

PRZEGŁAD KOMUNIKACYJNY

MIESIĘCZNIK • POŚWIĘCONY • SPRAWOM • KOMUNIKACJI
KOLEJOWEJ • DROGOWEJ • WODNEJ • I • POWIETRZNEJ

NR 1

STYCZEŃ



C-III 7084

1948 R.

Redakcja w Warszawie: ul. Chałubińskiego 4, pok. 168.

Administracja w Łodzi: ul. Piotrkowska 121, m. 10, telefon 265-22. Konto P.K.O. Łódź Nr VII — 127.

TREŚĆ nr 1 (31)

Dr Konrad Beister — Rozwój kolei fińskich w zarysie.

Mgr Kazimierz Białowas — Rodzaje zależności służbowej.

Dr Teofil Bissaga — Komunikacje w konwencji Polsko-Czeskosłowackiej o zapewnieniu współpracy gospodarczej.

Bohdan Cywiński — Zagadnienia gospodarki kolejowej (c. d.).

Inż. Halina Czekajewska — Profil torów kierunkowych na stacjach rozrządowych równiowych.

Inż. Bronisław Kędziński — Stosowanie nowych norm żelbetowych PN/B — 195 do projektowania mostów.

B. Lewin — Radziecki transport kolejowy po wojnie.

Dr Wacław Pęziński — SO₂ — jako środek owadobójczy i bakteriobójczy na PKP.

Inż. Kazimierz Sobczak — Gospodarka wodna na parowozach.

Inż. Władysław Tryliński — Walka z lodem.

Prof. Inż. Feliks Zalewski — Wagony kolejowe i ich wyładowywanie.

Przegląd prasy zagranicznej.

Kronika zagraniczna.

Komitet redakcyjny podkreśla, że „Przegląd Komunikacyjny“, wydawany przez Ministerstwo Komunikacji, nie jest w ścisłym znaczeniu słowa czasopismem urzędowym. W związku z tym treści artykułów nie należy uważać za opinie tego Ministerstwa.

Dr Konrad Beister

Rozwój kolei fińskich w zarysie

Finlandia (po fińsku Suomi) graniczy na południu z zatoką fińską, na południowym zachodzie z Bałtykiem, na zachodzie z zatoką Botnicką i Szwecją, na północy z Norwegią, a na wschodzie z ZSRR. Powierzchnia kraju wynosi około 388.000 km², z czego przypada na jeziora 44.000 km² t.j. 11,5% powierzchni kraju, zaś na wyspy 11.000 km². Kraj stanowi przejście z wyżu skandynawskiego do niżu wschodnioeuropejskiego i stanowi płytę z granitu, gnejsu i z łupków krystalicznych, bogatą we wzgórza (najwyższe wzniesienie 1250 m n. poziom morza), pokrytą cienką warstwą gleby. Zagłębienia wypełnione są jeziorami, których ilość dochodzi do 35.000, stąd też pochodzi nazwa Finlandii „kraj tysiąca jezior“. Znaczne obszary kraju (około 30%) to bagna i moczary; opady znaczne, klimat na ogół łagodny jeśli się weźmie pod uwagę położenie geograficzne kraju. Przeszło połowę kraju pokrywają lasy (233.000 km²). Finowie sta-

nowią przeszło 86% ludności kraju, Szwedzi 12%, resztę Rosjanie i inne mniejszości. W roku 1939 ludność kraju liczyła przeszło 3,6 miliona mieszkańców. Zaludnienie jest słabe, na 1 km² przypada 10,7 mieszkańców.

Podbój Finlandii przez Szwedów zaczyna się w połowie XII wieku. W r. 1284 staje się Finlandia księstwem, które w r. 1581 podniesione zostaje do godności wielkiego księstwa. Stolicą kraju jest początkowo Turku (Abo). Długotrwałe wojny Szwecji z Rosją i Polską powodują znaczne zniszczenia kraju i wpływają hamująco na ekonomiczny rozwój Finlandii. Od początku XVIII wieku zaczyna się stopniowy podbój Finlandii przez Rosję, która w r. 1808 zajmuje ostatecznie cały kraj. Traktatem pokojowym w Frederikshamn w roku 1809 odstępuje Szwecja wielkie księstwo Finlandii Rosji. W ramach imperium rosyjskiego zachowuje jednak Finlandia odrębność, mianowicie posiada nadal

własną konstytucję, ustawodawstwo i administrację. Władzę ustawodawczą posiadał sejm krajowy, w skład którego wchodziła przedstawiciele czterech stanów: szlachty, duchowieństwa, mieszczan i chłopów. Najwyższą władzę zwierzchnią stanowił senat, złożony z dwudziestu członków, mianowanych przez cesarza spośród ludności kraju, któremu przewodniczył generalny gubernator. Carowie rosyjscy występowali jako Wielcy Książęta Finlandii i początkowo uszanowali zastrzeżoną odrębność kraju. Wkrótce jednak rozpoczęła się rusyfikacja kraju, której Finowie stanowczo się przeciwstawili. Dopiero w r. 1905 zawrócił rząd rosyjski z tej drogi i Finlandia odzyskała w znacznej mierze zastrzeżone jej konstytucją odrębne prawa, choć i nadal nie brakło tendencji i prób ponownego ich ograniczania. Stan taki dotrwał do wybuchu wojny światowej. Korzystając z rewolucji rosyjskiej, sejm finlandzki uchwalił w listopadzie 1917 roku niepodległość kraju. Na wiosnę 1918 r. wylądowali Niemcy w Finlandii i użyli kraju jako bazy wojennej przeciw Rosji. W jesieni zamierzali Niemcy osadzić w Finlandii jako króla księcia Fryderyka Heskiego, wykonanie jednak tego planu udaremniło załamanie się i kapitulacja Niemiec. Sejm finlandzki ogłosił w r. 1919 Finlandię republiką.

Stosownie do odrębnego stanowiska Finlandii w ramach państwa rosyjskiego i odrębnych stosunków panujących w kraju rozwój fińskich kolei żelaznych poszedł odmiennymi drogami jak w państwie rosyjskim. Znamiennym jest fakt, że w Finlandii państwo od początku budowało i prowadziło w swym zarządzie koleje żelazne. Stosunkowo gęsta sieć kolejowa zawdzięcza swe powstanie żywemu zainteresowaniu się społeczeństwa i jego przedstawicieli w sejmie krajowym tym problemem. Zainteresowanie wzmoгло się jeszcze, gdy po otwarciu pierwszych linii kolei żelaznych okazał się zbawienny wpływ kolei na ekonomiczny rozwój kraju. Szwecja, która dotąd służyła Finlandii za wzór, posiadała do roku 1856 sieć kolejową łącznej długości 40 km. W r. 1838 oddano do użytku w Rosji pierwszą linię kolejową, łączącą Petersburg z Carskim Siołem, zaś następną linię kolejową z Petersburga do Moskwy oddano do użytku dopiero w r. 1851. Panowało powszechne przekonanie, że niemożliwym będzie prowadzenie ruchu kolejowego w miesiącach zimowych w krajach północnych i że koszty eksploatacji ze względu na klimatyczne warunki panujące w krajach północnych będą bardzo wysokie. W samej zaś Finlandii podzielano zapatrywanie, że ze względu na liczne jeziora korzystniejszą będzie poprawa warunków komunikacyjnych kraju przez rozbudowę kanałów, uważając, że koszty budowy tychże będą znacznie niższe od budowy linii kolei żelaznych.

Pierwsza inicjatywa budowy linii kolejowej w Finlandii wyszła od generalnego gubernatora w r. 1849, który zaprojektował budowę linii kolejowej z Helsinek w kierunku jezior położonych na północy, do miejscowości Hämeenlinna (Tavastehus), długości 104 km, kosztem 1,5 miliona rubli. Wybuch wojny krymskiej odroczył wykonanie tych planów i dopiero w r. 1857 rozpoczęto budowę tej linii kolejowej o rosyjskim prześwicie toru (1524 mm). Prześwit rosyjski toru wybrano z tego powodu, że zastosowano go już przy budowie kolei nikołajewskiej a liczone się z połączeniem w przyszłości fińskich kolei żelaznych z siecią kolei rosyjskich. Budowę tej linii kolejowej ukończono w

r. 1862, zaś koszty jej budowy wyniosły zamiast przewidzianych 8,8 milionów franków aż 14,5 milionów. Wyniki eksploatacji tej linii kolejowej były początkowo bardzo niekorzystne, co wpłynęło hamująco na budowę dalszych linii kolejowych w Finlandii. Przeważało bowiem zapatrywanie, że kraj jest zbyt biedny, by mógł sobie pozwolić na budowę i eksploatację tak kosztownych linii kolejowych. Zapatrywanie takie nie było zresztą odosobnione w Europie, gdyż np. w Niemczech w tym czasie uważano, że wobec znacznie słabszego ruchu w porównaniu z Anglią i Ameryką budowa linii kolejowych nie będzie się opłacać.

Rząd rosyjski przykładął wielką wagę do budowy linii kolejowej łączącej Helsinki z Petersburgiem i celem zrealizowania tej myśli udzielił subwencji w wysokości 10 milionów franków, zastrzegając sobie $\frac{1}{3}$ część przyszłych dochodów z tej linii kolejowej. Po zaciągnięciu pożyczki zagranicznej i zrealizowaniu przyznanej przez rząd rosyjski subwencji przystąpiono w roku 1868 do budowy tej linii. Celem zaoszczędzenia kosztów budowy przeprowadzono trasę linii kolejowej nie wzdłuż brzegu morza, lecz z odgałęzieniem ze stacji Riihimäki, leżącej na linii kolejowej prowadzącej do Hämeenlinna. W razie przeprowadzenia linii kolejowej wzdłuż brzegu morza biegłaby ona przez tereny gęsto zaludnione, lecz budowa wymagałaby kosztownych inwestycji ze względu na konfigurację terenu. Zbudowana natomiast linia kolejowa przebiega przez tereny słabo zaludnione i musiano zrezygnować z dochodów, jakie dawałby ruch miejscowy. W roku 1870 otwarto ruch kolejowy na całej linii mającej 370 km długości, a koszty budowy wyniosły 28 milionów franków, przy czym zaoszczędzono przy budowie w stosunku do preliminarza przeszło dwa miliony franków. Z powodu stosowania zbyt daleko posuniętych oszczędności przy budowie linii kolejowej okazała się po wzmożeniu się ruchu kolejowego wkrótce konieczność wzmocnienia nawierzchni i rozbudowy stacji kolejowych.

Obie wyżej wymienione linie kolejowe pozostawały w zarządzie państwowym, gdyż sejm finlandzki zdecydował się na przyjęcie systemu kolei państwowych wychodząc z założenia, że system ten lepiej odpowiada interesom kraju, niż system kolei prywatnych. W tym celu uchwalił sejm utworzenie odrębnego funduszu dla utrzymania, rozbudowy i poprawy środków komunikacyjnych kraju, do którego wpływały dochody z eksploatacji kolei, kanałów oraz wszelkich środków komunikacyjnych kraju. Poza tym przelewał sejm krajowy ze swej strony do tego funduszu też pewne kwoty. Z funduszu tego pokrywano w pierwszym rzędzie wszelkie wydatki na opłacenie i amortyzację pożyczek zagranicznych, zaciągniętych na budowę środków komunikacyjnych i koszty projektów nowych linii kolejowych. Poza tym utworzono przy sejmie krajowym Wydział dla spraw kolejowych, który zajmował się kwestią kolejności budowy dalszych linii kolejowych celem zapewnienia stałej i planowej rozbudowy sieci kolejowej.

Dalszym etapem budowy kolei fińskich było przedłużenie linii kolejowej z Hämeenlinna do Tampere (Tammerfors), przemysłowego ośrodka Finlandii z odgałęzieniem ze stacji Toijala do Turku (Åbo), łącznej długości 212 km. Ruch kolejowy na tych liniach otwar-

to w r. 1876. W sprawie budowy linii kolejowych w północnej Finlandii rozważano początkowo kwestię budowy linii o mniejszym prześwicie toru a to w celu zmniejszenia kosztów budowy. Ostatecznie zdecydowano zastosować do tych linii rosyjski prześwit toru, lecz ze względu na przewidywany słaby ruch w tej części kraju użyto przy budowie lekkiej nawierzchni i w związku z tym ograniczono szybkość pociągów do 30 km/godz. W myśl tych założeń zbudowano linię kolejową z Tampere do Wasa (w r. 1883), długości 310 km oraz odgałęzienie od tej linii długości 344 km do Oulu (Uleaborg) w r. 1886.

We wschodniej Finlandii ukończono w r. 1889 budowę linii kolejowej do Kuopio a w rok później połączono port Kotka z siecią fińskich kolei. Poza tym zbudowano linię kolejową z Joensuu do Viipuri (Wyborg) długości 363 km z odgałęzieniem do wodospadu Imastra (39 km). W zachodniej Finlandii zbudowano do roku 1900 następujące linie kolejowe: do zatoki Botnickiej z Tampere do Mäntyluoto (156 km), z Turku (Abo) do Karis (połączenie do Hanko) długości 212 km i odgałęzienie linii do Suolahti nad jeziorem Keitele, długości 120 km.

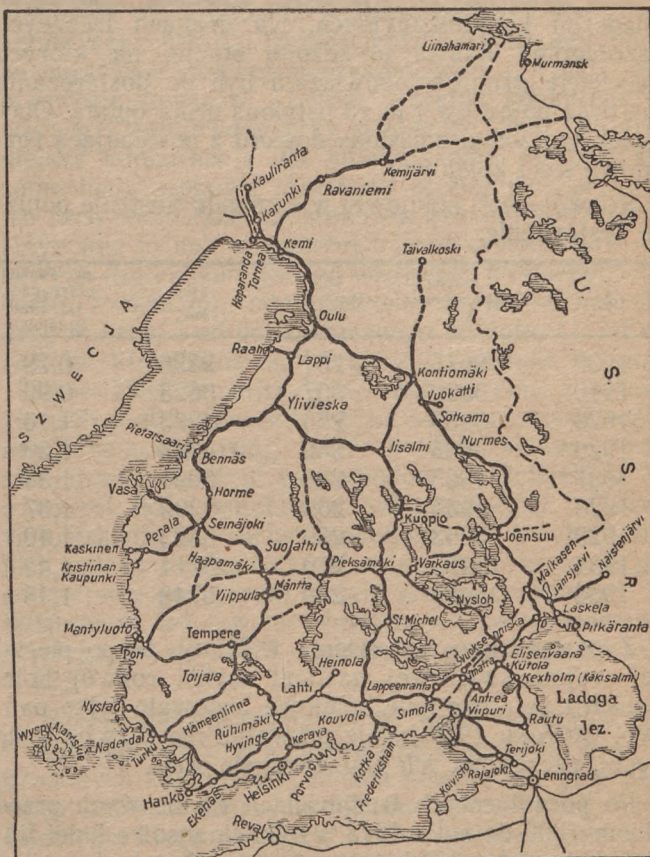
Jedną z pierwszych kolei prywatnych zbudowano w południowej Finlandii. Port Hanko (Hangö) położony na wysuniętym w morze cyplu ładu zamarza w zimie jedynie na krótki okres czasu, wobec czego miał widoki na znaczny przeładunek morski i skierowanie go następnie do Petersburga. W związku z tym rozpoczęło towarzystwo prywatne budowę linii kolejowej długości 154 km. z Hanko do Hyvinkää przez Ekenäs, która łączy się tam z linią prowadzącą do Petersburga. Budowę linii ukończono w r. 1873. Nadzieje łączące się z budową tej linii kolejowej nie ziściły się jednak, gdyż oczekiwany wielki ruch tranzytowy na tej linii w kierunku Petersburga zawiódł w zupełności. W międzyczasie zbudowano bowiem konkurencyjną linię kolejową na południowym brzegu zatoki fińskiej z Tallina (Reval) do Petersburga. Ponieważ linia kolejowa z Hanko do Hyvinkää biegnie przez tereny słabo zaludnione, okazała się ona w eksploatacji deficytową i w roku 1875 wykupiło ją państwo, by uniknąć zamknięcia na niej ruchu kolejowego.

Podobny los spotkał i drugą kolej prywatną, łączącą port Porvoo (Borga) z Kerava (stacja na linii Helsinki — Hyvinkää). Linię tę długości 33 km oddano do ruchu w roku 1874. Towarzystwo eksploatujące tę linię kolejową popadło jednak wnet w trudności finansowe i sprzedało ją w roku 1887 nowoutworzonemu towarzystwu akcyjnemu, które potrafiło prowadzić ją dochodowo. Poza tym zbudowano 6 linii kolei prywatnych, stanowiących połączenia poszczególnych miast z siecią kolei. Mają one jedynie znaczenie lokalne a długość ich waha się od 13 — 80 km.

Istniejącą sieć fińskich kolei państwowych rozbudowywano stale. Z Oulu przedłużono linię kolejową przez Kemi do Tornea, z odnogą do Haparandy, granicznej stacji szwedzkiej. Z powodu różnicy w prześwicie toru bezpośrednie przejście taboru z sieci Kolei fińskich na szwedzkie jest niemożliwe. Na odcinku granicznym położono tor o dwóch prześwitach, granicę stanowi rzeka Tornea, na której zbudowano zwodzony most kolejowy, by umożliwić żeglugę na rzece. Z Tornea przedłużono linię kolejową wzdłuż granicy szwedzkiej do Kauliranta i z Kemi do Kemijärvi, skąd projektowa-

no budowę linii kolejowej do Liinahamari nad zatoką Petsamo. Wydobywa się tam rudę niklową i doprowadzenie linii kolejowej koniecznym jest dla eksploatacji złożu tego kruszcu. Teren ten przedstawia dla Finlandii dużą wartość też z tego powodu, że we fiordzie Petsamo leżą porty, które przez cały rok są wolne od lodu.

Linie kolejową z Kuopio przedłużono na północ przez Jisalmi — Kontiomäki do Oulu, gdzie łączy się z linią prowadzącą do Tornea. Porty leżące nad zatoką Botnicką otrzymały połączenia z siecią kolejową i tak zbudowano linie z Seinäjoki do portów Kristiin-



kaupunki (Kristinestad) i do Kaskinen (Kaskö) i z Turku (Abo) do Nystad. Z Turku kursują statki do wysp Alandzkich (miejscowość kąpielowa Marienhamn).

We wschodniej Finlandii przedłużono linię kolejową z Joensuu przez Nurmes do Kontiomäki, i linię biegnącą ze wschodu na zachód z Elisenvaara do Haapamäki, gdzie łączy się z linią Helsinki — Vasa — Tornea.

Gdy przyjrzymy się sieci fińskich kolei żelaznych zauważymy, że południowa część kraju posiada gęstą sieć kolejową, która ramionami sięga ku północy aż po wysokość północnych brzegów zatoki Botnickiej, natomiast na północy widzimy prawie zupełny brak linii kolejowych.

Korzyści połączone z budową linii kolejowych okazały się dla gospodarki kraju bardzo dodatnie. Okazało się to np. w r. 1892 w czasie panującego w Finlandii głodu. Podczas gdy w r. 1867 w czasie głodu było niewykonalnym dowieźć żywności do północnej części kraju z powodu braku środków komunikacyjnych, skutkiem czego ludność masowo wymierała

z głodu, w r. 1892 dzięki istnieniu linii kolejowych dowiedziano żywność dla ludności do północnej Finlandii bez trudności i uniknięto katastrofalnych następstw głodu z r. 1867. Ponadto linie kolejowe umożliwiają równomierne rozprowadzanie środków żywności w kraju, co jest bardzo ważnym zagadnieniem w Finlandii, która sama produkuje minimalne ilości środków żywnościowych. W oryginalny sposób uregulowane było zagadnienie komunikacji w drugiej połowie XIX wieku, gdy sieć kolejowa była nie wystarczającą, zwłaszcza w północnej części kraju. Celem zapewnienia możliwości komunikacyjnych podróżnym oraz poczcie nałożono na właścicieli gruntów obowiązek świadczeń komunikacyjnych. Na drogach łączących poszczególne miasta urządzono stacje, na których właściciele gruntów obowiązani byli do dostarczania koni oraz pojazdów i to za ustaloną niską opłatą. Obowiązek ten został zniesiony dopiero z postępującą rozbudową sieci kolejowej.

Rozwój sieci kolejowej w Finlandii ilustruje poniższe zestawienie:

rok	koleje państwowe km	koleje prywatne km	razem km	na 100 km ² przypadała km. linii kolejow.
1900	2615	281	2896	0,79
1910	3320	307	3628	0,99
1920	3986	296	4283	1,16
1926	4663	266	4929	1,30
1927	4825	266	5091	1,34
1928	4935	266	5202	1,37
1929	5063	259	5323	1,40
1934	5455	259	5714	1,42
1938	5489	259	5748	1,43

Z powyższego zestawienia widzimy, że po pierwszej wojnie światowej nastąpił szybki rozwój kolei fińskich i że nowe linie kolejowe budowało tylko państwo. Od roku 1910 koleje prywatne nie rozwijają się więcej, raczej sieć ich zmniejsza się stale.

Po początkowych trudnościach finansowych przed rokiem 1900 do roku 1913 wyniki finansowe kolei fińskich były dobre. Także w pierwszych latach wojny światowej nie uległy zmianie na gorsze dzięki wzmocnionym transportom dokonywanym dla wojska rosyjskiego. Zmiana na gorsze nastąpiła natomiast w roku 1917, gdyż okazał się deficyt spowodowany wydarzeniami wojennymi w kraju. Dopiero w roku 1919 opano sytuację finansową i przeprowadzono reorganizację administracji kolejowej. Rozszerzono kompetencje dyrekcji kolejowych kosztem ministerstwa komunikacji, tworząc równocześnie generalną dyrekcję fińskich kolei państwowych w Helsinkach.

Jasnym jest, że obecna sieć kolejowa Finlandii powstała raczej z potrzeb socjalnych i politycznych niż rzeczywistych potrzeb ekonomicznych kraju. Kwestia dalszej rozbudowy sieci kolejowej pozostaje otwartą, gdyż pojawienie się samochodów jako środka komunikacji dla osób i towarów zmieniło w zupełności założenia budowy linii kolejowych. Przypuszczać jednak należy, że budowa nowych linii kolejowych w Finlandii w związku z tym zagadnieniem odbywać się będzie w przyszłości w znacznie zwolnionym tempie. Przemawia jeszcze za tym i ta okoliczność, że rozbudowa i poprawa istniejących już linii kolejowych wymagać będzie corocznie znacznych wydatków. W związku

z tym należy też omówić bardzo aktualną kwestię nawierzchni fińskich linii kolejowych.

Przy budowie sieci kolejowej w Finlandii stosowano jak najdalej posunięte oszczędności, czasem nawet sprzeczne z zasadami ekonomii. Widzimy to np. przy wyborze typu szyn kolejowych. Przy budowie pierwszych linii kolejowych użyto szyn o wadze 22,3 kg/m. Następnie stosowano różne typy szyn kolejowych, tak, że spotykamy następujące typy: 22,3, 25,3, 33,5 i 43,6 kg/m. Okazało się jednak, że szyny o wadze poniżej 30 kg/m są za słabe i od roku 1910 poczęto stosować wyłącznie typ szyn wagi 30 kg/m. W południowej Finlandii gdzie natężenie ruchu kolejowego jest bardzo znaczne także i ten typ szyn okazał się za słabym, wskutek czego poczęto stosować typ szyn 43 kg/m. W okresie czasu 1920 — 1934 głównym zadaniem zarządu kolejowego była wymiana szyn na typy cięższe. Prócz wymiany szyn okazała się też w związku ze zwiększeniem szybkości pociągów i ich ciężaru konieczność wzmocnienia konstrukcji mostów. Dopiero po wzmocnieniu nawierzchni i mostów stało się możliwym używanie cięższego taboru kolejowego. Do roku 1919 fińskie wagony towarowe posiadały nośność poniżej 10 ton, dopiero po tym roku poczęto budować wagony 15 tonowe. Hamulce zespolone wprowadzono częściowo już w roku 1905. Tabor wagonów osobowych na liniach głównych jest zupełnie nowoczesny, starych wagonów osobowych dwuosioowych używa się tylko na liniach bocznych. Wagony osobowe i towarowe buduje się w kraju w warsztatach kolejowych w Pasila. Naprawę taboru kolejowego wykonuje 6 innych warsztatów kolejowych, które w roku 1934 zatrudniały razem 2.600 robotników.

Z powodu braku węgla w kraju koleje fińskie używają w przeważnej mierze drewna do opalania parowozów. Jedynie $\frac{1}{5}$ paliwa stanowi na kolejach fińskich węgiel kamienny. W czasie pierwszej wojny światowej dowóz węgla kamiennego możliwy był tylko z Rosji, a był on nie wystarczający, by utrzymać istniejący wówczas ruch kolejowy. Zarząd kolejowy zmuszony był wobec tego do używania paliwa krajowego t.j. drewna. Po zakończeniu wojny z powodu braku walut zagranicznych istniały nadal trudności w sprowadzaniu węgla kamiennego, skutkiem czego utrzymowano nadal system opalania parowozów drzewem. Opalanie drzewem kosztuje nawet drożej niż używanie węgla kamiennego, poza tym nie można uzyskać większych szybkości, lecz przeważały tu względy polityki agrarnej i obrony kraju. Zarząd kolejowy wprowadził premie dla maszynistów za zaoszczędzenie paliwa. Przed wprowadzeniem premii zużycie wynosiło na 1000 osiokilometrów przeciętnie 2,5 m³ paliwa. Po wprowadzeniu premii stale obniżało się zużycie paliwa i w roku 1934 wynosiło tylko 1,74 m³. Ilość osiokilometrów w tym roku wyniosła 948.204.000, zatem oszczędność na paliwie wykazała 720.000 m³. Przy ówczesnej cenie drewna opałowego 50 marek fińskich za jeden metr sześcienny wyniosła oszczędność 36 milionów marek fińskich, zaś roczny wydatek na wypłatę premii tylko 760.000 marek fińskich. Należy jednak zaznaczyć, że oszczędności te w pierwszych latach powojennych nie mogły być zbyt wysokie, gdyż parowozy były w złym stanie i skutkiem tego zużywały więcej paliwa.

Na rozwój przewozów w Finlandii mają wpływ następujące czynniki: słabe zaludnienie kraju, przewa-

zające znaczenie przemysłu drzewnego i warunki klimatyczne kraju. Największe nasilenie przewozów przypada na miesiące od marca do sierpnia, przy czym dochód z przewozu osób jest znacznie niższy od dochodu z przewozu towarów (rok 1930 — stosunek 33,3% a 63,7%, rok 1935: 26,7% a 68,3%. Przy przewozie towarów główną rolę odgrywają drzewo i wyroby z drzewa. (53%).

