

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVI.

Lwów, dnia 25 lipca 1908.

Nr. 14.

TREŚĆ: Kolej lokalna Lwów-Podhajce. (Dokończenie). — Inż. Ludwik Tadeusz Ebermann: Wyrównanie napełnień przy stawidłach suwakowych (z tablicą). — Inż. J. J.: Obliczenie długości przewalów wody w kanałach burzowych. — Juliusz Weiss: Urządzenie linowe do przewozu drzewa. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Od Redakcyi.

## Kolej lokalna Lwów-Podhajce.

(Dokończenie).

Nawierzchnia. W myśl konsensu budowy użyto do nawierzchni przeważnie szyn stalowych systemu XXIV/a, o wadze 25 kg na metr bieżący, długości 12,5 m. — Szyny te o styku międzyprogowym spoczywają na 18 poprzecznych podkładach 2,4 m długich, 15,20 cm szerokich i 15 cm wysokich. — Na przestrzeniach z nachyleniem 20<sup>0</sup>/<sub>00</sub> i większem, otrzyma każdy podkład 2 płytki podkładowe i 6 gwoździ. — Ten system nawierzchni odpowiada założeniu, że ciśnienie osi lokomotywy w pełnem obciążeniu nie przekracza 14 ton.

Tak ze względu na oszczędność, jak i dla zwiększenia odporności nawierzchni, użyto w nachyleniach 15<sup>0</sup>/<sub>00</sub> i większych starych, jednak jeszcze zupełnie dobrych szyn systemów IV, XXIII i XXVII, o wadze 30,6, 32,7 i 33,1 kg na metr bieżący.

Konsens budowy pozwala na użycie do nawierzchni wngóle podkładów sosnowych, a tylko dla zwrotnic zastrzeżono użycie dębowych podkładów. — Mimo to jednak będą na przestrzeniach o większych nachyleniach użyte podkłady dębowe (razem około 20000 sztuk), a to ze względu na ich większą odporność i trwałość. — W myśl tej zasady będą progi dębowe użyte tylko między Lwowem i Winnikami, — przystankiem Łahodów i stacją Krosienko-Zaciemne, — a wreszcie na wzniesieniu 24,8<sup>0</sup>/<sub>00</sub> między stacyami Rudniki i Podhajce. — Reszta nawierzchni będzie spoczywać na sosnowych podkładach (razem około 184000 sztuk).

Nowe szyny systemu XXIV/a dostarczyła fabryka Cieszyńska, zaś zwrotnice tego systemu (sztuk 87) fabryka Witkowiecka.

Budynki stacyjne wykonano z możliwą oszczędnością, jednak wszystkie są murowane. Jedyne wyjątki stanowią magazyny towarowe, które zbudowano według znanego typu z drzewa na podmurowaniu. Wszystkie budynki pokryto dachówką.

Ograniczenie i podział szlaku. — Ogrózenie stacyj i toru kolejowego, również jak dróg przy przejazdach w poziomie i urządzenie zapór ograniczono do takich tylko miejsc, w których brak ich zagrażałby ruchowi kolejowemu, lub bezpieczeństwu sąsiadów. — Przejazdy w poziomie otrzymają tablice ostrzegawcze z napisem: „Baczność na pociąg“. — Główne zmiany nachylenia będą oznaczone odpowiednimi znakami pochyłości toru.

Kolej ta będzie podzielona, jak wszystkie inne, na hektometry i kilometry; te ostatnie będą oznaczone słupkami kamiennymi podobnie jak i definitywne granice kamieniami granicznymi.

Stacje i urządzenia ruchowe. Oddalenie stacji i liczba torów w stacjach jest zależną od ich znaczenia. — Użyteczna długość torów odpowiada 50-osiowemu pociągowi, zatem wynosi w stacjach, w których zaopatruje się lokomotywy w wodę 282 m, zaś w innych stacjach tylko 260 m.

Prócz w Podzameczu i Potutorach będą lokomotywy mogły brać wodę w następujących siedmiu stacjach tej lokalnej kolei: Gaje-Czyżyków, Kurowice, Wołków, Dunnajów, Hinowice, Litwinów-Bożyków i Podhajce. — Wszystkie urządzenia mechaniczne wymienionych wodnych stacji, rezerwoary, rurociągi itd. dostarczyła fabryka Zieleniewskiego w Krakowie.

Kolej ta będzie zaopatrzona w zwykły telegraf z aparatami Morsego. — Dzwonki elektryczne nie będą — przynajmniej na razie — urządzone, a to ze względu na brak strażnic na bieżącym szlaku. Stacje, w których jest przewidziane wymijanie pociągów, będą w miarę potrzeby zaopatrzone w przedsygnaly i sygnaly wjazdowe.

Rozumie się samo przez się, że c. k. rząd zastrzegł sobie w warunkach koncesyi odpowiedni wpływ na wysokość taryf przewozowych, — jak również zwykle świadczenie dla c. k. poczty i telegrafu, podobnie jak przy innych lokalnych kolejach.

Ta lokalna kolej będzie otwarta w terminie oznaczonym w konsensie budowy tj. w jesieni b. r., podczas gdy projektowane rozszerzenie stacji Podzamecze, odpowiadające zwiększonym wymogom ruchu po otwarciu odgałęzień do Podhajec i Stojanowa, będzie wykonane dopiero znacznie później.

Według projektu powiększenia stacji Podzamecze zamierzone jest w miejscu odgałęzienia kolei Podhajeckiej, t. j. koło istniejącej strażnicy Nr. 267, znaczne przełożenie i podniesienie około 2,0 m toru szlaku Lwów-Podwołoczyska, odpowiednio do nowego założenia stacji i koniecznej z tego powodu zmiany nachyleń toru. — Dlatego obecnie możliwym jest tylko prowizoryczne nawiązanie kolei Podhajeckiej z głównym szlakiem Lwów-Podwołoczyska, bowiem przy powiększaniu stacji Podzamecze trzeba będzie w miarę postępu robót i to nawiązanie odpowiednio podnosić, a wkońcu i przełożyć.

Koszta budowy tej — według pierwotnego projektu tylko 119 km długiej — kolei preliminowano na 15½ miliona K. — Poprowadzenie trasy z Winnik wzdłuż gościńca do rogatki Łyczakowskiej celem usytuowania nowego dworca na obszarze gminy miasta Lwowa pociągnęło za sobą przedłużenie pierwotnie projektowanej trasy i konieczność kosztownej budowy połączenia stacji Lwów-Łyczaków z Podzamczem. — Powyżej naprowadzone okoliczności spowodują niewątpliwie znaczne przekroczenie pierwotnie preliminowanych kosztów.

Kolej Lwów-Podhajce przecina gęsto zaludnione okolice znane z nrodzajności, to też nie można wątpić, że otwarcie tej nowej arterii komunikacyjnej przyczyni się znacznie do jej produktywności i rozwinięcia przemysłu będącego

obecnie zaledwie w zaczątkach. — Spodziewać się więc należy, że na tej kolei z czasem rozwinię się znaczniejszy ruch tak osobowy, jak i towarowy. — Na razie jednak zamierzone jest wprowadzenie w ruch między Lwowem i Podhajcami tylko dwóch pociągów osobowych i jednego towarowego na dobę w obu kierunkach. — Prócz tego przewidziane są czysto lokalne pociągi między Podzamczem i Winnikami, jakoteż między Brzeżanami i Podhajcami. — Rzecz naturalna, że w miarę wzmożenia się ruchu będzie liczba pociągów odpowiednio powiększona.

Do obsługi tej lokalnej kolei z oddaleniem krańcowych stacji 133,7 km przeznaczono 8 lokomotyw tak zbudowanych, że przy danych spadkach będzie je można używać również korzystnie do pociągów osobowych, jak i ciężarowych.

## Wyrównanie napełnień przy stawidłach suwakowych.

Napisał Inż. Ludwik Tadeusz Eberman

(z tablicą).

Przy symetrycznym wykonaniu i nastawieniu suwaków maszyn parowych, otrzymujemy po obu stronach tłoka nierówne okresy rozdziału pary. Nierówność ta powstaje, jak wiadomo, z powodu skończonej długości łącznika i wynosi przy  $L=5R$  w środku skoku około 10%, zmniejszając się stopniowo ku obu końcom. Najbardziej zależy nam na zmniejszeniu różnicy napełnień, gdyż ona jest największą i najwięcej wpływa szkodliwie na zużycie pary i jednostajny bieg maszyny. Zobaczymy jednak, że przy wyrównaniu napełnień zmniejszą się także nierówności innych okresów rozdziału pary, z wyjątkiem przedwczesnego dopływu, który z powodu bliskości martwych położeni korby jest od długości łącznika mało zależny.

Przy stawidłach suwakowych podwójnych wyrównanie napełnień można w najprostszy sposób uzyskać przez nierówne występy suwaka ekscentrycznego, co nie wymaga dalszych objaśnień. Także przy stawidłach wentylowych z wychwytem i wogóle takich, przy których każdy wentyl ma swój osobny popęd, wyrównanie okresów rozdziału pary nie sprawia żadnych trudności.

Będziemy się więc na tem miejscu zajmowali tylko suwakami pojedynczymi, które jako suwaki tłokowe w połączeniu z regulatorami ekscentrowymi znajdują obecnie najobszerniejsze zastosowanie, niemal wyłącznie przy normalnych typach maszyn suwakowych, jeżeli pominiemy maszyny bardzo małe i kilka konstrukcyi rzadziej spotykanych. Te nasze wywody będą się jednak w zupełności odnosiły także do maszyn wentylowych ze stawidłem zależnym<sup>1)</sup> albo przymusowem, przy których oba wentyle dopływowe albo odpływowe są uruchomiane zapomocą jednego ekscentra.

