miejsc geometrycznych. I w tym przypadku otrzymamy ten sam rezultat, który wstawiony w wyrażenie na CD doprowadzi nas do poznania długości odciętych punktu najbardziej oddalonego i najmniej oddalonego od punktu C

$$CD\,max = \sqrt{(l+r)^2 - t^2}$$

$$CD\,min = \sqrt{(l-r)^2 - t^2}.$$

Średnia arytmetyczna tych obydwu wartości przedstawiać będzie oddalenie środka ruchu noży S od punktu C. Oznaczając je dla krótkości przez C, możemy napisać

$$C = \tfrac{1}{2}\left\{\sqrt{(l+r^2) - t^2} + \sqrt{(l-r)^2 - t^2}\right\}$$

Wobec tego oddalenie dowolnego punktu D od środka ruchu będzie:

$$x = r\cos\omega + \sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2} - \tfrac{1}{2}\left(\sqrt{(l+r)^2 - t^2} + \sqrt{(l-r)^2 - t^2}\right) \quad . \quad . \quad \text{I}\,a)$$

albo $$x = r\cos\omega + \sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2} - C \quad . \quad \text{I}\,b)$$

Mając równanie powyższe, możemy obliczyć wychylenia noży z środkowej pozycyi wprost ze wzoru, albo też uciec się do graficznej metody i użyć

dyagramu uniwersalnego,

który pozwala w prosty sposób wykreślnie znaleźć zupełnie dokładnie wychylenie dla każdej pozycyi czopa korbowego.

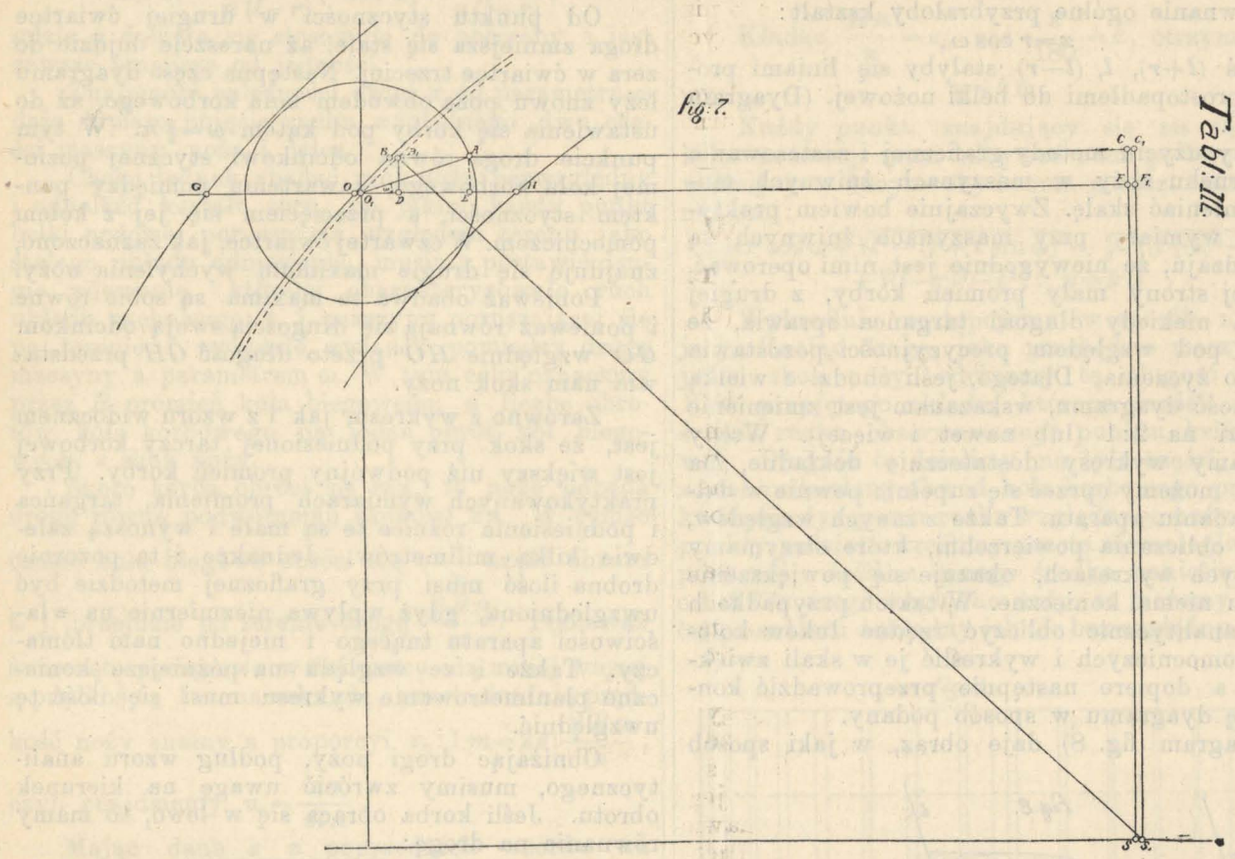
Nazwa dyagramu usprawiedliwiona jest uniwersalnością metody wykreślania, która dozwala na konstrukcyę geometryczną wzoru bez względu na warunki położenia osi korby wobec linii nożowej.

Konstrukcya dyagramu uniwersalnego polega na następującej zasadzie:

Zakreślamy (fig. 7) z dowolnie obranego punktu S na osi poziomej trzy koła, z których jedno miałoby promień l, drugie $(l+r)$ trzecie zaś $[l-r]$, a następnie prowadzimy równoległą do osi w odległości równej podniesieniu osi korbowej t. Prosta przetnie owe trzy łuki w trzech punktach i da

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

nam odcinek GH, z którego środka O_1 zataczamy koło o promieniu r. Ostatecznie odcinamy długość $\Delta = OO_1$ na poziomej osi od S i z nowo uzyskanego punktu S_1 zatoczymy koło o promieniu l.



Przyjmijmy, iż w danej chwili znajduje się czop korbowy w punkcie A, co odpowiada odchyleniu ω promienia korby od osi $XX^{ów}$.