Podobnie jak koleje w innych krajach Europy także i koleje fińskie miały do zwalczania konkurencję samochodową i żeglugi śródlądowej. Lotnictwo natomiast nie było tak dalece rozwinięte, by mogło w tym kierunku odegrać jakąś poważniejszą rolę. Co się tyczy żeglugi śródlądowej stanowi ona raczej uzupełnienie komunikacji kolejowej niż jej konkurencję. Ale nawet i w tych przypadkach, kiedy rzeczywiście zachodzi konkurencja żeglugi z koleją, ilość towarów odebranych kolei przez żeglugę celem przewozu jest tak nieznaczna, że nie może mieć żadnego wpływu na dochody kolei.

Kanały w Finlandii poczęto budować jeszcze pod koniec wieków średnich. W przyspieszonym tempie poczęła się rozwijać sieć kanałów dopiero w XIX wieku. Najważniejszą jest sieć kanałów Sajmy, otwarta w roku 1856 kosztem 12.000.000 marek fińskich. Łączy ona z zatoką Fińską odległe połacie kraju, przy czym przy przeprowadzaniu sieci kanałów użyto też jeziora i rzeki. Ilość towarów przewożonych kanałami wynosiła w latach 1930 — 1934:

rok	ilość towarów w tonach
1930	3.247,585
1931	3.303,305
1932	2.431,940
1933	3.048,565
1934	3.638,788

Przewieziona w tym samym okresie czasu przez koleje fińskie ilość towarów wyniosła:

rok	ilość towarów w tonach:
1930	9.574,000
1931	8.522,000
1932	8.761,000
1933	10.491,000
1934	12.550,000

Z podanych wyżej tabel widocznym jest, że ilość przewożonych w tym samym okresie czasu przez koleje towarów wzrastała stale (z wyjątkiem roku 1931), natomiast w żegludze śródlądowej utrzymywała się na tym samym poziomie z nieznacznymi tylko odchyleniami.

Natomiast co do konkurencji samochodowej stała się ona dla kolei w wielu krajach bardzo poważnym zagadnieniem. Wprawdzie czasami przecenia się jej znaczenie, lecz nie można zaprzeczyć, że konkurencja samochodowa w wielu krajach przyczyniła się w znacznej mierze do obniżenia dochodów kolei. W Finlandii komunikacja samochodowa nie ma tego znaczenia co w innych krajach, co potwierdza nam już ogólna liczba samochodów osobowych i ciężarowych w Finlandii, która w roku 1934 wynosiła 33.000, a od roku 1929 ulegała bardzo nieznacznym wahaniom.

Ruch osobowy na kolejach fińskich charakteryzują następujące cechy: przejazdy na krótkich przestrzeniach, prawie wyłączne używanie klasy trzeciej i największe nasilenie przewozu osób w miesiącach od marca do sierpnia. Mniej więcej 30% dochodów kolei stanowi przewóz osób. Samochody konkurują z koleją skutecznie przy odległościach do 150 km., a zwłaszcza przy przewozie drobnicy, przy czym możliwości konkurencyjne uwarunkowane są dobrym stanem dróg w kraju. Konkurencja samochodowa zawodzi natomiast przy masowych przewozach towarów. W Finlandii przy przewozie towarów na wielkich przestrzeniach, przewadze przesyłek całowagonowych i niekorzystnych dla komunikacji samochodowej warunkach klimatycznych kraju istnieją jedynie bardzo ograniczone możliwości konkurencji samochodu z koleją przy przewozie towarów. Lepsze warunki konkurencyjne posiadają samochody przy przewozie osób. Najgroźniejszą konkurencją dla kolei okazały się prywatne samochody osobowe. Autobusy obsługujące przeważnie ruch podmiejski nie stanowią groźnej konkurencji. Używanie jednak w szerszej mierze samochodów osobowych uzależnione jest od względnie wysokiego standardu życiowego, od należytej rozbudowanej sieci dróg w kraju i od umiarkowanego klimatu, t.j. od warunków, których na ogół brak jest w Finlandii. W latach 1929 — 1934 zmniejszyły się dochody kolei z przewozu osób o 36%, lecz nie można tego przypisać konkurencji samochodowej, gdyż w tym samym czasie zmniejszyła się ilość samochodów w Finlandii o 7%, a wzrost ilości autobusów był nieznaczny. Powodu zmniejszania się ruchu osobowego na kolejach fińskich należy się dopatrywać w ogólnym kryzysie gospodarczym, panującym w tym czasie, co znajduje potwierdzenie też i w tej okoliczności, że równocześnie zmniejszyły się też i dochody z przewozu towarów o 22%.

Koleje Fińskie wystąpiły do walki konkurencyjnej z samochodami drogą stosowania obniżki taryf na zagrożonych konkurencją liniach kolejowych (n.p. przez wprowadzenie tańszych biletów powrotnych), przyspieszenie biegu pociągów i przez uruchomienie własnych samochodów dla przewozu osób i towarów. Poza tym ze względów ekonomicznych wprowadzono na bocznych liniach kolejowych wagony motorowe, zbudowane w fińskich warsztatach kolejowych i zaopatrzone w silniki produkcji krajowej; są też w ruchu wagony motorowe, napędzane gazem drzewnym.

Przewóz drzewa i produktów pochodnych drzewa (celuloza, papier) zwiększał się stale do roku 1939 i, jak zaznaczono powyżej, przewozy rozdzielały się nierównomiernie na poszczególne pory roku. Wprowadzone przez zarząd kolejowy taryfy specjalne mają za zadanie spowodować bardziej równomierny co do czasu rozdział przewozów. Przez stosowanie taryf wyjątkowych usiłuje się również rozdzielić równomiernie przewozy na poszczególne porty eksportowe.

Niniejszy artykuł zawiera ogólne omówienie poszczególnych zagadnień dotyczących kolei fińskich do chwili wybuchu drugiej wojny światowej. Uwzględnienie zmian i warunków ekonomicznych od roku 1939 począwszy jest na razie niemożliwe, gdyż materiał i źródła są niedostępne a oparcie się na fragmentarycznych publikacjach czy danych mogłoby dać zupełnie niewłaściwy obraz.

Mgr Kazimierz Białowas

Rodzaje zależności służbowej

W każdym zakładzie pracy, a przede wszystkim w każdym urzędzie podział funkcji prowadzi do pewnej hierarchii stanowisk, do ustanowienia szeregu funkcjonariuszów, pozostających do siebie w stosunku służbowym, a więc zwierzchników (przełożonych) i podwładnych, z których pierwsi są organami kierowniczymi, drudzy wykonawczymi.

Zależność służbowa podwładnych od zwierzchników może być różnego rodzaju i stopnia. Dawniej — przed powstaniem i stosowaniem nauki organizacji — grupa wykonawców w zakładzie pracy miała zawsze tylko jednego kierownika, który kierował wszystkimi czynnościami pracowników wchodzących w skład grupy. Każdy z kierowników miał te same funkcje, co inni kierownicy, każdy z nich musiał z konieczności być specjalistą w kilku lub kilkunastu rodzajach czynności. Tak np. w warsztatach do obowiązków każdego majstra należało wydanie roboty kierownikowi, zażądanie i dostarczenie materiałów potrzebnych do roboty, danie instrukcji co do obróbki materiału, skonstruowanie lub wskazanie potrzebnych narzędzi, wyznaczenie czasu obróbki, skontrolowanie sposobu wykonania, pokwitowanie skończonej roboty, wpisanie potrzebnych danych do notatnika, troska o stan obrabiarki i porządek na warsztacie, wreszcie załatwianie spraw personalnych (dyscyplina, urlopy, itp.).

Dopiero twórca nauki organizacji Fryderyk Winslow Taylor (1856—1915), na przełomie XIX i XX stulecia, ściśle biorąc w 1903 r., w którym ogłosił drukiem „Zarządzanie warsztatem wytwórczym“, poddał analizie zależność służbową na odcinku pracy warsztatowej. Wyszedłszy z założenia, że trudno w jednym człowieku znaleźć połączenie cech właściwych odmiennym typom charakteru i intelektu podzielił on zarządzanie warsztatem w ten sposób, że na czele poszczególnych działów pracy postawił osobnych kierowników (majstrów), z myślą, żeby każdy z nich miał jak najmniej, możliwie tylko jedną funkcję do pełnienia. Konkretnie mówiąc, pracę wykonywaną zgodnie z tradycyjnymi metodami pracy przez jednego majstra, rozłożył na ośmiu majstrów, mianowicie na funkcjonariusza (urzędnika) wyznaczającego i rozdzielającego pracę, na urzędnika sporządzającego karty instrukcyjne, na urzędnika obliczającego czas i koszty własne, na urzędnika przestrzegającego dyscypliny (sędziego fabrycznego), na majstra pouczającego (instruktora), na majstra przebiegu robót, na majstra — kontrolera i na majstra konserwatora. Robotnik zamiast stykać się z jednym kierownikiem bezpośrednim (majstrem) styka się w tym systemie z ośmioma kierownikami, otrzymującymi jednak zlecenie od jednej dyrekcji. Tak więc Taylor oddzielił władzę nad osobą robotnika (wykonawcy) od władzy nad jego czynnościami, podporządkowując każdy rodzaj czynności robotnika osobnemu kierownikowi (majstrowi). Takim sposobem Taylor stał się promotorem specjalizacji pracy, przyczyniając się waleń do rozwoju przemysłu.

System Taylora, nazwany przez niego samego systemem funkcjonalnym, (od zasady: ile funkcji, tylu kierowników) był pierwszym naukowym systemem za-

ządzania pracą ludzką, pierwszym systemem opartym, jak widzimy, na planowaniu.

Nie zawsze przejście od systemu tradycyjnego kierowania zakładami pracy do systemu naukowego odbyło się gwałtownie. Dlatego dziś jeszcze spotykamy trzeci rodzaj zarządzania — kierownictwo przejściowe, wypływające z kierownictwa tradycyjnego i stopniowo przechodzące w kierownictwo naukowe czyli funkcjonalne.

Pozornym, jak to się niżej pokaże, przeciwnikiem naukowego systemu Taylora stał się drugi obok Taylora twórca nauki organizacji, wybitny uczony francuski Henry Fayol (1841 — 1925). W przeciwieństwie do taylorizmu zalecił on w pracy jedność rozkazodawstwa, jako jedną z 14 zasad dobrej administracji. Zasada ta stanowi, że pracownik powinien dla dokonania pewnej czynności otrzymywać rozkazy tylko od jednego zwierzchnika. Sformułował ją Fayol słowami: „Jeden kierownik i jeden plan dla całości czynności skierowanych do jednego celu“. Zdawałoby się więc, że system funkcjonalny (taylorizm) jest istotnie przeciwieństwem fayolizmu. Gdy jednak uprzytomnimy sobie, że traktując rzecz w czasie pracownik podlega zawsze tylko jednemu kierownikowi, gdyż przecież nie może spełniać jednocześnie kilku czynności, że więc kierownicy zmieniają się kolejno w stosunku do danego pracownika, przekonamy się, że obie te zasady można pogodzić. Istnieje bowiem także w systemie funkcjonalnym jedność rozkazodawstwa w ujęciu przedmiotowym (jeden zwierzchnik nie wtrąca się do funkcji drugiego), jak to podkreśla słusznie polski uczony prof. inż. Zygmunt Rytel. Jednej tylko rzeczy nie dopuszcza zasada jedności rozkazodawstwa — zależności pracownika — wykonawcy od kilku zwierzchników równocześnie. Takiemu ujęciu zasady jedności rozkazodawstwa nie miał nawet sam Taylor nic do zarzucenia. Nie jest też sprzeczne z zasadą jedności rozkazodawstwa oddzielenie przez Taylora władzy nad osobą pracownika od władzy nad jego czynnościami.

Odbiciem taylorizmu na odcinku administracji publicznej jest rozróżnianie zależności służbowej osobistej od funkcjonalnej, nazywanych w naszym ustawodawstwie pierwszej — zależności pod względem osobowym“, drugiej — „zależności pod względem służbowym“. Wyrażenie „zależność pod względem służbowym“, nie może oznaczać nic innego jak zależność „co do pełnienia służby, gdyż zależność pod względem osobowym“ jest także zależnością służbową w najszerszym tego słowa znaczeniu. Pracownik podlega zwierzchnikowi swoją osobą tylko w zakresie służby a nie w zakresie życia prywatnego.

O zależności „pod względem osobowym i służbowym“ mówi przede wszystkim rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 stycznia 1928 r. o organizacji i zakresie działania władz administracji ogólnej (Dz. U. R. P. z 1936 r. Nr. 80 poz. 555), w szczególności np. art. 3 ust. 2, że „organa okręgów administracyjnych podlegają pod względem osobowym tej władzy administracji ogólnej, w której

okręgu mają swoją siedzibę urzędową, pod względem zaś służbowym tym władzom, na których obszarze spełniają czynności urzędowe", następnie art. 8, według którego „wojewoda podlega pod względem osobowym Ministrowi Administracji Publicznej, pod względem zaś służbowym, zależnie od rodzaju spraw wchodzących w zakres jego działania, Prezesowi Rady Ministrów oraz poszczególnym ministrom właściwym dla danego działu administracji", dalej art. 29, który stanowi, że w zakresie spraw administracji ogólnej wymienionych w art. 27 wojewoda jest: 1) odpowiednim wykonawcą zleceń właściwych ministrów, 2) służbowym zwierzchnikiem odnośnych władz urzędów i organów oraz przełożonym funkcjonariuszów tych władz, urzędów i organów" i następnie art. 64 ust. 2, w myśl którego „starosta podlega pod względem osobowym w granicach przepisów regulujących stosunki państwowej służby cywilnej, wojewodzie względnie Ministrowi Administracji Publicznej, pod względem zaś służbowym bezpośrednio wojewodzie.

Statuty organizacyjne dyrekcji okręgowych i oddziałów kolei państwowych, jak również i inne nowsze statuty organizacyjne urzędów P.K.P. unikają wyrażenia „zależność pod względem osobowym i służbowym" nie mniej jednak odróżniają wyraźnie oba rodzaje zależności, t.j., mówiąc naszym językiem zależność służbową osobistą od zależności służbowej funkcjonalnej. Tak np. w myśl § 2 statutu organizacyjnego DOKP (Dz. Urz. M. K. z 1947 r. Nr. 3, poz. 18) „dyrektor kolei państwowych podlega Ministrowi Komunikacji, polecenia jednak służbowe otrzymuje także od upoważnionych przez Ministra organów Ministerstwa Komunikacji." Podobnie według § 6 tego statutu „naczelnik służby (biura) podlega bezpośrednio dyrektorowi kp, polecenia jednak służbowe otrzymuje także od właściwego (rzeczowo) wice-dyrektora w zakresie jego kompetencji". Analogicznie też w myśl § 11 tego statutu kierownik działu podlega bezpośrednio naczelnikowi służby (biura), a polecenia służbowe otrzymuje także od wice-dyrektora (ów) służby. Tak też, zgodnie z § 3 statutu organizacyjnego oddziałów kp (Dz. U. M. K. jak wyżej), naczelnik oddziału podlega bezpośrednio dyrektorowi kolei, a zlecenia służbowe otrzymuje również od właściwych naczelników służb i biur DOKP.

Od zależności (służbowej) w urzędach administracji ogólnej, zależność organów kierowniczych w DOKP i w oddziałach kp różni się tym, że Minister Komunikacji w stosunku do dyrektorów kolei, a dyrektor kp w stosunku do naczelników służb i biur w DOKP i do naczelników oddziałów kp jest nie tylko zwierzchnikiem osobistym ale i pełnym zwierzchnikiem

służbowym, innymi słowy funkcjonalnym, niezależnie od tego, że organa te mają także innych zwierzchników funkcjonalnych np. dyrektor kolei dyrektorów departamentów i biur w M. K., naczelnik służby (biura) w DOKP — wice-dyrektorów kp, kierownik działu w wydziale (biurze) DOKP — zastępców naczelnika służby (biura), a naczelnik oddziału — naczelników służb (biur) w DOKP.

I tak być powinno, gdyż zwierzchnik osobisty, któryby nie był równocześnie (przynajmniej częściowo) także zwierzchnikiem funkcjonalnym nie miałby żadnych danych do oceny osoby i pracy podwładnego.

Co oznacza zwierzchnictwo pod względem osobowym (osobiste). Co oznacza władza nad osobą pracownika, którą już Taylor wydzielił od władzy nad czynnościami pracownika?

Osobistym zwierzchnikiem jest ten, kto ma władzę dyscyplinarną nad podwładnym. Niektórzy teoretycy idą dalej, wtłaczając do pojęcia zwierzchnictwa osobowego także nadzór nad wydajnością pracownika, pozostawiając zwierzchnikom funkcyjnym tylko nadzór fachowy.

Do zależności osobistej przyłącza się często także zależność pod względem innych spraw administracyjnych, jeżeli podwładny jest również zwierzchnikiem. Tak np. kierownik ekspedycji kolejowej, podlegając pod względem fachowym (funkcjonalnie) bezpośrednio naczelnikowi oddziału ruchowo-handlowego podlega zawiadowcy stacji nie tylko co do swojej osoby, ale i w sprawach personalnych swoich pracowników ekspedycji, jak również w sprawach gospodarczych, finansowo-rachunkowych, porządkowych i kancelaryjnych, dotyczących ekspedycji, jako takiej, a więc pod względem administracyjnym.

Zależność funkcjonalna (służbowa w ścisłym znaczeniu), a którą możnaby w przeciwieństwie do zależności osobistej nazwać także zależnością pod względem rzeczowym, lub fachowym polega na wypełnianiu poleceń i dyrektyw zwierzchników (funkcjonalnych) w ściśle określonych granicach. Polecenia takie są dla prawnika — wykonawcy równie wiążące, jak polecenia zwierzchnika osobistego w zakresie jego kompetencji. Jak już wyżej wspomniałem zależność funkcjonalna może być pełna lub częściowa. Zależności funkcjonalnej towarzyszy z reguły także zależność pod względem osobowym.

Od zależności służbowej (osobistej i funkcjonalnej) należy odróżnić t.zw. zależność koordynacyjną, polegającą na obowiązku pracownika zasięgnięcia przed załatwieniem pewnej sprawy wskazówek i opinii organu autorytatywnego w danej sprawie. Wskazówki takie działają mocą swego autorytetu, a nie rozkazu.

Dr Teofil Bissaga

Komunikacje w konwencji Polsko-Czeskosłowackiej o zapewnieniu współpracy gospodarczej

Fundamentem rozwijającej się po ostatniej wojnie współpracy polsko-czeskosłowackiej jest Układ o Przyjaźni i Wzajemnej Pomocy z 10 marca 1947 r.

Obrona przed niemiecką zaborczością, wspólne dążenia do zapewnienia pokojowego rozwoju obu

państw słowiańskich i pełne zrozumienie, że ścisła współpraca między Polską i Czechosłowacją odpowiada ich najżywotniejszym interesom i przyczynia się do kulturalnego i gospodarczego rozwoju obu krajów, stanowią istotne podłoże Układu o Przyjaźni i Wzajemnej Pomocy.

Integralną częścią wymienionego układu jest Protokół-Załącznik, w którym oba państwa wyraziły zgodne przekonanie, że trwała przyjaźń wymaga uregulowania wszystkich spraw, będących dotychczas w zawieszeniu i w związku z tym postanowiły: rozstrzygnąć na podstawie wzajemnej zgody nie później niż w ciągu dwu lat, licząc od dnia podpisania Układu o Przyjaźni i Wzajemnej Pomocy, wszystkie kwestie terytorialne, istniejące obecnie między Polską i Czechosłowacją;

mając na uwadze potrzebę możliwie najszybszej odbudowy gospodarczej i kulturalnej obydwu krajów, przystąpić w możliwie najkrótszym terminie do zawarcia umów, służących temu celowi, zapewnić Polakom w Czechosłowacji względnie Czechom i Słowakom w Polsce w ramach praworządności i na zasadzie wzajemności możliwość rozwoju narodowego, politycznego, kulturalnego i gospodarczego (szkoły, stowarzyszenia, spółdzielnie na zasadzie jedności spółdzielczości w Polsce względnie w Czechosłowacji).

Należy nadmienić, że w bardzo krótkim czasie po zakończeniu wojny oba państwa nawiązały pełną wzajemnej życzliwości współpracę, której wyrazem były:

Umowa w przedmiocie komunikacji lotniczej między Polską a Czechosłowacją z 24 stycznia 1946 r. Umowa w sprawie wzajemnego zwrotu mienia między Polską a Czechosłowacją z 12 lutego 1946 r. Protokół z 2 — 12 marca 1946 r. w sprawie wznowienia wzajemnej komunikacji kolejowej między Polską a Czechosłowacją.

Dalszym postępem w rozwoju wzajemnych stosunków polsko-czechosłowackich jest podpisana dnia 4 lipca 1947 r. Konwencja między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Czeskosłowacką o zapewnieniu współpracy gospodarczej. Jako zasadnicze cele tej współpracy konwencja wskazuje:

maksymalny rozwój wzajemnej wymiany dóbr i świadczeń;

maksymalne wykorzystanie dwustronnych możliwości komunikacyjnych w zakresie przywozu, wywozu i tranzytu na lądzie, morzu, rzekach i w powietrzu;

nawiązanie ścisłej współpracy gospodarczej między poszczególnymi działami i grupami polskiego i czechosłowackiego życia gospodarczego;

nawiązanie ścisłej współpracy między gospodarczymi i technicznymi uczelniami oraz instytucjami naukowymi, badawczymi i doświadczalnymi obu państw.

Dla osiągnięcia tych celów oba państwa zawarły następujące Porozumienia, które stanowią załączniki do Konwencji o Zapewnieniu Współpracy Gospodarczej:

A — W zakresie wymiany dóbr i świadczeń:
Traktat handlowy;
Układ o wymianie towarów;
Protokół o zapewnieniu zbytu węgla, cynku i energii elektrycznej z Polski do Czechosłowacji w ciągu 5 lat;
Układ o czechosłowackich dostawach inwestycyjnych do Polski;
Układ płatniczy.

B — W zakresie komunikacji:
Układ komunikacyjny.

C — W zakresie organizacji współpracy gospodarczej.

Układ o współpracy w sprawach finansowych;

Układ o współpracy w przemyśle;

Układ o współpracy w rolnictwie, leśnictwie i wyżywieniu;

Układ o współpracy naukowo-technicznej;

Protokół o bezpośredniej współpracy przy budowie i rozbudowie niektórych obiektów gospodarczych;

D — W zakresie ogólnej współpracy gospodarczej:
Układ o współpracy w przedmiocie planowania gospodarczego i statystyki;

Protokół końcowy do Konwencji;

Konwencja obowiązuje przez okres 5 lat od daty jej wejścia w życie z tym, że ważność jej przedłuża się z zachowaniem ustalonych w Konwencji warunków.

W celu koordynacji wszelkich działań wynikających z zawartej Konwencji powołano do życia Radę Współpracy Gospodarczej Polsko-Czechosłowackiej, działającej na podstawie statutu, stanowiącego odrębny załącznik do Konwencji.

Jednocześnie Konwencja przewiduje powołanie wykonawczych organów Rady Współpracy Gospodarczej w postaci Komisji Polsko-Czechosłowackich, działających również na podstawie statutów.

Statut Rady Współpracy Gospodarczej przewiduje powołanie następujących Komisji Polsko-Czechosłowackich: Obrotu Towarowego, Inwestycyjna, Finansowa, Komunikacyjna, Przemysłowa, Rolnicza, Naukowo-Techniczna, Planowania i Statystyki.

W miarę rozwoju współpracy między obu państwami mogą być utworzone dalsze Komisje.

Dla przeprowadzenia studiów gospodarczych, technicznych i organizacyjnych Konwencja przewiduje utworzenie wspólnych polsko-czechosłowackich Komitetów, powoływanych w miarę potrzeby przez właściwe Komisje. Przykładowo wymieniając Komisja Rolnicza może powołać Komitety: Produkcji Roślinnej, Produkcji Zwierzęcej, Wyżywienia, Leśnictwa, Rolniczy Naukowy, Rolniczy Współpracy Oświatowo-Kulturalnej, Rolniczy Obrotu Towarowego, Rolniczy Mechanizacji i Elektryfikacji, Planowania w Rolnictwie, Leśnictwie i Wyżywieniu, Weterynaryjny.

Komitety są fachowymi organami Komisji, która rozpatruje i ocenia ich sprawozdania, uzgadnia ich prace, udziela wskazówek, oraz rozpatruje zagadnienia sporne, przedstawiane przez Komitety.

Jedynym Komitetem, działającym na podstawie własnego statutu jest Polsko-Czechosłowacki Komitet Studiów do Spraw Drogi Wodnej Odra — Dunaj.

Powyższy wstęp orientuje o ogromie zamierzeń w przedmiocie stopniowego uregulowania wzajemnych stosunków gospodarczych, które ujęto w jednej Konwencji w formie szeregu Porozumień.

Wszelka współpraca gospodarcza musi uwzględnić odpowiednie czynniki komunikacyjne. Czynniki te w następstwie powojennych zmian terytorialnych, jakie zaszły między Polską i Czechosłowacją, mają pierwszorzędne znaczenie z punktu widzenia interesów przewozowo-komunikacyjnych obu państw. Szczególnie pod względem tranzytowym oba kraje wykazują znaczną współzależność.

Podstawowe znaczenie dla rozwoju tej dziedziny posiada Układ Komunikacyjny, na podstawie którego oba państwa zapewniają sobie nawzajem jaknajdo-

godniejsze warunki w zakresie komunikacji kolejowej, morskiej, wodnej śródlądowej, drogowej, lotniczej, pocztowej, telekomunikacyjnej, w pracy portów oraz przedsiębiorstw komunikacyjnych.

W Rozdziale A — wymienionego Układu przewidziano powołanie Polsko-Czeskosłowackiej Komisji Komunikacyjnej, działającej na podstawie odrębnego statutu. Komisja składa się z Sekcji polskiej i czeskosłowackiej. W skład Komisji powołani będą znawcy zagadnień komunikacyjnych. Każda Sekcja pracować będzie na podstawie własnego regulaminu. W pracach Komisji mogą brać udział z głosem doradczym, oprócz jej członków, rzeczoznawcy i inne osoby zaproszone przez przewodniczącego jednej z Sekcyj. Do zadań Komisji należy rozpatrywanie wniosków i wydawanie opinii w sprawach dotyczących komunikacji kolejowej, drogowej, wodnej śródlądowej, morskiej, powietrznej, pocztowej, telekomunikacji, pracy portów i przedsiębiorstw komunikacyjnych a w szczególności:

wykonania polsko-czeskosłowackich umów komunikacyjnych;

zmian i ulepszeń we wzajemnych stosunkach komunikacyjnych;

obustronnych zamierzeń komunikacyjnych;

wymiany doświadczeń technicznych i organizacyjnych w dziedzinie komunikacji;

badania, dotyczących szczególnych zagadnień komunikacyjnych;

opracowań okresowych planów przewozowych.

Zebrania Komisji odbywają się naprzemiennie w obu krajach. O możliwych odstępstwach od tej zasady decydują na podstawie porozumienia przewodniczący Sekcyj. Zebrania Komisji odbywają się w zasadzie raz na pół roku. Uchwały Komisji zapadają jednomyślnie. W przypadku braku jednomyślności sprawa może być odłożona do następnego zebrania Komisji albo przekazana Polsko-Czeskosłowackiej Radzie Współpracy Gospodarczej.