<sup>1)</sup> Próbuje tutaj wprowadzić to nowe wyrażenie dla oddania niemieckiego wyrazu „zwangläufig“ zamiast używanego dotychczas „przymusowe“, które należy lepiej zachować dla przetłómaczenia niemieckiego „zwangschlüssig“. Pierwsze bowiem oznacza stawidło, którego ruch bez przerwy — w odróżnieniu od wychwytowych — jest w zależności od ruchu maszyny, przyczem jednak zamykanie odbywa się pod wpływem sprężyny, od której jedynie to utrzymanie zależności zawisa; drugie natomiast służy do określenia stawideł, niedawno zresztą wprowadzonych, przy których tak otwierający, jak i zamykający ruch odbywa się rzeczywiście przymusowo i wentyl znajduje się w stałym i nierozdzielalnym połączeniu z całym mechanizmem maszyny.

Konstrukcyja ta, rzadka przy maszynach leżących, bywa chętnie używana przy maszynach stojących, gdzie umieszczenie wałów stawidłowych i kół zębatych sprawia pewne trudności i da się z łatwością uniknąć.

Do wyrównania napełnień przy suwakach pojedynczych można użyć wogólności trzech sposobów, a mianowicie przez zastosowanie:

1. różnych występów;
2. krótkiego drążka przy ekscentrze;
3. krótkiego i ukośnie prowadzonego drążka.

Do uwzględnienia długości drążka przy ekscentrze nie nadaje się wykres suwakowy Zenera, musimy się w tym przypadku posługiwać dygramem Müllera. Przypuszczając, że jest on ogólnie znany, ograniczamy się do podania użytego znakovania:

Litera *T* oznacza drogę tłoka, i znajduje się po stronie denka (tylnej).

Litera *S* oznacza drogę suwaka i również znajduje się zawsze po stronie denka.

*P<sub>d</sub>* oznacza przedwczesny dopływ (początek dopływu)

*P<sub>o</sub>* „ „ „ odpływ (początek odpływu)

*N<sub>a</sub>* „ napełnienie (koniec dopływu)

*K<sub>o</sub>* „ kompresję, t. zn. jej początek

*e* „ występ dopływowy

*i* „ „ odpływowy<sup>1)</sup>

*wd* „ otwarcie kanału } w martwym

przy dopływie } położeniu

*wo* „ otwarcie kanału } korby

przy odpływie }

czyli t. zw. wyprzedzenie linijsne.

Znaczki *d* i *t*, dodane do którejkolwiek z powyższych liter, oznaczają stronę denka, względnie stronę korby.

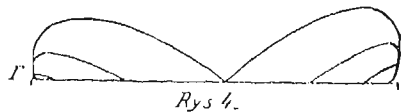
Przy ekscentrze, wykonanym w sposób normalny, nie uwzględniamy długości drążka, gdyż

<sup>1)</sup> Określenia dotychczas używane „występ zewnętrzny i wewnętrzny“ muszą być zastąpione innymi, gdyż nie odpowiadają już istniejącemu stanowi rzeczy. Przy używaniu obecnie powszechnie przy suwakach tłokowych dopływie wewnętrznym występ *e* znajduje się wewnątrz a *i* zewnątrz; nie ma więc sensu, nazywać je wprost odwrotnie. Proponujemy wyrażenia „dopływowy“ i „odpływowy“, które w obu przypadkach odpowiadają rzeczywistości i bliższymi są istocie rzeczy.



otwarcie kanału jest różnicą pomiędzy wychyleniem suwaka z położenia środkowego a występem, otwarcia po obu stronach muszą się pomiędzy sobą różnić o tę samą wielkość co występy. I to również nie odgrywa ważnej roli przy cylindrach o niskim ciśnieniu, można bowiem otwarcie po stronie denka bez trudności zrobić dostatecznie wielkie, choć się przez to po drugiej stronie otrzyma otwarcia większe, niż potrzeba.

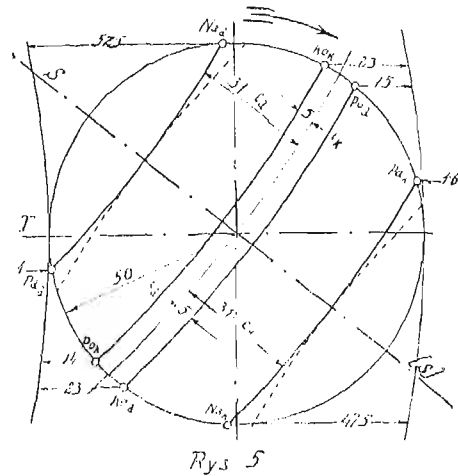
Zupełnie inaczej rzecz się ma przy napełnieniu zmiennem dla cylindrów o wysokim ciśnieniu. Tutaj dla uzyskania bezpiecznego luźnego biegu najmniejsza ekscentryczność musi być mniejszą od  $e_k$ ; a ponieważ oczywiście ekscentryczności w pewnym położeniu regulatora są dla obu stron równe, a występy dopływowe nierówne, w położeniu, gdzie ekscentryczność równa się  $e_d$ , a więc gdzie po stronie denka już nie ma wcale otwarcia, otwarcie kanału po stronie korby wynosi jeszcze  $a = e_d - e_k$ . Z tego wynika, że maszyny te pracują przy bardzo małym obciążeniu tylko jedną stroną cylindra i, co gorsze, przy obciążeniach większych mają bardzo małe otwarcia, a więc bardzo silne dławienia pary po stronie denka. Rys 4 przed-



stawia otwarcia kanałów, zdjęte dla trzech przypadków z rys 3. Przy napełnieniach 52·5/47·5 różnice nie są jeszcze bardzo rażące, przy 25·5/24 są już bardzo wyraźne, przyczem warto zauważyć, że jestto mniej więcej normalne napełnienie cylindra o wysokim ciśnieniu maszyny dwustopniowej; przy napełnieniu 6·5/10·5 otwarcie po stronie denka staje się znikomo małe, a takie napełnienia po doliczeniu wielkiego zazwyczaj miejsca szkodliwego dają jeszcze bardzo znaczne skutki. Oprócz tego widzimy, że wyrównanie napełnień w położeniach średnich jest doskonałe (25·5/24), przy mniejszych obciążeniach napełnienia po stronie denka stają się mniejszemi od tychże po stronie korby, bo tutaj nierówność występow przeważa działanie skończonej długości łącznika. Objaw ten daje w połączeniu z niedostatecznym otwarciem kanału po stronie denka bardzo małe, niejako skurczone dyagramy parowe, często kończące się pętlą.

Wyrównanie napełnień zapomocą krótkiego drążka przy ekscentrze przy zachowaniu równych występow daje równe otwarcia kanałów po obu stronach cylindra. Rys. 5 daje obraz tej metody w zastosowaniu do cylindra o niskim ciśnieniu. Łuki kreskowane wykazują dowodnie, że metoda ta, zastosowana do ekscentra, wyprzedzającego korbę o  $90 + \delta^\circ$ , powiększa jeszcze różnice, czyli nie da się w ten sposób użyć. Natomiast przy suwakach o dopływie wewnętrznym (a więc tłokowych) można w ten sposób uzyskać doskonałe wyniki; ekscenter wtedy idzie za korbą pod kątem  $90 - \delta^\circ$ . Łuki pełne w dyagramie są zakreślone długością drążka, równą sześciokrotnej ekscentryczności. Tak niewielka długość drążka prowadzi do zastosowania wahacza dla prowadzenia, co pociąga za sobą dalsze korzyści, jak u. p. możliwość obniżenia osi suwaka dla odprowadzenia wody z cylindra, przybliżenie osi suwaka do osi cylindra w celu skrócenia kanałów i t. Przy suwaku płaskim trzeba by się uciekać do suwaka  $E$

lub dźwigni dwuramiennej, czego się niechętnie wykonuje.



Ponieważ równość występow została zachowana, otwarcia we wszystkich położeniach, także przy zmiennych napełnieniach, muszą być równe. Napełnienia są, jak wyżej, wyrównane do 5%, kompresje i przedwczesne dopływy bez dopuszczenia różnych występow odpływowych wyrównane prawie zupełnie. Różnice wyprzedzeń liniowych zmniejszyły się cokolwiek w porównaniu z rys. 2, natomiast różnica przedwczesnych dopływów nie uległa zmianie, co pociąga za sobą niedogodności powyżej opisane.

Istnieje jednak środek, który w najprostszym sposobie prowadzi do usunięcia tej wady; tym środkiem jest prowadzenie drążka ekscentrowego w kierunku przechodzącym w pewnej odległości mimo środka wału. Sposób ten nie powiększa liczby części składowych maszyny ani o jedną, ani też nie utrudnia wykonania żadnej z nich, jest zatem tani i łatwy w zastosowaniu, wymaga jedynie dokładnego zrozumienia rzeczy przez konstruktora, gdyż, użyty nieumiejętnie, daje zgola niespodziewane wyniki.

Tablica załączona daje przykład konstrukcji stawidła suwakowego z krótkim i ukośnie wodzonym drążkiem dla cylindra o wysokim ciśnieniu maszyny leżącej  $\frac{250.400}{300}$ ,  $n=200$ . Suwak tłokowy ma 100 mm średnicy i pracuje wewnętrznym dopływem. Ponieważ kierunek ruchu drążka nie jest stały, przeto w każdym przypadku z osobna koniecznym jest wyrysowanie wahacza i łuku, po którym odbywa się wodzenie drążka. Aby jednak nie powtarzać tego dla każdego położenia regulatora, nadajemy w tym wykresie drodze tłoka różne położenia, przezco otrzymujemy krzywą centralną w jej rzeczywistym położeniu a nie w odbitem, jak w rys. 3, gdzie droga tłoka była stałą.