Z rysunku wprost wynikają następujące relacye:

$$OE = r\cos\omega,$$
$$AE = C_1F_1 = r\sin\omega,$$
$$C_1S_1 = C_1F_1 + F_1S_1 = t + r\sin\omega,$$
$$B_1C_1 = \sqrt{l^2 - (t + r\sin\omega)^2},$$
$$O_1F = \tfrac{1}{2}(GF + HF).$$

Ponieważ zaś $GF = \sqrt{(l+r)^2 - t^2}$,

$$HF = \sqrt{(l-r)^2 - t^2},$$

przeto $O_1F = \frac{1}{2}\left\{\sqrt{(l+r)^2 - t^2} + \sqrt{(l-r)^2 - t^2}\right\} = C.$

Oddalenie noży od punktu środkowego wyrazić możemy odcinkami:

$$x = O_1E + B_1C_1 - O_1F$$
$$x = [O_1D + DE] + [B_1C + CC_1] - [O_1D + B_1C]$$
$$x = DE + CC_1,$$

albo też z uwagi, że $DE = AB_1$, zaś $CC_1 = B_1B$

$$x = AB_1 + B_1B$$
$$x = AB.$$

Jak widzimy, wystarcza z punktu końcowego promienia korby, ustawionej w danej pozycyi, wykreślić prostą poziomą: odcinek mierzony na tej prostej od końca korby do punktu przecięcia się poziomej z kołem o promieniu l będzie oddaleniem punktu dowolnego belki nożowej od środka ruchu.

Rozpatrywany najogólniejszy przypadek, dla którego znaleźliśmy powyższy sposób graficznego rozwiązania wzoru na oddalenie punktu noży od środka [czyli na jego drogę], posiada kilka osobliwych rozwiązań, zależnie od warunków ustawienia osi korby względem linii nożowej i długości łącznika. W praktyce napotyka się je często. Wskazanem zdaje się być przeto rozpatrzenie ich, chociażby tylko pobieżne.

Przedewszystkiem musimy zauważyć, że oddalenie bicentrum O_1 od właściwego środka O bywa z reguły małe tak, że obydwa punkty zlewają się niemal ze sobą. Im bardziej bowiem promienie $(l+r)$ i $(l-r)$ są większe, tembardziej łuki kół odpowiednich, brane w małych cząstkach, zbliżają się do prostych. Wtedy też i długości GO i OH stają się niemal równe.

Konstrukcya dyagramu uprości się. Możemy wprost z punktu O zatoczyć koło i dla każdego położenia korby, w sposób zupełnie ten sam, jak poprzednio, znachodzić oddalenia punktów belki nożowej od ich środka ruchu. — Dwa inne przypadki osobliwe nie zachodzą nigdy w budowie maszyn żniwnych; podajemy je jedynie jako zaokrąglenie powyższych wywodów, a także jako usprawiedliwienie, dlaczego metodę nazwano uniwersalną. Jeśli przyjmiemy, że linia noży przechodzi przez środek koła korbowego, zaś targaniec ma długość skończoną, wtedy istnieć musi warunek: $t = 0$.

Wstawiając tę wartość w ogólne równanie, otrzymamy:

$$x = r\cos\omega + \sqrt{l^2 - 2r^2\sin^2\omega} - l.$$

Wykres przeprowadza się w ten sam sposób jak pokazano poprzednio. A zatem z punktu, leżącego na linii nożów, zakreślamy łuki trzech kół promieniami $(l+r)$, $(l-r)$ i l. W ten sposób otrzymamy na naszej linii odcinek o długości r powtórzony dwukrotnie. Zakreślając na nim jako na średnicy koło o promieniu r i kreśląc dla każdego dowolnego położenia korby prostą poziomą, równoległą do linii nożowej, możemy łatwo udowodnić, iż długość odcinka na tej prostej, zawarta pomiędzy czopem korbowym a punktem przecięcia się prostej z kołem (l) będzie ilością równą drodze dowolnego punktu belki nożowej. (Dyagram Schorcha).

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Trzeci osobliwy przypadek zaszedłby przy łączniku nieskończonym. Mielibyśmy tu do uwzględnienia dwa warunki:

$$l = \infty, \quad t = 0.$$

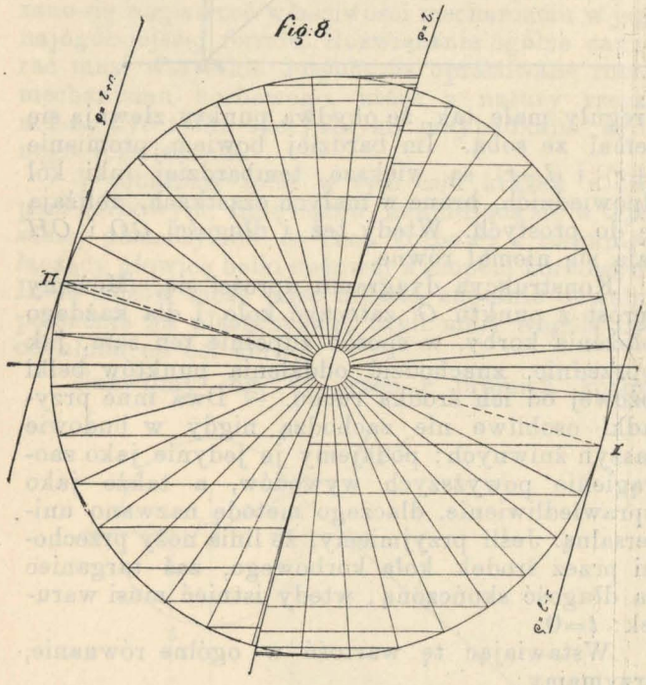
Równanie ogólne przybrałoby kształt:

$$x = r \cos \omega,$$

koła zaś $(l+r)$, l, $(l-r)$ stałyby się liniami prostemi, prostopadłemi do belki nożowej. (Dyagram Müllera).

Przy użyciu metody graficznej i zastosowania jej do ruchu noży w maszynach żniwnych musimy zmieniać skalę. Zwyczajnie bowiem praktykowane wymiary przy maszynach żniwnych są tego rodzaju, że niewygodnie jest nimi operować. Z jednej strony mały promień korby, z drugiej znaczna niekiedy długość targańca sprawia, że wykres pod względem precyzyjności pozostawia wiele do życzenia. Dlatego, jeśli chodzi o wielką dokładność dyagramu, wskazanem jest zmienienie podziałki na 2:1 (lub nawet i więcej). Wtedy otrzymamy wykresy dostatecznie dokładne, na których możemy oprzeć się zupełnie pewnie w dalszem badaniu aparatu. Także z innych względów, jak np. obliczania powierzchni, które otrzymamy w dalszych wykresach, okazuje się powiększenie wykresu niemal konieczne. W takich przypadkach należy analitycznie obliczyć rzędne łuków kołowych pomocniczych i wykreślić je w skali zwiększonej, a dopiero następnie przeprowadzić konstrukcyę dyagramu w sposób podany.