W Rozdziale B — statutu ustanowiono zasady kolejowej współpracy polsko-czeskosłowackiej, obejmujące: tranzyt, przewozy i taryfy. Istotnym jest stwierdzenie, że we wszystkich sprawach kolejowo-przewozowych oba państwa będą stosowały we wzajemnych stosunkach postanowienia Konwencji Międzynarodowej o przewozie osób i bagażów kolejami (K.M.O.) oraz Konwencji Międzynarodowej o przewozie towarów kolejami (K.M.T.), podpisanych w Rzymie dnia 23 listopada 1933 r. i ewentualne postanowienia innych Konwencji Międzynarodowych, które by mogły wyżej wymienione zastąpić, a do których oba państwa przystąpią.

Stosowane będą też między obu państwami odchylenia od Konwencji wspomnianych, jakie w wojennych warunkach zostały już lub będą zawarte dla międzynarodowych komunikacji na kontynencie europejskim.

Dalsze postanowienia obejmują wprowadzenie bezpośrednich taryf towarowych dla możliwie największej ilości towarów i relacji we wzajemnej komunikacji tranzytowej tak kolejowej, jak i kombinowanej z innymi komunikacjami. W szeregu innych postanowień ustalono poza tym szczegółowe zasady, które będą obowiązywały przy opracowaniu bezpośrednich taryf towarowych.

Należą tu: wysokość opłat manipulacyjnych, wysokość stawek przewozowych w tranzycie, warunki stosowania taryf, uproszczenie i przyspieszenie formalności przewozowych, ustalenie warunków dla przewozu pewnych towarów, wyłączonych od przewozu kolejami lub ustalenie dogodniejszych warunków dla towarów przyjmowanych warunkowo do przewozu w myśl K.M.T.

Na szczególne podkreślenie zasługuje wzajemne zobowiązanie w przedmiocie ustalenia ilości odpowiedzialnych tras i najkorzystniejszych dla przewozu rozkładów jazdy.

Jednocześnie zlecono Polsko-Czeskosłowackiej Komisji Komunikacyjnej opracowanie na każde półroczne programu przewozów tranzytowych w komunikacji porty morskie polskiego obszaru celnego — Czechosłowacja i Czechosłowacja — Z.S.R.R. tranzytem przez Polskę i odwrotnie.

Program ten będzie ustalał ilościowo rozmiary przewozów i poszczególne rodzaje towarów, przewidując właściwy stosunek pomiędzy towarami masowymi w rodzaju rud, pirytów itp. a cennymi surowcami zamorskimi specjalnie w rodzaju bawełny oraz wyrobami przemysłowymi. Program ten będzie uwzględniał z jednej strony strukturę czeskosłowackiego handlu zagranicznego, z drugiej zaś strony zdolność przeładunkową polskich portów morskich, stan ich połączeń żeglugowych oraz zdolność przepustową polskich kolei i dróg wodnych.

Według analogicznych zasad będzie Komisja opracowywała program przewozów tranzytowych pomiędzy Polską a czeskosłowackimi portami śródlądowymi oraz pomiędzy Polską a państwami trzecimi w tranzycie przez Czechosłowację, przewidując właściwy stosunek pomiędzy towarami masowymi, jak węgiel, koks itp., a innymi towarami.

Programy będą miały na celu w możliwie szerokim zakresie, przy zachowaniu zasad gospodarczo uzasadnionej kalkulacji, uzyskanie jak największej ilości przewozów przez polskie porty morskie oraz przez czeskosłowackie porty śródlądowe na Dunaju. Jeżeli przy opracowywaniu tych programów okaże się, że rzeczywisty stan przewozów temu nie odpowiada, Komisja zwróci na to uwagę innym zainteresowanym komisjom polsko-czeskosłowackim ewentualnie Polsko-Czeskosłowackiej Radzie Współpracy Gospodarczej.

Programy przewidywać będą ponadto skuteczne środki, jakie będą zastosowane przez oba państwa dla ich ścisłego zrealizowania, a między innymi rozmiary pomocy wagonowej, niezbędnej dla przeprowadzenia wyżej wymienionych tranzytów.

Przy przewozie osób, bagażu i przesyłek ekspresowych zobowiązano się wzajemnie do nieczynienia różnicy między obywatelami obu państw w zakresie odprawy, przewozu, stosowanie taryf, opłat publicznych i danin dotyczących tych przewozów.

Rozdział C — obejmuje postanowienia dotyczące portów morskich.

Przy korzystaniu z wszelkich urządzeń w portach morskich i z obsługi portowej zapewnia się przedsiębiorstwom żeglugi morskiej, ich pracownikom, statkom i ładunkom drugiej Strony, jak najdogodniejsze warunki udzielone innym, a w każdym razie to samo obchodzenie się jak z krajowymi przedsiębiorstwami

żegluga morskiej, ich pracownikami, statkami i ładunkami.

Porty morskie w Szczecinie, Gdyni i Gdańsku będą uważane jako bazy żeglugowo-techniczne dla czechosłowackich handlowych statków morskich a w szczególności w portach tych będą:

zapewnione dogodnie miejsca dla cumowania, zakotwiczenia oraz dla magazynowania przedmiotów potrzebnych dla ich ruchu i utrzymania, udzielone wszelkie konieczne środki dla ich ruchu, jak zapewnienie zaopatrywania w materiały pędne, smary, wyposażenie statkowe, żywność, wodę do picia i do innego użytku itp.,

zapewnione wszelkie udogodnienia, jak możliwość użycia stoczni, przeprowadzenia wszelkiego rodzaju napraw, klasyfikacji, wyposażenia łączności telekomunikacyjnej itp.

Oprócz powyższych ułatwień Czechosłowacja otrzyma w porcie w Szczecinie Wolny Obszar Celny (Wolna Strefa).

W Rozdziale D — omówiono wzajemną współpracę w dziedzinie żegluga morskiej. Przedmiotem tej współpracy będą następujące zagadnienia:

ustalenie jednolitych taryf (stawek) i warunków przewozowych,

wprowadzanie w porozumieniu z kolejami lub żegluga śródlądową obu państw bezpośrednich dokumentów przewozowych,

wprowadzanie bezpośrednich taryf przewozowych w kombinowanym przewozie kolej — statek,

wzajemna pomoc i współdziałanie w innych wypadkach działalności techniczno-przewozowej, jak np. w zakresie naprawy obiektów pływających, magazynowania ładunków awarii, telekomunikacji, uzupełniania braku w załogach statków, obsłudze portowej, zaopatrywania w materiały pędne itp.

Rozdział E — zawiera postanowienia w przedmiocie żegluga i portów śródlądowych (rzecznych), w myśl których osoby prawne lub fizyczne wskazane przez rząd Polski lub Czechosłowacji mogą otrzymać zezwolenie na zakładanie i działalność przedsiębiorstw, dopuszczonych do uprawiania żegluga na śródlądowych drogach wodnych drugiego państwa. Współpraca ta obejmie następujące zagadnienia:

najdalej idące wykorzystanie taboru pływającego,

ustalenie jednolitych warunków i jednakowych taryf przewozowych i przeładunkowych,

wprowadzenie w porozumieniu z kolejami żelaznymi i przedsiębiorstwami żegluga obu państw bezpośrednich dokumentów oraz kombinowanych taryf przewozowych,

wzajemną pomoc i współpracę w innych wypadkach działalności techniczno-przewozowej, jak np. w zakresie naprawy obiektów, magazynowania, ładunkowej awarii, telekomunikacji, uzupełniania braków w załogach statków i w obsłudze portowej, w zaopatrywaniu w materiały pędne itp.,

ustalenie i stosowanie jednolitych warunków pracy oraz wysokości wynagrodzenia, premii itp. dla swoich pracowników.

Rozwinięcie i uzupełnienie tego rozdziału stanowią ujęte w osobnym załączniku „Zasady współpracy Polsko-Czechosłowackiej na Odrze”. Określają one szczegółowo warunki pracy czechosłowackich przedsiębiorstw żeglugowych na drodze wodnej Odry wraz z jej dopływami i łączącymi się z nią kanałami.

W Rozdziale E — wyrażono zgodę obu państw co do potrzeby przeprowadzenia studiów niezbędnych przed przystąpieniem do budowy nowej drogi wodnej Odra — Dunaj oraz wiążących się z nią zagadnień technicznych, organizacyjnych i gospodarczych. Projekty te powinny przewidywać taką kolejność prac, aby pierwsze ich etapy dawały bezpośrednie i realne korzyści obu państwom.

W tym celu powołany będzie Polsko-Czechosłowacki Komitet Studiów dla Spraw Drogi Wodnej Odra — Dunaj, będący organem Polsko-Czechosłowackiej Komisji Komunikacyjnej.

Zadaniem tego komitetu będzie:

ustalenie założeń gospodarczych i technicznych w projektach drogi wodnej Odra — Dunaj z punktu widzenia zadań dróg wodnych, które mają być połączone;

opracowanie podstawowych założeń technicznych do projektu kanału Odra — Dunaj a w szczególności trasy i normalnych przekrojów kanału, typów i zasadniczych wymiarów budowli, jak śluzy żeglugowe, podnośne mosty kanałowe i t.p. oraz zasad gospodarki wodnej w dorzeczu Odry pod kątem potrzeb żegluga w zakresie interesującym oba państwa;

opracowanie programu budowy drogi wodnej Odra — Dunaj oraz jego poszczególnych etapów;

przewodzenie wszelkich innych zadań i czynności związanych z wyżej wymienionymi pracami.

Komitet będzie się składał z Sekcji polskiej i czechosłowackiej.

Z całym optymizmem można twierdzić, że przyszłość stosunków komunikacyjnych między Polską i Czechosłowacją na tle omówionych zasad ma wszelkie podstawy pomyślnego rozwoju na przyszłość. Sojusz, przyjaźń i współpraca gospodarcza obu państw wiążą je i zbliżają do siebie. W tych warunkach zgodna i celowa współpraca w dziedzinie komunikacyjnej polsko-czechosłowackiej będzie dalszym ogniwem zwartości działania i najpoważniejszym gwarantem pokoju w tej części Europy.

Bohdan Cywiński

Zagadnienia gospodarki kolejowej (ciąg dalszy)

8. Koszty własne i taryfy.

Łącząc i omawiając wspólnie dwa tematy, którym w klasyfikacji zagadnień finansowych poświęciłem dwa oddzielne punkty, chcę przez to samo podkreślić konieczność bliższego związku pomiędzy kosztem własnym przewozu a pobieraną za przewóz opłatą.

Zasada ta — uznawana teoretycznie przy budowie taryf jako całości — była w szczególności pod wpływem różnych czynników gospodarki narodowej tak dalece wypaczona i zniekształcona, że pomiędzy kosztem własnym i opłatą taryfową powstawała rozpiętość, idąca w setki procentów.

Zadaniem księgowości przemysłowej jest obliczenie kosztu własnego wykonania każdego produkowanego przedmiotu, lub też przy produkcji masowej — każdej grupy jednakowych produkowanych przedmiotów.

Celem obliczenia kosztu własnego jest oczywiście przede wszystkim określenie takiej ceny, jaka musi być otrzymana za wyprodukowany przedmiot, aby przedsiębiorstwo nie poniosło straty, aby produkcja się rentowała.

Drugim, nie mniej istotnym zadaniem rachunkowości przemysłowej jest kontrola własnej gospodarki, a więc sprawdzenie, czy którykolwiek ze współpracujących przy produkcji czynników nie zawodzi, nie wybiega poza normy określone przez doświadczenie, nie wymaga baczniejszej uwagi kierownictwa, nie popełnia błędów, którym należy zapobiec.

W tym celu zakład przemysłowy otwiera rachunek każdego produkowanego przedmiotu, lub każdej serii jednakowych przedmiotów. Rachunek ten zostaje następnie obciążony wszystkimi kosztami, związanymi bezpośrednio lub pośrednio z produkcją i to nie tylko we wspólnej pozycji dla całego zakładu, ale oddzielnie dla każdego ze współpracujących przy produkcji oddziałów fabryki.

Rozczłonkowanie kosztów własnych pomiędzy oddziały jest niezbędne — z jednej strony — ze względu na prawidłowe obciążenie rachunku kosztami pośrednimi, które w każdym oddziale zakładu mają inną wysokość i inne zasady podziału, z drugiej strony kontrola nie ogranicza się stwierdzeniem, że koszt własny w porównaniu z poprzednią serią lub poprzednim przedmiotem powiększył się lub zmniejszył, ale chce wiedzieć, w którym stadium produkcji nastąpiło pogorszenie, gdzie potrzeba zapobiec, uzdrowić, a także gdzie osiągnięto polepszenie, które należy ocenić i wynagrodzić.

Koszty własne składają się z kilku składników rejestrowanych oddzielnie, a mianowicie z kosztów bezpośrednio związanych z wyprodukowaniem danego przedmiotu, które się dzielą dalej na koszty robocizny, materiałów, oraz inne koszty, i z kosztów pośrednich, które stanowią udział tegoż przedmiotu w ogólnych kosztach przedsiębiorstwa. Koszty ogólne nie mogą być bezpośrednio zarachowane na każdy przedmiot. Są one zbierane, gromadzone według swej natury, a następnie rozliczane pomiędzy wyprodukowane przedmioty na podstawie mniej lub więcej skomplikowanych rozważań, których wynikiem są tak zwane klucze podziału kosztów ogólnych. Wśród kosztów ogólnych rozróżniamy, jako główne grupy, koszty warsztatowe i fabryczne, powstałe w samym zakładzie, oraz koszty handlowe, administracyjne, a czasem i inne gałęzie rozdziałowe, które są dalsze od wykonywanej produkcji i powstają na skutek prowadzenia przedsiębiorstwa, sprzedaży, korzystania z kredytu itp.

Ogólna zasada wymaga, aby wszystkie koszty poniesione w pewnym okresie — zwykle miesięcznym — były rozliczone pomiędzy wszystkie produkowane w tym czasie przedmioty.

Koleje produkują masowo i sprzedają pasażerokilometry i tonokilometry netto, toteż dotychczasowe obliczenie kosztów własnych dawało w swoim wyniku — co kwartał i co rok — koszt własny przeciętnego pasażerokilometra i tonokilometra netto przesyłek pośpiesznych i zwyczajnych.

Jeżeli podejmiemy do kolejowej księgowości przemysłowej z moralną miarką innych zakładów hadlowo-przemysłowych, wówczas rzuca się w oczy przede wszystkim daleko idące zryczałtowanie różnych przedmiotów produkcji. Nie odróżnialiśmy pasażerów różnych klas, ani podróży dalekich i bliskich, zwyczajnych i pośpiesznych. W stosunku do towarów nie było różnicy pomiędzy przesyłkami drobnymi i wagonowymi, a także masowymi; nie przyjmowano również pod uwagę odległości przewozu, wpływającej poważnie na koszt tonokilometra.

Ponieważ koszt własny tych różnych podróży i przesyłek jest różny, należałoby chociaż w przybliżeniu określić go dla każdego rodzaju przewozów.

Wiemy również dobrze, jak wielkie różnice powstają pomiędzy przewozem tranzytowym, bezmanipulacyjnym, a przewozem wdrożonym lub zlikwidowanym. Wiemy, jak znaczne koszty pociąga za sobą przekształcenie potoków przewozowych na stacjach i węzłach. Sam przewóz mierzony tonokilometrami jest wobec tych dodatkowych czynności składnikiem może głównym, ale nie wyłącznym.

Jest rzeczą oczywistą, że faktyczny kilometr przewozu, mierzony na szlaku, na małej stacji przejściowej, na stacji węzłowej, gdzie pociąg zmienia parowóz lub skład, gdzie zostaje rozwiązany i przerabiany, że kilometr ten nie przedstawia bynajmniej rzeczy wszędzie równowartej z punktu widzenia i kosztów, i czasu przewozu. A jednak dotychczas opieramy obliczenie kosztu i czasu na tym tak niepewnym mierniku odległości.

Wdrożenie przewozu, przyjęcie przesyłki do przewozu, obliczenie i pobranie należności, ważenie, załadunek, wraz z dostarczeniem próżnego wagonu, włączenie do pociągu — wszystkie te manipulacje stanowią poważną część kosztów przewozu. Pobieramy za nie częściowo opłaty dodatkowe, zresztą dosyć dowolne, ale zupełnie nie zdajemy sobie sprawy, ile te czynności kosztują, ilu kilometrom przewozu są równowarte.

Analogicznie rzecz się ma na stacji końcowej przewozu, gdzie również powstają dodatkowe koszty, w swych cyfrach bliżej nam nieznane i nie znajdujące odzwierciedlenia w obliczonych kosztach własnych.

Z tego też względu wypowiedziałem się za skrupulatnym rozdziałem rozchodów kolejowych na koszty szlakowe i koszty stacyjne, a tych ostatnich na tranzytowe, przetwarzania i ekspedycyjne.

Chcąc być do pewnego stopnia w zgodzie z prawdą, nie można także pomijać wpływu na koszty własne technicznej i przewozowej charakterystyki odcinków, na którą składa się: profil linii kolejowej, ilość torów głównych na szlaku, przeciętna odległość pomiędzy stacjami, gęstość sieci, a więc odległość pomiędzy węzłami, szybkość przewozu, kierunek przewozu w stosunku do kierunku biegu wagonów ładownych i próżnych, stopień wykorzystania sprawności przewozowej linii itd.

Dopóki będziemy wszystkie te czynniki odrzucać na bok, dotąd wartość zryczałtowanego kosztu własnego przewozu po jakimś przeciętnym kilometrze sieci P.K.P. będzie miała dosyć skromne znaczenie, nie pozwoli nam rozwiązywać ważnych, istotnych zagadnień gospodarki kolejowej.

Nasze obliczenia nie rozczłonkowywały kosztów własnych ani pomiędzy różne działy służby, ani po-

między różne okręgi, ani pomiędzy różne rodzaje kosztów — bezpośrednich i pośrednich. Jakże tu można było określić, gdzie się działo źle, a gdzie lepiej. Powstawała jakaś solidarna odpowiedzialność wszystkich, równoznaczna z całkowitym brakiem odpowiedzialności.

Wreszcie, co było może najgorsze, opieraliśmy obliczenia kosztów własnych na niezgodnych z prawdą danych naszej rachunkowości, pomijając — jak już wiele razy wspominałem — amortyzację, oprocentowanie kapitału, podatki, od których przedsiębiorstwo było zwolnione, oraz dowolne zmiany w stopniu utrzymania urządzeń stałych i taboru, nie mówiąc już o ukrytych w rozchodach kolejowych licznych świadczeniach na rzecz państwa.

Skutkiem tych wszystkich uogólnień i pominięć koszty własne, obliczane przez nasze koleje, dawały wprawdzie prymitywne wskazówki o wzroście lub zmniejszeniu się przeciętnych kosztów własnych przewozu, ale nie odpowiadały na zapytania, gdzie leżała przyczyna zmiany i jakie środki należało przedsięwziąć, aby złu — jeżeli powstało — zaradzić.

Przyczyny takiego stanu rzeczy były bardzo proste. Z jednej strony nasz system rachunkowy, a w szczególności schemat budżetowy nie dawał do prawidłowych obliczeń żadnych podstaw, żadnych danych, tak w nim wszystko było poplątane i pomieszane.

Z drugiej strony, istotny element przedsiębiorstwa, prowadzonego według zasad handlowych — rachunkowość przemysłowa — była u nas wysoce zaniedbana, a skromny referat kosztów własnych zbyt słaby i w niczym nie przypominał silnego aparatu, którym się w tej dziedzinie posługuje pierwsza lepsza placówka przemysłowa, jakiś zakład średniej wielkości.

Gdyby budżet, sprawozdanie gospodarcze, rachunkowość i statystyka były oparte na szerszych podstawach, jakie proponuję obecnie, wówczas i obliczenie kosztów własnych znalazłoby pewniejszy grunt pod nogami i mogłoby — przy użyciu odpowiednio silnego aparatu rachunkowego — dawać odpowiedzi na wszystkie zapytania, jakie powinno stawiać swojej księgowości przemysłowej fachowe kierownictwo. Wówczas znaleźlibyśmy w tej księgowości wytyczne do rzeczowej kontroli różnych komórek, wchodzących w skład naszej administracji kolejowej. Wówczas powstałyby twardsze podstawy do wniosków w sprawach taryfowych oraz znalazłyby się dane do ich obrony.

Zagadnienie obliczania kosztów własnych powinno być gruntownie zrewidowane, zaś program tych prac należy rozwinąć w granicach pożytecznej i celowej możliwości.

W szczególności, zdaniem moim, powinniśmy przyjąć następujące zasady obliczania kosztów własnych.

1) Koszt własny powinien być odnoszony do wyrównanej pod względem kosztów wielkości kilometra zastępczego, nie zaś do realnej, wziętej z natury, ale zupełnie niemiarodajnej wartości kilometra długości eksploatacyjnej. W długości kilometra zastępczego — który nosi nazwę kilometra taryfowego — powinny znaleźć wyraz wszystkie właściwości techniczne i przewozowe, które wywierają stały wpływ na koszt własny przewozu. Kilometr taryfowy wielkiego węzła będzie wówczas stanowił ułamek rzeczywisty kilometra; kilometr kolei górskiej będzie krótszy od kilometra na równinie itd.

2) Powinien być określony wpływ na koszt własny kierunku przewozów, a mianowicie należy traktować odrębnie kierunek biegu wagonów ładownych od kierunku biegu wagonów próżnych.

3) Przez rozczłonkowanie kosztów własnych na części stałą i zmienną — zależną od ilości przewozów i niezależną od przewozów — musimy uzyskać możliwość określania wpływu niepełnego wykorzystania sprawności przewozowej na koszt własny.

4) Powinny być obliczane oddzielnie koszty własne, powstałe w różnych działach gospodarki kolejowej, a mianowicie służb: przewozowej, pociągowej, naprawy taboru, zasobów, drogowej, administracyjnej itd. Jednocześnie powinny być oddzielnie zarachowywane koszty własne każdego z okręgów, aby w ten sposób można było określić miejsce i dział służbowy, w którym zaszyły zmiany — korzystne lub niekorzystne — w kosztach własnych.

5) Koszt własny różnego rodzaju przewozów powinien być obliczany oddzielnie, zależnie od klasy wagonu, wielkości przesyłki, odległości i ewentualnie szybkości przewozu. W szczególności chodziłoby o odrębne obliczania kosztu przewozów masowych: w zwartych składach, w zwartych grupach wielowagonowych, a także przy pełnym wykorzystaniu pojemności pociągu pasażerskiego, na przykład w ruchu wycieczkowym.

6) Przede wszystkim zaś koszt własny musi być prawdziwy, oczyszczony od świadczeń kolei na rzecz państwa i życia gospodarczego, obliczony prawidłowo, a nie fikcyjny.

Stawiając powyższy program maksymalny zreorganizowania obliczeń kosztów własnych, zdaję sobie całkowicie sprawę, że nie wszystkie moje postulaty mogą być łatwo i szybko spełnione. Wiem dobrze, że najpierw musi być stworzona podstawa do obliczeń: prawidłowy budżet i racjonalna rachunkowość. Rozumiem również, że zorganizowana rachunkowość przemysłowa może być znacznie kosztowniejsza od dotychczasowej. Uważam jednak — jak się wypowiedziałem, stawiając daleko idące wnioski w dziedzinie budżetu — że proponowana reforma w zupełności się opłaci. Rękojmnią tego jest praktyka wszystkich przedsiębiorstw handlowo-przemysłowych, które na księgowość przemysłową (fabryczną) zwracają coraz to większą uwagę i nie żałują na nią nakładu poważnej pracy i znacznych kosztów.

Wychodzę przy tym z założenia, że prawidłowo obliczone koszty własne stanowią grunt, na którym powinna być oparta budowa taryf.

Polityka gospodarcza wszystkich państw w pierwszym stuleciu kolejnictwa zdawała sobie dobrze sprawę z monopolowego stanowiska kolei i korzystała z nich, jako ze swego narzędzia.

Dopuszczając pomiędzy kosztem własnym przewozu i taryfą znaczne różnice, państwo ciągnęło z przewozów kolejowych mniejsze lub większe zyski, czasem budowało koleje nierentowne — pionierskie, popierało powstawanie wielkich miast, sztucznie kształtowało geografie przemysłową, stosowało protekcyjizm taryfowy w stosunkach zewnętrznych, uzupełniało nim protekcyjizm celny w stosunkach międzynarodowych, finansowało za pośrednictwem kolei inne działy gospodarki narodowej, w szczególności budżet obrony państwa itd.

Skutkiem tego pomiędzy taryfą a kosztem własnych przewozów — w dodatku obliczanym wadliwie — powstawała szeroka rozbieżność.

Niezależnie od tego, budowa taryf opierała się na dwóch głównych zasadach. Przede wszystkim dochód z przewozów — razem ze stosunkowo nieznaczną pozycją dochodów nieprzewozowych — powinien był pokrywać koszty eksploatacji oraz odrzucać mniejszą lub większą nadwyżkę, jako rentę od kapitału ulokowanego w kolejach. Powtórę, w ramach powyższego dochodu, poszczególne rodzaje przewozów nie musiały konieczniej pokrywać swych kosztów. Powinny one — te rodzaje przewozów — były opłacać takie taryfy, jakie bez uszczerbku dla ilości przewozów i sumarycznego dochodu kolei dane towary znieść mogły. W związku z tym zostały znacznie obciążone towary lekkie, a cenne z korzyścią dla ciężkich i mało cennych surowców, środków żywności, materiałów opałowych i budowlanych.

Takie postępowanie znajdowało pewne uzasadnienie we względach ogólnie państwowych: w konieczności zaopatrzenia w tanie towary całej ludności, a szczególnie wielkich miast; w potrzebie równomiernego rozwoju gospodarczego całego obszaru państwa; w konieczności zaspokajania potrzeb i dostarczania pracy całej ludności.

Nie ulega wątpliwości, że przytoczone momenty nie są pozbawione siuszości, że w pewnych warunkach protekcjonizm taryfowy był i jest uzasadniony. Nie ulega jednak również wątpliwości, że wywoływał on często przewozy nieuzasadnione gospodarczo, albo też sztucznie hamował uzasadnione; że jest w gruncie rzeczy anty-ekonomiczny.

Oświeć to przykładem. Wyobraźmy sobie, że w okolicy miasta A leżą dwa punkty, B i C, w których istnieją warunki umożliwiające produkcję cegły budowlanej. Założmy, że warunki te są w punkcie C korzystniejsze, czego wyrazem jest koszt własny tysiąca cegieł loco wagon zł. 30.— podczas gdy ten sam koszt w punkcie B wynosi 35.— zł.

Przypuśćmy dalej, że odległości taryfowe wynoszą: AB — 100 km i AC — 200 km, że koszt własny przewozu tysiąca cegieł na przestrzeni 100 km wyraża się w 6 zł., natomiast protekcyjna taryfa wynosi tylko zł. 3.