Działanie ukośnego wodzenia krótkiego drążka polega jak wyżej na krótkości drążka samej, jakoteż na tem, że niejako kąt wyprzedzenia jest dla obu stron cylindra różny. Działanie to jest największe przy największych ekscentrycznościach, ponieważ tam drążek jest stosunkowo najkrótszy; i maleje dla ekscentryczności mniejszych, gdzie jednak i błąd, pochodzący z długości skończonej łącznika jest mniejszy. Z tego powodu w danym przypadku wyrównano napełnienia największe (58%) zupełnie, przy napełnieniach średnich otrzymano małą różnicę (2%), jak wyżej wykazano, pożądaną, a przy napełnieniach mniej

szych znowu wyrównanie zupełne lub w przybliżeniu zupełne. Przytem należy zauważyć, że zastosowano występy dopływowe i odpływowe równe dla obu stron cylindra i uzyskano także dla odpływu prawie zupełne wyrównanie. Ze względu na zmienne położenie drogi tłoka wrysowanie łuków, zakreślonych długością łącznika i stycznych do koła o średnicy 10 mm, dla pomiaru okresów rozdziału pary jak w wykresach poprzednich jest niewygodne, lepiej odcinać wspomniane okresy na drogach tłoka łukami o promieniu równym długości łącznika (250 mm) z punktów poszczególnych, leżących na obwodzie koła 100-milimetrowego.

Postępowanie przy konstrukcyi jest następujące:

Po wyznaczeniu ekscentryczności dla dowolnego napełnienia (np. największego) zapomocą zwyczajnego dyagramu Müllerskiego bez uwzględnienia długości łącznika zakreśla się tą ekscentrycznością koło i wrysowuje się w dowolnym kierunku drogę tłoka  $T_l$ . Następnie obiera się na niej  $Pd_a$ ,  $Pd_k$ ,  $Na_a$  i  $Na_k$  i odcina się te punkty promieniem 250-milimetrowym na kole o średnicy 100 mm. Robimy  $Pd_a=0.5\%$ ,  $Pd_k=1\%$ , aby nie otrzymać zbyt ukośnego kierunku wodzenia. Odrzuciwszy te punkty promieniowo na koło ekscentryczności, przyjmujemy na próbę długość drążka przy ekscentrze (w danym przypadku 250 mm) i zakreślamy nią łuki z owych czterech punktów. W ten sposób otrzymujemy dwa punkty, przez które musi przechodzić koniec drążka, a więc leżące na łuku, opisanym przez wahacz. Łuki, zakreślane z tych punktów długością drążka, są oczywiście oddalone od łuku, przechodzącego przez środek wału o  $e_a$ , względnie  $e_k$ . Co do wyboru długości drążka należy zauważyć: Czem drążek dłuższy, tem ukośniej przypadnie kierunek wodzenia dla takiego samego rozdziału pary, nie może on więc być zbyt długim, jeżeli dobre wyrównanie napełnień i niezbyt wielka różnica w przedwczesnych dopływach ma być uzyskana. Natomiast drążek krótki wywołuje zbyt energiczne wyrównanie przy większych napełnieniach, względnie niedostateczne przy średnich, czyli, innymi słowy, wyrównanie staje się bardzo zależne od ekscentryczności. Jednakowoż ze względu na równe otwarcia kanałów po obu stronach cylindra należy dążyć do tego, by  $e_a$  było  $= e_k$ , co w danym przypadku zostało uzyskane długością drążka 250 mm. Długość wahacza nie ma wpływu na rozdział pary decydują tutaj tylko względy konstrukcyjne, jak np. wysokość ramy itp.

Postępowanie dla odpływu różni się o tyle, że ze względu na dany już tor drążka ekscentrowego przedwczesny odpływ i kompresja nie mogą być niezależnie od siebie obierane, zresztą tok postępowania jest taki sam jak dla dopływu. O równość występow odpływowych nie potrzeba się starać, gdyż otwarcia kanałów dla odpływu nawet przy suwaku Tricka są znacznie większe

od wymaganych; jednak zazwyczaj równe występy dają właśnie najlepsze wyrównanie.

Po wrysowaniu krzywej centralnej można w opisany powyżej sposób znaleźć rozdział pary dla innych położań regulatora. W tablicy jestto przedstawione dla trzech położań, przy czem należy zauważyć, że z reguły regulator musi mieć możliwość przekręcenia ekscentra poza położenie III, póki ekscentryczność nie zmniejszy się do wartości  $e$ .

Oprócz rozdziału pary widzimy na tablicy wykresy otwarcia kanałów, dla dopływu ponad drogami tłoka, dla odpływu popod nimi. Punkty pełne i linie kropkowane dają przykład wyznaczenia tych krzywych:

Z punktu, leżącego na łuku, opisanym przez wahacz, zakreślamy łuk długością drążka. Punkt przecięcia tego łuku z kołem ekscentryczności, dla której krzywą otwarcia wykreślamy, jest chwilowem położeniem środka ekscentra. Przez odrzucenie promieniowe tego punktu na koło 100-milimetrowe i zakreślenie z tego punktu łuku długością łącznika otrzymujemy położenia tłoka na drodze tłokowej. Natomiast oddalenie łuku, wspomnianego na pierwszym miejscu, od osi wału daje nam wychylenie suwaka z położenia środkowego. To wychylenie, pomniejszone o występow dopływowy  $e_k$ , jest otwarciem kanału dla dopływu w danem położeniu tłoka. W przybliżeniu otrzymamy to samo, jeżeli na średnim kierunku drążka  $S'$  zmierzmy odległość łuku kropkowanego i łuku zakreślonego w odległości  $e_k$  od środka wału. Jeżeli z punktów przecięcia prostej  $S'$  z kołem 100-milimetrowem zakreślimy łuki (kreskowane) długością łącznika, otrzymamy według powyższego postępowania na drogach tłoka w przybliżeniu miejsca największego otwarcia kanału tak dla dopływu, jak i dla odpływu. Dla zupełnie dokładnego wyznaczenia tych miejsc należy dla każdej ekscentryczności z krańcowych położań wahacza pociągnąć proste przez środek wału i użyć ich punktów przecięcia z kołem 100-milimetrowem w sposób powyżej wskazany; różnice będą jednak minimalne. W przypadku, danym jako przykład, oś suwaka znajduje się dla lepszego odprowadzenia wody z cylindra o 62 mm poniżej osi maszyny, wahacz pracuje wskutek tego z przeniesieniem 294:400, i w tym stosunku muszą być zmniejszone wszelkie wielkości, dotyczące występow i wychyleń suwaka.

Osobny szkic w tablicy przedstawia położenie wszystkich części stawidła dla największego napełnienia w wewnętrznym martwym punkcie.

Przy zastosowaniu do stawidła wentylowego metoda opisana ulega tylko o tyle zmianie, że wykreślenie skoków wentyli musi się odbywać z uwzględnieniem mechanizmów, przenoszących ruch na wentyle, natomiast postępowanie dla wyznaczenia okresów rozdziału pary pozostaje takie same.

## Obliczenie długości przewalów wody w kanałach burzowych.

Kanały projektowane w miastach do odprowadzenia wód sciekowych i deszczowych muszą być zaopatrzone w przewal, które w pewnych miejscach odprowadzają wielką wodę wprost do rzeki.

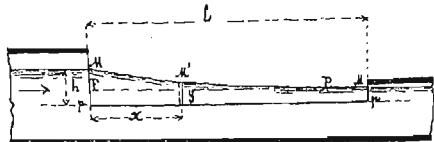
Przewal, te zatem służą do zmniejszenia przekroju kanału, ponieważ, poniżej miejsca, gdzie ma być

urządzony przewal, przekrój kanału oblicza się tylko na przeprowadzenie reszty wody tj. po odjęciu tej, która spłynęła w bok zapomocą przewal.

Inż. T. Lutz budowniczy miejski w Konstancyi podaje w czasopiśmie monachijskiem *Gesundheits-Ingenieur* Nr. 19 z 9 maja 1908, wzór dla krzywej linii,

według której układa się zwierciadło wody wzdłuż przewału, jak to przedstawia rys. 1, oraz wzór odpowiedni do obliczania długości przewału.

Rys. 1



Przy obliczaniu długości przewału, zwykle przypuszcza się, że zwierciadło wody *PP*, jest równoległe do progu przewału *pp*, gdy w rzeczywistości, w danym przypadku, przedstawia ono linię krzywą *MM'M*.

Przy obliczeniu poniżej podanym przyjmuje się przytem, że stan wody dolnej *zz* t. j. poniżej przewału (rys. 2), znajduje się niżej od progu przewału *p*. Jest to przewał niezatopiony.

Rys. 2



Woda przybywająca kanałem powyżej przewału, dzieli się wskutek przewału na dwie części: jedna część położona poniżej poziomu *pp* płynie dalej kanałem, druga zaś, której objętość  $Q = b \cdot h \cdot v$ , przelewa się przewałem, przy czem *b* oznacza szerokość kanału powyżej przewału, *h* wysokość zwierciadła wody w górnym kanale nad progiem przewału, *v* prędkość wody płynącej w kanale,  $Q = b \cdot h \cdot v$  jestto zatem ilość wody, która płynie kanałem powyżej poziomu *pp* i ma być odprowadzona przewałem.

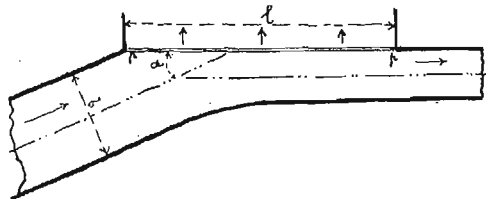
Chodzi o znalezienie długości tego przewału *l*, wystarczającej do odprowadzenia całej ilości wody *Q* na 1 sekundę. W danym miejscu *M'*, według wzoru dla przewału niezatopionego:

$$dQ = \frac{2}{3} \mu dx \sqrt{2g} [(y+h_0)^{3/2} - h_0^{3/2}]$$

$$g = 9.81 \text{ m}, \quad h_0 = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$\alpha$  oznacza kąt między kierunkiem kanału powyżej przewału i progiem przewału fig. 3.