Dyagram (fig. 8) daje obraz, w jaki sposób



ze zmianą kąta ω odbywa się zmiana oddalenia dowolnego punktu belki nożowej od jego środkowej pozycyi. — W miarę jak kąt wzrasta w pierwszej ćwiartce obrotu lewego, zbliża się i punkt obserwowany do środka skoku. Środek będzie odpowiadał zatem temu miejscu w dyagramie, gdzie pozioma droga staje się zerem, a więc punktowi przecięcia się koła korbowego z kołem l. Część dyagramu następna aż do $\omega = \frac{\pi}{2}$ leży poza obrębem koła korbowego.

W drugiej ćwiartce obrotu staje się człon $r \cos \omega$ ujemny. Wskutek tego i drogi będą większe, niż w pierwszej ćwiartce. Maxima wychyleń noży z pozycyi środkowej będą odpowiadały tym pozycyom korby, w których ona zajmie miejsce promienia styczności kół $(l+r)$ i l [względnie] $(l-r)$ i l. Będzie to, jak widoczne z wykresu, w drugiej i czwartej ćwiartce obrotu.

Od punktu styczności w drugiej ćwiartce droga zmniejsza się stale, aż nareszcie dojdzie do zera w ćwiartce trzeciej. Następna część dyagramu leży znowu poza obwodem koła korbowego, aż do ustawienia się korby pod kątem $\omega = \frac{3}{2}\pi$. W tym punkcie droga równa odcinkowi stycznej poziomej koła korbowego, zawartemu pomiędzy punktem styczności, a przecięciem się jej z kołem pomocniczem. W czwartej ćwiartce, jak zaznaczono, znajduje się drugie maximum wychylenia noży.

Ponieważ obadwa te maxima są sobie równe i ponieważ równają się długością swoją odcinkom GO' względnie HO' przeto długość GH przedstawia nam skok noży.

Zarówno z wykresu, jak i z wzoru widocznem jest, że skok przy podniesionej tarczy korbowej jest większy niż podwójny promień korby. Przy praktykowanych wymiarach promienia, targańca i podniesienia różnice te są małe i wynoszą zaledwie kilka milimetrów. Jednakże i ta pozornie drobna ilość musi przy graficznej metodzie być uwzględniona, gdyż wpływa niezmiernie na właściwości aparatu tnącego i niejedno nam tłómaczy. Także i ze względu na późniejsze konieczne planimetrowanie wykresu musi się ilość tę uwzględnić.

Obniżając drogi noży, podług wzoru analitycznego, musimy zwrócić uwagę na kierunek obrotu. Jeśli korba obraca się w lewo, to mamy równanie na drogę:

$$x = r \cos \omega + \sqrt{l^2 - (t+r) \sin \omega)^2} - C,$$

jeśli jednak obrót idzie w prawo, jak w większości maszyn żniwnych, to możemy równanie napisać:

$$x = r \cos \omega + \sqrt{l^2 - (t-r) \sin \omega)^2} - C$$

i dawną czwartą ćwiartkę uważać za pierwszą, trzecią za drugą itd., albo też wprowadzić w rachunek kąty odjemne i posługiwać się poprzednio wyprowadzonym wzorem.

Jednocześnie nasuwa się pytanie praktyczne, jak wyznaczyć martwe położenia korby. Będą one naturalnie tam, gdzie będą maxima drogi x, a więc dla wartości $\sin \omega = \frac{t}{(l-r)}$, względnie dla $\sin \omega = -\frac{t}{(l+r)}$, lub też na prawym obrocie: dla $\sin \omega = -\frac{t}{l-r}$ i $\sin \omega = \frac{t}{l+r}$. Rachunkiem znaleźć je łatwo.

Ażeby konstrukcyjnie wyznaczyć maxima drogi, względnie odpowiadające im martwe położenia czopa korbowego, mamy do wyboru trzy drogi:

1. Ze środka koła korbowego zakreślamy dwa koła promieniami $(l+r)$ i $(l-r)$ i punkty przecięcia kół z linią noży łączymy ze środkiem koła. Obie te linie wskażą nam kierunek korby w martwych położeniach.

Konstruujemy (fig. 7) trójkąty $G.FS$ i HFS. Kąty przy wierzchołkach ω_1 i ω_2 jak ze wzoru wprost wynika, będą miały:

$$\sin \omega_1 = \frac{t}{l-r}, \quad \sin \omega_2 = \frac{t'}{l+r}.$$

Kreśląc przez punkt O_1 równolegle do boków $O_1\mathrm{I} \parallel SH$ i $O_2\mathrm{II} \parallel GS$ otrzymamy żądane położenia korby.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

3. Dla podziałek zwiększonych można zastosować sposób podobny do poprzedniego, kładąc:

$$\sin \omega_1 = \frac{a t}{a(l-r)}, \quad \sin \omega_2 = \frac{a t}{a(l+r)},$$

gdzie a dobiera się stosownie do potrzeby i jest zawsze mniejsze od jedności.

Znajomość zależności drogi x od parametru ω daje dopiero pojęcie ruchu względnego dwu części maszyny, noża i palca.

Chcąc jednak zbadać ruch noży bezwzględny i odnaleźć kształt toru, po jakim każdy punkt belki nożowej porusza się względem terenu jako stałego układu odniesienia, musimy postawić drugie równanie, któreby charakteryzowało ruch układu ruchomego, t. j. maszyny poruszającej się po terenie i wyrażało związek pomiędzy drogą maszyny a parametrem ω. W tym celu oznaczmy przez R promień koła biegowego, n liczbę obrotów koła korbowego na jeden obrót kół biegowych, s skok noży.

Skoro korba obróci się raz, to noże odbędą drogę równą podwójnemu skokowi $2s$. W tymże czasie koło biegowe obróci się o $\frac{1}{n}$ część obrotu t. j. przejdzie po terenie drogę $\frac{2R\pi}{n}$. Ponieważ zwierzęta pociągowe w żniwiarce idą mniej więcej z prędkością $1\,m$ na sekundę, przeto średnią prędkość noży znamy z proporcyi $v_n : 1\,m = 2s : \frac{2R\pi}{n}$, czyli znajdziemy $v_n = \frac{sn}{R\pi}$.

Mając dane s z poprzednich wzorów na x maximum, tudzież znając promień kół biegowych, otrzymalibyśmy równanie o dwu niewiadomych n i v_n.

Jeśli i przeniesienie jest znane, będzie jedna tylko niewiadoma $= v_n$.