W tych warunkach cegła produkowana w B będzie obciążona kosztem własnym $35 + 3 = 38$ zł. i będzie o 2 zł. droższa od cegły wyprodukowanej w C, wykazując koszt własny wraz z dostawą $30 + 2 \times 3 = 36$ zł.

Tymczasem rzeczywisty wkład w produkcję i dostawę cegły do A, że się tak wyrażę jej koszt społeczny, wynosi dla cegły produkowanej w punkcie B — $35 + 6 = 41$ zł., — produkowanej w punkcie C — $30 + 2 \times 6 = 42$ zł.

W stworzonych przez protekcjonizm taryfowy warunkach cegła produkowana w C będzie była w konkurencji cegły z B, zaś społeczeństwo do każdego jej tysiąca będzie dopłacało jeden złoty.

Jeżeli nawet z jakichkolwiek wyjątkowych względów prowadzenie cegielni w C, zamiast w B jest państwu lub społeczeństwu potrzebne i zasługuje na poparcie, to raczej należy popierać cegielnię bezpośrednio, niż stwarzać taryfę protekcyjną, która obdarzy takim samym subsydlum nie tylko cegielnię C, ale

wszystkie cegielnie w państwie, mające analogiczne warunki konkurencji.

Natomiast elementarnym przykładzie widzimy, że przewożenie towarów poniżej kosztu własnego może być bywa bardzo często połączone ze stratą nie tylko dla kolei, ale i dla gospodarki społecznej.

Nietrudno udowodnić, że ustanawiając taryfy wyższe od racjonalnie obliczonego kosztu własnego, możemy wywołać analogiczne straty społeczne, możemy wpływać na przeniesienie ośrodków produkcji do miejsc położonych zbyt blisko od miejsca spożycia.

Strat powyższych unikamy radykalnie, zbliżając taryfę do prawidłowo obliczonego kosztu własnego, obejmującego oczywiście oprocentowanie kapitałów, ulokowanych w przedsiębiorstwie kolejowym.

W ciągu stu lat uzależnianie stawki taryfowej od siły płatniczej towaru i od całego szeregu innych momentów stanowiło powszechną regułę i miało swym skutkiem obecne rozmieszczenie skupień mieszkańców, ośrodków produkcji i spożycia, z którymi obecnie musimy chcąc nie chcąc liczyć się. Nie możemy przechodzić na inny system taryfowy w sposób gwałtowny, rewolucyjny. Nie możemy również zrezygnować z narzędzia gospodarczego, którym są kolejowe taryfy. Musimy jednak wstąpić na tę drogę przynajmniej częściowo i ostrożnie pod wpływem zmian zaszłych w komunikacji.

Z chwilą, kiedy koleje napotkały rosnącą konkurencję innych środków komunikacji, polityka protekcjonizmu przewozowego zastosowana do samych tylko kolei, a nie do jej konkurentów, stała się szkodliwa.

Z jednej strony stała się obciążeniem kolei na rzecz gospodarki społecznej, którego nie znają jej współzawodnicy. Z drugiej strony, towary masowe, przewożone ze stratą, pozostały chętnie przy kolejach, natomiast intratne towary drobniejsze opuściły je, przechodząc na inne środki komunikacji, nieobciążone takimi jak koleje ciężarami.

Konkurencja potoczyła się w warunkach nierównych, dla kolei wybitnie niekorzystnych i wtrąciła je w jawny kryzys, pogłębiany złym przygotowaniem do walki. Monopol przewozowy uczynił koleje gospodarczo skostniałymi, niezdolnymi do obrony swego miejsca na rynku przewozowym, niezdolnymi do zaspakajania nowych, wyższych wymagań klienta.

W tych warunkach uzależnienie wysokości taryf od wartości jednostkowej przewożonego ładunku stało się często niemożliwe lub szkodliwe, zaś zbliżenie opłat przewozowych do kosztu własnego — koniecznością.

Jeżeli nawet powstały w ciągu stu lat układ geografii gospodarczej, nastawiony na tani przewóz surowców, wymaga stosowania nadal ulg taryfowych dla towarów o małej wartości jednostkowej i jeżeli skutkiem tego niektóre taryfy odchylają się znacznie od kosztu własnego, to wyniki finansowe podobnego uprzywilejowania taryfowego należy ujmować rachunkowo, jako subsydiowanie przez koleje danych dziedzin życia gospodarczego, i przyjmować te świadczenia pod uwagę przy rozrachunku ze skarbem państwa.

To samo powinno tym bardziej mieć miejsce, kiedy ulgi taryfowe mają wyraźnie na celu ułatwienie

penetracji artykułów, przewożonych na odległe rynki, dotychczas niedostępne, kiedy ulga służy celom ułatwienia wywozu, stanowi ofiarę na rzecz dziełnicy kraju, upośledzonej gospodarczo, albo dotkniętej klęską żywiołową, lub wreszcie ma na celu polepszenie warunków mieszkaniowych wielkich miast.

Dotychczasowy system obciążania budżetu kolejowego kosztami tych ulg zaciemnia gospodarkę finansową kolei i skarbu państwa, oraz może przyczynić się do posunięć gospodarczo nieuzasadnionych i szkodliwych z punktu widzenia całości interesów państwa.

Niezależnie od ogólnej zasady zbliżenia stawek taryfowych do kosztów własnych, zarząd kolejowy musi się liczyć z walką konkurencyjną innych środków komunikacji, nieskrępowanych jakimikolwiek formalnościami i mogących kształtować swe taryfy niemal że od wypadku do wypadku.

Koleje obsługują zbyt wielkie i ważne interesy gospodarcze, aby można im dać taką samą swobodę. Taryfy nie mogą być zmieniane z dnia na dzień, powinny zapewniać klienteli pewną względną stałość. Nie można jednak — z drugiej strony — utrzymywać dotychczasowego skrupowania zarządu kolejowego w dziedzinie taryfowej.

Sztywne taryfy, regulowane przez ośrodki dalekie, trudne do zmobilizowania, taryfy obejmujące jedną stawkę odcinku wyzyskane i nie wyzyskane, okresy słabego ruchu i jego szczytów — były jeszcze możliwe wówczas, kiedy koleje nie miały konkurencji, natomiast w obecnych warunkach są anachronizmem.

W związku z tym stanowienie o taryfach kolejowych musi być zbliżone do dyspozycyjnych ośrodków gospodarki kolejowej. Muszą być ułatwione szybkie decyzje, pozostawione pod następną kontrolą wyższych czynników państwowych.

Jednocześnie należy dać kolejom możliwość przyznawania ogólnie dostępnych ulg, uwarunkowanych zastosowaniem się klientów do pewnych norm, zmniejszających koszty lub trudności przewozu.

Mówiąc o taryfach, trudno pominąć kwestię taryf osobowych i nadmiernie rozpow szechnionych ulg przejazdowych. Jak wiadomo, tylko przewóz podróżnych w klasie trzeciej jest mniej więcej rentowny: stawki są zbliżone do kosztów własnych. Przejazdy w wyższych klasach są bezwzględnie stratne.

Należy przeto dążyć do ograniczenia przejazdów w wyższych klasach, jak o tym szczegółowo mówiłem w rozdziale czwartym niniejszej pracy. Jednocześnie trudno jest tolerować wysokie dopłaty do przejazdów w drugiej, a zwłaszcza w pierwszej klasie. Trzeba starać się wyrównać w miarę możliwości rozpiętość pomiędzy stawką przewozową i kosztem własnym.

Ulg przejazdowe, bardzo znaczne i stosowane z niesłychaną rozrzutnością, cechowały przed wojną nasze koleje, przynosiły im bardzo poważne straty i nie pozwalały obniżyć ogólnej taryfy osobowej. Sprawę tę omówiłem już gdzieś indziej.

Pomijając daleko idące ulgi przejazdowe dla własnego personelu i przechodząc do normalnych,

handlowych klientów muszą zaznaczyć ulgi dla organizacji sportowych, z których korzystały osoby, nie mające nic wspólnego ze sportem; ulgi dla „uczniów szkół, wśród których zasługują na specjalną wzmiankę osoby zupełnie dorosłe, studiuje na przykład teorię muzyki (w szkołach, uprawiających lukratywny proceder zaopatrywania szerokiego ogółu w tanie bilety); szeroko rozpowszechnione ulgi turystyczne, tanie przejazdy w pociągach wycieczkowych, które za grosze przewoziły podróżnych, odciąganych od pociągów zwykłych itd. Trzeba było tylko trochę sprytu, aby podróżować po Polsce za opłatą połowy, trzeciej, czwartej, dziesiątej części normalnej taryfy, pozostawionej do użytku ludzi naiwnych, lub nie mających czasu na wyszukanie odpowiedniej okazji do przejazdu quasi bezpłatnego.

Koszty ulg obciążały nieznaczną liczbę podróżnych, kupujących normalne bilety, podnosiły niepomniernie wysokość ogólnej taryfy.

Zjawisko takie nie jest normalne. Należy postawić osoby uprzywilejowane i nieuprzywilejowane, sprytne i uczciwe w jednakowe warunki.

Należy sprowadzić ulgi przejazdowe do rozsądnych granic, które nie powinny spadać poniżej kosztu własnego przewozu. Zamiast subsydiować przez kasę kolejową jakieś osoby lub instytucje, lepiej poprostu udzielić im zapomóg z funduszy, które łatwo można stworzyć, pobierając od wszystkich podróżnych jednakowe opłaty. Bezpośrednia zapomoga urzędnikom, zaśluzonym, turystom, uczniom będzie napewno mniejsza, niż straty kolei na ulgach, będzie lepiej, celowiej zużyta przez obdarowanych, wyeliminuje część spryciarzy, wreszcie — co jest bardzo ważne — wniesie większą przejrzystość w stosunki finansowe kolei.

Reasumując powyższe, dosyć pobieżne uwagi, dotyczące zagadnień taryfowych, nadaję im następujące brzmienie.

1. Taryfy, obliczane dotychczas ad valorem należy stopniowo i ogólnie kierować na inne podstawy i opierać w większej niż dotąd mierze na prawidłowo obliczonych kosztach własnych przewozu.

2. Zamiast dotychczasowych kilometrów taryfowych należy iść stopniowo w kierunku stosowania zastępczych, wyrównanych kilometrów taryfowych, uwzględniających w większej mierze właściwości techniczne i przewozowe różnych odcinków.

3. Koszty wdrożenia i zlikwidowania przewozu powinny znaleźć w opłatach przewozowych odbicie, zgodniejsze z tymi kosztami. Jednym ze sposobów byłoby doliczanie do odległości taryfowych kilometrów zastępczych za nadanie i przybycie przesyłki, lub podróżnego.

4. Gospodarzom kolei należy dać większe uprawnienia do regulowania taryf, a mianowicie:

- a) prawo stawiania Radzie Kolejowej wniosków na zmianę taryf; nieoprotowane w ciągu tygodnia uchwały Rady nabierałyby mocy; oprotowane — powinny być rozważone przez Komitet Ekonomiczny R. M.

b) Prawo ustanawiania — w drodze uchwały Rady Kolejowej ogólnie obowiązujących dodatków i ulg taryfowych, uzasadnionych odchyleniami w kosztach własnych, a nieprzekraczających 5% dla przesyłek wagonowych i 20% dla przesyłek drobnicowych.

5. Taryfy mogą być zróżniczkowane w zależności od lokalnych lub czasowych warunków, wpływających na koszt własny.

6. Ilość i wysokość ulg taryfowych w przewozach podróży powinny być poddane grutownej rewizji i redukcji.

7. Na odcinkach wyraźnie niewykorzystanych należy ustalać taryfy akwizycyjne, skierowane ku pełniejszemu wyzyskaniu sprawności przewozowej. Na liniach wykorzystanych taryfa powinna pokrywać pełny koszt przewozu wraz z kosztami stałymi oraz zapewniać nadwyżkę.

9. Kontrola dochodów.

Sprawy kontroli dochodów — zresztą dosyć specjalne — nasuwają mnie następujące uwagi i zastrzeżenia, które oczywiście tego obszernego zagadnienia nie wyczerpują, stanowią jednak jego dosyć istotne fragmenty. Sprawy zaś zarachowania dochodów zarówno jak i księgowości kolejowej będziemy traktowali odrębnie i szczegółowiej.

Główna część dochodów kolejowych pochodzi z przewozów i wpływa do kilku tysięcy komórek — kas manipulacyjnych (biletowych, bagażowych i towarowych), które odsyłają inkasowane pieniądze za pośrednictwem kas stacyjnych do kas okręgowych oraz wyliczają się ze swych obrotów przed biurami: finansowym i kontroli dochodów.

Główną czynność kontroli przewozu towarów stanowi konfrontację danych o nadaniu przesyłki przez stację początkową i o jej przybyciu i wydaniu na stacji celowej przewozu.

Czynność tę wykonywały okręgowe biura kontroli dochodów w sposób ręczny, opracowując co miesiąc tysiące sprawozdań i setki tysięcy dokumentów przewozowych.

Już przed wojną powstała myśl, aby czynności biur kontroli dochodów umiejscowić w jednym centralnym biurze kontroli dochodów, poddać dokumenty przewozowe opracowaniu przy pomocy maszyn elektromechanicznych, łącznie ze statystyką przewozów, która już była opracowana centralnie przy pomocy maszyn.

Rozważanie zagadnienia przyprowadziło do wniosku, że powyższa zmiana dałaby duże oszczędności personalne i przyspieszyłaby znacznie tok pracy.

Jednocześnie ustalono, że oddzielenie biur kontroli dochodów od dyrekcji okręgowych nie wywołałoby żadnych trudności. Cały szereg kolei zagranicznych opracowuje sprawy dochodów centralnie, a i w naszej praktyce przedwojennej mieliśmy przypadek, kiedy biuro kontroli dochodów okręgu Radomskiego pracowało najpierw w Bydgoszczy, a potem w Chełmie. Projekt ten jednak, jak wiele innych, utknął na mie-

liźnie skutkiem niechęci właściwego w tej sprawie departamentu ministerstwa.

Nie ulega wątpliwości, że czynności biur kontroli dochodów więcej niż każde inne nadają się do scentralizowania i mechanizacji, to też należałoby tę reformę przeprowadzić jak najprędzej.

Pewną wątpliwość mogłoby budzić oddzielenie od właściwego zarządu okręgowego spraw reklamacyj o nadpłaty z tytułu przewozów. Sądzę, że można by je było powierzyć wydziałowi przewozowemu, łącząc z reklamacjami o opóźnienie, uszkodzenie i zagubienie przesyłek.

Nie mogę nie zwrócić przy tej sposobności uwagi na konieczność terminowego, rzeczowego i sprawiedliwego rozstrzygania spraw reklamacyjnych. Trudno o lepszy środek akwizycji przewozów, niż rzeczowe traktowanie pretensyj klientów.

Dalszą ważną czynnością kontroli dochodów jest sprawdzanie prawidłowego pobrania opłat przewozowych, czyli tzw. taksacja listów przewozowych, która pochłania dużo pracy i ma istotny wpływ na sumienną i uważną pracę personelu ekspedycji. Już przed wojną rozpowszechniał się zwyczaj wykonywania taksacji za wynagrodzeniem akordowym, zawyczaj bardzo słuszny. Należy jednak usunąć pewne przeszkody techniczne i gospodarcze, które napotykają na akordową transakcję.

Uważam dalej za pożądane z wielu względów chociażby przybliżone rozliczanie dochodów z przewozów pomiędzy wszystkie okręgi dyrekcyjne. Takie rozliczenie może rzucić dużo światła na obiektywne warunki i subiektywną sprawność gospodarki różnych okręgów.

Jeżeli prowadzimy statystykę przewozów i przejazdów we wszystkich relacjach pomiędzy stacjami i opracowujemy ją przy pomocy maszyn, nie trudno byłoby rozliczyć udział w przewozach a więc i należne dochody dla różnych okręgów.

Wypracowanie klucza podziału mogłoby być najpierw wykonane w przybliżeniu, aby następnie zbliżać się stopniowo do coraz większej ścisłości.

W dziedzinie przewozów podróży należy przede wszystkim podkreślić konieczność bardzo ścisłej kontroli biletów. Nie ulega wątpliwości, że przejazdy bezbiletowe wywołują poważne straty.

Organy kontrolujące bilety powinny być wyposażone w skuteczną egzekutywę i posiadać prawo do rażącego ściągania należności od podróżnych, nieposiadających prawidłowych dokumentów przejazdowych, z możliwym ominięciem uciążliwej i często bezskutecznej drogi sądowej. W trybie ustawodawczym należy obostrzyć odpowiedzialność za nadużycia tego rodzaju. Stosowane obecnie wysokie premiowanie personelu za wykrycie przejazdów bezbiletowych i ściąganie kary jest ze wszechmiar pożyteczne.

Ogrodzenie terenów stacyjnych — korzystne również z innych względów — i zaprowadzenie ścisłej kontroli peronowej — należy w miarę możliwości rozpowszechniać.

(c. d. n.)

Inż. Halina Czekajewska

Profil torów kierunkowych na stacjach rozrządowych równiowych

Przeglądając nasze powojenne piśmienictwo techniczne z dziedziny kolejnictwa, daje się zauważyć zupełny brak literatury z zakresu projektowania i budowy stacji kolejowych. Jakże to ma znaczenie dla całokształtu pracy sie kolejowej, nie trzeba wyjaśniać.

Zagadnienia, które zagranicą zostały już całkowicie i wyczerpująco przepracowane i wprowadzone w życie, u nas są prawie nieznanne. W wypadku zachodzących konieczności idziemy przy projektowaniu po omacku i korzystając z osiągnięć zagranicy popełniamy często błędy, nie orientując się dostatecznie w istocie nasuwających się problemów i intencjach teoretyków zagranicznych. Zrozumiałe jest, że warunki nasze nie pozwalają nam na samodzielne rozwiązywanie zagadnień i przeprowadzenie kosztownych doświadczeń; wydaje się jednak koniecznym i możliwym popularyzowanie zdobytych zagranicznych z zakresu kolejnictwa, żeby ułatwić projektującemu jego pracę, a kolejnictwu jego gospodarkę.

Nie należy lekceważyć naukowych podstaw wiedzy kolejowej, gdyż racjonalna organizacja pracy jest na niej oparta, a dobra organizacja daje oszczędność, która w tak olbrzymim gospodarstwie, jakim jest kolej, przedstawia się w cyfrach wysokiego rzędu.

Zanim warunki pozwolą na zorganizowanie specjalnych ośrodków gromadzących naukowców i praktyków, pracujących nad pogłębianiem wiedzy kolejowej, należy przynajmniej przygotowywać materiał, na którym będzie się można oprzeć w przyszłości przy dalszych poszukiwaniach, które już będą prowadzone w korzystniejszych warunkach.

Studiowanie i rozwiązywanie poszczególnych problemów z dziedziny kolejnictwa i odpowiednie naświetlanie ich w przystosowaniu do naszych warunków, wydaje się obowiązkiem każdego, który z tym w swej pracy się styka.

Jednym z takich zagadnień całkowicie przez nas zaniedbanym — zupełny brak jakiegokolwiek literatury — to sprawa stacji rozrządowych i najekonomiczniejszej ich pracy.

SPOSÓB PROWADZENIA PRACY NA STACJI ROZRZĄDOWEJ GŁIWICE.

Stacje rozrządowe, które służą do organizowania ruchu towarowego w skali ogólnej gospodarki przewozów kolejowych, od kilkudziesięciu już lat były przedmiotem szczegółowych badań naukowych zagranicą i mają za sobą bogatą literaturę. Kwestia właściwego zaprojektowania urządzeń stacji rozrządowych w planie, a w szczególności ukształtowanie

ich profilu, gdzie wchodzi w grę dynamika biegu wagonów i ich opory, wymagały długich i żmudnych doświadczeń. Tworzone były specjalne towarzystwa dla prowadzenia studiów w tej dziedzinie; miały one niczym nieograniczone możliwości dla prowadzenia badań, aż do wyczerpania zagadnienia.

Dzięki badaniom naukowym w dziedzinie techniki rozrządzania w Niemczech na długo przed rokiem 1930 zostały zebrane tak wyczerpujące wyjaśnienia w sprawie układu torów i profilu grzbietu dla stacji rozrządowych równiowych, iż można było uważać, że podstawy dla ukształtowania grzbietu zostały ostatecznie ustalone.

Przy tych badaniach przyjęto za zasadę dla swobodnego staczania wagonów, że **strefa niebezpieczna (strefa rozjazdów rozdzielczych torów kierunkowych) ma być możliwie krótka, a odstępy zbiegających odpręgów możliwie duże.** W wyniku tego:

- 1) grzbiet otrzymał strome pochylenie od strony torów kierunkowych;
- 2) pierwszy rozjazd podziałowy został usytuowany możliwie jak najbliżej grzbietu.

Żeby spełnić główne zadanie pracy na grzbiecie i otrzymać możliwie dużą wydajność, **należy różnicę w czasie staczania pojedynczych wagonów ze zmiennymi oporami uzyskać możliwie małą.** Można powiedzieć, że przy ustalaniu ukształtowania grzbietu, u wszystkich teoretyków i praktyków zabierających głos w sprawie techniki rozrządzania występuje jednomyślność.

W tym samym czasie sprawa ukształtowania profilu podłużnego torów kierunkowych nie została jeszcze zdecydowana — istniały w tej sprawie dwa sprzeczne poglądy:

- 1) tory kierunkowe powinny leżeć w poziomie,
- 2) tory kierunkowe otrzymują celowo małe pochylenie.

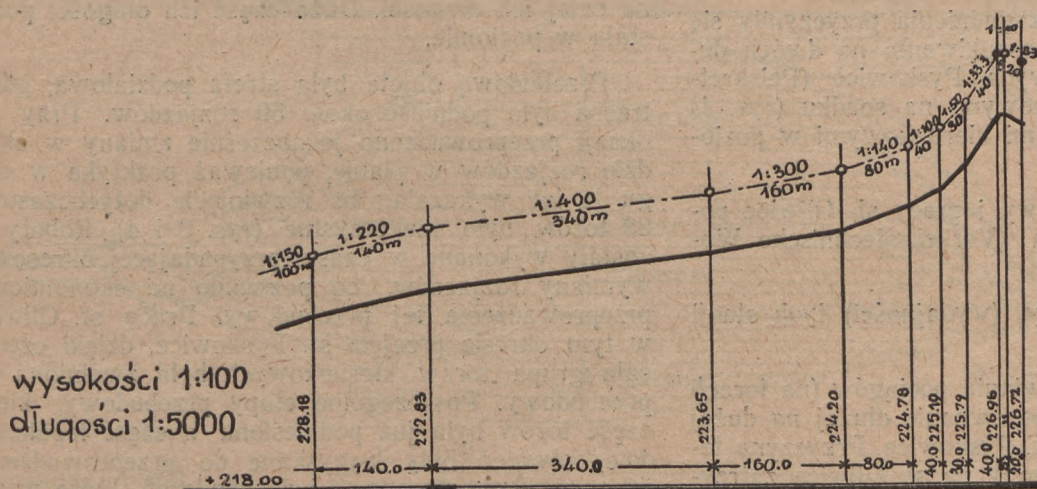
Pierwszy pogląd, oparty na teoretycznych przesłankach, chciał zapewnić bezpieczne hamowanie docelowe, to znaczy, żeby wagon po odpowiednim zmniejszeniu swej energii na hamulcu mógł zatrzymać się w dowolnym określonym miejscu toru bez zderzenia z już stojącymi tam wagonami. Zapewniały to tory kierunkowe ułożone w poziomie.

Przy tym założeniu wagony musiały zatrzymywać się na torze z przerwami i wymagały dopychania dla umożliwienia sprzęgnięcia ich między sobą oraz przesunięcia do końców torów kierunkowych, żeby uzyskać miejsce dla dalszego rozrządzenia. Pracę tę musiał wykonywać parowóz (o ile innych w tym celu urządzeń nie było) od strony grzbietu lub też od końca torów kierunkowych, co przerywało całkowicie lub częściowo pracę rozrządową.

Drugi pogląd powstał na podstawie praktyki i obserwacji istniejących urządzeń rozrządowych z grupą kierunkową na spadku.

Świadomość, że poziome położenie torów kierunkowych jest nie do utrzymania, wzrosła znacznie w latach 1920 — 1930 r. Przyczyniło się do tego wydatnie rozporządzenie Głównego Zarządu Niemieckich kolei Państwowych z lutego 1930 r., które zalecało w formie kategorycznej unikanie zderzeń między rozrządzanymi wagonami, niezależnie od tego, czy one już stoją, czy są jeszcze w ruchu i w związku z tym zalecało przeprowadzenie odpowiednich badań i zastosowanie właściwych środków zaradczych. W jednym z następnych zarządzeń jest już wyraźne ograniczenie szybkości przy staczaniu na torach kierunkowych do 1 m/sek (szybkość nieszkodliwa przy zetknięciu wagonów).

chanizacja pracy rozrządowej. Hamulce te nazwano hamulcami **głównymi**. Każdy wagon (grupa wagonów) musi jednak zachować taką ilość energii, żeby dotoczyć się do już stojących wagonów bez szkodliwego uderzenia ale do zetknięcia tak, żeby go można było sprzęgnąć. Jeżeli tory kierunkowe leżą poziomo, to można powiedzieć, że żaden wagon, również i najlepiej biegnący, po opuszczeniu głównego hamulca nie doznaje przyspieszenia. Wobec tego zagadnienie sprowadza się do dokładnego ustalenia energii i oporów ruchu zbiegających wagonów lub grup wagonów. Zadaniem więc obsługującego główny hamulec będzie ocena energii wagonu, która powinna być zniszczona.



1:∞	— 0 ‰
1:400	— 2.50 ‰
1:300	— 2.86 ‰
1:220	— 4.55 ‰
1:150	— 6.67 ‰
1:140	— 7.14 ‰
1:100	— 10.00 ‰
1:83	— 12.05 ‰
1:50	— 20.00 ‰
1:33.3	— 30.03 ‰

Rys.1

Dla osiągnięcia tego należało uznać konieczność zastosowania torów kierunkowych na spadku, jeśli się chciało uniknąć urządzeń dla dopychania wagonów, które trzeba uznać, jako niepożądany element dodatkowy na stacjach rozrządowych. Jak wiadomo przy tym, praca dopychania jest bardzo uciążliwa i wymaga dużej ostrożności ze względu na uderzenia, których zależnie od ilości przerw może być bardzo dużo.