Rys. 3



W praktyce można opuścić  $h_0^{3/2}$ , jako stosunkowo małą ilość, (jeżeli  $v = 1.50$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $h = 1.0$ ,  $h_0 = 0.0287$ ), pozostanie  $dQ = \frac{2}{3} \mu dx \sqrt{2g} (y+h)^{3/2}$ ,

$dQ$  zaś równa się tej ilości wody, o którą cała ilość  $Q = b \cdot v \cdot h$  zmniejszy się na długości  $dx$  t. j.  $dQ$  ma być równe  $-b \cdot v \cdot dy$ , zatem

$$-b \cdot v \cdot dy = \frac{2}{3} \mu \cdot dx \cdot \sqrt{2g} (y+h_0)^{3/2},$$

z tego  $dx = -\frac{3bv}{2\mu\sqrt{2g}} \cdot \frac{1}{(y+h_0)^{3/2}} \cdot dy$ , oznaczając

$\frac{3bv}{2\mu\sqrt{2g}} = a$ , które nie zawiera zmiennych w danym przypadku, otrzymuje się przez całkowanie:

$$x = \frac{2a}{\sqrt{y+h_0}} + C, \quad \text{dla } x=0, \quad y=h$$

$$C = -\frac{2a}{\sqrt{h+h_0}}$$

zatem  $x = 2a \left( \frac{2a}{\sqrt{y+h_0}} - \frac{1}{\sqrt{h+h_0}} \right) \dots 1)$

Jestto równanie krzywej linii *MM'M*.

Długość teoretyczną przewału otrzymuje się dla  $y=0$

$$l = 2a \left( \frac{1}{\sqrt{h_0}} - \frac{1}{\sqrt{h+h_0}} \right) \dots 2)$$

Obliczona w ten sposób długość przewału byłaby za wielką, ponieważ nie ma potrzeby przyjmować, że przy końcu przewału  $y=0$ .

W szczególnym przypadku, gdy przewał znajduje się w linii kanału t. j. gdy  $\alpha=0$ ,  $h=0$ , linia krzywa wyraża się jak niżej:

$$x = 2a \left( \frac{1}{\sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{h}} \right) \dots 3)$$

W równaniu tem dla  $y=0$ ,  $x=\infty$ , t. j. że linia progu służy za asymptotę krzywej linii.

Przykład najlepiej wyjaśnia, jak się oblicza długość przewału.

Jeżeli  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\sin 30^\circ = 1/2$ ,  
 $h = 1.0$ ,  $v = 1.50$ ,  
 $\mu = 0.60$ ,  $b = 2.00$

zatem ma się odprowadzić przewałem objętość wody  $Q = b \cdot v \cdot h = 2.0 \times 1.50 \times 1.0 = 3.0 \text{ m}^3$  na 1 sekundę

$$a = \frac{3 \times 2.0 \times 1.50}{2.0 \cdot 0.60 \sqrt{2g}} = 1.69$$

$$h_0 = \frac{v^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} = 0.0287,$$

teoretyczna długość przewału według wzoru 2)

$$l = 2 \cdot 1.69 \left( \frac{1}{\sqrt{0.0287}} - \frac{1}{\sqrt{1.0287}} \right) = 16.54 \text{ m.}$$

Natomiast praktyczna długość przewału otrzymuje się z wzoru 1) przyjmując  $y$  równe n. p. 5 do 10 *cm*, zatem dla  $y=0.05$

$$x = l = 2 \cdot 1.69 \left( \frac{1}{\sqrt{0.0787}} - \frac{1}{\sqrt{1.0287}} \right)$$

$$l = 8.53 \text{ m.}$$

Dla  $y=0.10$ ,  $x=l=6.20 \text{ m.}$

Właściwie zatem, należy w praktyce używać wzoru 1).

Niedokładność wynikająca z powodu użycia praktycznej długości według wzoru 1) jest w praktyce dopuszczalną. Np., dla  $y=0.05$  u końca przewału, opuszcza się objętość  $b \cdot v \cdot y = 2.00 \cdot 1.50 \cdot 0.05 = 0.15 \text{ m}^3$ , gdy cała objętość  $Q = 3.0 \text{ m}^3$  na 1 sekundę.

Wkońcu należy zauważyć, że przyjęty wzór dla odpływu wody przewałem:

$$Q = \frac{2}{3} \mu x \sqrt{2g} [(y+h_0)^{3/2} - h_0^{3/2}]$$

zawiera współczynnik  $\mu = 0.60$ , gdy dla zaokrąglonej korony przewału można przyjąć  $\mu = 0.83$ , a w takim razie długość przewału wypadłaby mniejsza.

Natomiast, ze względu, że część dolna wody, poniżej progu przewału *pp*, ma kierunek odpływu równoległy z osią kanału, a część górna wody przelewa się przewałem pod kątem wynoszącym  $90^\circ - \alpha$  lub  $90^\circ$  z kierunkiem osi kanału, dolna woda musi oddziaływać na górną, unosi ją w kierunku kanału i przeszkadza regularnemu odpływowi przewałem. Z tej przyczyny jest prawdopodobne, że długość przewału, obliczona z wzoru powyżej podanego, byłaby za małą. W praktyce zatem lepiej brać  $\mu = 0.60$ .

Chcąc rozwiązać wątpliwość, t. j. chcąc zbadać, jaki współczynnik należy przyjmować, byłoby najlepiej robić doświadczenia, t. j. mierzyć prędkość i stan wody powyżej i poniżej przewału, obliczać ilości przepływu wody powyżej i poniżej przewału, a różnica wykazywałaby ile wody przelało się przewałem.

Inżynier J. J.



## Urządzenie linowe do przewozu drzewa.

Napisał Juliusz Weiss.

W majątku leśnym pewnego znacniejszego przed-

Obie liny wykonane w konstrukcji spiralnej utwierdzono na górnej stacyi wprost zapomocą łańcuchów do żywych drzew, jakto wyraźnie widać z fig. 1.

Dwa walce drewniane obite żelazem wyprężają silnie obie liny na dolnym końcu.

Na wolnej przestrzeni wspierają się liny zapomocą haków z żelaza kutego na 10 wspornikach belkowych (fig. 2).

Wzajemna odległość wsporników waha się między 27 a 130 m. Przy przecięciu głębokiego wąwozu wynosi jedna odległość, mierzona w poziomej linii — nawet 210 m. Na obydwóch końcach liny ustawiono tarczę blokową o średnicy 1.5 m, opatrzoną wkładką i skombinowaną z tarczą hamulcową. Dokoła tych tarcz owija się lina bez końca o 15 mm średnicy, która jest wsparta na poprzecznych belkach wsporników, aby zapobiedz ślizganiu się jej po ziemi.

Do przyjęcia ładunku służy 12 wózków, z których każdy składa się z dwóch kółek bieżących, dwóch sprzęgieł pierścieniowych i dwóch łańcuchów z zamkami łańcuchowymi. Z wózków tych porusza się stale 6 pełnych w dół i 6 próżnych w górę.

Połączenie wózków między sobą odbywa się zapomocą liny ciągną-

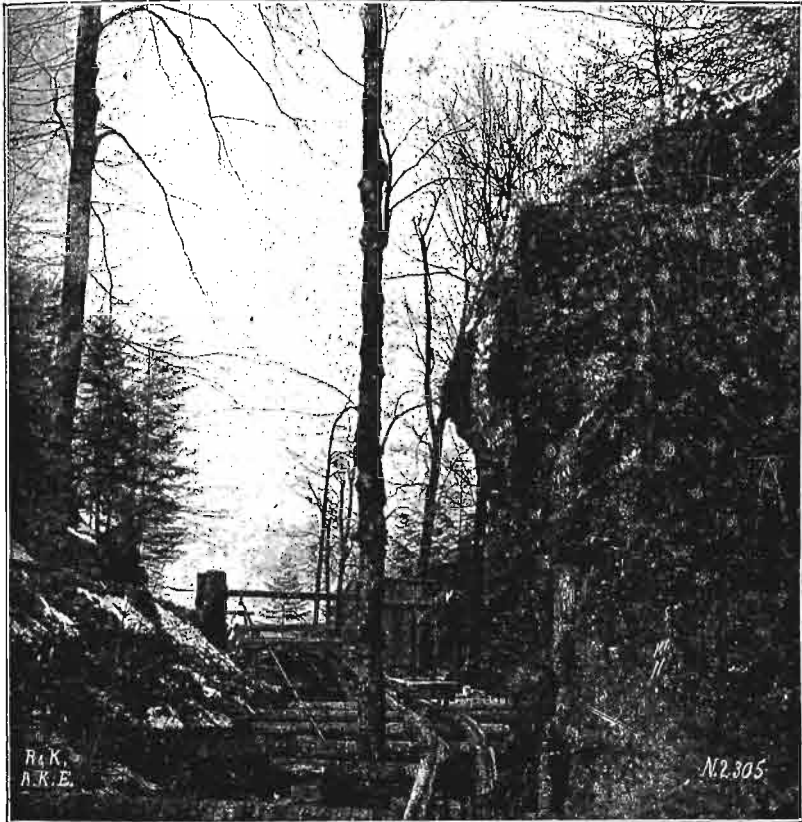


Fig. 1. Górna stacya. Utwierdzanie liny.

siębiorstwa leśnego zastanawiano się nad kwestyą, jaki rodzaj przewozu nadaje się najkorzystniej do sprowadzenia belek, normalnych progów kolejowych i drzewa opałowego z wysoko położonego lasu, oddzielonego od gościńca głębokimi dolinami, przyczem chodziło o to, aby koszt urządzenia zostały w zupełności umorzony w czasie krótkiego trwania eksploatacyi, mianowicie w ciągu trzech do czterech lat. Dalszym warunkiem było zapewnienie przewozu przy każdym stanie pogody, aby bez ryzyka można zadość uczynić zobowiązaniom dostawy.