Tak jest, gdy badamy daną już z góry konstrukcyę. Inaczej jednak będzie, gdy mamy przystąpić do konstruowania. Wtedy obieramy stosowne v_n, szukamy zaś ilości R i n lub też dobieramy je tak, by stały do siebie w stosunku, danym równaniem, a przytem obracały się w najkorzystniejszych dla pracy technologicznej granicach.

O sposobie dobierania tych wartości wspomniemy jeszcze później. Tu chodzi nam tylko o pokazanie, że ilość $\frac{2R\pi}{n}$ będzie zawsze ilością znaną, będzie bowiem albo daną z góry, albo też może być stosownie obliczoną względnie przyjętą.

Załóżmy, że zarówno ruch postępowy maszyny, jak i ruch obrotowy są jednostajne, to wtedy droga, odbyta przez maszynę, musi być wprost proporcyonalna do kąta odchylenia promienia korbowego. Nazwijmy przez y drogę, odpowiadającą kątowi ω, to będzie:

$$\frac{R\pi}{n} : y = 180 : \omega,$$

czyli

$$y = \frac{R\pi}{n\,180}\,\omega.$$

Kładąc $\frac{R\pi}{n} = \varkappa$, zaś $\frac{\varkappa}{180} = k$, otrzymamy

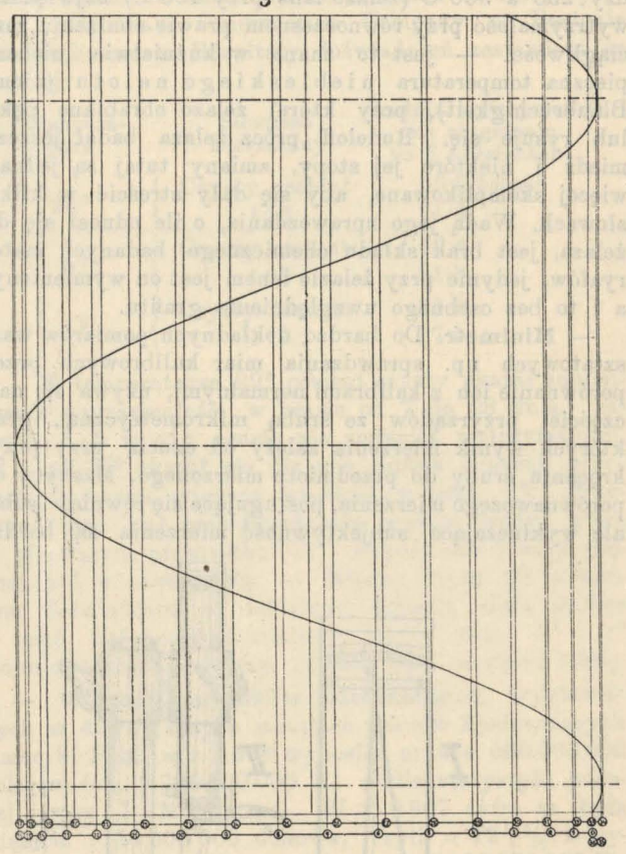
$$y = k\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{II)}$$

Każdy punkt, znajdujący się na ruchomej belce nożowej, musi odbywać ruch po torze krzywolinijnym, danym obydwoma znalezionemi równaniami:

$$x = r\cos\omega + \sqrt{l^2 - (r + t\sin\omega)^2} - \tfrac{1}{2}\left\{\sqrt{(l+r)^2 - t^2} + \sqrt{(l-r)^2 - t^2}\right\}; \quad y = k\omega \quad . \quad . \quad . \quad \text{III)}$$

Wykreślnie postępujemy w sposób następujący: Znając drogę, jaką przebędzie maszyna na jeden skok noży, odcinamy tę długość na osi $YY^{ów}$ przyjętego układu, którego środek stanowi środek ruchu obserwowanego punktu belki nożowej. Długość tę dzielimy na tyle części, na ile został podzielony obwód koła korbowego przy wykreślaniu dyagramu ruchu względnego noży i przez punkty podziału kreślimy proste równoległe do osi poziomej. Jeśli z danego środka naniesiemy na osi $XX^{ów}$ drogi względne noży, to możemy bardzo łatwo znaleźć dokładny ich tor bezwzględny (fig. 9).

fig. 9.



(D. c. n.).

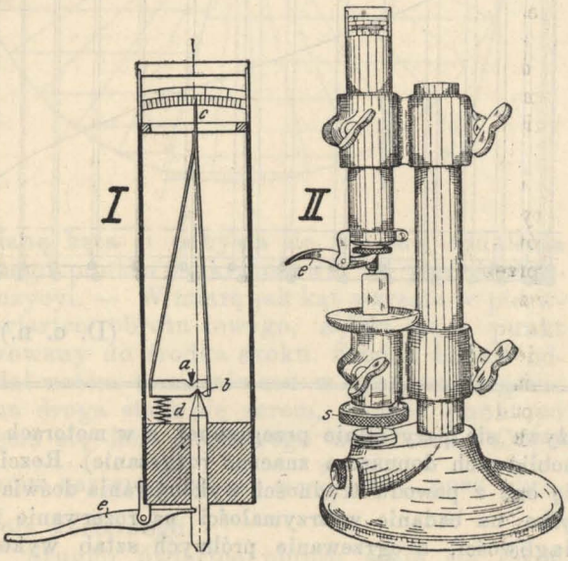
Sprawozdania z literatury technicznej.

— **Wpływ podwyższenia temperatury** na wytrzymałość metali badał prof. Rudeloff i wynik dotychczasowych prac ogłosił w *Dingl. polyt. Jour.* (Nr. 36, 37 i 38, str. 563, 577 i 593); badania te mają znaczenie nietylko dla przeróbki materyałów (kucie, walcowanie), ale i dla konstrukcyi (kotły i przewody parowe, cylindry motorów cieplikowych, zwłaszcza odkąd używa się pary silnie przegrzanej, a w motorach automobilowych dopuszcza znaczne rozgrzanie). Rozciągają się one z powodu trudności wykonywania doświadczeń tylko na badanie wytrzymałości na rozerwanie i rozciągliwości, a ogrzewanie próbnych sztab wykonywa się stosownie do wymaganej temperatury w wodzie, parafinie, olejach mineralnych, solach i metalach stopionych, przy wyższych temperaturach w parze wodnej, naftalinowej, naftylaminowej lub powietrzu, które je-