Tory kierunkowe muszą leżeć na spadku

Energia kinetyczna uzyskana przez wagon przy staczaniu z grzbietu, dla szybkiego przejścia strefy niebezpiecznej, musi być całkowicie zniszczona, ponieważ wagon musi zatrzymać się na torach kierunkowych

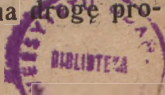
$$E = \frac{M \cdot V^2}{2}$$

Energia kinetyczna, jak widać ze wzoru, jest tym większa im większa przy określonej wysokości grzbietu jest masa (M) i szybkość (V). Szybkość zaś zależy od oporów wagonu. Wagon o małych oporach (ładowny) tzw. lekkobieżny musi część swojej energii zniszczyć na hamulcu, jeżeli biegnie za wagonem o dużych oporach (próżny) tzw. ciężkobieżnym. W tym celu u stóp grzbietu lub na jego stromym spadku wbudowane są hamulce. Hamulce te mogą być najrozmaitszego typu od najprostszych aż do ostatnich wynalazków, które przyniosła ze sobą me-

Jeżeli się uzna, że ocena energii wagonu jest niemożliwa przy szybkości wagonu na głównym hamulcu, to trzeba przewidzieć do dalszego hamowania dodatkowy hamulec na początku każdego toru kierunkowego. Główny hamulec wówczas bierze na siebie tylko hamowanie — dla zachowania odstępów. Hamulce w torach kierunkowych zaś mają wobec tego za zadanie hamowanie docelowe, t.j. hamulce te muszą tyle energii zniszczyć, żeby wagon bez szkodliwego uderzenia dobiegł na każde wymagane miejsce zależnie od zapełnienia toru. Trudne zadanie właściwej oceny energii wagonu w ruchu zostało przeniesione z hamulca głównego na hamulce torów kierunkowych. O ile miejsce oceny jest już bardziej bliskie celu, o tyle trudności ścisłej oceny zostały tylko zmniejszone, ale nie usunięte. Wobec tego należałoby zastosować w torach kierunkowych kilka stopni hamulców. Ile hamulców powinno leżeć jeden za drugim w każdym torze kierunkowym, zależy od przyjętego systemu pracy; należałoby się starać, żeby wagony tak często były hamowane na torach kierunkowych, póki nie osiągnęłyby nieszkodliwej szybkości przy dobieganiu do już stojących wagonów.

Jak widać z powyższego aparat hamowania stałby się coraz bardziej skomplikowany, nie mówiąc już o olbrzymich kosztach, które musiałby za sobą pociągnąć.

Dopiero, kiedy uznano, że hamowanie docelowe ma tylko teoretyczną wartość, wrócono na drogę pro-



stoty i naturalności w technice rozrządzania: torry kierunkowe otrzymały pochylenie, które odpowiada miarodajnemu dla danej stacji oporowi wagonu. Wystarczają wtedy główne hamulce u stóp grzbietu względnie na stromym spadku. Szeregi hamulców w torach kierunkowych mogą być usunięte. Przy ułożeniu torów kierunkowych na spadku **hamowanie płozami odbywa się** na ustalonym miejscu, mianowicie na początku torów kierunkowych, gdzie wagony są chwytywane (zatrzymywane). Niepewne hamowanie na odległość jest tutaj usunięte. Na głównym hamulcu przeważa wówczas hamowanie dla zachowania właściwych odstępów między staczanymi wagonami o różnych oporach ruchu ze względu na obsługę rozjazdów. Tylko większe grupy wagonów zostają trochę silniej zahamowane, żeby hamowanie ich w torach kierunkowych zmniejszyć.

Do wyjaśnienia tego zagadnienia przyczyniły się wydatne systematyczne poszukiwania na dwóch dużych stacjach rozrządowych Pyskowice (Peiskretscham) z torami kierunkowymi na spadku (rys. 1) i Gliwice (Gleiwitz) z torami kierunkowymi w poziomie (rys. 2).

Szczegółowy opis budowy i pracy st. Gliwice podaje Paul Werner, Oppeln (Verkehrstechnische Woche 1931, Heft 45).

Przy porównaniu pracy (wydajności) tych stacji okazało się:

1) że praca przy zestawianiu pociągów (na torach kierunkowych) trwała nieporównanie dłużej na dużej st. Gliwice, niż na małej st. Pyskowice. Przyczyna tego leżała w tym, że wagony na st. Gliwice zatrzymywały się z przerwami na torach kierunkowych, podczas, gdy na stacji Pyskowice były one prawie całkowicie skupione i gotowe do sprzęgnięcia.

2) Cyfra szkód na st. Gliwice była procentowo trzykrotnie większa, niż na st. Pyskowice. Na skutek tego dużo czasu marnowało się przy zbieraniu rozsypanego węgla. Było to wyraźnym dowodem szkodliwości torów kierunkowych w poziomie.

3) Praca dopychania wagonów dla usunięcia przerw między nimi była w Gliwicach bardzo pokąźna, podczas, gdy w Pyskowicach była równa zeru.

Na podstawie zebranego materiału okazało się, że wydajność st. Gliwice jest stosunkowo znacznie mniejsza niż st. Pyskowice, przyczyną zaś tego był poziomy profil torów kierunkowych. I wobec tego, mimo wielkich trudności budowlanych, ruchowych i finansowych, profil podłużny torów kierunkowych na st. Gliwice został przebudowany.

Dla ułożenia torów kierunkowych na spadku, tak jak w Pyskowicach, potrzebna była pewna wysokość. Na podstawie ścisłych badań i po dokonaniu około 200.000 pomiarów szybkości ruchu na grzbiecie okazało się, że grzbiet nie potrzebuje być podwyższony i, że potrzebne pochylenie uzyskać można podnosząc teren stacji w strefie rozjazdów i hamulców głównych o 70 cm ($229.55 - 228.87 = 68$ cm — rys. 2). Dawny i nowy profil uwidoczniono na rys. 2.

Pierwszy rozjazd podziałowy zarówno w planie, jak i w profilu został zmieniony. Stromy spadek

grzbietu został zwiększony z 1:28 na 1:20 (50‰) i przedłużony w kierunku rozjazdów podziałowych.

Hamulce torowe otrzymały położenie bliskie poziomemu. Poprzednio leżały one na spadku 1:125; po usytuowaniu ich na pochyleniu 1:700 praca płozowych stała się znacznie spokojniejsza. Szybkości na pierwszym rozjeździe były przeciętnie o około 1 m/sek (3.6 km/godz) większe od szybkości w tym miejscu przed przebudową, to znaczy, że wagony były oddzielane szybciej przez stromy spadek niż poprzednio, szybkości zaś za hamulcem głównym w nowym położeniu były o około 1 m/sek niższe niż poprzednio (hamulce uzyskały lepsze warunki pracy).

Wysokość 70 cm uzyskana przez podniesienie hamulców głównych i rozjazdów podziałowych nie wystarczyła, żeby dać pochylenie torom kierunkowym na całej ich długości. Duża część ich długości pozostała w poziomie.

Przebudową objęta była strefa podziałowa, gdzie trzeba było podnieść około 50 rozjazdów. Przy tej okazji przeprowadzono jednocześnie zmiany w układzie rozjazdów w planie, ponieważ praktyka w ciągu 10 lat wykazała, że rozwinięcie dotychczasowe 32 torów było niekorzystne (rys. 3 i 4). Roboty te zostały wykonane w czasie przypadającej okresowej wymiany rozjazdów, co pozwoliło na ekonomiczne przeprowadzenie tej przebudowy. Pracę st. Gliwice w tym okresie przejęła st. Pyskowice, dzięki czemu cała grupa torów kierunkowych była zwolniona do przebudowy. Poszczególne etapy przebudowy, kiedy część torów była już podniesiona a część leżała na dole, również były wykorzystane do przeprowadzenia interesujących obserwacji i doświadczeń, które w całej rozciągłości potwierdziły tezę o szkodliwości torów kierunkowych w poziomie.

Przez wykonanie opisanych wyżej ulepszeń profilu podłużnego torów kierunkowych, wagony mogły być hamowane aż do zatrzymania na początku torów kierunkowych. W strefie spadku torów kierunkowych wagony biegły już gotowe do sprzęgnięcia między sobą, ale nie osiągały one dolnego końca torów kierunkowych z powodu pozostawionego zbyt długiego odcinka poziomego. Skutkiem tego powstawały często w poziomej części torów kierunkowych duże przerwy między wagonami tak, że nie można było uniknąć całkowicie pracy spychania od strony grzbietu, przerywającej rozrządzanie.

Z drugiej strony duża ilość dobrze biegnących wagonów otrzymywała za dużą szybkość na końcu spadku, chociaż przed tym były te wagony hamowane aż do zatrzymania.

Osiągnięto co prawda szeregi wagonów gotowych do sprzęgnięcia na dwóch trzecich długości torów i można było stwierdzić gwałtowną poprawę w porównaniu z poprzednim stanem, ale przy niewprawnej pracy płozowych zdarzało się niejednokrotnie rozsypanie węgla; poza tym trzeba było na wypełnionych torach od strony grzbietu stosować spychanie, żeby móc wykorzystać poziomą część torów kierunkowych. Należy jednak zaznaczyć, że praca spychania nie była tak wielka, jak przy torach poziomych, na których wagony z reguły zatrzymują się z przerwami.

1 : ∞ - 0‰	1 : 350 - 2,86‰	1 : 200 - 5,0‰	1 : 58 - 17,24‰	
1 : 700 - 1,43‰	1 : 300 - 3,33‰	1 : 125 - 8,0‰	1 : 45 - 22,22‰	1 : 20 - 50,0‰
1 : 400 - 2,50‰	1 : 273 - 3,66‰	1 : 60 - 16,66‰	1 : 28 - 35,71‰	

Na poprawionych torach kierunkowych w Gliwicach w górnej ich części na dwóch trzecich długości stoją wagony gotowe do sprzęgnięcia. Parowóz od strony grzbietu popycha krótko te wagony i dwie trzecie pociągu porusza się wolno bez towarzyszenia parowozu do końca torów kierunkowych. Opór w dolnej poziomej części tych torów i zabezpieczające hamulce płożowe na końcu torów kierunkowych umożliwiają doprowadzenie tego zespołu wagonów bez nadzoru do miejsca zatrzymania. Parowóz nie czekając na koniec ruchu wagonów jedzie natychmiast do innej pracy. Jasne jest, że praca spychania w Gliwicach po przebudowie stanowi tylko niewielki ułamek tej pracy w porównaniu ze stanem poprzednim tym bardziej, że teraz występuje ona tylko na torach, gdzie są większe ilości wagonów, a co za tym idzie, gdzie są tworzone pociągi jednogrupowe. Na innych torach, gdzie są zbierane pojedyncze grupy. Dla pociągów wielogrupowych nie wchodzi w grę spychanie, ponieważ tor, zanim zostaje wypełniony na dwóch trzecich od grzbietu, od dołu jest już odróżniony.

Profil schodkowy

Pomimo wyraźnych korzyści, które przyniosło podniesienie grupy kierunkowej w górnym jej końcu, nie zostały jednak osiągnięte idealne warunki zbierania wagonów gotowych do sprzęgnięcia na całej długości torów. Podniesienie o 70 cm nie wystarczyło, żeby grupie kierunkowej dać spadek na całej długości. Ściśle spadek ten został doprowadzony tylko do środka najdłuższego toru.

Wkrótce po ukończeniu robót odezwały się głosy, żeby, wobec stanu niezadowolającego, dać jednak torom kierunkowym spadek na całej długości. Wymagałoby to jednak podniesienia grzbietu lub opuszczenia dolnego końca torów kierunkowych, co pociągnęłoby za sobą wielkie koszty. Musiano więc szukać innej drogi wyjścia.

Wnikliwe obserwacje ruchu na grzbiecie pozwoliły stwierdzić, że długość osiągniętego spadku torów kierunkowych dla wagonów lekkobieźnych, których liczba w Gliwicach była przeważająca, jest za duża. Wiele wagonów osiągnęło na końcu spadku szybkość około 2 m/sek (dopuszczalna 1 m/sek).

Po wielu starannych próbach na dwóch specjalnych torach z rozmaitymi profilami podłużnymi, używano, jako rozwiązanie problemu, profil torów kierunkowych najbardziej odpowiedni dla st. Gliwice przedstawiony na rys. 5.

Następujące rozumowanie doprowadziło do tego wyniku. O ile szybko wagon powinien być **przeprowadzony przez strefę niebezpieczną** (strefę rozjazdów), o tyle wolno powinien on **biec przez tor kierunkowy**. Tam pożądane jest przyspieszenie, tu powinno występować zwolnienie ruchu wagonów.

Nowy profil obejmuje trzy schodki, utworzone z trzech pochyłych i trzech poziomych odcinków.

Schodek I zawiera odcinek (1) o pochyleniu 1 : 400 (2,5‰) i długości 150 m, jako strefę chwywania wagonów i odcinek (2) poziomy, długości 40 m, jako pierwszy odcinek zwolnienia biegu wagonów.

Schodek II zawiera odcinek (3) o pochyleniu 1 : 400 i długości 60 m, jako drugi odcinek przyspie-

szczenia i odcinek (4) poziomy dług. 40 m, jako drugi odcinek zwolnienia.

Schodek III zawiera odcinek (5) o pochyleniu 1 : 400 i długości 90 m, jako trzeci odcinek przyspieszenia i końcowy odcinek (6) poziomy długości około 200 m, jako trzeci odcinek zwolnienia.

Długość 40 m, dla obydwóch środkowych odcinków zwolnienia biegu wagonów (2, 4) została uznana dla st. Gliwice za odpowiednią. Zwiększenie długości tych odcinków okazało się niecelowe. Wagony są hamowane w strefie chwywania aż do zatrzymania i dzięki sile bezwładności przy pomocy specjalnego klina t.zw. **rozruchowego** wprowadzane w ruch (opis tego klina będzie podany później). Początkowa zatem szybkość wagonu leży w pobliżu zera, zwiększa się ona zależnie od oporu wagonu do 1 m/sek na końcu odcinka chwywania; na odcinku poziomym szybkość ta powinna się zmniejszyć, żeby na jego końcu była niewiele większa od zera i znowu powinna się zwiększyć na odcinku (3) do 1 m/sek, żeby w końcu na odcinku (6) przez zatrzymanie się wagonu lub zetknięcie ze stojącymi tam wagonami opaść do zera (krzywa szybkości — rys. 5). Wagony z większymi wewnętrznymi lub zewnętrznymi oporami mogą zatrzymać się na jednym z tych odcinków zwłaszcza na poziomym. Są one wówczas zabierane przez następne wagony (odprzęgi).

W strefie chwywania wagonów (odc. 1) znajduje się odcinek długości 50 m, o pochyleniu 1 : 350, jest to tak zwana **strefa impulsów**, znaczenie jej będzie wyjaśnione później.

Na st. Gliwice zostały wprowadzone dwa sposoby pracy ze względu na pogodę i związany z nią wpływ na opory ruchu wagonów.

1) Przy cieplej i sprzyjającej pod względem wiatru pogodzie wagony zostają schwyte u stóp pierwszego odcinka. Pierwszy wagon zatrzymuje się **na płozie hamującym z ruchomą główką** lub może być po zahamowaniu zwykłym płożem unieruchomiony hamulcem wagonowyw o ile wagon jest w niego zaopatrzony). Następne wagony (ew. odprzęgi) zostają zatrzymywane w strefie chwywania z przerwami i doprowadzane do pierwszego wagonu bez uderzeń, póki odcinek chwywania do strefy impulsów nie jest wypełniony. Wtedy płożowy zdejmuje z szyny główkę płoza podłożonego pod pierwszy wagon lub odkręca hamulec wagonowy i cały odpręg wprawia się w ruch. Z reguły wystarczy tutaj napięcie zderzaków najniższej stojącego wagonu. Niekiedy pomaga lekkie uderzenie następnego odprzęgu, aby cały zespół wagonów ruszył z miejsca. Biegne on wtedy z małą szybkością na zmianę ze zwolnieniem i przyspieszeniem do końca torów kierunkowych. Przy drugim zespole o około 20 wagonach obowiązkiem hamulcowego będzie regulować szybkość przy pomocy hamulca ręcznego, żeby złagodzić zetknięcie z pierwszą grupą. Przy trzeciej grupie wagonów specjalne środki ostrożności nie są potrzebne, ponieważ droga i wynikające z niej możliwości rozwinięcia szybkości są małe.

2) Przy zimnej i niekorzystnej pod względem wiatru pogodzie, wagony zostają możliwie wysoko chwytane i ostatni odpręg pociągu w strefie impulsów zo-

staje wprowadzony w ruch. Dla uniknięcia zatrzymania ostatniego wagonu i może ze względu na uniknięcie zderzenia z już stojącymi wagonami, sprzęga się trzy do czterech wagonów w jedną grupę. Ta grupa nie zatrzymując się naciska na stojące przed nią wagony.

Strefa impulsów o pochyleniu 1:350 i dług. 50 m ma na celu również ewentualnie ciężkobieżne wagony z zabezpieczeniem wprowadzić w ruch szczególnie wtedy, kiedy chodzi o ostatni odpręg staczanego pociągu. W strefie chwytania płożowy musi mieć tak wiele miejsca, żeby odpręgi następnego pociągu nie stały na rozjazdach wjazdowych.

Można również zaczynać chwytanie wagonów zupełnie w dolnym końcu torów kierunkowych, zastawiając odpowiednio przerwy między poszczególnymi odpręgami. W ten sposób tor zostaje wypełniony z przerwami aż do strefy impulsów. Ostatni odpręg schwyty w strefie impulsów zostaje wprowadzony w ruch przy pomocy **klina rozruchowego**, odpręg ten naciska na stojące przed nim wagony i usuwa w ten sposób przerwy między nimi. Chwytanie wagonów, w dolnym końcu torów kierunkowych natrafia jednak na niewygodę, ponieważ otrzymywanie dyspozycji jest dla płożowych utrudnione ze względu na dużą odległość. Przy tym sposobie płożowy często może obsłużyć tylko jeden tor, w wypadku, kiedy sąsiednie tory są już zajęte. Celowym jest, żeby wszyscy płożowi pracowali w tzw. strefie chwytania (odc. 1), ponieważ mogą sobie nawzajem pomagać i w ten sposób każdy z nich może obsłużyć więcej torów.

Ponieważ wszystkie wagony, po wykonaniu profilu schodkowego, staczają się do końca torów kierunkowych gotowe do sprzęgnięcia, jakakolwiek praca parowozu jest już zupełnie niepotrzebna. **Każdy odpręg może tu być wykorzystany do spychania i usuwania przerw.** Przy profilu schodkowym nie są potrzebne żadne urządzenia do spychania jakiegokolwiek bądź rodzaju. Praca stacji rozrządowej tak pod względem wydajności grzbietu, jak i pod względem zestawiania pociągów może być znacznie zwiększona bez żadnych mechanicznych środków pomocniczych.

Pojedyncze schodki przedstawiają sobą jakby hamulce automatyczne, na których ma miejsce zmniejszenie energii kinetycznej wagonu bez jakiegokolwiek zużycia materiału (płożów, bandaży, szyn) jedynie tylko przez opory wewnętrzne na poziomie. Stacja rozrządowa Gliwice, po zastosowaniu profilu schodkowego na torach kierunkowych, pod względem jakości pracy i prostoty środków techniki rozrządzania została wysunięta na czoło niemieckich i zagranicznych stacji rozrządowych.

Żeby zapobiec nieporozumieniom, należy zaznaczyć, że wyżej zastosowane długości i pochylenia w poszczególnych stopniach zostały obliczone tutaj wg miarodajnych oporów ruchu wagonów st. rozrządowej Gliwice. Dla innych stacji będą one prawdopodobnie inne, ponieważ miarodajny opór ruchu wagonów zależy od rodzaju i ciężaru staczanych wagonów i od położenia stacji w stosunku do przeważających wiatrów.

Po opublikowaniu sposobu pracy na st. rozr. Gliwice w zeszycie 45 „V. W.” z XI. 1931 r. Towarzystwo dla studiów techniki rozrządzania („Studien-gesellschaft für Rangiertechnik — „Stugera”) otrzymało specjalne polecenie od Głównego Zarządu Niem. Tow. Kolei Państwowych zajęcie stanowiska opiniodawczego w tej sprawie. Wydział II (Sonderausschuss II — Profilgestaltung) „Stugera”, który prowadził badania nad profilem podłużnym stacji rozrządowych, polecił wypróbować **gliwicki sposób** pracy jeszcze na innej stacji o pochyleniu torów kierunkowych od 1:450 do 1:500 oraz wyłonił specjalną komisję, która miała dalej śledzić te badania i wydać opinię.

W sprawozdaniu Stugara za rok 1933 wspomina się o dalszych poszukiwaniach w sprawie „sposobu gliwickiego”. Ostatecznej jednak opinii nie można było ustalić, ponieważ materiał doświadczalny zebrany na innych stacjach nie został jeszcze przepracowany.

Dopiero w sprawozdaniu za rok 1934 ukazało się orzeczenie w tej sprawie, które brzmi następująco:

„Założeniem dla tego sposobu pracy są tory kierunkowe ułożone na spadku, który właśnie powinien odpowiadać oporowi lekkobieżnego wagonu. Sposób pracy zalecony przez Wernera na st. Gliwice zbiera wagony już na początku torów kierunkowych tak, że porozumiewanie się i wzajemna pomoc płożowych jest szczególnie korzystna. Sprzęgnięte grupy wagonów zostają wprowadzone w ruch przez jeden zbiegający wagon, który metodą stosowania specjalnego klina podchodzącego ze stacji Brochów w DOKP Wrocław (Werner, Hilfsmittel der Rangiertechnik. Der Rücklaufkeil Z. d. V. M. E. 1932, Heft 16) otrzymuje specjalny impuls. Przy tym istnieją na innych stacjach postępowania, wg których albo każdy z grzbietu staczany wagon (grupa) metodą stosowania klina jest pojedynczo doprowadzany do miejsca przeznaczenia (Steinberg, Halle — pismo do artykułu Wernera Z. d. V. M. E. 1932, Heft 47), albo też wagony tuż zaraz schwyte z przerwami, zepchnięte zostają razem przez jeden zbiegający wagon i tak właśnie robione jest w Gliwicach. Jaki sposób pracy należy zastosować, zależy od rodzaju wagonów przechodzących przez daną stację.”

Jak widać ze sprawozdania „Stugera” za rok 1936 w styczniu 1936 r. miały miejsce oględziny stacji Magdeburg — Buckau dla zbadania wprowadzonego tam przez Wernera tzw. postępowania gliwickiego metodą stosowania klina.

Stacja Gliwice i Pyskowice (a także st. roz. Brochów węzeł Wrocławski) znajdują się obecnie w granicach Państwa Polskiego i mogą w pewien sposób i dla nas stać się terenem doświadczalnym przy ustaleniu pewnych wytycznych przy projektowaniu stacji rozrządowych.

Odtworzenie zaś sposobu prowadzenia pracy rozrządowej na st. Gliwice stosowanego przed wojną przyniosłoby nie tylko korzyści dla pracy st. Gliwice, ale również dałoby podstawę do stosowania go na innych stacjach.

Inż. Bronisław Kędzierski

Stosowanie nowych form żelbetowych PN/B-195 do projektowania mostów

Polski Komitet Normalizacyjny opracował normę PN/B-195 „Konstrukcje betonowe i żelbetowe“, która została uznana jako tymczasowo obowiązująca zarządzeniem Ministra Odbudowy z dn. 9.2.1946 r. Zakres stosowalności normy według § 1 obejmuje wszelkie budowle lądowe i wodne włącznie z mostami.

Dla konstrukcji podlegających kompetencji Ministerstwa Komunikacji, a więc przede wszystkim dla mostów, norma PN/B-195 z 1946 r. stanie się formalnie obowiązującą dopiero po zatwierdzeniu jej przez Ministra Komunikacji, co dotychczas nie nastąpiło. Tym niemniej przy projektowaniu konstrukcji żelbetowych w Ministerstwie Komunikacji opierano się już nawet na projekcie normy, na co wyraziła swą zgodę Rada Techniczna przy Ministrze Komunikacji. Pewne doświadczenie uzyskane w okresie ostatnich 2-ch lat przy projektowaniu mostów, zarówno indywidualnych jak i typowych, w oparciu o nowe normy, skłania mnie do wypowiedzenia kilku uwag, natury wyłącznie praktycznej, w sprawie stosowania tych norm do projektów mostów żelbetowych.

1) Normy zawierają szczegółowe postanowienia o rozmieszczeniu uzbrojenia w betonie z podaniem najmniejszej odległości prętów przy ułożeniu w jednym lub dwóch szeregach, odpowiadającej warunkowi, aby najkrótszy obwód obejmujący wszystkie pręty nie był mniejszy od sumy poszczególnych obwodów prętów. Z warunku tego wynika, że najmniejszy odstęp między osiami prętów ułożonych w dwóch szeregach wynosi trzy średnice.

Przepis powyższy nie wywołujący zastrzeżeń dla zwykłych konstrukcji budowlanych, jest trudny do zachowania w mostownictwie. Wobec bardzo dużych obciążeń, ilość stali jest tu znaczna i we wszystkich większych konstrukcjach mostowych stosowano dotychczas znacznie ciaśniejsze ułożenie uzbrojenia. W wielu mostach wykonanych przed wojną minimalny odstęp między osiami prętów wynosił tylko 2 średnice (jedna średnica w świetle), rzadko przekraczał 2,5 średnic. Niemieckie przepisy przewidują minimum odstępu w świetle między sąsiednimi prętami jedną średnicę i nie mniej niż 2 cm. Cały szereg poważnych konstrukcji mostowych w Niemczech zostało wykonane w założeniu takiego minimalnego rozstawu uzbrojenia, ułożonego często w trzech szeregach.

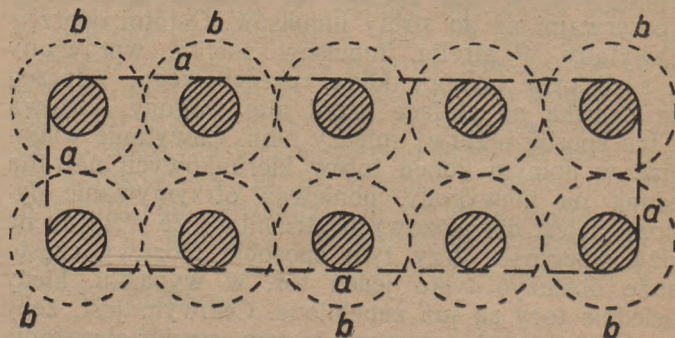
Zachowanie przewidzianego przez normę PN/B-195 rozstawu prętów spowodowałoby nadmierny wzrost szerokości dźwigarów mostowych, zbyteczny z innych względów, a zatem znaczne zwiększenie objętości betonu i ciężaru własnego mostu.

Należy się zastanowić, czy wprowadzony przez nową normę rygorystyczny przepis nie może być złagodzony.

Normodawca wychodził z założenia, iż przy zbyt małym odstępie między prętami, chociaż naprężenie przyczepności na obwodzie poszczególnych prętów nie przekracza dopuszczalnego i pręty nie będą wy-

rywane z masy betonu, to jednak cały blok betonu ograniczony najkrótszym obwodem może doznać na obwodzie naprężeń wyższych niż naprężenie przyczepności poszczególnych prętów i zostać wyrwany z masy betonu. Aby temu zapobiec, najkrótszy obwód obejmujący wszystkie pręty winien być nie mniejszy od sumy ich obwodów.

Przeciwko temu rozumowaniu można wysunąć następujący zarzut.