Po dokładnem zbadaniu terenu górskiego ułożono projekt, podług którego miano zaprowadzić urządzenie linowe o długości 1 km. Projekt ten uznano za najlepsze rozwiązanie trudnego zadania, urządzenie wykonano i poprowadzono liny na długość około 900 m przy różnicy wzniesienia około 265 m między obydwoma stacyami końcowymi.

Podamy krótki opis tego urządzenia, odznaczającego się niezwykłą prostotą.

Tor linowy wykonano z mocnej liny drutowej o grubości 29 mm dla pełnych wózków, o grubości zaś 15 mm dla próżnych.

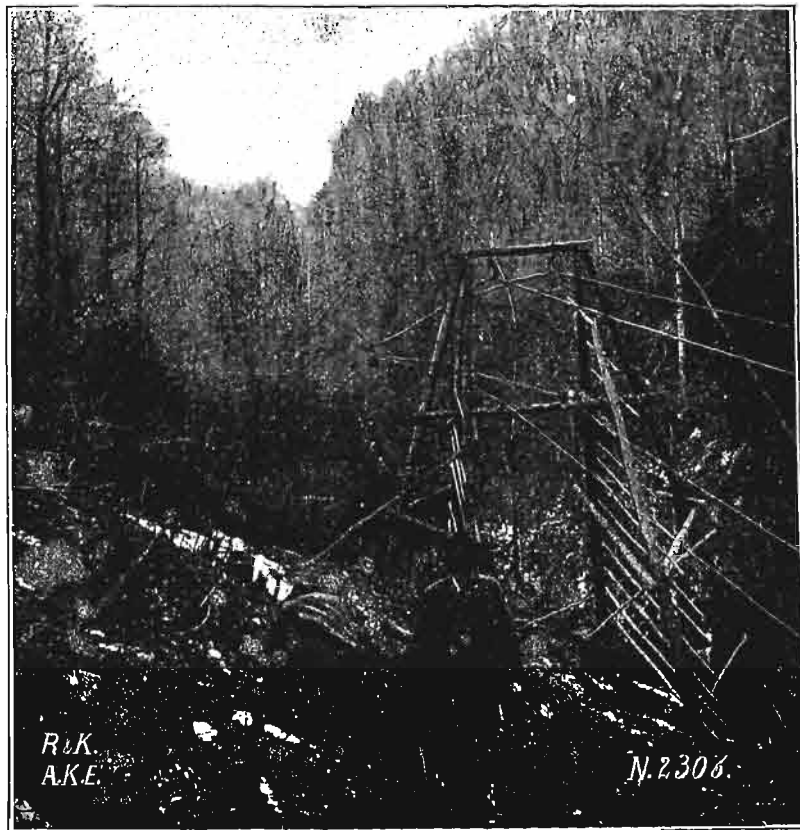


Fig. 2. Wspornik z świeżo rębane go drzewa.

cej, a hamulce taśmowe regulują chyżość ruchu, która wynosi 100—150 m na minutę.

stacyi w odstępach czasu 3—5-minutowych, innymi słowami: możliwy jest przewóz 10—20 ciężkich ładunków na godzinę.

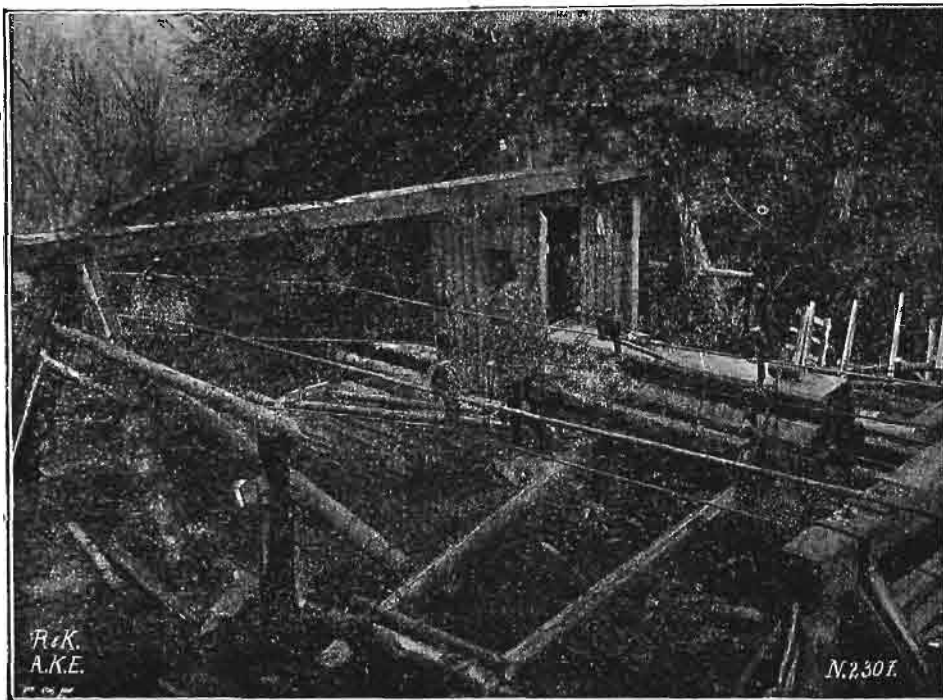


Fig. 3. Górna stacja. Ładowanie.

Przez podniesienie pojedynczego pedału drewnianego ładuje w podwójnych klamrach 7 świeżych normalnych progów kolejowych z drewna bukowego, ciężaru około 700 kg. Fig. 3 przedstawia chwilę ładowania.

Podczas ładowania zatrzymuje się linę ciągnącą zapomocą hamulca taśmowego i w tym stanie układa się ją w sprzęgła pierścieniowe, które zawiesza się na hakach, wskutek czego osiąga się natychmiast podwójne i pewne sprzężenie wózka. Przepięgnięcie wózków trwa  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  min.

Po odbyciu się ładowania w opisany sposób, rozluźnia się hamulec i może nastąpić jazda w tej odległości, w jakiej wózki w danej chwili się znajdują, przez co osiąga się to, że pierwszy pełny wózek dochodzi do stacyi opróżniającej w tej chwili, w której pierwszy opróżniony wózek przybywa do stacyi ładowniczej. Fig. 4 przedstawia pełny wózek w czasie jazdy na wolnej przestrzeni.

Przy opróżnianiu wózków uderza się wprost na ostatnie ogniwo łańcucha, poczem progi spadają z wysokości około 20 cm na rampę, skąd ślizganiem doprowadza się je do pobliskiej kolei wązkotorowej.

Opróżnione w ten sposób wózki przeprowadza się z liny mocniejszej na linę słabszą (powrotną), poczem linę ciągnącą włącza się w sprzęgła pierścieniowe i ruch odbywa się na nowo.

Ładowanie i opróżnianie wózków odbywa się równocześnie, przeto mogą one przybywać do każdej

we wszystkich szczegółach jest przystosowane do warunków terenu, a ewentualne naprawy mogą być wykonane przez każdego kowala wiejskiego.



Fig. 4. Przewóz na wolnej przestrzeni.

Wsporniki drewniane nie wymagają wcale podmurowania, gdyż przez odpowiednie ułożenie ramion unoszących liny, nawet ewentualne osadzenia

Koszta sprawiania części żelaznych wynoszą przy długości linii około 1 km tylko 8—12000 K (przy dłuższych liniach koszty te są jeszcze mniejsze na km), a koszt przewozu wynosi za każdy próg 3—4 hałery, przeto ten rodzaj urządzenia okazał się najbardziej celowym i najkorzystniejszym.

Zauważymy jeszcze, że opisana tutaj kolej linowa pokonywa bez trudu i wzniesienia, względnie spad 38 stopni =  $780\text{‰}$ .

Korzyści podobnego urządzenia można zestawiać następująco:

Budowę linii dla ruchu można ukończyć w 8—10 tygodniach.

Koszta utrzymania są bardzo nieznaczne, gdyż całe urządzenie



się wsporników nie wywiera szkodliwego wpływu na ruch.

Ruch może odbywać się przy każdym stanie pogody, ponieważ na wolnej przestrzeni wcale nie potrzeba służby, a do ochrony robotników na stacjach służą zwyczajne dachy z desek.

Do wprawienia wózków w ruch i do utrzymania ruchu nie potrzeba żadnej obcej siły popędowej.

Wszystkie żelazne części składowe nadają się znowu do użycia po odbytej eksploatacji.

Urządzenie to pokonywa z łatwością zdarzające się często w praktyce wielkie spadki i głębokie rozpadliny i wąwozy.

Z manipulacją może każdy robotnik zaznajomić się w kilku godzinach<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Firma Roessemann i Kühnemann, oddział dla kolejek wąskotorowych Artura Koppela, która zaprojektowała i wykonała opisane wyżej urządzenie linowe, udziela na żądanie wyjaśnień, szczegółów itp.

## Sprawozdania z literatury technicznej.

— Most Henryka Hudsona na Harlemie w Spuytenduyvil w Nowym Jorku projektowany (*Engin. Record, Current News Supplement* 1907, 16/11) będzie największym mostem sklepionym. Most przekracza dolinę w wysokości 66.1 m nad wielką wodą. Długość jego wynosi około 865 m, szerokość 24 m. Środkowe przęsło ma mieć rozpiętość 216.4 m, skrajne po 30.5 m. Most ma być żelazno-betonowy. Strzałka głównego przęsła wynosi 54 m, grubość sklepienia zmienia się od 4.57 m do 8.53 m w węzłach. Projektował most ten prof. Burr. Łuk główny wzmocniony jest 48 łukami żelaznymi o przekroju prostokątnym 762/762 m/m, wykonanym z 4 kątowników 203 x 203, połączonych kratą.

Dr. M. Thullie.