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

dnak z powodu skłonności do utleniania metali nie zawsze daje się użyć. Badanie Rudeloffa częścią potwierdziły dawniejsze badania Charpy'ego, Bacha i innych, częścią wykazały pewne, nieznaczne zresztą różnice — autor podaje ich wyniki jużto w diagramach, jużto w tablicach; są one dla poszczególnych materyałów, o ile je można w krótkiem sprawozdaniu streścić, następujące: Żelazo spawane wykazuje największą wytrzymałość, stale wzrastającą od normalnej temperatury (34 *kg/mm*²), przy temp. około 260°C (50 *kg/mm*²); równocześnie rozciągliwość zmniejsza się od 30% przy 20°C, do 13% przy 130°C, poczem stale wzrasta. Żelazo zlewne najpierw zmniejsza nieco swą wytrzymałość do 50°, następnie zwiększa do 250°C i dalej znów stale zmniejsza; rozciągliwość bardzo szybko maleje do 150°C, poczem nieustannie wzrasta. Odlew stalowy zwiększa swą wytrzymałość do temp. między 200 a 300°C, poczem zmniejsza, rozciągliwość spada bardzo znacznie do 200°, poczem się podnosi. Żelazo lane zniża wytrzymałość do 100°, potem zwolna podwyższa do 400°C i szybko znowu obniża. W obrębie od 20 do 400°C różnice te są nieznaczne i nie przekraczają 8 *kg/mm*². Leizna kujna zwiększa wytrzymałość do maximum między 250 a 300°C, a potem obniża, przyczem obniżenie to poza 400° odbywa się znacznie wolniej, niż u żelaza lanego. Jak widzimy, wszystkie gatunki żelaza osiągają między 250 a 300°C (żelazo lane przy 400°C) największą wytrzymałość przy równoczesnem prawie obniżeniu rozciągliwości — jest to znana w kuźnictwie, niebezpieczna temperatura niebieskiego nalotu (niem. Blaubrüchigkeit), przy której żelazo obrabiane pęka lub rysuje się. Rudeloff prócz żelaza badał jeszcze miedź i niektóre jej stopy, zmiany tutaj są jednak więcej skomplikowane, aby się dały streścić w kilku słowach. Wadą jego sprawozdania, o ile odnosi się do żelaza, jest brak składu chemicznego badanych materyałów, jedynie przy żelazie lanem jest on wymieniony, a i to bez osobnego uwzględnienia grafitu.

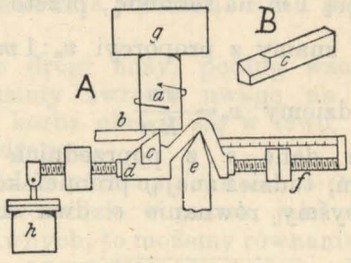
— **Minimetr.** Do bardzo dokładnych pomiarów warsztatowych np. sprawdzania miar kalibrowych przez porównanie ich z kalibrami normalnymi, używa się najczęściej przyrządów ze śrubą mikrometryczną, przy których wynik mierzenia zależy od czucia przy przykręcaniu śruby do przedmiotu mierzonego. Maszyny do porównawczego mierzenia, posługujące się również śrubą, ale wykluczające subjektywność mierzenia są bardzo



Rys. 1.

kosztowne. Hirth w Cannstatt koło Stuttgartu wynalazł przyrząd o powyższej nazwie, wykluczający działanie czucia przy mierzeniu. Jest to dźwignia dwuramienna obracająca się około stałego pryzmatu *a* (rys. 1 l. I), której dłuższy koniec połączony jest ze wskazówką *c* poruszającą się na podziałce, krótszy *b* opiera się na sztyfcie *d* służącym do mierzenia. Przyrząd jest umieszczony w rurce i wraz z nią utwierdzony w osadzie, jakiej mierzenie wymaga (rys. 1 l. II). Chcąc wykonać pomiar, ustawia się kaliber normalny na stole osady i podnosi się go zapomocą śruby *s* tak długo, aż górna powierzchnia dotknie się sztyfta *d* i ustawi wskazówkę w punkcie 0 lub jakimś innym. Następnie zapomocą dźwigni *e* podnosi się lekko sztyfcik, wyjmuje kaliber normalny, a wstawia ten, który ma być sprawdzony i opuszczając sztyft, otrzymuje wychylenie wskazówki odmienne od poprzedniego. Ze stosunku długości obu ramion dźwigni (1 : 100 do 1 : 500) wyznacza się różnice, które można odczytać w setnych częściach milimetra. (*Stahl u. Eisen* Nr. 37 str. 1460, *Werkstattstechnik* Nr. 6 str. 337, *Zeitft. f. Werkzeugmasch.* Nr. 33 str. 244, *Ztft. d. Ver. d. Ing.* Nr. 26, str. 1043).

— **Przyrząd do badania stali narzędziowej** opisuje *Ztft. d. Ver. d. Ing.* (Nr. 30, str. 1205). Polega on na cięciu nożem wyrobionym z badanej stali rury żelaznej tak długo, aż nóż się stępi i przestanie pracować, i równoczesnem mierzeniu ilości odciętego materyału. Rys. 2 fig. *A* przedstawia schematyczny szkic



Rys. 2.

przyrządu: Rura *a* wyrobiona z materyału jednolitego, naciskana z góry ciężarem *g*, obraca się, opierając się na listewce *b*, która nie pozwala jej opuszczać się niżej. Nóż *c* wykonany z badanej stali o stałym kształcie ostrza (Rys. 2 fig. *B*) utwierdzony jest w belce *d* podpartej belką *e*, około której może się wahać na podobieństwo belki u wagi. Ciężarem *f* przesuwanym na śrubie wywoływamy nacisk noża na spód rury, zmieniając go stosownie do potrzeby, lecz nie dopuszczając, by rura dała się podnieść. Aby zapobiedz drganiom spowodowanym cięciem, połączony jest drugi koniec belki z hamulcem powietrznym *h*. Przyrząd połączony jest z urządzeniem znaczącem na bębnie z napiętym papierem liczbę obrotów rury i opadanie jej wskutek ścinania, przez co otrzymujemy diagram przebiegu roboty. Z chwilą, gdy ostrze noża przestaje ciąć, ustaje nacisk ciężaru na rurę. Z długości i przebiegu diagramu otrzymuje się porównawcze daty o sprawności różnych rodzajów stali. Wynalazcą tego przyrządu jest Herbert z Manchestru.