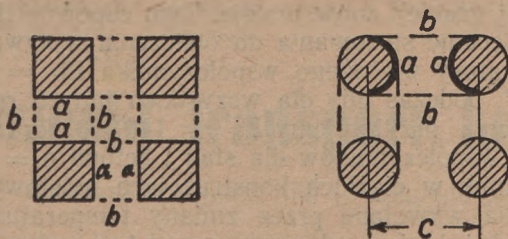
Rys. 1.

Siły wyciągające są przenoszone przez pręty uzbrojenia i nie ma powodu, dla którego pręt okrągły, obciążony osiowo, miałby wywoływać większe naprężenie na przyczepność w punktach styczności lub w części obwodu wspólnej z obwodem najkrótszym, niż w pozostałej części obwodu. Jeśli więc przyczepność nie została zniszczona na części obwodu zwróconej do wewnątrz bloku i pręt wyrwany pociągnął za sobą część masy betonu z tego bloku, taka sama przyczepność powinna istnieć również od strony zewnętrznej prętów, które powinny pociągnąć za sobą również i z tej strony część betonu. W rezultacie, gdyby rzeczywiście miał zostać wyrwany blok betonowy, jego obwód zewnętrzny nie byłby obwodem najkrótszym, obejmującym wkładki według linii *a* lecz zbliżonym do linii *b*, znacznie większej od obwodu najkrótszego; aby więc nie nastąpiło wyrwanie bloku suma obwodów prętów powinna być równa obwodowi *b*, co pozwala na mniejsze odległości między nimi;

Ponieważ naprężenie dopuszczalne na przyczepność stała do betonu i na ścinanie w samym betonie jest jednakowe, wydaje się mało prawdopodobnym, aby pręt należycie zakotwiony, starannie obetonowany, dla którego naprężenie na przyczepność leży w granicach bezpiecznych, mógł spowodować ścięcie się betonu w pewnej odległości od swego obwodu, gdzie naprężenie ścinające będzie mniejsze od przyczepności.

Naruszenie spójni między betonem znajdującym się między uzbrojeniem i całą masą betonu można by wyobrazić sobie jeszcze w ten sposób, że część przekroju betonu między dwoma sąsiednimi prętami związana z nimi przez przyczepność po linii *a* doznaje szkodliwych naprężeń ścinających wzdłuż linii *b*,

wskutek czego w rezultacie cały blok ulega oderwaniu.



Rys. 2.

Aby ścięcie mogło nastąpić, powierzchnia ścięcia b musi być mniejsza od powierzchni przyczepności. Dla uniknięcia szkodliwych przesunięć rozstaw osiowy prętów okrągłych winien więc być nie mniejszy od połowy obwodu pręta

$$2b \geq 2a \quad 2e \geq 2 \cdot \frac{\pi d}{2} \\ e \geq 1,57 d$$

Dla zachowania zatem bezpieczeństwa ustroju żelbetowego wystarczy, aby każdy pręt posiadał wystarczającą przyczepność; odległość w świetle między poszczególnymi prętami uwarunkowana jest tylko możliwością ułożenia uzbrojenia (mijanie się lub łączenie prętów) i dokładnego obetonowania. Dla tych celów odległość między prętami powinna być nie mniejsza od jednej średnicy lub 2 cm w świetle, co zalecają przepisy niemieckie.

Sprawa zwiększenia rozstawu zbrojenia dla budowli zwykłych może nie posiadać zbyt dużego znaczenia, choć i tutaj wymagany rozstaw może niekiedy pociągać zbyt znaczne zwiększanie wymiarów i ciężaru, lecz dla poważnych konstrukcji inżynierskich, specjalnie mostów, sprawa ta nie jest błaha. W Niemczech budowano mosty, mające po 3 a nawet po 4 szeregi uzbrojenia. U nas przeważnie ograniczano się do dwóch szeregów jeden nad drugim, jednakże rozstaw trzech średnic między osiami prętów udało się zastosować tylko dla słabiej obciążonych konstrukcji (np. wiadukty drogowe III klasy), dla mostów poważniejszych rozpiętości, szczególnie kolejowych otrzymano by zupełnie niepraktykowane szerokości dźwigarów głównych, dlatego odstępy między osiami prętów stosowano mniejsze (2,5 — 2) d , zarówno w projektach dawnych, jak również wykonanych w ciągu ostatnich dwóch lat.

Należy mieć nadzieję, że rozporządzenie Ministra Komunikacji wprowadzające Normę PN/B-195 jako obowiązującą do projektowania mostów żelbetowych złagodzi rygorystyczne przepisy dotyczące rozstawu uzbrojenia, opierając się przede wszystkim na dotychczasowych osiągnięciach faktycznych: ogromnej ilości mostów żelbetowych wybudowanych dotąd za granicą i w Polsce, w których zbrojenie jest przeważnie bardzo ciasno ułożone — zaś Polski Komitet Normalizacyjny przy rewizji normy tymczasowej, jaka nastąpi zapewne w przeciągu kilku najbliższych lat, raz jeszcze zbada tę sprawę w zastosowaniu do wszystkich konstrukcji żelbetowych.

2. Norma PN/B-195 nie daje żadnych wskazówek w sprawie stosowania uzbrojenia sztywnego, ograniczając pojęcie żelbetu tylko do zespołu betonu i prętów giębkich. W poważnych konstrukcjach żelbetowych,

specjalnie w mostach łukowych we Francji, Szwajcarii i Niemczech stosowano często uzbrojenie sztywne. Wiadukty autostrad niemieckich o rozpiętościach ponad 100 m posiadają uzbrojenie w postaci lekkiej stalowej kratownicy łukowej, obliczonej również jako rusztowanie do szalowania przy betonowaniu łuku. Przy odbudowie linii komunikacyjnych w górzystych terenach południowo-zachodnich może okazać się celowym i ekonomicznym zastosowanie konstrukcji analogicznej, pożądane jest więc rozszerzenie Normy żelbetowej, względnie opracowanie Normy specjalnej o warunkach zapewniania współpracy między stalową konstrukcją sztywną i betonem.

3. Konstruktorzy powitaliby z radością miarodajne wskazówki, jaką minimalną długość powinno posiadać zakotwienie pręta, poczynając od punktu, w którym według wykresu momentów przestaje on być potrzebny, względnie zakotwienie pręta odgiętego.

Wobec braku takich wskazówek stosuje się przeważnie długość zakotwienia l równą długości prętów łącznych, a więc

$$l = \lambda = \frac{d}{4} \cdot \frac{\sigma_2}{\epsilon}$$

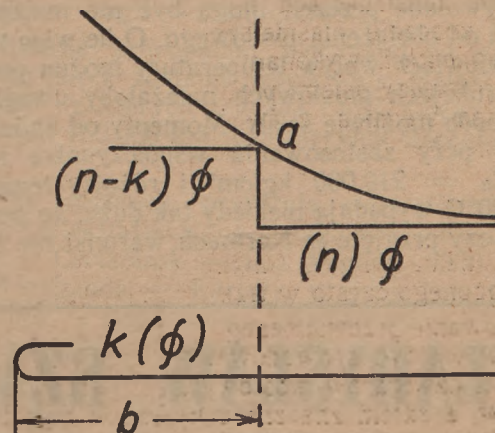
np. dla $\sigma_2 = 1400 \text{ kg/cm}^2$ i $\epsilon = 6,3 \text{ kg/cm}^2$; $\lambda = 55,5 d$

Długość ta wydaje się zbyt wielką, zważywszy, że pręt przestał teoretycznie pracować już od punktu „a” wykresu momentów.

W każdym razie można przyjąć, że jeżeli z ogólnej ilości n prętów w pewnym punkcie „a” wykresu momentów zakańczamy k prętów, to na długości zakotwienia naprężenie jest nie większe od $\frac{n-k}{n} \cdot \sigma_2$,

a więc długość zakotwienia l nie powinna być większa od $\frac{n-k}{n} \cdot \lambda$.

Ponieważ na długości zakotwienia siła w pręcie spada od swej największej wartości do zera, można by przyjąć dalsze zmniejszenie długości zakotwienia.



Rys. 3.

Według szwajcarskich przepisów długość zakotwienia pręta od punktu, w którym teoretycznie przestaje być potrzebny $l \geq 30 d$ (a więc około połowy długości wymaganej przy łączeniu prętów). Wydaje się, że taką długość można by przyjąć i u nas, a w każdym razie pożądane jest jasne określenie tej sprawy

w Normach, przez co można będzie osiągnąć pewną nie do pogardzenia oszczędność na stali uzbrojenia.

4. Nowe Normy zmieniły sposób obliczenia prętów odgiętych i strzemion na naprężenia ukośne w ten sposób, że analogicznie do przepisów niemieckich, na obszarze belki, na którym naprężenie ukośne przewyższa naprężenie dopuszczalne na ścinanie w betonie, całkowita siła ukośna przenosi się na strzemiona i pręty ukośne z pominięciem betonu, podczas gdy Normy z roku 1938 przewidywały, że beton przenosi na tym obszarze 30%, uzbrojenie 70% siły ukośnej — były więc śmielsze od normy obecnej.

Jakkolwiek taki sposób obliczenia posiada pewną analogię z obliczeniem belek na zginanie w fazie II-ej, ponieważ jednak naprężenia ukośne obliczone dla całego przekroju nie mogą przekroczyć dość niskiej granicy ($0,08 R_{28}$) wydaje się mało prawdopodobne, by beton przestał całkowicie współdziałać już przy tak niedużych naprężeniach, że zatem założenie Normy dawniejszej nie było pozbawione podstaw.

Największą wadą nowego przepisu jest stworzenie braku ciągłości w obliczeniu naprężeń ukośnych.

Jeśli wyobrazimy sobie, że po jednej stronie podpory naprężenie ukośne w belce wynosi nieco mniej niż naprężenie dopuszczalne np. $6,25 < 6,30 \text{ kg/cm}^2$ po drugiej zaś stronie jest nieco wyższe np. $6,35 > 6,30 \text{ kg/cm}^2$, wówczas jakkolwiek różnica między naprężeniami jest minimalna, z jednej strony nie potrzeba ani strzemion, ani prętów ukośnych, z drugiej zaś przy dużej szerokości belki wymagana ilość uzbrojenia dla przeniesienia siły ukośnej może być dość pokażna. Z podobnym przypadkiem spotkałem się praktycznie przy projektowaniu jednego z wiaduktów drogowych. Dla uniknięcia tego gwałtownego skoku przy przekroczeniu naprężenia dopuszczalnego należałoby ująć sprawę obliczenia naprężeń ukośnych w sposób zbliżony do Normy z 1938 r., nie rezygnując z pewnej współpracy z betonem.

5. Bardzo poważnym obciążeniem konstrukcji statycznie niewyznaczalnych o dużych momentach bezwładności jest wpływ zmian temperatury i skurczu betonu. W ciężkich ramownicach mostowych naprężenia wywołane przebiegiem mogą być nie mniejsze od naprężeń od obciążenia pionowego. O ile więc w zwykłych budowlach wpływ temperatury można pominąć, w konstrukcjach mostowych należałoby uwzględnić go w sposób możliwie ścisły. Momenty od zmian temperatury przy zastosowaniu współczynnika sprężystości $E_b = 210\,000 \text{ kg/cm}^2$ i różnicy temperatur $t = \pm 20^\circ\text{C}$ wypadają niekiedy tak duże, że powstaje pytanie, czy przyjęte w Normach warunki nie są zbyt surowe.

Współczynnik sprężystości betonu jest, jak wiadomo, zmienny, mały dla b. małych naprężeń, z ich wzrostem początkowo wzrasta lecz po przekroczeniu pewnej granicy znów maleje. Tym zapewne tłumaczy się zalecenie stosowania do obliczenia wpływu zmian temperatury większego współczynnika $E_b = 210\,000 \text{ kg/cm}^2$, podczas gdy dla wszystkich innych rodzajów obciążenia przyjmujemy $E_b = 140\,000 \text{ kg/cm}^2$, stosunek współczynników dla stali i betonu $n = 15$.

Jednak w ciężkich konstrukcjach mostowych naprężenia wywołane przez zmiany temperatury łącznie z obciążeniem własnym, nawet bez wpływu obciążenia ruchomego, są najczęściej wysokie, nie mniejsze od największych naprężeń bez uwzględnienia zmian temperatury. Czy zatem nie należałoby i w tym przypadku stosować $E_b = 140\,000 \text{ kg/cm}^2$, odpowiedni dla wyższych naprężeń, co obniżyłoby o 1/3 momenty od wpływu temperatury. Dla rozstrzygnięcia tej kwestii koniecznym jest przeprowadzenie odpowiednich badań, w każdym razie sprawa obliczenia wpływu temperatury, mająca pierwszorzędne znaczenie dla żelbetowych konstrukcji mostowych, zasługuje na bliższe, dokładniejsze rozpracowanie.

Istnieje poza tym rozbieżność w sposobie obliczenia wpływu skurczu betonu, który zalicza się bądź do obciążeń stałych, bądź do zmiennych (co jest niekorzystniejsze). Pożądanym byłoby wyraźne wypowiedzenie się Norm, czy skurcz betonu zawsze musi, czy tylko może nastąpić, a więc czy jest obciążeniem stałym, czy zmiennym.

Wpływ zmian temperatury i skurczu betonu należy uwzględniać przy obliczeniu wszystkich statycznie niewyznaczalnych konstrukcji mostowych, a więc również jednokrotnie statycznie niewyznaczalnych, np. ramy lub łuki dwuprzegubowe, a nie tylko konstrukcji „o wielokrotnej statycznej niewyznaczalności” jak podano w § 20 Normy.

Na zakończenie jedna uwaga w sprawie terminologii. Nowe normy zachowują nadal definicję „wkładka” na oznaczenie pręta uzbrojenia. Termin ten nie wydaje się szczęśliwy. Wkładką przyzwyczailśmy się nazywać element, który możemy dowolnie dodawać lub usuwać bez zmiany istoty całości. Np. wkładką jest w „Przeglądzie Budownictwa” reklama nowej książki technicznej. Zastosowanie tego terminu do określenia elementu stanowiącego istotę żelbetu, jest równie nieodpowiednie, jak nazwanie mózgu lub serca wkładką w żywym organizmie. Jedyną ale wątpliwą zaletą tego określenia jest, iż zostało ono dosłownie przetłumaczone z niemieckiego „Einlage”, nie znajduje natomiast odpowiednika w żadnym innym języku europejskim. Wydaje się, że obecnie nie przysporzy to już sympatii niefortunnej definicji.

WŁADYSŁAW SZMYT

BUDOWNICZY-ARCHITEKT

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT BUDOWLANO-INŻYNIERSKICH

POZNAŃ, ul. Dąbrowskiego 166, tel. 49-50

Wykonuje wszelkie roboty wchodzące w zakres budownictwa

B. Lewin

General-dyrektor toru i budowy
II rangi, naczelnik Centralnego
oddziału planowania gospodar-
czego Ministerstwa Komunika-
cji Z.S.R.R.

Radziecki transport kolejowy po wojnie

(artykuł napisany specjalnie dla „Przeglądu Komunikacyjnego“).

Niemiecko-faszystowscy najeźdźcy spowodowali olbrzymie straty w radzieckim transporcie kolejowym. Zniszczyli oni całkowicie 26 kolei, na ośmiu zaś kolejach dokonali poważnych uszkodzeń; uszkodzili — pozostawiając na miejscu — albo wycofali ze sobą 15.800 parowozów i lokomotyw spalinowych oraz 428.000 wagonów, zniszczyli 16.000 mostów, ponad 2.000 dworców, tysiące budynków służbowo-technicznych, zrujnowali olbrzymią ilość mieszkalnych domów kolejarskich.

Plan powojennej stalinowskiej pięciolatki przewiduje w okresie pięciu lat nie tylko całkowitą odbudowę kolejowego transportu kraju, ale i przewyższenie przedwojennego poziomu jego rozwoju. Przewóz towarów na radzieckich kolejach w r. 1950 powinien powiększyć się w porównaniu z r. 1940 o 28%, zaś w okręgach, które przeszły okupację w 2, 3 razy. W tym samym czasie wzrosną również znacznie przewozy osób.

W ciągu pierwszych dwóch lat pięciolatki (1946 i 1947 r.) transport kolejowy wykonuje pomyślnie państwowy plan przewozów. Naładunek 1946 r. o 13% przekroczył naładunek 1945 r. W 1947 r. wzrost przewozów trwa dalej. A więc — w trzecim kwartale ładowano o 11% więcej niż w tym samym okresie poprzedniego roku. W zakresie naładunku węgla i przewozów pasażerskich koleje Z.S.R.R. przekroczyły już poziom przedwojenny.

Nowa stalinowska pięciolatka udziela transportowi kolejowemu Z.S.R.R. ponad 40 mia rubli, to jest prawie 1/4 środków, przewidzianych w pięcioletnim planie na odbudowę i rozwój całej gospodarki narodowej. W ciągu pięciolecia przewiduje się budowę 7230 km nowych linii kolejowych, odbudowę i budowę 12.500 km drugich torów, 1800 wielkich i średnich mostów, 1800 dworców, elektryfikację 5325 linii kolejowych, zastosowanie na 10,388 km samoczynnej blokady, odbudowę i budowę 1500 stanowisk w parowozowniach, 128 wagonowni i punktów naprawy wagonów, 70 fabryk naprawy taboru i wytwarzania części zamiennych taboru. Po wykonaniu tych prac będzie nie tylko przywrócone, ale i przekroczone przedwojenne wyposażenie techniczne kolei, szczególnie w okręgach Uralu, Syberii, Donbassu, Krzyworoża i Kaukazu.

W ciągu pierwszych dwóch lat nowej pięciolatki odbudowano już gruntownie tysiące dzieł sztuki inżynierskiej, w tej liczbie 580 wielkich i średnich mostów. W toku są wielkie roboty odbudowy węzłów i stacji kolejowych. Obecna długość torów stacyjnych w wielu odbudowanych węzłach osiągnęła już poziom przedwojenny. Na szczególną uwagę zasługuje całkowita odbudowa najważniejszych stacji rozrządowych Donbassu, Krzyworoża i na punktach

wyłotowych Donbassu. Na wielu kolejach, które przeszły przez okupację, odbudowano drugie tory, w tej liczbie na liniach Moskwa — Leningrad, Moskwa — Kursk — Charków — Rostów — Prochladnaja. Wkrótce zostaną odbudowane drugie tory na trasie Rostów — Woroneż — Mieczuryńsk.

Rozwinęła się budowa Południowo-Syberyjskiej magistrali, która będzie biegła od Abakana nad Jenisejem poprzez Stalinsk, Barnauł, Magnitogorsk do Wołgi w okolicy Kujbyszewa. Na niektórych odcinkach tej kolei już odbywa się ruch pociągów.

W pełnym toku przebiega budowa linii Mointy' Czu, stwarzającej nowe połączenie rejonów Syberii z Azją Środkową i otwierającej węglowi Karagandy wyjście na południową część Turkiestańsko-Syberyjskiej magistrali.

Budowane są nowe linie: Malinowe Jezioro — Semipałatińsk w Kazachstanie, Iszimbajewo — Jermolajewo w Baszkirii. Na północnym Uralu oddano niedawno do eksploatacji linię Sośwa — Alapajewsk. W Sr. Azji zbudowano kolej Dżambul — Czulan Tau. Nowy odcinek linii Czarnomorskiej, biegnącej po wybrzeżu Kaukaskim od Adlera do Suchumu skrócił drogę pomiędzy Moskwą i Tbilisi prawie o 700 km.

Obok nowych budów na wielu kolejach są układane drugie tory. Tak więc jest budowany drugi tor do Omska przez Swierdłowski ku dzielnicy centralnej (1740 km), na linii Karaganda — Akmolińsk — Kartały — Orsk (około 1300 km), częściowo na linii Worskuta — Kotłas itd. Na wewnętrznej sieci Uralskiej są budowane drugie tory na odcinku Bogosłowski — Nadiędzinsk — Tagil — Swierdłowski.

W okresie powojennej pięciolatki na istniejącej kolejowej sieci zostanie wbudowane 50.000 km nowych szyn, z których znaczna część należy do ciężkiego typu. 150.000 km toru otrzyma tłuczniową podsypkę.

Wielki rozmach przybrała elektryfikacja kolei. Zostaje zelektryfikowana magistrala Kuzbass — Ormsk — Czelabinsk — Ufa długości 2350 km, odcinek Karaganda — Kartały, uralskie linie Goroblagodatskaja — Bogosłowski, Swierdłowski — Utkus — Czelabinsk. Oddzielne zelektryfikowane odcinki sieci Syberyjsko-Uralskiej oddano już do eksploatacji. Przewidziano w następstwie elektryfikację linii Worskuta — Kotłas. Zelektryfikowano szereg podmiejskich odcinków w węzłach Moskiewskim, Leningradzkim i Tallińskim. Trwają dalej roboty nad zelektryfikowaniem linii łączącej Donbass z Krzyworożem i górskich odcinków Zakauskich.

W planie pięcioletnim przewidziano również szerokie zastosowanie napędu spalinowego. Będzie on zastosowany głównie w bezwodnych połączeniach środkowej Azji na przestrzeni około 7000 km.

W ciągu nowej pięcioletki przemysł radziecki daje kolejowemu transportowi 6165 parowozów, 550 elektrowozów i 865 lokomotyw spalinowych. Przewidziano uzupełnienie parku wagonów 472500 wagonami (w przeliczeniu na wagony dwuosiove). W zasadzie będą dostarczane kolejom tylko czteroosiowe wagony, zaopatrzone w sprzęgi automatyczne. W ciągu pięcioletki radziecki transport otrzyma również 6000 nowych wagonów osobowych. Są to wagony całkowicie metalowe z doskonałym wewnętrznym wyposażeniem i urządzeniem.

W latach 1946 — 47 produkcja taboru kolejowego wzrasta w szybkim tempie. Tak, na przykład, w trzecim kwartale r. 1947 oddano parowozów typu dla magistrali trzy razy tyle, co w tym samym okresie r. 1946.

Zostaje znacznie rozszerzona fabryczna baza naprawy urządzeń i taboru kolejowego. Na terenach, które były okupowane, są odbudowywane i wznowiane wszystkie naprawnie, które istniały tam poprzednio. Oprócz tego będą uruchomione 24 nowe fabryki naprawy parowozów, elektrowozów, lokomotyw spalinowych i wagonów. Przewidziano również budowę trzech nowych wytwórni części zapasowych, kilku specjalnych przedsiębiorstw wykonujących metalowe konstrukcje dla mostów i budynków, składanych konstrukcyj żelazobetonowych, fabryk budowy domów, warsztatów naprawy sprzętu budowlanego i inwentarza. Znaczną część tych zakładów już wybudowano i oddano do eksploatacji.

Na budowach kolejowych wzrasta znacznie park sprzętu: samochodów, ekskawatorów, transporterów teleferycznych, dźwigów, równaczy z przenośnikiem (elevating grader) itd. Poziom technicznego wyposażenia zakładów budowy transportu kolejowego wzrasta w ciągu pięciu lat — w porównaniu ze stanem 1945 r. ponad 2 i 1/2 krotnie.

Tak gwałtowny wzrost transportu kolejowego będzie wymagał wielkiej liczby nowych pracowników

o wysokich kwalifikacjach. To też w planie pięcioletnim przewidziano przygotowanie i doksztalcenie ponad 3 milionów kolejarzy różnych zawodów.

Znaczne środki otrzymują prace naukowo badawcze.

Przewidziane są posunięcia, mające na celu poprawę bytu materialnego kolejarzy. W ciągu l. 1946-50 zostanie odbudowane i wybudowane 5,5 mio m² powierzchni mieszkań, zostanie znacznie rozszerzona sieć szkół, szpitali, poliklinik, sanatoriów, domów wypoczynkowych, przedszkoli i żłobków. W ciągu pierwszych dwóch lat powojennej pięcioletki kolejarze już otrzymali około 1,5 mio m² powierzchni mieszkań. Otrzymano do użytku mnóstwo nowych budynków dla zakładów bytu kulturalnego.

Jeszcze w latach poprzedzających drugą wojnę światową Rząd Radziecki gruntownie przebudował i na nowo uzbroił pod względem technicznym koleje Związku, wkładają w to dzieło ponad 40 mia rubli. Wybudowano 13400 km nowych linii i 9100 km drugich torów, dziesiątki zmechanizowanych grzbietów rozrządowych.

W okresie 1928 — 40 r. transport kolejowy otrzymał 11849 parowozów najnowszych radzieckich konstrukcyj. Przemysł socjalistyczny dał transportowi 290400 wagonów, w znacznej części wyposażonych hamulcami i sprzęgami samoczynnymi. Park wagonów osobowych wzrósł o 10.300 wagonów.

Skala robót wykonawczych obecnie w transporcie kolejowym Z.S.R.R. jest olbrzymia. Tylko w warunkach planowej gospodarki socjalistycznej można było zaplanować podobną masę robót i wykonywać je pomyślnie. Zależy to przede wszystkim od tego, że w Z.S.R.R. jak transport, tak inne bogactwa kraju pozostają w posiadaniu społeczeństwa, a nie przedsiębiorców prywatnych. Państwo Radzieckie posiada możliwość gromadzić w swym ręku kolosalne środki całego kraju i kierować je ku rozwiązaniu najważniejszych zadań gospodarczej budowy.

Dr Wacław Pęziński

SO₂ — jako środek owado- i bakteriobójczy na PKP.

Olbrzymi powojenny ruch ludności (przesiedlanie, reemigracja, emigracja, ruch tranzytowy, ruchy wojsk itd.) przy powszechnym niemal korzystaniu z kolejowych środków lokomocji, spowodował już na początku naszej państwowości wielkie zainsekowanie szczupłego taboru, poczekalni i innych obiektów kolejowych. Od początku przystąpiono do niszczenia i zwalczania wzrastającego zanieczyszczenia i rozmnażania się robactwa i to wszelkimi możliwymi wówczas sposobami. Stosowano powszechnie lecz bez większego efektu różnorodne sposoby mechaniczne, a przede wszystkim oczyszczanie z następnym wyprężaniem, obok tego stosowano w wagonach osobowych i poczekalniach kolejowych rozpylanie proszku D.D.T.

Ten ostatni środek, posiadający dużą siłę owadobójczą, zwłaszcza w stosunku do wszy, pluskiew, komarów i much, okazał się niewystarczającym dla dezynfekcji wagonów osobowych. Zanieczyszczenia robactwem nie zdołano opanować, wstrzymano tylko jego postępy. Niedostateczne wyniki otrzymane przy

stosowaniu proszku D.D.T. w wagonach osobowych tłumaczymy głównie: 1) niemożnością rozpylenia proszku w ten sposób, by dotarł on do wszystkich miejsc, szczelin i szpar, gdzie poważnie gnieździ się robactwo, 2) koniecznością stałego (codziennego) usuwania rozpylonego proszku, przy okazji zmiatań i usuwania zanieczyszczeń wagonów na stacjach początkowych i końcowych po każdej turze przejazdowej oraz 3) stosunkowo powolnym działaniem trującym (do 3—4 dni) na owady i nie niszczeniem ich jaj.