— Elektrownia pędzona gazem torfowym ma być założoną według *Elektrot. u. Maschb.* z dnia 10 maja 1908 w pobliżu Dublina. W tym celu zakupiło pewne angielskie stowarzyszenie pokłady torfowe w obszarze 20 ha i o głębokości 7.5 m. Gaz będzie wytwarzany w specjalnie skonstruowanych generatorach i będzie służył do popędu motorów, sprzężonych z maszynami elektrycznymi o łącznym skutku 15 000 KW. Ponieważ Irlandia posiada bardzo rozległe torfowiska, rezultaty osiągnięte tem pierwszym urządzeniem na większą skalę nie pozostaną bez dalszych skutków dla wyzyskania tych bogactw natury, w które i nasz kraj jest wyposażony.

— Mauretania. *Zeitschr. der D. V. U. G.* z dnia 1 stycznia 1908 podaje między innymi: opis urządzeń maszynowych tego najszybszego obecnie parowca transatlantyckiego.

Do popędu służy sześć turbin parowych, działających na cztery śruby o średnicy 5200 m/m. Para o ciśnieniu 13.7 atm wytwarza się w 25 kotłach o łącznej powierzchni ogrzewalnej 14 800 m<sup>2</sup> i powierzchni rusztu 577 m<sup>2</sup>. Z tychże 23 kotły są dwustronne o ośmiu paleniskach, 2 kotły jednostronne o czterech paleniskach. Długość kotłów dwustronnych wynosi 6.4 m, średnica 5.3 m, liczba rur 1104. Paleniska Morisona mają średnicę 1200 m/m. Kotły jednostronne mają 3.42 m długości i 552 rur. Do wytworzenia przeciągu użyto systemu Howdena, a służy do tego 32 wentylatorów, pędzonych przez 16 motorów elektrycznych. Każdy wentylator ma 1670 m/m średnicy skrzydeł i dostarcza w godzinie 940 m<sup>3</sup> powietrza pod ciśnieniem 90 m/m słupa wody. Cztery kominy mają przekrój eliptyczny o osiach 7.2 i 5.4 m.

Dwie turbiny o wysokim ciśnieniu dla jazdy wprzód, działają na zewnętrzne wały śrubowo.

Wały wewnętrzne, których śruby znajdują się o 24 m poza zewnętrznymi, są połączone z dwiema turbinami o niskim ciśnieniu dla jazdy wprzód i dwiema turbinami o wysokim ciśnieniu dla jazdy wstecz. Bębny turbin o wysokim ciśnieniu mają 2180 m/m średnicy, a łopatki od 65 do 300 m/m dłu-

gości. Przy turbinach o niskim ciśnieniu średnica bębna wynosi 3560 m/m, długość łopatek 200—560 m/m, przy turbinach wstecznych odnośne wartości wynoszą 2640 m/m i 50—200 m/m. Bębny turbin ważą w wyższym porządku po 72, 126 i 60 ton. Średnica obu rur, doprowadzających parę z kotłów, wynosi po 610 m/m.

Dwa kondensatory powierzchniowe mają po 3850 m<sup>2</sup> powierzchni chłodzącej.

Turbiny robią przy 25 wędłach chyżości 180 obrotów na minutę i wydają wtedy 68 000 HP.

— Doświadczenia nad stratami ciepła i ciśnienia w przewodach parowych, porobione z polecenia stowarzyszenia inżynierów niemieckich w doświadczalni Bawarskiego towarzystwa rewizyjnego w Monachium opisuje Eberle w *Zeitschr. d. V. d. I.* z dnia 28 marca, 4, 11, 18 i 25 kwietnia 1908. Część pierwszą tego obszernego sprawozdania zajmuje opis urządzeń, służących do wykonania doświadczeń. Średnica rury parowej wynosiła 70 m/m wewnątrz, 76 m/m zewnątrz, długość 26.57 m. Oprócz tej użyto dla szeregu doświadczeń rury o średnicy wewnętrznej 150 m/m, zewnętrznej 160 m/m, długości 26.02 m. Do pomiaru temperatury powietrza służyły termometry rtęciowe, temperaturę pary mierzono zapomocą termometrów rtęciowych, napełnionych azotem, temperaturę w różnych miejscach przekroju rury, jakoteż temperaturę ścianek rury i izolacji mierzono termoelektrycznie. Do pomiaru ciśnienia używano podwójnych manometrów sprężynowych, których dokładność jednak nie była wystarczającą dla pomiarów strat ciśnienia w przewodach, do tego celu służył różnicowy manometr rtęciowy. Najwięcej trudności sprawiał pomiar ilości wody skroplonej. Przy doświadczeniach z parą nasyconą temperatura zewnętrznej powierzchni rury była co najwyżej o 1° niższą od temperatury pary, strata ciepła jest więc w tym przypadku prawie zupełnie niezależną od chyżości pary w rurze, a przeciwieście załączony na jej końcu odwadniacz w równych zresztą warunkach np. przy chyżości pary, wynoszącej 73.5 m/s, oddał ilość wody skroplonej o 52.6% mniejszą od przypadku pary w spoczynku, czyli, innymi słowy, para przy wyższych chyżościach porывała część wody skroplonej ze sobą, nie pozostawiając jej w odwadniaczu. Wobec niemożliwości dokładnego pomiaru wilgotności pary, wszystkie doświadczenia z parą nasyconą musiały się odbywać z parą spoczywającą, doświadczenia z parą przegrzaną naturalnie tylko z parą płynącą, przyczem okazało się, że wydzielony w tym przypadku przez automat kondensat nie powstawał w przewodzie głównym, lecz w połączeniu odwadniacza z automatem.

Drugi rozdział podaje rezultaty doświadczeń z parą nasyconą. Dla rury nieizolowanej strata ciepła w kaloryach K na 1 m<sup>2</sup> zewnętrznej powierzchni i 1° różnicy temperatur pary i otaczającego jest mało zależną od ciśnienia, a więc i temperatury pary i wynosi przy ciśnieniach abs. od 3.17 atm do 13.06 atm i różnicach temperatur od 118.6° do 160.2° od 13.1 do 15.8 kal./1 m<sup>2</sup> i 1°.

Średnica przewodów nie miała wyraźnego wpływu na stratę ciepła, tak samo chyżość pary w rurze.

Przez osobne doświadczenie stwierdzono, że strata jednostkowa na kryszach różni się co najwyżej o 5% od straty na powierzchni samej rury, przy obliczaniu wyników brano więc całą powierzchnię przewodu wraz z kryszami.

Zwyczajny wentyl przepustowy okazał się równoważnym mniej więcej 1 m rury nieizolowanej lub 5 m rury izolowanej przy 80% dzielności izolacji.

Następne doświadczenia robiono z przewodami, pokrytymi pięcioma z rzędu gatunkami izolacji, opisanymi w sprawozdaniu szczegółowo.

Dzielność izolacji wynosiła przy różnych gatunkach izolacji i przy różnicach temperatur od 100° do 200° — 70.7% do 83.2%, wzrastając z różnicą temperatur, przytem krysy nie były izolacją pokryte. Po izolowaniu krysz oszczędność na ciepłe wzrasta do 80.8—89.2%. Sprawozdawca zwraca więc uwagę na wielkie znaczenie izolacji krysz.

Liczba  $K$  okazała się dla niektórych izolacji bardzo mało zależną od różnicy temperatur i wynosiła dla różnych gatunków izolacji 2.8—4.3 przy kryszach wolnych, 1.9—2.8 przy kryszach izolowanych.

Najlepszą okazała się izolacja złożona z 10 m/m — warstwy asbestu, 15 m/m — warstwy masy krzemionkowej i 15 m/m — warstwy jedwabiu, obłożona tekturą falistą i obszyta płótnem, o łącznej grubości około 45 m/m. Przy tej izolacji  $K$  wynosiło 1.9 i było od temperatury pary i powietrza zupełnie niezależne. Dzielność izolacji wzrasta od pewnej granicy począwszy już bardzo powoli z grubością warstwy.

Trzecia część sprawozdania dotyczy doświadczeń z parą przegrzaną. Strata ciepła składa się z obniżenia temperatury i ciśnienia, skraplania częściowego unikano, utrzymując temperaturę rury zawsze powyżej temperatury nasycenia.

Przy przewodzie izolowanym temperatura rury była o 4—6° niższą od temperatury pary w tem samym miejscu, przy przewodzie gołym różnica ta dochodziła do 61° przy małej chyżości pary (9—10 m/sec) i wysokim spadku temperatur (256°), zmniejszając się do 30° przy chyżości około 30 m/sec. i spadku temperatury 286°.  $K$  wynosiło 15.8—19.0. Temperatura powierzchni rury jest więc wyższą przy większej chyżości pary, a tem samem i strata ciepła, nie należy jednak wysnuwać wniosku, że para powinna w przewodach przepływać z małą chyżością, gdyż pociągnęłoby to za sobą powiększenie przekroju, a więc i powierzchni rury na 1 kg przeprowadzonej na jednostkę czasu pary, czyli strata procentowo uległaby powiększeniu.

Również błędem byłoby wniemanie, że straty ciepła pary przegrzanej są mniejsze od strat pary nasyconej. Ponieważ  $K$  nie podlega zbyt znacznym wahaniom, strata jest w przybliżeniu proporcjonalną do różnicy temperatur pary i powietrza, mimo że przy parze przegrzanej temperatura rury jest niższą od temperatury pary.

Czwarta część zajmuje się stratą ciśnienia w przewodach. W równaniu dla straty ciśnienia w całym przewodzie  $z = \beta \gamma \frac{l}{d} v^2$  wyznaczano współczynnik oporu  $\beta$  dla różnych warunków, nie można jednak było stwierdzić żadnej jego zależności od ciśnienia, chyżości lub przegrzania pary.  $\beta \cdot 10^8$  wynosiło średnio 10.5. Wentyl przepustowy jest pod względem straty ciśnienia równoważny 16.4 m przewodu. Następują przykłady liczbowe obliczenia przewodów parowych i strat.

Inż. L. T. E.