— **Elektryczny piec wysoki do wytapiania surowca.** W czasopismach fachowych z ostatnich miesięcy były wzmianki o pomyślnych próbach zastosowanie prądu el. w Domnarfvet w Szwecyi do wytapiania żelaza z wody. *Engineering* z 24 września str. 414 podaje rysunek użytego do doświadczeń próbnego pieca i bliższe szczegóły jego konstrukcyi. Górna część ma kształt zwykłego pieca wysokiego ze stożkiem Parry'ego u szczytu do zasilania i bocznem odprowadzeniem gazów; dolna część rozszerza się w obszerne topnisko, ponad którem umieszczone są trzy elektrody doprowadzające prąd trójfazowy. Tu wskutek ciepła

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

wywiązującego się z prądu krążącego przez materyał napełniający piec, odbywa się redukcya rudy, nawęglanie i stapianie. Nabój składa się z 60 *kg* hematytu, 18 *kg* koksu i 3 *kg* palonego wapna; — dla chłodzenia sklepienia nakrywającego topnisko i dźwigającego przystawę pieca wprowadza się dyszami gaz wielkopiecowy, który wentylator wciska z przewodu odprowadzającego gazy u wylotu pieca. Zużycie koksu na 1 tonę gotowego surowca wynosi około 295 *kg*, co zdaje się, jest cyfrą wysoką wobec tego, że koks służy tu tylko do redukcyi i nawęglania, a ciepła dostarcza prąd elektryczny; na jedną roczną siłę konia dostarczonego dla wytworzenia prądu przypada 2—3 ton gotowego wyrobu. Surowiec jest bardzo dobry, zawiera mało węgla, (przy ostatnich próbach około 1·8%, dawniej do 3·2%), mało krzemu (0·07 do 0·2%, o ile umyślnie nie dąży się do większej zawartości, która może dochodzić do 4%) i bardzo mało siarki (0·005%), nadaje się więc znakomicie do rafinowania na wyborową stal w piecu elektrycznym. Do eksploatacyi tej metody wytapiania żelaza i dalszej przeróbki zawiązało się towarzystwo, które do wytwarzania prądu eksploatować będzie wodospady w Trollhättan. Wynalazcami metody są inżynierowie Grönwall, Lindblad i Stalhane.

— **Elektron.** Jest to nowy stop glinu i magnezu dla celów maszyn automobilowych i latawcowych, wyrabiany przez znaną firmę „Chem. Fab. Elektron-Griesheim"; skład chemiczny z powodu formalności patentowych nie jest dotąd ogłoszony, przypuszczać należy, że jest zbliżony do magnalium. Cięż. gat. posiada 1·75 do 2·00, jest więc znacznie lżejszy od glinu, jest jednak o wiele od niego wytrzymalszy, gdyż posiada w stanie lanym wytrzymałość (na ciągnienie) 18 *kg/cm²*, a rozciągliwość 5%; pod tym ostatnim względem góruje nad żel. lanem, nie ustępując mu w wytrzymałości. Przez kucie, wyciąganie itp. można podnieść wytrzymałość do 35 *kg*, rozciągliwość do 18%. Polerowany ma podobieństwo do srebra, na powietrzu pokrywa się warstewką tlenku, chroniącą od dalszej oksydacyi.

Jak doniosłą, zwłaszcza dla awiatyki, jest sprawa materyałów do budowy maszyn, świadczy konkurs ogłoszony na tegorocznej wystawie awiatycznej w Frankfurcie na lekkie a silne metale, od których żąda się jak najmniejszego ciężaru właściwego, jak największej wytrzymałości i rozciągliwości, wielkiej odporności na działanie powietrza i wody i zdatności do obróbki przez kucie, prasowanie, żarzenie itp. Wynik konkursu dotychczas nie jest wiadomy (*Giesserei-Ztg.* Nr. 20, str. 613).

— **Kształt nitów.** Związek niemieckich fabrykantów mostów i budowli żelaznych podjął obszerne badanie nad żelaznemi konstrukcyami, które o ile się tyczyły połączeń nitowych, są ukończone. *Stahl u. Eisen* (Nr. 24, str. 899) daje sprawozdanie o badaniach nad użytecznością i potrzebą stożkowatego zgrubienia sworznia nita, w miejscu graniczącem z główką. Zgrubienie to, bardzo obszernie stosowane, zwiększa koszta nitowania wskutek tego, że zagłębienie na nie w blasze wykonane być musi zapomocą odpowiedniego freza z kierownicą umieszczoną w otworze nitowym i z ograniczeniem zagłębienia do oznaczonej głębokości; jest to zwłaszcza trudne przy otworach robionych na miejscu budowy, w częściach nie zawsze dostępnych, przez co zagłębienia często wypadają wadliwie. Nadto bardzo często zdarza się, że nity wyrabiane jako artykuł masowy mają zgrubienie odmiennych rozmiarów niż przygotowane dla nich zagłębienie, wtedy nit albo tylko z trudnością da się wcisnąć do otworu, albo ma zgrubienie za małe i nie przylega do blachy, przez co połączenie nitowe jest wadliwe. Wobec takich trudności i możliwych błędów wykonania, postanowiono zbadać, czy i o ile zgrubienie owo przyczynia się do wytrzymałości szwu nitowego i przeprowadzono szereg doświadczeń w dwóch kierunkach, raz przez rozciąganie pasów blachy znitowanej dla zbadania wytrzymałości nitów na ścięcie i przylegania blach do siebie, drugi raz przez uderzanie szwu w kierunku prostopadłym do blachy, dla zbadania wytrzymałości sworzni i główki nitowej na urwanie. Próby rozciągnięto na nitowanie ręczne i mechaniczne, raz zapomocą młota pneumatycznego, drugi raz zapomocą nitarki pneumatycznej z dźwignią kolankową, przy użyciu nitów gładkich i nitów ze zgrubieniem przy główce; doświadczenia wykonano w zakładzie państwowym w Gross-Lichterfelde. Nie powtarzając opisu wykonania prób, dajemy tylko ich wyniki, które wykazały, że nity ze zgrubieniem nie przyczyniają się do zwiększenia wytrzymałości nita, ani na ścięcie, ani na oderwanie główki, wobec czego referat zaleca w przyszłości zupełnie zarzucić stosowanie nitów ze zgrubieniem, a ograniczyć się tylko do nitów gładkich, ułatwiających w wysokim stopniu robotę i obniżających jej koszta, a nie ustępujących w niczem pod względem wytrzymałości nitom wzmocnionym, których zastosowanie jest o wiele trudniejsze i kosztowniejsze. *S. A.*

— **Wpływ temperatury na wytrzymałość cementu** badał niedawno temu H. L. Sherman z inicyatywy Tow. Aberthaw Construction Company w Bostonie (Massachussets). Rezultaty doświadczeń zestawione są poniżej:

Temperatura	Stosunek mieszaniny	Średnia wytrzymałość na ciągnienie po 3 miesiącach:
22°	Czysty cement	53·6 *kg/cm²*
	1 : 3	21·4
5°	Czysty cement	46·4
	1 : 3	21·3
1°	Czysty cement	39·9
	1 : 3	17·5

W temperaturze 22° cement czysty okazał zmniejszenie wytrzymałości w czasie od 7 do 28 dnia; zaprawa 1 : 3 w odp. czasie nie zmieniła wytrzymałości. W temp. 5° okazał się dla obu próbek znaczny przyrost; a jeszcze większy wystąpił w temp. 1°. Przyczyną tego był prawdopodobnie wpływ wody, która w pierwszym przypadku (22°) wyparowała o wiele prędzej, niż w następnych. — Między dniem 28, a końcem doświadczeń (3 miesiące) okazały ciała próbne w temp. 22° przyrost znaczny, — w temp. 5° i 1° stopniowo coraz mniejszy. (*Cement Age*, czerwiec 1909).