Już od roku zorientowaliśmy się, że dotychczasowe sposoby zwalczania robactwa na kolei, a zwłaszcza w wagonach osobowych, nie rozwiążą zagadnienia zainsekowania, że stosowanie ich wpłynie najwyżej na pewne zahamowanie procesu, lecz że do zlikwidowania go środki te nie są odpowiednie.

Od roku też, niezależnie od dalszego prowadzenia walki dotychczasowymi sposobami, a głównie przy pomocy powszechnego rozpylania proszku D.D.T.,

przystąpiono do usilnych poszukiwań bardziej radykalnego i skutecznego sposobu rozwiązania palącego zagadnienia. W tym celu odbyła się w styczniu 1947 r. konferencja, w której obok przedstawicieli kolejnictwa wzięli udział wybitni przedstawiciele nauki i fachowcy spraw dezynfekcji i dezynsekcji.

Po wysłuchaniu opinii wspomnianych fachowców, która szła po linii **konieczności budowy kamer dla celów dezynfekcji i osobnych dla celów dezynsekcji**, zorientowano się, że na tej drodze, jako bardzo kosztownej i kłopotliwej, zagadnienie przez kilka, a nawet więcej lat nie będzie mogło być rozwiązane. Postanowiono szukać prostszego i tańszego sposobu rozwiązania i to zarówno dezynfekcji jak i dezynsekcji. Postanowiono więc sprawdzić i skontrolować działanie owadobójcze i bakteriobójcze gazów, wytwarzanych przy spalaniu siarki (SO_2 i SO_3), a przede wszystkim zwrócono uwagę na świeżo zaoferowany przez krajowy Przemysł Cynkowy gaz SO_2 , decydując się na przeprowadzenie próbnych badań skuteczności tego gazu do celów dezynsekcowania wagonów osobowych. Pomysł stosowania w naszym kolejnictwie do celów dezynfekowania wagonów gazów wytwarzanych przy spalaniu siarki nie był nowym i obszerniej sprawę tę omawia artykuł mój w Przeglądzie Komunikacyjnym Nr 2 z 1947 r.

Próby z gazami powstającymi przy spalaniu siarki były przeprowadzone na P.K.P. już w 1928 roku, a wyniki doświadczeń były raczej dodatnie i zachęcające oraz przewyższały pod niektórymi względami, stosowane później w kolejnictwie naszym inne sposoby dezynfekowania wagonów (cjanowodór, formalina, chlorpikryna).

Na podstawie powyższego nie pozbawione było cech słuszności teoretyczne rozumowanie, że gaz SO_2 , jako jeden z produktów spalania siarki, zresztą zaoferowany w bardzo dogodnych opakowaniach (butle) i stosunkowo tani, może wykazać dobre własności owadobójcze i bakteriobójcze, a tym samym może okazać się przydatnym do naszych celów.

Po uprzednim poczynieniu pewnych przygotowań celem dokonania doświadczeń i badania gazu SO_2 wybrano Poznań, gdyż posiadał on jedyną kamerę dezynfekcyjną, która mogła być wykorzystana do przeprowadzenia tych doświadczeń i prób.

Został tam ustalony plan i kolejność doświadczeń, a przede wszystkim postanowiono: 1) zbadać działanie, siłę owadobójczą i bakteriobójczą gazu SO_2 w kamerze dezynfekcyjnej i 2) określić wpływ gazu (w warunkach doświadczenia) na metale i wszystkie materiały używane do budowy wagonów.

Postanowiono stosować w kamerze gaz o koncentracji (nasyceniu) około 3% w czasie od 2-ech do 8-miu godzin i to zarówno przy temperaturze normalnej otoczenia jak i przy zastosowaniu podgrzewania i vacuum, a więc między innymi także w warunkach podobnych do stosowanych dotychczas w tej kamerze przy dezynfekcji formalinowej. W dalszej kolejności i już po wstępnym zorientowaniu się we właściwościach dezynfekcyjno-dezynsekcyjnych gazu SO_2 , postanowiono wykonać również szereg prób ze stosowaniem gazu w wagonach osobowych, przewożących uszczelnionych lecz już na wolnym powietrzu tj. poza kamerą. Doświadczenia te przeprowadzono w normalnej temperaturze otoczenia oraz sto-

sowano także podgrzewanie gazowanych wagonów parą z parowozu.

W wypadkach badań działania gazu na wolnym powietrzu w wagonach uszczelnionych tylko czyszczeniem (pakułami) z uwagi na duże nieszczelności i łatwe uchodzenie gazu dawano większą jego koncentrację t.j. około 6% nasycenia.

Do każdego z poddawanych gazowaniu wagonów wkładano po jednym komplecie próbek materiałów używanych do budowy wagonów, po komplecie z żywymi owadami i ich jajami oraz komplecie próbek i płytek z żywymi bakteriami.

Każdy komplet materiałów używanych do budowy wagonów, które przygotowano w warsztatach głównych w Poznaniu składał się z:

1) dykty cienkiej, 2) drzewa fornierowanego, 3) deski grubej (klej zimny), 4) kleju kostnego, 5) deski z próbkami płócien (wycinki), 6) listewki lakierowanej, 7) deski cienkiej (klej zimny), 8) dykty lakierowanej, 9) ramki (klej kostny), 10) ramki z szyną (kit), 11) kabli (2 gatunki), 12) kompletu klamek i części metalowych (emaliowane, malowane, niklowane i surowe), i 13) blachy lakierowanej lub malowanej. Komplety z insektami i ich jajami składały się: 1) odpowiednio zabezpieczonego pudełka lub próbówki z żywymi i ruchliwymi wszami, 2) pudełka lub próbówki ze świeżymi gnidami oraz 3) pudełka z żywymi pluskwami. Komplety z owadami i gnidami były przygotowane zawsze świeżo, a żywotność owadów każdorazowo była badana komisyjnie, przy czym zdobywanie zwłaszcza świeżych wszy napotykało na dość znaczne trudności, niejednokrotnie musiano wszy sprowadzać z odległych miejscowości.

Zdobywania i utrzymania żywotności kompletów z owadami wymagało dużo czasu, wysiłku i troskliwości, ale było konieczne do wyciągnięcia należytych i obiektywnych wniosków przede wszystkim co do owadobójczości gazu, a częściowo także i bakteriobójczości tegoż.

Przygotowaniem i opakowaniem zawsze świeżych kompletów bakteryjnych, używanych do doświadczeń zajęła się filia Państwowego Zakładu Higieny w Poznaniu.

Komplet bakteryjny składał się z szeregu próbek, płytek lub rurek odpowiednio opakowanych i zabezpieczonych od zanieczyszczeń oraz od wpływów ubocznych. Komplet taki zawierał:

1) bakterie Schiga-Kruze (czerwonka), 2) bakterie grupy Salmonella typhi, 3) pałeczki okrężnicy (Bac. coli), 4) bakterie Salmonella Gärthner (enteritis), 5) pałeczki dyfterytu, 6) bacillus subtilis (kataru siennego), 7) paciorkowce złoiste i 8) bakterie gruźlicy.

Żywotność insektów zawsze sprawdzano tuż przed umieszczeniem ich w wagonie, a próby bakteryjne były przygotowane i dostarczone przez Państwowy Zakład Higieny w dniu dokonywania doświadczenia.

Próbki były umieszczane wewnątrz wagonu, w różnych przedziałach, różnie w poszczególnych doświadczeniach, na niejednakowych wysokościach (za równo na ławkach jak i bagażnikach lub wiązane na wysokości pośredniej) i najczęściej z dala od miejsc skąd wydobywał się doprowadzany gaz.

Po upływie ustalonego czasu gazowania wszystkie próbki były wyjmowane z wagonów, a materiały

budowlane i pudełka lub próbki z insektami były poddawane natychmiast badaniu na miejscu.

Pudełka z jajami owadów (gnidami) oraz próby baktericyjne, odpowiednio zabezpieczone były niezwłocznie odsyłane do filii P.Z.H. w Poznaniu celem zbadania i przesłania opinii o ich żywotności i zdolności do rozwoju. Zaznaczyć należy, że materiał z bakteriami gruźlicy, wyjęty z gazowanych wagonów był szczepiony świnkom morskim, a obserwacje tychże, zakończone sekcją, trwały od 1 do 2-ch miesięcy.

Łącznie przeprowadzono 9 doświadczeń z działaniem gazu SO_2 , w czym 6 doświadczeń dokonano z wagonami umieszczonymi w kamerze dezynfekcyjnej, a 3 z wagonami prowizorycznie uszczelnionymi na wolnym powietrzu (poza kamerą). Czas działania gazu wynosił w poszczególnych doświadczeniach od 8-miu do 2-ch godzin (patrz tablicę).

10-te doświadczenie, jako porównawcze było przeprowadzone z formaliną w kamerze przy zastosowaniu vacuum i podgrzewania do 65°C przez okres 8-miu godzin.

Doświadczenie 11-te miało na celu poznanie i sprawdzenie czasu najdłuższego, potrzebnego do należytego przewietrzenia wagonów dezynfekowanych, zwłaszcza miękkich. Sprawę wietrzenia omówimy osobno w dalszej treści artykułu.

Wyniki prób zestawiamy na niżej umieszczonej tablicy.

Znak (+) określa stwierdzoną żywotność (wzrost lub rozwój) bakterii i owadów czy jaj lub zauważone zmiany w materiałach budowlanych.

Znak (—) określa stwierdzony protokularynie brak wyżej wymienionych cech.

Znak ($\pm$) określa wynik wątpliwy np. świnka morska, której zaaszczepiono materiał gruźliczy, wyjęty z wagonu dezynfekowanego padła, lecz na sekcji nie stwierdzono zmian gruźliczych lub nie znaleziono prątków gruźliczych, a jeżeli chodzi o materiały budowlane — zmiany zauważone były np. wątpliwe.

Już pobieżna analiza podanej tablicy, zestawiającej wyniki doświadczeń pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1) We wszystkich wypadkach i warunkach stosowania gazu SO_2 (w 9-ciu próbach) zabijał on bakterie czerwonej Schiga-Kruze, bakterie grupy *Salmonella typhi* i bakterie dyfteryty.

2) Gaz SO_2 we wszystkich 7-miu wypadkach doświadczeń, w których były wkładane próby z owadami wykazał pełną swą skuteczność (zabił je) a gazowane jaja owadów (gnidy), obserwowane przez parę tygodni w dobrych warunkach dla swego rozwoju (cieplarka, wilgotność itp.) w żadnym wypadku nie wykazały zdolności do dalszego rozwoju.

3) Materiały używane do budowy wagonów osobowych, nawet parokrotnie gazowane, a w jednym wypadku zwilżane wodą zasadniczo nie ulegają uszkodzeniu, wyjąwszy nieznaczne spłowienie (po parokrotnym gazowaniu) niektórych barw pluszu, używanego do obić i pokryć ławek wagonów miękkich (kl. 2-ej).

4) W około 60% doświadczeń gaz zabijał pałeczki okrężnicy (*bact. coli*) i bakterie grupy *Salmonella Gärthner* (*bact. enteritis*).

5) W 50% doświadczeń sekcja świnek szczepionych materiałem gruźliczym, poddanym działaniu SO_2 , nie wykazała prątków Kocha lub wyraźnych zmian gruźliczych, co pozwala z zastrzeżeniem (z racji małej ilości doświadczeń) przypuszczać, że gaz wywołał co najmniej jakieś zmiany zmniejszające żywotność tych bakterii.

6) Gaz spowodował zabicie paciorkowca złocistego w 2-ch wypadkach na 4-ry obserwowane.

7) Gaz SO_2 nie niszczy zarodników bakterii kataru siennego (*bac. subtilis*) nieszkodliwych, które należą do grupy zarodnikujących i odznaczających się wyjątkowo dużą odpornością na niszczące działanie czynników fizycznych i chemicznych.

8) Wyniki działania gazu SO_2 w wagonach umieszczonych w kamerze są analogiczne do takiegoż działania w wagonach uszczelnianych prowizorycznie na wolnym powietrzu, przy użyciu tylko wyższej koncentracji gazu, a mianowicie nie 3% lecz 6%.

Jak widzimy z powyższego te kilka (9) doświadczeń z gazem SO_2 wypadły na ogół zachęcająco zarówno pod względem owado-, jak i bakteriobójczym. Już dotychczasowe wyniki mogą być z pożytkiem wyzyskane praktycznie, zwłaszcza w okresie obecnego b. dużego zainsekowania taboru osobowego i pomieszczeń kolejowych.

Wyniki te nie są ostateczne i mogą ulec z biegiem czasu dość znacznym modyfikacjom i zmianom. Zdajemy sobie sprawę z pewnego prymitywu dotychczasowych doświadczeń. Dalecy jesteśmy jeszcze od wydania ostatecznego sądu, a szczególnie od podania dokładniejszych i szczegółowych danych zarówno co do zakresu i sposobu działania wymienionego gazu na różne twory żywe, bakterie i materiały oraz co do niezbędnego, a najkrótszego i dostatecznego czasu działania, jak również potrzebnego nasycenia gazem, a przede wszystkim toksyczności dla człowieka. Gaz SO_2 i jego własności nie są dotychczas jeszcze dokładnie zbadane. Zarówno czas gazowania (od 8 do 2-ch godz.) stosowany w opisanych doświadczeniach, jak i nasycenie gazem (3 i 6%) były brane raczej na wycucie, a przez to prawdopodobnie daleko odbiegają od koniecznych. Do ściślejszego i bardziej naukowego określenia właściwości gazu SO_2 konieczne jest dokonywanie dalszych obserwacji i prób, lecz już w warunkach lepszych i pozwalających na wyciąganie bardziej ścisłych wniosków, a więc zbliżonych do laboratoryjnych. Do tego konieczne jest wybudowanie małej kamery doświadczalnej np. o pojemności 1 m³. Pozwoli to w krótkim czasie dać odpowiedź na pytania dotychczas nierozstrzygnięte i w warunkach dotychczasowych doświadczeń niemożliwe do ustalenia. Również określenie potrzebnego minimalnego czasu i optymalnego nasycenia wpłynie prawdopodobnie na duże oszczędności w kosztach robocizny i wydatkach na gaz przy pełnym efekcie zarówno owado- jak i bakteriobójczym. Z tych względów wybudowanie małej kamery doświadczalnej uważamy za rzecz konieczną i pilną.

Mimo wielu jeszcze nieścisłości i niejasności, dotyczących działania gazu SO_2 i jego toksyczności w ogóle, poczynione dotychczas spostrzeżenia i otrzymane wyniki, a zwłaszcza jego bezwzględnie duża siła owadobójcza oraz możliwości otrzymania efektu bez uciekania się do budowy bardzo kosztownych kamer, po-

L. p.	Jakie doświadczenie	Czas trwania gazowania i t°.	Próby bakteriologiczne								Pudełko lub próbówka z uszami	Pudełko lub próbówka z gniazdem	Pudełko lub próbówka z pluskami	Materiały budowlane	Uwagi	
			Schiga-Kruze	Salmonella typhi	Bac. coli	Salmonella Garthner	Bac. diptheriae	Bac. Subilis	Staphylococ. aureus	Bac. Tuberculosis						
1	Gaz SO ₂ – 46 klg. W kamerze — 2 wagony osobowe twarde	4 godz. t ⁰ +22°C	—	—	—	+	—	+		+	(po sekcji swinki) + („ „)	—	—	—	—	Materiały zwilżone wodą
2	Gaz SO ₂ – 56,1 klg. W kamerze. Wagon osobowy twardy	7 ¹⁰ godz. t ⁰ +13°C	—	—	+	+	—	+		+	(„ „)	—	—	—	—	
3	Gaz SO ₂ – 37 klg. Na wolnym powietrzu. Wagon twardy, przewoźniczo uszczelniony	4 ¹³ godz. t ⁰ +11°C	—	—	+	+	—	+		+	(„ „)	—	—	—	—	
4	Gaz SO ₂ – 50 klg. W kamerze. Wagon osobowy twardy. Z podgrzaniem	2 godz. 13°C ↓ 65°C	—	—	—	—	—	+		bez gruźlicy	—	—	—	—		
5	Gaz SO ₂ – 46 klg. W kamerze. Wagon osobowy twardy. Z podgrzaniem	4 ¹⁰ godz. 33°C ↓ 65°C	—	—	—	—	—	+		— (po sekcji swinki)	—	—	—	+		Nieznaczne spłowienie próbki pluszu
6	Gaz SO ₂ – 46 klg. W kamerze. Wagon osobowy miękki	4 godz. 20°C		(na płytkach Endo) —	—	—	—	(na nitkach w próbkach) +	+	+	(„ „) swinka padła W ropie Koch—	—	—			
7	Gaz SO ₂ – 21 klg. Na wolnym powietrzu. Wagon twardy przewoźniczo uszczelniony	4 godz. 22°C		—	—	—	—	+	—	— („ „)						
8	Gaz SO ₂ – 48,5 klg. W kamerze. Wagon miękki Z zastosowaniem próżni i podgrzewania do 65°C	4 godz. 60°C ↓ 55°C	—	(na płytkach Endo) —	—	—	—	+	+	— („ „)						
9	Gaz SO ₂ – 23 klg. Wagon twardy. Na wolnym powietrzu z podgrzaniem do 32°C	4 godz. 20°C ↓ 32°C		(na płytkach Endo) —	—	—	—	(na nitkach) +	—	— („ „)						
10	Formalina – 2 litry W kamerze. Zastosowano próżnię i podgrzewanie. Wagon twardy	8 godz. 65°C ↓ 60°C		(na płytce Endo) —	—	—	—	(na nitkach) +	—							Ciśnienie w kamerze z—65 mm. sł. wody podniosło się do—38 mm. sł. wody

zwalają na wprowadzenie go jako środka do zwalczania zapłuskwienia przede wszystkim wagonów osobowych, a następnie zainsekowanych pomieszczeń kolejowych jak poczekalni, domów noclegowych dla drużyn i innych pomieszczeń służbowych. Po dalszym opracowaniu będzie on mógł wejść z racji swych poznanych i przewidywanych jeszcze zalet także jako środek do zwalczania zainsekowania mieszkań prywatnych zwłaszcza na wsiach oraz do dezynfekcji mieszkań po niektórych chorobach, zakaźnych.

Dezynfekcję wagonów — dotychczas prawie całkowicie niewykonywaną — będzie można przeprowadzać chociaż w stosunku do niektórych chorób jak tyfus, czerwonka, dyfteryt i innych. Wpływ gazu na gruźlicę wymaga dalszego badania.

Gaz SO_2 ma przewagę nad dotychczas stosowanymi sposobami i środkami, służącymi do zwalczania insektów. Dociera on wszędzie, a jako mocno drażniący powoduje opuszczanie przez insekty wszelkiego rodzaju szpar, szczelin i zakamarków i tym się tłumaczy że w wagonie na oko czystym znajdujemy po gazowaniu często duże ilości insektów martwych na podłodze, na oparciach, siedzeniach itp. miejscach odkrytych.

Dla wzmocnienia i przyspieszenia owadobójczego działania gazu celowe jest podgrzewanie parą z parowozu lub grzejnika już po upływie pewnego czasu np. po godzinie od wpuszczenia gazu. Gaz cięższy od powietrza zbiera się w większej koncentracji w dolnych częściach wagonu, zaś przez podgrzewanie wagonu następuje bardziej równomierne rozmieszczenie jego i większa penetracja w głąb.

Teoretyczne rozważania dają podstawę do przypuszczenia, że w ciągu $1\frac{1}{2}$ do 3-ch miesięcy od chwili jego zastosowania, zagadnienie zainsekowania wagonów może być rozwiązane. W takim samym mniej więcej czasie przy pewnym wysiłku i dobrej woli może dać się również rozwiązać zainsekowanie pomieszczeń kolejowych. Warunkiem ważnym jest by stosowanie gazu było przeprowadzane jednocześnie we wszystkich Dyrekcjach i to nie tylko w wagonach lecz i pomieszczeniach. Uzupełniającą i bieżącą dezynsekcję można będzie dokonywać przy pomocy dotychczasowych sposobów, a wśród nich przede wszystkim przy pomocy proszku DDT lub jego krajowego odpowiednika „Azotoxu”.

Wracając do właściwości gazu SO_2 , należy zaznaczyć, że jest on niepalny. Jego własności toksyczne dla człowieka (podano według danych z miesięcznika Bezpieczeństwo i Higiena Pracy Nr 2 — 3 z r. 1947) nie zostały dotychczas dokładnie zbadane. Jest on przede wszystkim gazem drażniącym i jako taki działa szkodliwie na górne drogi oddechowe oraz śluzówki i spojówki, wywołując koagulację substancji białkowych.

Zawartość SO_2 w powietrzu w ilości 0,004 mg/l jest przykra dla człowieka i zmusza go do opuszczenia pomieszczenia. Przy 0,06 mg/l gazu oddychaniem w powietrzu człowiek doznaje uczucia palenia i kłucia w nosie, gardle i spojówkach oraz kaszle i kicha. Przy dłuższym i częstszym przebywaniu w atmosferze zawierającej gaz SO_2 następuje stopniowe przyzwyczajanie się do niego; śluzówki i spojówki tych ludzi nie reagują już na stężenia znacznie wyższe od

pierwotnie drażniących i znoszą dobrze 0,1 mg/l nawet 0,2 mg/l.

Ustawodawstwo Z.S.R.R. przewiduje dopuszczalną ilość gazu SO_2 w pomieszczeniach fabrycznych od 0,02 mg/l do 0,04 mg/l. W wypadku zbyt dużego podrażnienia śluzówek lub spojówek stosować należy leczniczo i zapobiegawczo płukanie lub przemycanie słabym roztworem sody; stosuje się również wdychanie 10% roztworu mentolu w chloroformie.

Pracownicy zatrudnieni przy produkcji, stosowaniu lub wchodzący do pomieszczeń dezynfekowanych gazem SO_2 winni używać maski przeciwgazowej.

Dostępna mi literatura nie notuje zatruć śmiertelnych u ludzi gazem SO_2 , w każdym razie, jeżeli nawet zdarzył się taki wypadek, to niewątpliwie jest on b. rzadkim. Gaz w koncentracji drażniącej wywołuje tak przykre uczucie, że zmusza do opuszczenia atmosfery zagazowanej przed dojściem jej do koncentracji szkodliwej, a tym bardziej niebezpiecznej dla życia.

Równolegle z doświadczeniami nad działaniem owado i bakteriobójczym gazu SO_2 czyniono spostrzeżenia i wyciągano wnioski co do sposobu usuwania resztek gazu z zagazowanych przedmiotów, a więc w danym wypadku z wagonów. Zauważono, że wietrzenie wagonów przez otwarcie drzwi i okien, zwłaszcza z równoczesnym podgrzewaniem parą z parowozu lub grzejnika, zdolne jest usunąć większą część gazu w ciągu przeciętnie od 1 do 4 godz. Wietrzenie i to bezwzględnie z podgrzewaniem wagonów miękkich z racji utrzymywania się resztek gazu w głębi części miękkich, jak siedzenia i oparcia, musi trwać znacznie dłużej, a nawet do 12 i więcej godzin. Trzepanie miękkich części wagonów skraca znacznie czas wietrzenia, a praktycznie może należałoby szukać rozwiązania tego procesu na drodze zastosowania przenośnych urządzeń wyciągowych lub odpowiednich dmuchaw. Doświadczenie z kilkudziesięciu (62 klm) kilometrowym przejazdem wagonów dezynfekowanych przy otwartych oknach (a nawet drzwiach) i szybkości około 30 klm/godz. nie dało pożądanego dodatniego wyniku usunięcia gazu z wagonów miękkich. Sprawy wietrzenia dotychczas nie zdołano jeszcze rozwiązać do tego stopnia, by można było ściśle określić najkrótszy czas potrzebny do usunięcia gazu w ilości praktycznie wystarczającej z wagonu miękkiego. Tylko konieczność natychmiastowego oddania gazu do użytku praktycznego z racji dużego zainsekowania, zmusiła nas do **wydania tymczasowego zarządzenia wprowadzającego stosowanie jego na P.K.P.** z tym jednak zastrzeżeniem, by wietrzenie było dokładne i trwało do czasu możliwie zupełnego usunięcia wyczuwalnych powonieniem resztek gazu. Równolegle należy czynić poszukiwania praktycznie najlepszego i najszybszego sposobu usuwania resztek gazu po dezynfekcji, gdyż dotychczasowy sposób wietrzenia, zwłaszcza w stosunku do wagonów miękkich, jest zbyt przewlekły. Obecnie na dokładne wietrzenie wagonów i pomieszczeń należy zwrócić szczególnie baczną uwagę i obostrzyć kontrolę. Niczym nieuzasadnione i karygodne są wypadki, jakie na początku akcji z gazem SO_2 parokrotnie miały miejsce. Mianowicie oddawano wagony do ruchu zaraz po dezynfekcji i całkowicie bez ich przewietrzenia. Chociaż w żadnym z tych wypadków nie zanotowano wyraźnego szwanku na zdrowiu pasażerów

rów, to jednak tego rodzaju przeoczeniu czy bagatelizowaniu należy bezwzględnie zapobiec.

Mimo stosunkowo małej toksyczności (w stężeniach praktycznych) gazu dla człowieka, jego siła drażniąca jest duża.

Jazda i przebywanie w atmosferze drażniącej gazu są nad wyraz uciążliwe i nieprzyjemne, a mogą być nawet przyczyną powstania podrażnień śluzówek i spojówek, których objawy z kolei wywołują niepotrzebne uprzedzenia, skargi, a nawet panikę wśród pasażerów. Dopóki nie znajdziemy dobrego i szybkiego sposobu usuwania gazu z wagonu i pomieszczeń, wietrzenie ich musi trwać tak długo, aż gaz stanie się wcale lub b. mało wyczuwalnym przez normalne powonienie. Możliwość ponownego ujawnienia się zapachu gazu w wagonach zdolnych do ruchu tłumaczy się rozszerzeniem jego resztek na skutek ogrzania wagonu już przez samą obecność większej liczby pasażerów. W takim wypadku zwykle parokrotne otwarcie okien wystarcza do znacznego zmniejszenia lub nawet całkowitego usunięcia zapachu gazu z wagonu.

W odniesieniu do wagonów bardzo celowym jest formowanie składów pociągów zastępczych na okres dokonywania dezynfekcji właściwych składów. Zabranie na pewien czas po jednym wagonie z szeregu pociągów daje możliwość sformowania takiego składu zastępczego.

W pomieszczeniach i budynkach, niezależnie od normalnego wietrzenia przez szerokie otwarcie drzwi i okien, celowe i skuteczne jest trzepanie na powietrzu mebli miękkich i takich przedmiotów jak pościel, materace, dywany, ubranie itp. Po tak przeprowadzonym wetrzeniu przez 3—6 godzin wraz z podgrzewaniem i trzepaniem śmiało można uważać, że ewentualne nikłe ilości pozostałego jeszcze gazu SO_2 nie wywołują żadnych zaburzeń organizmu ludzkiego jakichkolwiek szkodliwości w zdrowiu człowieka przebywającego lub śpiącego w pomieszczeniu. Przy stosowaniu gazu w pomieszczeniach należy przyjąć pod uwagę pewne jego własności odbarwiające.