— Statystyka austriackich dróg żelaznych za r. 1906, część I, obejmująca koleje główne i lokalne, doszła właśnie rąk naszych i w zestawieniach w stosunku do lat poprzednich wykazuje wybitne różnice wskutek przestawienia kolei północnej z grupy kolei prywatnych do państwowych.

Sumaryczna długość kolei austriackich tak głównych jak i lokalnych wynosiła z końcem r. 1906 21 585 km, co wskazuje na przyrost w stosunku do r. 1902 o 592 km, czyli 2.82%. Po doliczeniu za granicami państwa leżących 29 km kolei austriackich, a odciągnięciu 99 km obcych kolei na terytorium austriackim otrzymamy liczbę 21 515 km. przedstawiającą faktyczną długość kolei głównych i lokalnych Austrii z końcem r. 1906. Z tej długości przypada na drogi żelazne państwowe 9 842 km, a prywatne 11 673 km. Pod zarządem państwowym pozostawało 14 627 km, a prywatnym 6 888 km. Na linie dwu i więcej torowe przypada 3 250 km, t. j. prawie o 96 km więcej, aniżeli roku poprzedniego. Z całej długości sieci było 94.65% o normalnym rozstawie szyn.

Wedle trakcyi rozróżniamy, z wliczeniem 9 km kolei w Księstwie Lichtenstein, 21 497 km drogi żelaznej dla ruchu parowego, a 86 km elektrycznego. Na 11 km przestrzeni był przeprowadzany ruch osobowy trakcją elektryczną, a towarowy parową.

Najgęstszą jest sieć kolei w Czechach, gdzie przypada 1 km na 7.91 km<sup>2</sup>, najmniej dróg żelaznych posiada Dalmacja t. j. 1 km na 55.72 km<sup>2</sup>. Z całej długości kolei głównych i lokalnych przypada 21.13% na poziome, 78.87% na spadki; w łukach leży 38.56%. Austriackie koleje posiadają 76 nawiązań do kolei zagranicznych, a mianowicie 20 z Węgrami, 2 z Bośnią i Hercegowiną, 2 z Szwajcaryą, 11 z Bawaryą, 15 z Saksonią, 17 z Prusami, 4 z Rosyą, 1 z Rumunią i 4 z Włochami.

Wzdłuż austriackiej sieci kolei głównych i lokalnych jest rozmieszczonych 3 650 stacji ruchomych, 2 122 przystanków, 4 059 stacji telegraficznych, 1 432 stacji wodnych, 2 200 budynków mieszkalnych dla personelu, 3 939 głównych budynków stacyjnych, 3 333 magazynów towarowych, 999 ogrzewalni lokomotyw, 201 warsztatów dla taboru kolejowego i 13 300 domków strażniczych.

Koszta utrzymania i przekształcenia budowli wynosiły w roku sprawozdawczym okrągło 607 milionów koron, a mianowicie: 11.7 milionów kosztowało podtorze, 33.7 milionów nawierzchnie, 10.6 milionów budowle nadziemne, a 2.7 mil. telegrafy i urządzenia sygnalizacyjne. Na 1 km linii wynoszą koszta utrzymania budowli 2823 K.

Własny tabor z końcem r. 1906 składał się z 6 210 lokomotyw (w tem 3 784 na liniach pod zarządem państwa), 108 wozów motorowych, (13), 13 091 wozów osobowych (8 013), 132 371 wozów towarowych (76 632). W stosunku do roku poprzedniego wzrósł stan lokomotyw o 2.71%, wozów osobowych o 1.84%, a towarowych o 1.77%. Koszta zakupna taboru wynosiły 1 033.37 milionów K (na kolejach pod zarządem państwa 630.91 milionów K), co wskazuje na przyrost o 3.32% w wydatkach w stosunku do roku poprzedniego. Na utrzymanie i przekształcenie taboru wydano 56.62 milionów K (36.19), zatem o 6.03% więcej niż w r. 1905.

Ruch na liniach austriackich tak osobowy jak i towarowy wzrósł się w r. 1906 znacznie. Suma przewiezionych osób wynosiła 207.10 milionów, w tem 119.47 milionów na kolejach pod zarządem państwa, co daje zatem 9 863 osób na km linii (8 364 linii państwowych, 13 052 prywatnych). W stosunku do roku poprzedniego wzrósł ruch osobowy o 9.04%. Z przewiezionych osób używało 0.76% (0.35% na kolejach

państwowych, 1·31% prywatnych) pierwszej klasy, 8·23% (5·44—14%) drugiej klasy, 89·43% (92·52—85·22%) trzeciej klasy, a 0·13% na kolei południowo-dalmatyńskiej i w Galicji bełżeckiej czwartej klasy. Na wojskowe osoby przypada 1·45%. Z wszystkich podróźnych, z wykluczeniem wojskowych, przypada 4·36% na pociągi pospieszne, a 95·64% na pociągi osobowe i mieszane.

W ruchu towarowym przewieziono 144·26 milionów ton (w tem 71·74 koleje państwowe), robiąc 13322 milionów tonkilometrów. Na km linii przypada zatem 6763 przewiezionych ton towarów. Przewieziona ilość towarów wzrosła w ciągu roku 1906 w stosunku do roku 1905 o 7·85%.

Osiągnięte dochody wynosiły okragło 787 milionów koron (=36 839 K na km linii), z czego przypada 452 milionów (=31 020 K na km) na linie pod zarządem państwowym, a 335 milionów (=49 277 K na km) na linie pod zarządem prywatnym.

Wydatki wynosiły 523 milionów K, a to 317 na liniach pod zarządem państwa, a 206 prywatnych. W stosunku do roku poprzedniego wzrosły przychody o 7%, a rozchody o 6·84%. Czysty zysk wynosił 264 milionów K (135 mil. koleje państw., 129 prywatne), co daje na km 15356 K (9251 K koleje państw., 18994 K prywatne), gdy w r. 1905 było zysku 242 milionów koron (83 i 159) w całości, a 11574 K na km (6625 i 19050).

Kapitał zakładowy kolei państwowych i przez państwo na własny rachunek zarządzanych kolei prywatnych wynosił z końcem r. 1906: 3495 milionów K, zaś kolei prywatnych i na rachunek stron zarządzanych kolei prywatnych przez państwo 4053 milionów K. Z pierwszej kwoty umorzono 378 milionów K, z drugiej 342 milionów K.

Personal kolejowy (urzędnicy, podurzędnicy, manipulantki i służba) wynosił z końcem r. 1906: 108 107 osób; robotników płatnych dziennie było w przecięciu 117 226 osób. W stosunku do r. 1905 wzrosła liczba personalu stałego i wyrobników dziennych o 4·03%, sama liczba personalu stałego o 3·09%.

Wydatki na wynagrodzenie personalu w całości wynosiły 285·78 milionów K, z czego 198 18 milionów K (przyrost w stosunku do r. 1905 o 4·79%) przypada na urzędników, podurzędników, manipulantki i służbę.

Z instytucji humanitarnych dla personalu należy wymienić 27 instytucji funduszków pensyjnych, 25 kas chorych i 26 różnych innych; posiadały one z końcem r. 1906 majątku 161·26 milionów K. — Z kas pensyjnych wypłacono w r. 1906: 27 02 milionów K na pensje emerytalne, wdowie i sieroce, z kas chorych 450 milionów K; wydatki trzeciej kategorii instytucji humanitarnych wynosiły 1·22 milionów K.

Summaryczna liczba wypadków na kolejach austriackich wynosiła w r. 1906: 2312, z tego przypada 445 na podróźnych (302 bez własnej winy, 143 przy współwinie własnej, z tych 12 osób było zabitych. Na każdy milion podróźnych przypada 2·15 wypadków nieszczęśliwych (2·43 na liniach państwowych, a 1·77 prywatnych).

— Rozwój sieci kolei i ruchu, wzrost rezultatów finansowych i organizacja pruskich kolei państwowych. Od szeregu lat zestawia poseł do sejmiku pruskiego inż. Henryk Macco przegląd zamknięć rocznych zarządu pruskich kolei państwowych dla użytku członków swojej frakcji politycznej, zużytkowując go również w ciętych mowach o kolejnictwie pruskim. Tego roku wydał Macco materiały ów drukiem pod tytułem umieszczonym w nagłówku u Juliusza Springera w Berlinie (8<sup>o</sup>, 44 z tablicami) nie wdając się jednakowoż w żadną krytykę rzeczy, ani też zesta-

wienia porównawcze z innymi państwami. Praca oparta jest na materiale urzędowym, zestawienia sięgają wiele lat wstecz, gdyż częściowo sięgają po r. 1850, daje nadto dobry obraz historyczny upaństwowiania kolei pruskich. Pojedyncze rozdziały noszą tytuły: A. Rozwój i stan kolei pruskich. B. Ruch osobowy. C. Ruch towarowy. D. Tabor kolejowy i jego wydajność. E. Finansowe rezultaty. F. Kapitał zakładowy. G. Zużytkowanie czystego dochodu. H. Urzędnicy i robotnicy, jakoteż organizacja pruskiego zarządu kolejowego.