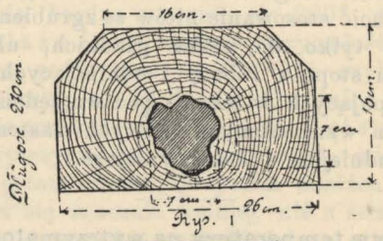
— **Wartość budynków mieszkalnych,** wystawionych w 49 większych miastach Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. w r. 1908 wynosiła prawie 550 000 000 dolarów (ok. 2 700 000 000 K) wedle statystyki podanej przez J. Middletona. W r. 1907 cyfra ta była większa o 80 000 000 dolarów, czyli o 12·7% i wynosiła prawie 630 milionów dol. (=ok. 3 100 000 000 K). Na pierwszem miejscu stoi Nowy Jork z Brooklynem z sumą 163 684 622 dolarów (około 815 milionów K), następnie Chicago z 50 584 582 dol. (ok. 250 milionów K), dalej San Francisco, Filadelfia, St. Louis, Seattle (niewielkie stosunkowo, ale bardzo szybko wzrastające miasto), Pittsburg, Boston. — Z budynków tych wystawiono 38·64% z materyałów ogniotrwałych, zaś 61·36% z drzewa. Procent ten w porównaniu z r. 1907 nie uległ znaczniejszej zmianie. (*Cement Age* 1909, czerwiec). *Dr. St. W. B.*

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

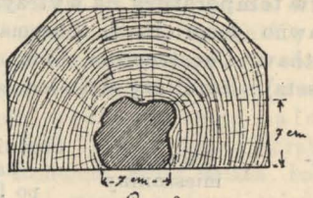
1909, N 22

— **Odbiór bukowych podkładów kolejowych.** Wedle dotychczasowych przepisów co do odbioru bukowych podkładów kolejowych w Prusiech były podkłady z drewna bukowego o rdzeniu czerwonem do odbioru niedopuszczalne. Był to warunek dla dostawców bardzo uciążliwy i wpływał niekorzystnie na cenę podkładów. Akademia lasowa w Eberswalde zajęła się szczególnie kwestyą tworzenia się czerwonego rdzenia w buku i w tym kierunku okazała się znamienna praca Hermanna w *Zeitschrift für Forst und Jagdwesen* r. 1902, str. 596.

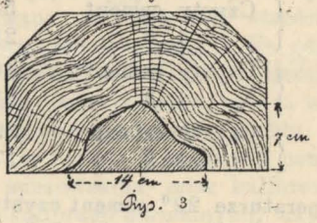
Nowo wydane rozporządzenie ministerstwa pruskiego dla robót publicznych co do dostawy nieimpregnowanych podkładów kolejowych z drewna dopuszcza do odbioru bukowe podkłady o niewielkiem rdzeniu czerwonem. Największe wymiary, jakie rdzeń ten w odebranych podkładach zajmować może, uwidoczniają rysunki 1 do 4.



Rys. 1

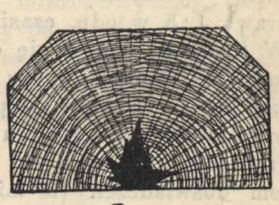


Rys. 2



Rys. 3

Rys. 4


Rys. 5.

Brunatny i szary rdzeń, charakteryzujący się nietylko kolorem, ale i ostrymi zygzakowatymi kształtami, jakto widać na rys. 5 choćby występujący w najmniejszych rozmiarach, nie jest dopuszczalny przy odbiorach. Wymiary dopuszczalne rdzenia czerwonego są dostosowane do wymiarów przekroju proga pruskiego (rys. 1); przy naszych wymiarach winny być odpowiednio zredukowane.

Nowe przepisy co do budowy nienapawanych podkładów kolejowych z drewna na kolejach pruskich rządowych podane są w *Zeitschrift des Vereins zur Förderung der Verwendung des Holzschwellenoberbaues* zeszyt 3 z marca 1909, str. 58,

— **Budowie okazałych budynków zajazdowych** na stacyach kolejowych w wykładzie, wygłoszonym w Monachium, sprzeciwia się wedle *Schweizerische Bauzeitung* i *Zeitschrift des österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereines* (1909, str. 126) prof. Riemenschmied, gdyż zaledwie na 10 lat naprzód można przewidzieć rozwój stacyi i do tego dostosować budowle. Kolosalne sumy wkłada się w budowle, które w niedługim czasie będą musiały być znowu przy użyciu wielkich wkładów przerabiane. Szczególnie ze stanowiska inżyniera-konserwatora żąda, by fasady budynków były jak najprostsze, z małą ilością gzymsów i o ile możności wykładane kaflami. Wewnętrzne malowania ścian i ozdoby mają być jak najprostsze, gdyż plaga dymu na kolejach niszczy wszystko w bardzo krótkim czasie.

Mniejsze budowle stacyjne pragnie autor mieć dostosowane do architektury miejscowej, a wyzbyć się banalności dzisiejszych planów normalnych w budownictwie lądowem.

— **Zaznaczanie przedmiotów,** które wchodzą bliżej osi torów niż na 2·20 *m*, zarządziło ministerstwo pruskie jako bardzo korzystny i wygodny sposób przestrzegania wobec ewentualnego niebezpieczeństwa. Dotąd odbywało się to zapomocą znaków białą farbą, a dalsze próby mają być przez następne dwa lata przeprowadzane. Między torami np. stojące przedmioty, wchodzące w ten profil, jak maszty, kandelabry, żórawie, podpory mostowe itp. w przepisanej wysokości powleka się w całości białą farbą, na innych daje odpowiednie białe karbniki i graniczniki. (*Zeitung d. Vereines d. Eisenb.* zeszyt 33 z r. 1909).

— **Projekt przebudowy dworca głównego w Stuttgarcie i dalszych przekształceń między Ludwigsburgiem a Untertürkheimen w Wirtembergii** omawia P. Grostück w zeszytach 4 i 5 *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens i. t. B.* z r. 1909. Projektowane budowle będą przeprowadzone kosztem 110 milionów marek w ciągu lat dwunastu i obejmą przebudowę dworca głównego w Stuttgarcie, rozszerzenie dworca północnego tamże, budowę czterotorowych linii Stuttgart-Kanststadt, Stuttgart-Kornwestheim, Kornwestheim-Ludwigsburg, przebudowę i rozszerzenie dworca w Kannstatt z przełożeniem linii między ostatnio wymienionem miastem a Untertürkheim, rozszerzenie towarowej stacyi Untertürkheim i Kornwestheim, oraz przebudowę i rozszerzenie stacyi Ludwigsburg. Pracę zdobią 3 rysunki w tekście i dwie tablice.

— **Opis nowych warstatów kolei Mogyana w Campinach w Brazylii** podaje *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens i. t. B.* zeszyt 3 z 1/2 1909. Charakterystycznem jest, że kolej wązkotorowa posiada w Brazylii tak wielkie warstaty. Kolej Mogyana o rozstawie szyn 1 *m* jest 1366 *km* długą, posiada 119 lokomotyw, 153 wozów osobowych i 1879 towarowych. Nowe warstaty służą do rocznej konserwacyi 80 lokomotyw, 60 wozów osobowych i 600 towarowych, obejmują obszar 72 500 m^2, z tego 18 080 pod dachem. Tory w rejonie warstatowym obejmują 6 *km*. Uruchomienie warstatu dokonuje się elektrycznością.

A. W. Krüger.

WIADOMOŚCI OSOBISTE.

Koledzy Karol Skibiński i Dr. Maksymilian Thullie, profesorowie Szkoły politechnicznej, otrzymali tytuł i charakter Radców Dworu.

Kol. Inż. Władysław Wojtan, dotąd adjunkt Szkoły politechnicznej, został mianowany profesorem Krajowej Szkoły lasowej we Lwowie.

OD REDAKCYI.

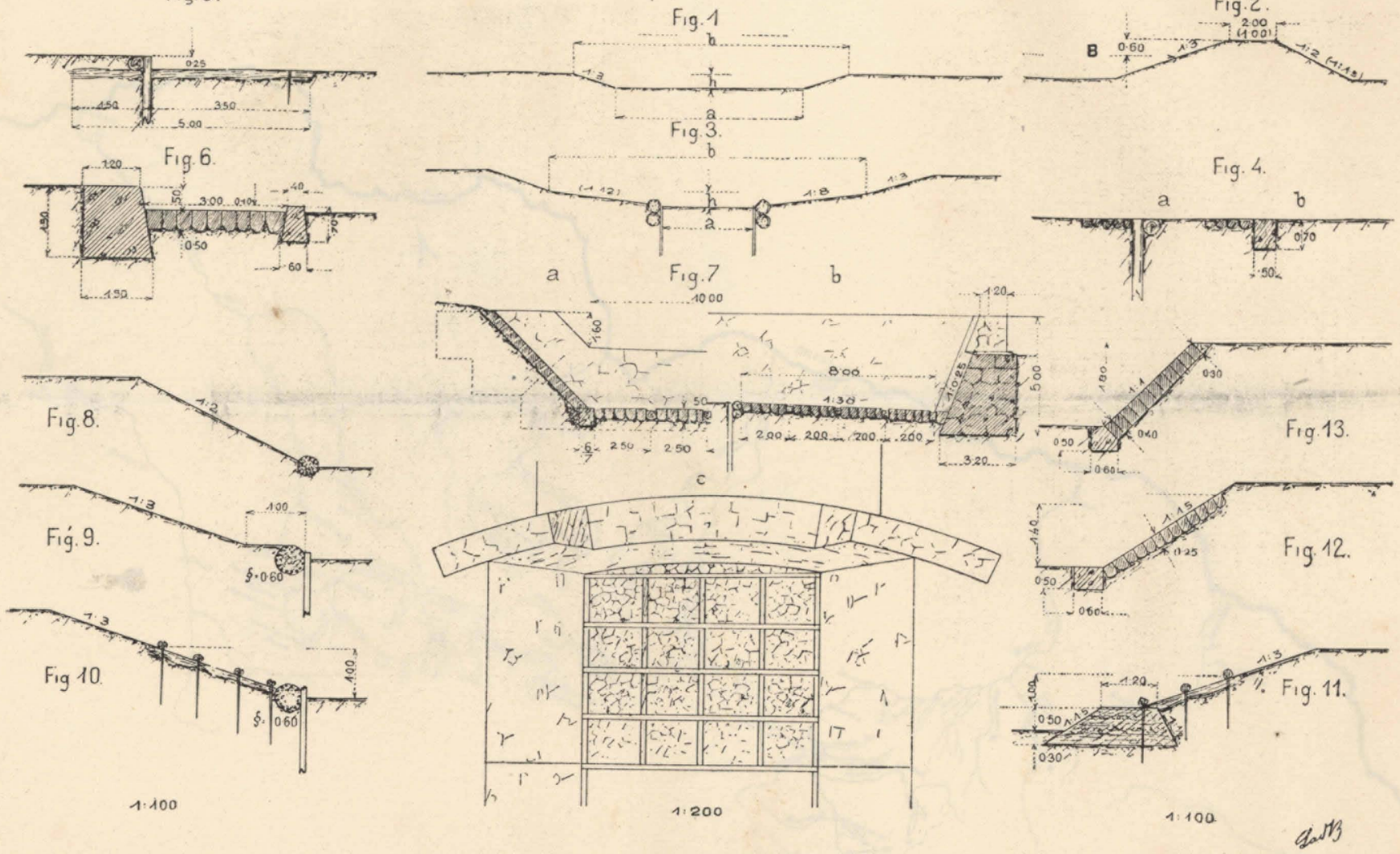
Do dzisiejszego numeru dołącza się tablicę do artykułu p. t.: „O regulacyi górskich dopływów Odry“.

Redaktor odpowiedzialny: Wiktor Syniewski.
Z I. Związkowej Drukarni we Lwowie, ul. Lindego 4.
Nakładem Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

REGULACYA GORSKICH DOPŁYWÓW ODRY

Typy budowli



BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