Sieć dróg żelaznych globu ziemskiego wynosi przeszło 800 000 km, z czego 3% przypada na Prusy, a mianowicie po koniec r. 1906: 33 552 km, w czem jest 2071 km kolei prywatnych. Liczba urzędników z końcem r. 1906 w zarządzie pruskich kolei państwowych wynosiła 240 345, robotników 207 690. Dla uwidocznienia sytuacji materialnej tego olbrzymiego etatu, bo obejmującego razem 448 035 głów, powtarzam za autorem poniższe zestawienie:

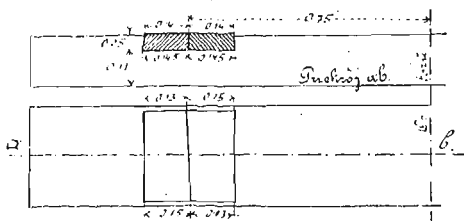
1	2	3
Liczba osób	Godność z oznaczeniem przydziału i studyów	Wynagrodzenie roczne w markach
5	Dyrektorów ministeryalnych, z tego 3 administracyjnych o wykształceniu prawniczym, a 2 technicznym (1 inżynier budowy dróg i 1 inżynier mechanik) . . . . .	15 000
22	Prezydentów nrzędu centralnego i dyrekcji . . . . .	11 000
34	Radców referentów, z tego 17-tu administracyjnych t. j. prawników, a 17-tu inżynierów (14-tu budowy dróg, a 3 mechaników) . . . . .	7 500—11 000
1	Dyrektor kolei . . . . .	7 200
413	Urzędników centralnego biura i dyrekcji . . . . .	4 200—7 200
10	Inżynierów budowy, względnie maszynowych . . . . .	3 600—5 700 (po 1000 m dodatku osobistego)
115	Inspektorów budowy i ruchu . . . . .	3 600—5 700
191	Budowniczych rządów . . . . .	2 700—3 600
21	Technicznych kontrolorów ruchu . . . . .	2 100—4 200
872	„ sekretarzy kolejowych . . . . .	} 1 500—3 000
106	„ „ ruchu . . . . .	
411	„ asystentów linowych . . . . .	
14 902	Maszynistów kolejowych i okrętowych . . . . .	1 400—2 200
6 649	Prowadzących pociągi kolejowe i sterników . . . . .	1 400—1 900
15 671	Palaczy . . . . .	1 000—1 500
29 876	Zwrotniczych, wozowych itd. . . . .	900—1 400
17 188	Strażników przestrzeni, nocnych itp. . . . .	800—1 000
1 561	Robotników w służbie wewnętrznej admin. . . . .	} Przeciętnie } 1041 } rocznie }
69 156	„ ruchu . . . . .	
61 125	„ warsztatowych stałych . . . . .	1208
72 540	„ konserwacyi dróg stałych . . . . .	772

— Rozwój dróg żelaznych w europejskiej i azjatyckiej Turcji, szczególnie w Syrii. Pod tym tytułem zamieszcza Huber artykuł w *Zeitung d. Vereines deutsch. Eisenbahnverw.* zeszyty 34 z 29/IV i 35/V 1908. Autor wychodzi z założenia, że linia kolejowa przyszłości Kap-Kairo-Bosfor-Londyn to wielkie dzieło, które przyszłe pokolenia będą oglądały, mając lądowe połączenie Londynu z południowym cyplem Afryki. Dzisiaj jeszcze cywilizacja w Afryce stoi za nisko, by była potrzeba i możliwość budowy wszystkich ogniw kolei Kap-Kairo; niewykluczone jest pytanie, o ile utrzymanie tej kolei na razie byłoby możliwe. Saïtan

Abdul Hamid nie godzi się na razie na budowę 1—1,5 km długiego mostu na Bosforze w celu połączenia dwu kontynentów, angielski parlament odrzucił projekt kanału, łączącego Europę kontynentalną z Wielką Brytanią — wszystkie te przeszkody mają charakter czasowy i przemijają. Na podstawie tego zaopatrywania uważa autor linie kolejowe, leżące w tej trasie z Kapu do Londynu jako linie główne i omawia je ze stanowiska sfery wpływów państw europejskich, które zaangażowały się kapitałami przy budowie poszczególnych części całości. Z podaniem dat historycznych mówi zatem autor o kolejach tureckich w Europie i ich opornym rozwoju, i Azji, notując występujące opóźnienie i trudności przy budowie kolei bagdadzkiej. Czytelnika najbardziej zajmie pogląd na rozkład interesów europejskich w państwie tureckim, dla których niejako strugami życionośnemi są właśnie trakty dróg żelaznych.

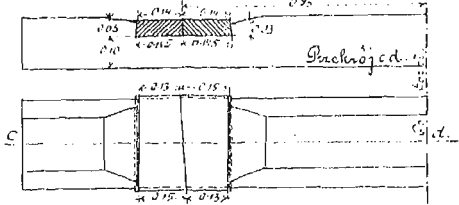
— **Poprzeczne podkłady kolejowe z drewna z wkładkami.** W artykule p. t. „Udoskonalenia nawierzchni na poprzecznych podkładach z drewna” omawia A. Rambacher w *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung*, zeszyty 7 i 8 z r. 1907, str. 163 (19 rysunków) w pierwszej linii wzmocnienie podkładu poprzecznego przez wkładki z twardego drewna w miejscu, gdzie przymocowuje się szyny. Wkładki takie dają się zastosować przy nowych podkładach sosnowych, a wtedy wyrabia się je z buczyny, a zaopatrywanie podkładów we wkładki odbywa się drogą maszynową na składzie. Przy używanych podkładach daje się wkładki, wyrabiane ze starych progów dębowych; wpuszczanie i nacinanie odbywa się na miejscu pracą rąk ludzkich. Płytki wkładkowe mogą być jedno i dwudzielne. Te ostatnie są przedstawione na załączonych rysunkach w zastosowaniu do nowych miękkich podkładów (rys. 1) i do używa-

Rys. 1. Nowe podkłady z wkładkami.



nych (rys. 2). Najslabszą stroną wkładki jest możliwość pęknięcia przy wkręcaniu sworzni i wpuszczaniu

Rys. 2. Używane podkłady z wkładkami.



gwoździ, dlatego też nawiercanie otworów musi być wykonane przy ile możliwości największej średnicy.

Autor uważa zastosowanie wkładek jako rzecz korzystniejszą od dyblowania.

Artykuł nie zawiera jednak opisu narzędzi do nacinania na podkładach wpustów na wkładki, ani przebiegu tej czynności, co także jest ważnym przy ocenie wartości pomysłu. Wobec cen drewna idących w górę, z każdym rokiem, a przy rosnących chyżościach pociągów i ich obciążeniach samej ze siebie

wynikającej potrzeby wzmocnienia nawierzchni, pomysł każdy w tym kierunku uważamy za rzecz korzystną. Rozstrzygnąć by należało, czy dyble Colleta, czy też proponowane wkładki są korzystniejsze, a to kiedy i przy współdziałaniu jakich czynników. Niezawodnie znajdują się i okoliczności, kiedy kombinacja jednych z drugimi zasługuje na uwzględnienie.

— **Żelazne podkłady kolejowe.** Na walnym zgromadzeniu stowarzyszenia niemieckich hutników w Düsseldorfie dnia 8 grudnia 1907 — które to stowarzyszenie, mówiąc nawiasem, liczy 4010 członków, a organ jego *Stahl u. Eisen* wychodzi w 7000 egzemplarzach — wygłosił Hr. Haarmann odczyt o podkładach kolejowych żelaznych w przeciwstawieniu do drewnianych, opierając swe spostrzeżenia przedewszystkiem na materiały, dostarczone przez koleje pruskie. Autor jest stanowczym zwolennikiem poprzecznych progów i to tak ze względów technicznych, jak i ze względu na interes narodowy, a to w celu wstrzymania odpływu kapitałów za obręb państwa przy zakupie obcego drewna. Z odczytu dowiedzieliśmy się, że gdy na kolejach pruskich w r. 1899 było w całości 36 829 657 podkładów kolejowych w torach z drewna (1 211 na km), a 12 576 920 podkładów żelaznych (1 202 na km), to w r. 1905 było już 43 338 050 (1 262 na km) podkładów z drewna a 17 730 362 (1 304 na km) z żelaza. Po omówieniu użyteczności podkładów z drewna, ich trwałości, kosztów, przedstawił prelegent obraz rozwoju form i użycia podkładów żelaznych, zamykając swoje rozumowanie oświadczeniem opartem na liczebnym zestawieniu, że podkłady z drewna są o 85% droższe od żelaznych. Z zestawienia Haarmanna wynika, że próg z drewna dla utrzymania równowagi z żelaznym powinien kosztować najwyżej 60 fenigów. W rozumowaniach swoich pominął jednak autor kwestye uboczne, a nader ważne, jak żwirówki, a mianowicie ilości i jakości tejsze, której koszt są znacznie wyższe dla nawierzchni o podkładach żelaznych. (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, zeszyt 2 z 11/I 1908, *Stahl u. Eisen* 1908, zeszyt 6, *Zeitung des Vereines d. Eisenbahnverw.* 1908, zeszyt 25 z 25/III).

— **Stacje dla lokomotyw na północno-amerykańskich kolejach** opisują Dr. Bliem i E. Giese w *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* zeszyty 6 i 7 z r. 1908, ilustrując rzecz licznymi rysunkami w tekście.

Stacje dla lokomotyw, względnie u nas t. z. rejonu ogrzewalniane, w Ameryce Północnej są o wiele okazalsze, większe, aniżeli w Europie, gdyż w Ameryce bardziej aniżeli w Europie centra ruchowe są od siebie odległe. Wysoka cena robotnika pociągnęła za sobą także udoskonalenia w urządzeniach tych stacji, do jakich w Europie dopiero teraz dochodzimy. Autorowie zajmują się przedewszystkiem założeniem i rozkładem remiz, ich połączeniami z obrotnicami, urządzeniami do zaopatrywania lokomotyw w paliwo, wodę, piasek i usuwania popiołów. Z tymi zakładami połączone założenia torów dają także pouczające obrazy. Małych stacji lokomotywowych jest w Ameryce bardzo mało, nie odpowiadają one potrzebom tamtejszym i technicznym pojęciom. Czytelnika żadnego obszerniejszego poglądu odsyłam do artykułu wspomnianego z tem zastrzeżeniem, że szczegółami konstrukcyjnymi praca się nie zajmuje, a przedmiot jest traktowany ze stanowiska ogólnego i poglądowego. A. W. Krüger.

## OD REDAKCYI.

Do dzisiejszego numeru dołącza się tablicę XX do art. inż. L. T. Ebermana.