Gaz SO_2 jest wytwarzany w kraju w ilości dostatecznej dla zaspokojenia potrzeb gospodarczych i celów dezynfekcyjnych. Jest on produktem ubocznym w przemyśle cynkowym, a używany był dotychczas w niewielkich stosunkowo ilościach w chłodniach, w przemyśle papierniczym i fabrykach tkackich. Znać jest również używanie jego do celów tępienia robactwa przez pracowników przemysłu cynkowego w domkach robotniczych. Koszt czystego (100%) gazu SO_2 , w porównaniu z innymi środkami używanymi przez nas do dezynfekcji, jest stosunkowo niewielki. Obecna cena jego w opakowaniach małych i bardzo wygodnych (butle metalowe po 50 — 500 kg)

wynosi około 17 złotych za kilogram. W cysternach wagonowych po 10 — 15.000 kg kalkuluje się taniej. Według dotychczasowych obserwacji i doświadczeń do odkażenia jednego wagonu czteroosiowego używa się 20 kg gazu SO_2 to jest liczy się 0,2 kg na metr sześcienny przestrzeni. Do odkażania wagonów 2 i 3 osiowych należy używać gazu odpowiednio mniej. W pomieszczeniach należałoby używać także 0,2 kg/m³, co odpowiada około 6% nasyceniu.

Jedna brygada robocza, składająca się z 6-ciu ludzi, w obecnych warunkach, w ciągu 8-mio godzinowego dnia pracy, może dokonać pełnej dezynfekcji (wraz z podgrzewaniem i uszczelnianiem) 20 wagonów osobowych. Teoretycznie jedna taka brygada, zwłaszcza złożona z ludzi już wyszkolonych, zgranych, rozumiejących swoje obowiązki i odpowiedzialnych za dokładne przeprowadzenie zadań, może w ciągu 30 dni przeprowadzić jednorazową dezynfekcję całego taboru osobowego przeciętnej Dyrekcji.

Praca personelu dezynfekującego (brygad) należy do kategorii uciążliwych, wyczerpujących i mogących wywoływać choroby zawodowe i z tych powodów, jak i dla zwiększenia odpowiedzialności za dokładne jej wykonywanie, wymaga lepszego uposażenia. Niezależnie od tego, dla zabezpieczenia personelu pracującego stale przy gazie SO_2 oraz celem ewentualnego zmniejszenia wpływu toksycznego gazu na organizm, pracownicy takich brygad winni otrzymywać po 1 litrze mleka dziennie celem wypijania go w czasie pracy.

Reasumując można powiedzieć, że duża siła owado- i bakteriobójcza gazu SO_2 jego niepalność, mała stosunkowo toksyczność dla człowieka, przy wygodnym opakowaniu, łatwej obsłudze i niskiej cenie czynią go odpowiednim do naszych celów.

Można przypuszczać już obecnie, że znajdzie on szerokie zastosowanie praktyczne w dziedzinach omawianych powyżej i przyczyni się do usunięcia dużego zainsekowania pomieszczeń kolejowych i środków lokomocji. Przez swoje duże własności bakteriobójcze wzmocze znacznie bezpieczeństwo podróży pociągami także w odniesieniu do wielu chorób zakaźnych (difteryt, czerwonka, tyfus, a może i inne).

Śmiemy sądzić, że wysiłki i wkład pracy ludzi biorących udział w doświadczeniach nie pójdą na marne, a już obecne wyniki praktycznego stosowania gazu SO_2 na P.K.P. dają pełną podstawę do jak najlepszej oceny jego skuteczności przy najmniejszych wydatkach.

Rozwiązane w ten sposób pilne zagadnienia dezynsekcji i dezynfekcji na kolei niezależnie od najtańszej kalkulacji dają znaczne oszczędności w przewidywanych ogólnych wydatkach, gdyż nie wymagają budowy całego szeregu b. kosztownych kamer.

Inż. Kazimierz Sobczak

Gospodarka wodna na parowozie

Uwagi ogólne i dotychczasowe u nas osiągnięcia.

Na parowozie używamy głównie wodę do kotła parowozowego; drobne rozchody wody do polewania węgla, zraszania popielnika i dymnicy, strata przez iniektory nie są brane pod uwagę ze względu na niewielki procent ich wartości do głównego rozchodu.

Na parowozie powinna nas interesować przede wszystkim jakość i ilość zużywanej wody. Woda nieodpowiednia powoduje: powstawanie kamienia w kotle parowozu oraz korozję (nadżarcia) powierzchni ogrzewalnej kotła od strony wody. Ilość zużywanej wody jest również ważnym czynnikiem, wpływają-

cym na sprawność kotła. Mniejszy rozchód wody używać można przez częściowe wykorzystanie kondensatów pary wylotowej, co zwykle łączy się z wykorzystaniem całkowitym ciepła pary wylotowej, której kondensat wraca do obiegu względnie sama para. To wykorzystanie części pary odlotowej ma korzystny wpływ: ogólna sprawność instalacji jest wyższa, przez wykorzystanie ciepła części pary wylotowej cieplejsza woda dostaje się do parowozu, a przy zastosowaniu na parowozach podgrzewaczy wody, woda w części lub w całości jest pozbawiona twardości przemijającej tj. węglanowej, przez co w kotle jest mniej kamienia. Jednak woda nie zostaje pozbawiona szkodliwego wpływu gazów tj. tlenu O_2 i dwutlenku węgla CO_2 , częściowo znajdującego się w wodzie, a głównie wydzielającego się przez wypadanie twardości węglanowej przy podgrzewaniu wody powyżej $70^\circ C$; a CO_2 w obecności O_2 jest przyczyną korozji blach i rur kotła. Przy podgrzewaczach twardość niewęglanowa (stała) prawie nie wytrąca się aż dopiero w kotle przy wzroście koncentracji soli, zawartych w wodzie przez jej odparowywanie. Poza tym przy podgrzewaczach powierzchniowych kondensat z pary zużytej do podgrzewania winien być po odolwieniu odprowadzony do tendra, lub wprost wracać do przewodów zasilających, co znowu przy zastosowaniu chemikaliów do preparowania wody obniża koszt, gdyż do kondensatu nie trzeba dodawać odczynników. Co do odolwiania, to łatwiej jest odolwiać parę w odolwiaczach łańcuskowych przez adhezyjne działanie cząsteczek oleju względem powierzchni metalowych.

W celu wykorzystania pary odlotowej istnieją dotychczas na parowozie smoczki-injektory specjalnej konstrukcji, które pobierają część pary odlotowej przy włączaniu wody do kotła oraz podgrzewacze wody przeciwwradowe.

Konieczność preparowania wody do kotłów parowozowych.

Dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie gospodarki wodnej, jak widać, przede wszystkim miały na celu podwyższenie sprawności kotła, a jakość wody została pominięta. Tymczasem ma ona jeszcze większy wpływ na ogólny koszt eksploatacji, sprawność obiegu parowozów a tym samym potrzebną ich ilość, zużywanie się kotła i rur od korozji, powstałych od działania O_2 lub też CO_2 w obecności O_2 , wypaczanie się od osadów i kamienia blach skrzyni ogniowej i stąd powstawanie nadmiernych naprężeń w materiale skrzyni ogniowej, a przede wszystkim na bezpieczeństwo ruchu. Każdy z wymienionych składników da się wyrazić w pewnych procentach do ogólnej wartości parowozu, a prócz tego w kosztach od eksploatacji. Są to bardzo poważne pozycje i sięgają dziesiątki procentów wartości parowozu i poza tym wynoszą do kilkudziesięciu procent od kosztów eksploatacji parowozu. Weźmy przykładowo:

a) przy wodzie niepreparowanej okres płukania parowozu (liczba przejechanych kilometrów od płukania do płukania) dotychczas wynosił w zależności od jakości wody przeciętnie:

dla parowozów pośpiesznych	około 2 000 klm
„ ciężkich towarowych „	1 500 „
„ osobowych „	1 500 „

przy czym czas płukania najkrótszy wynosił 20 godzin od chwili podstawienia parowozu pod płukanie. Zatem przy dobrze rozplanowanym obiegu parowozu, parowóz należało płukać co 5—7 dni. Czas płukania wynosił zwykle 4 godziny i wymagał zatrudnienia 4 ludzi. Gdy tymczasem obieg parowozu przy wodzie preparowanej i odmulaniu (wysalaniu) kotła parowozu, to jest okresy od płukania do płukania mogą wzrosnąć zależnie od jakości wody (stopni twardości) kilka razy. Poza tym czas płukania wybitnie się skróci, gdyż płukanie będzie polegało tylko na spłukaniu strumieniem wody szlamu i namułu z kotła parowozu. Czas postoju na płukanie również się skróci, gdyż kocioł będzie płukany gorącą wodą. Ilość ludzi zatrudnionych przy płukaniu zmniejszy się o dwóch względnie o jednego. Ten punkt dla nam bardzo poważną różnicę w kosztach. Najlepiej uświadcznia to poniższe zestawienie z gospodarki parowozami u nas i w Ameryce w czasie wojny:

	Ameryka ¹⁾	Polska
1. Przebieg miesięczny parowozu przed wojną	8000 klm	5000 klm
2. Przebieg mies. parowozu w czasie wojny	32000—40000 klm	5000 klm
3. Szybkość handlowa	80 klm/godz.	25/klm/godz.
4. Odcinki służby parowozu	800—1120 klm	150 klm
5. Ilość przebiegów parowozu w ciągu miesiąca	40 przebiegów	33 przebiegi
6. Parowóz w drodze w ciągu mies.	400 godzin	200 godzin
7. Czas na zdanie i objęcie służby w ciągu miesiąca	13 godzin	38 godzin
8. Czas na zaopatrzenie parowozu miesięcznie	40 godzin	115 godzin
9. Czas na płukanie, rewizje, naprawy miesięcznie	36 godzin	367 godzin
10. Postój parowozu w parowozowniach zwrotnych i macierzystej	231 godzin	367 godzin
11. Czas pracy efektywnej parowozu w %	55,5%	27,8%

Amerykanie mogli podnieść w czasie wojny czterokrotnie przebieg parowozów z 8000 na 40000 klm, gdyż zbudowali instalacje stałe zmiękczenia wody i parowozy były zasilane wodą zmiękczoną lub też stosowali zmiękczenie wody na samym parowozie fosforanem trójsodowym i ługiem.

b) przy wodzie niepreparowanej kamień powoduje złe przewodnictwo (jakość kamienia zależy od jakości wody) i nadmierne naprężenie w blasze kotła przez złe odprowadzanie ciepła do wody z powodu osadu kamienia. Blacha się nadmiernie rozgrzewa, temperatura ścianek jest wyższa, a z temperaturą wytrzymałość materiału maleje i przy tym samym ciśnieniu blacha mocno nagrzana więcej się wydłuża — odkształca, powstają wypukliny przez naprężenia w blasze wyższe od granicy sprężystości, nadmierne naprężenia w zespórkach, które mogą również przekraczać granicę sprężystości. Najgorsze jest zjawisko przy kamieniu o dużej zawartości krzemionki SiO_2 , co może powodować już przy 1 mm grubości kamienia, rozżarzenie się nadmierne blachy i pęknięcie ścianki kotła. To wszystko powoduje koszty, powstałe z konieczności napraw kotła parowozu, czę-

¹⁾ Dane te, zebrane w Ameryce w maju 1947 r. podał mi p. inż. Błaszczyk.

stą wymianę skrzyni ogniowej lub jej części, straty związane z postojem parowozu w czasie napraw kotła. Przy zasilaniu parowozów wodą preparowaną organizacja naprawy parowozów ze względu na uzyskany dobry stan kotłów parowozów również ulegnie reorganizacji i czas postoju parowozu w naprawie będzie znacznie skrócony.

Tym bardziej teraz w tym okresie odbudowy Państwa, wszystkie środki winny być zastosowane, aby eksploatacja parowozu była jak największa (największy obieg) przy zachowaniu normalnego stanu parowozu i normalnym zużywaniu się części (obręczy, osi, panewek), aby wiek pracy parowozu był jak najdłuższy, rozchód materiałów na naprawy jak najmniejszy. To wszystko przemawia za preparowaniem wody do zasilania kotłów parowozu i rozwiązaniem konstrukcyjnym tych zadań, jakie wyłaniają się przy zastosowaniu preparowania wody.

²⁾ Dla zwiększenia długotrwałości kotła parowozu stosuje się również gorące przemywanie kotła według patentu amerykańskiego White'a, polegającym na opróżnianiu całkowitym kotła pod ciśnieniem 5—6 atm. do specjalnego zbiornika i niezwłocznym przemywaniu kotła gorącą wodą z tego zbiornika i napełnianiu go gorącą wodą, podgrzaną w drugim zbiorniku parą uchodzącą z wodą przy spuszczeniu jej z kotła.

Takie urządzenia specjalne z pompami, armaturą, termostatami itd., co prawda dość kosztowne i częściowo sprowadzone z Ameryki, były zainstalowane w latach 1912—1914 w większych parowozowniach Kolei Władykaukaskiej jak np. Kotelnikowa, Tichoreckaja, Kawkazkaja i inne.

Całkowita operacja od wypuszczenia wody z kotła i napełnienia go świeżą wodą gorącą trwała 3—4 godziny.

Wyniki były nadzwyczaj dodatnie.

Patent White'a ma za zadanie konserwację kotła przez racjonalne czyszczenie kotła z kamienia (niestudzenie ścianek kotła). Skrócenie czasów postoju na płukanie oraz duże wykorzystanie energii cieplnej, zawartej w wodzie parowozu.

Pojęcia zasadnicze w związku z preparowaniem wody.

Zanim przystąpimy do metod preparowania wody do kotła parowozu, najpierw omówić trzeba kilka pojęć; jak osadów w wodzie i kamienia kotłowego, koloidalnych zawiesin-szlamu, głównych składników zanieczyszczeń wody, określenia twardości wody, alkaliczności, konieczności odmulania (wysalania) kotła, metod preparowania wody w zarysie.

Kamień kotłowy i szlam.

Kamień kotłowy i szlam powstają przy podgrzewaniu wody przez wypadanie z wody związków będących składnikami twardości węglanowej (przemijającej) wody, oraz związków twardości niewęglanowej (stałej) przy przekroczeniu granicy rozpuszczalności roztworu związku, przy czym zależnie od temperatury i intensywności obiegu wody, ten sam związek może wypadać w postaci luźnych cząsteczek tworzących początkowo szlam, lub też od razu w postaci kamienia. Ciekawe to zjawisko spotyka się przy kondensatorach, gdzie twardość węglanowa wypada od razu w postaci kamienia przy temperaturze powyżej 70°C, gdy przy wyższych temperaturach wrzenia wody i przy intensywnym obiegu wody twardość węglanowa wypada w postaci szlamu. Szlam nieodprowadzany (nie usuwany) spieka się i daje również kamień kotłowy.

Biorąc pod uwagę skład chemiczny, można kamień kotłowy podzielić na 3 rodzaje:

a) powstający z wypadania twardości przemijającej, tj. węglanowej zawiera on związki bądź też sole metali, tworzących twardość węglanową tj. wapnia (Ca) i magnezu (Mg). Występuje on zwykle, zależnie od składu wody, jako sól węglanu wapnia CaCO_3 i złożony związek magnezu $\text{MgCO}_3 \cdot 2\text{Mg}(\text{OH})_2$ oraz $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Węglan magnezu MgCO_3 jest dość znacznie rozpuszczalny w wodzie około 2,0 mval/litr w przeciwieństwie do wodorotlenku magnezu $\text{Mg}(\text{OH})_2$ gdy węglan wapnia około 0,63 mval/litr. Przewodnictwo cieplne tego kamienia wynosi około 5 Kal/(m²·h·°C). Mangan i żelazo wypadają jako sole w postaci szlamu kotłowego.

b) Kamień gipsowy CaSO_4 lub też hydraty tej soli. Rozpuszczalność jego jest tym mniejsza, im jest większa temperatura, zatem wypada on w kotłach na najbardziej natężonych miejscach kotła, (skrzynia ogniowa) na skutek przekroczenia stanu nasycenia w tych właśnie okolicach kotła. Trudno jest go usuwać, gdyż jest twardy i nie rozpuszcza się w kwasie solnym i siarkowym. Współczynnik przewodnictwa jego wynosi około 2 kal/(m²·h·°C).

c) Kamień krzemionkowy jest bardzo niebezpieczny, gdyż posiada on współczynnik przewodnictwa zależnie od stopnia ilości innych soli tylko 0,07 do 0,5 kal/(m²·h·°C) i już 1 milimetrowa warstwa jest przyczyną uszkodzeń kotła — przepalania się blach. Osadza się on w najbardziej natężonych miejscach powierzchni ogrzewalnej kotła.

Granice rozpuszczalności poszczególnych soli, tworzących kamień w zależności od temperatury, podaje następująca tablica (według J. Leick.)

*) mval/litr — oznacza, że 1 litr wody zawiera rozpuszczonych taką ilość miligramów tego związku, jaka odpowiadałaby przy wejściu w reakcję z miligramem wodoru (ciężar atomowy wodoru = 1) lub równoważną ilością chloru — 35,4 miligramami (ciężar atomowy chloru = 35,4). Inaczej milival odpowiada ciężarowi cząsteczkowemu związku w miligramach podzielonemu przez jego wartościowość.

Np. CaCO_3 związek dwuwartościowy. Gramocząsteczka waży 40 (Ca) + 12 (c) + 3 × 16 (o) = 100 gramów; 1 - val odpowiada 100 : 2 = 50 gramom, 1 milival — 50 miligramom mval (milival) odnosi się do litra, a val do m³. I gdy rozpuszczalność tego związku w wodzie wynosi 0,63 mval/litr, to oznacza, że w 1 litrze wody jest rozpuszczonych 50 × 0,63 = 31,5 mg = 0,0315 gr. Każda większa ilość tego związku będzie nierozpuszczona, jako osad.

Np. CaCO_3 związek dwuwartościowy. Gramocząsteczka waży 40 (Ca) + 12 (c) + 3 × 16 (o) = 100 gramów;

1 - val odpowiada 100 : 2 = 50 gramom,

1 milival — 50 miligramom mval (milival) odnosi się do litra, a val do m³. I gdy rozpuszczalność tego związku w wodzie wynosi 0,63 mval/litr, to oznacza, że w 1 litrze wody jest rozpuszczonych 50 × 0,63 = 31,5 mg = 0,0315 gr. Każda większa ilość tego związku będzie nierozpuszczona, jako osad.

²⁾ Sposób ten łaskawie podał mi i opisał p. dyr. inż. Bryling (Centralne Biuro Konstrukcyjne Zjednoczenia Przemysłu Taboru i Sprzętu Kolejowego).

Z w i ą z e k	Tempe- ratura C°	Rozpuszczalność w gr./litr.
Kwaśny węglan wapna $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	15	1,89
Siarczan wapnia — gips CaSO_4	18	2,02
" " " "	100	0,65
Siarczan magnezu MgSO_4	20	262
" " " "	100	406
Chlorek wapnia CaCl_2	20	427
" " " "	100	614
Chlorek magnezu MgCl_2	20	353
" " " "	100	421
Węglan magnezu MgCO_3	20	0,084
" " " "	100	0,062
Węglan wapnia CaCO_3	20	0,031
" " " "	100	0,037
Wodorotlenek magnezu $\text{Mg}(\text{OH})_2$	18	0,009

Z tablicy widać, że siarczan magnezu, chlorek wapnia i chlorek magnezu w kotle prawie nie wydzieła się w postaci kamienia, czy szlamu, gdyż rozpuszczalność tych soli jest znaczna.

Związki, których rozpuszczalność maleje z temperaturą, np. gips — CaSO_4 i krzemionka, to wypadają one z wody w najbardziej natężonych miejscach powierzchni ogrzewalnej kotła.

Od kamienia blacha uszkadza się przez złe przewodnictwo ciepła kamienia. Przez odprowadzanie małej ilości ciepła do wody następuje wzrost temperatury blachy a w związku z tym, obniżanie się wytrzymałości materiału ścianki kotła, co powoduje albo:

- rozerwanie się ścianki na skutek przekroczenia granicy płynności (początkowo przy przekroczeniu granicy sprężystości materiału, może powstać wypuklina),
- pęknięcie ścianki kotła od nagłego ostudzenia rozżarzonej blachy wodą przez odpryśnięcia kamienia kotłowego i stąd raptownego skurczu od chłodzenia wodą i częściowego zahartowania się blachy kotłowej.

Kamień kotłowy obniża sprawność cieplną kotła przez gorsze przewodzenie ciepła ze ścianki kotła do wody, bo ma mały współczynnik przewodnictwa ciepła. O szkodliwości szlamu kotłowego będzie mowa przy odmulanii (wysalaniu kotłów).

Główne składniki zanieczyszczeń wody.

Są to: Związki, rozpuszczalne w wodzie, tworzące tak zwaną twardość węglanową — przemijającą $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, które częściowo wypadają już same powyżej 70°C i tworzą osad (szlam) lub kamień, zależnie od temperatury, intensywności obiegu wody i stanu zagęszczenia wody solami (w postaci CaCO_3 , MgCO_3 , 2 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ i $\text{Mg}(\text{OH})_2$).

Następnie związki żelaza występują przeważnie jako kwaśne węglany żelaza $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, które pod wpływem tlenu z powietrza, dają rudawy osad wodorotlenku żelaza $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Jest to związek bardzo nietrwały i przez zetknięcie się wody z powietrzem (o ile woda nie jest kwaśna) rozkłada się:

$4 \text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 8 \text{CO}_2$ — wodorotlenek żelaza i dwutlenek węgla. W kotle związki żelaza wydzielają się jako szlam $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Siarczan wapnia CaSO_4 — gips posiada nieznaczną rozpuszczalność w wodzie, która maleje ze wzrostem temperatury i wydzieła się gips, jako twardy kamień.

W mniejszej ilości poza tym występują:

CaCl_2 — chlorek wapnia;
 MgCl_2 — chlorek magnezu;
 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ — azotan wapnia;
 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ — azotan magnezu;
 CaSiO_3 — krzemień wapnia;
 MgSiO_3 — krzemień magnezu.

Określenie twardości wody:

Wymienione związki, poza związkami twardości węglanowej: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, tworzą tak zwaną twardość niewęglanową (stałą) wody, która może być usunięta drogą chemiczną (zamieniona na związki łatwo rozpuszczalne w wodzie). Suma tych twardości daje twardość ogólną: $\text{tw} + \text{tst} = \text{tog}$ ‰/stopień twardości niemieckich, inaczej jest to miara zawartości soli, wapnia i magnezu w wodzie.

Przeważnie za miarę twardości używa się stopień twardości niemieckiej, przy czym 1 ‰/jeden stopień twardości niemieckiej odpowiada zawartości w 1 litrze wody 0,01 gr. CaO — tlenku wapnia lub innego równoważnika chemicznego innych soli, np. równoważnik gipsu — CaSO_4 wylicza się:

$$\frac{\text{CaSO}_4}{\text{CaO}} - 0,01 = 0,01 \cdot \frac{(40 + 32 + 4 \cdot 16) : 2}{(40 + 16) : 2} =$$

$$= \frac{68}{28} \times 0,01 = 0,024 \text{ gr } \text{CaSO}_4 \text{ w 1 litr. wody}$$

$$= 24 \text{ mg } \text{CaSO}_4 \text{ w 1 litr. wody} \text{ — daje 1 ‰.}$$

Alkaliczność wody i liczba sodowa.

Wodę, zasilającą kotły parowe, a w głównej mierze wodę w kotle charakteryzuje tak zw. alkaliczność. Na alkaliczność składają się: Soda Na_2CO_3 i ług sodowy NaOH . Te dwa składniki mają bardzo ważny wpływ na ruch kotła. Osłabiają one nagryzanie blach kotła przez tlen O_2 i osadzanie się kamienia kotłowego, ale jednocześnie nadmierna ilość tych alkali, może być przyczyną niespokojnego wytwarzania się pary (pienie się wody) oraz groźniejszego objawu, tak zw. plucia kotła, tj. porywania przy tworzeniu się pary znacznych ilości wody. Ta porywana ilość wody daje uderzenia wodne w cylindrach maszyny parowej parowozu, co przy niekontrolowanych zaworach odrzutowych — bezpieczeństwa przy cylindrach powoduje: albo zrywanie drąga napędowego, albo pęknięcie pokrywy, względnie zerwanie śrub pokrywy cylindra. Liczba sodowa (alkaliczności) ma być utrzymana w pewnych granicach, dla kotłów parowozowych przypuszczalnie przy 16 atn, nie powinna przekraczać 600 mg/litr. Liczbę sodową „n” oblicza się:

$$n = \text{NaOH mg/litr} + \frac{\text{Na}_2\text{CO}_3}{4,5} \text{ mg/litr. Liczba 4,5}$$

jest współczynnikiem empirycznym dla sody Na_2CO_3 w stosunku do NaOH — ługu sodowego.

Odmulanie i wysalanie kotła parowozu

Ta czynność była wprowadzona na P.K.P. w niektórych oddziałach mechanicznych (Dyrekcjach) już w roku 1933. Piszący sam ją kontrolował i przeprowadzał badania pod kierownictwem swego przełożonego inż. Michała Krajewskiego w Bydgoszczy. Nale-

ży stwierdzić, że bez stosowania preparowanej wody ta czynność tj. odmulanie kotła wybitnie zwiększała premię z oszczędności węgla, oraz znacznie ułatwiała czynność płukania kotła (czyszczenia z kamienia), gdyż ilość jego była znacznie mniejsza i mniej twardy (spieczony). Odmulanie kotłów stosuje się aby, odpuszczając część wody z kotła, usunąć szlam, zawieszinę koloidalną tj. wytrącone z wody na skutek przekroczenia granicy rozpuszczalności — sole wapnia i magnezu oraz substancje organiczne i muł, które z wodą dostały się do kotła. Odmulanie kotła jest jednocześnie poniżej opisanym wysalaniem kotła. Odszlamowanie czyli odmulanie kotła należy przeprowadzać jak najczęściej, w czasie jazdy co 1 — 2 godziny, po przyjeździe do parowozowni, a najważniejszą rzeczą **po dłuższym postoju parowozu i przed rozpalamiem ognia**, gdyż wtedy przy spokojnej wodzie, szlam osiadł blisko dna. Według mnie należałoby mieć na kotle parowozu dwie zasuwy o pełnym skoku, uruchamiane dźwignią ręczną za jednym ruchem. Miejsca umieszczenia tych zasuw:

1) w dole skrzyni ogniowej, blisko ramy na ścianie współpracującej z sitową, oraz:

2) w walcu, w przedniej części, gdzie były dotychczas.

Zamiast zasuw do okresowego odmulanie kotła, można zastosować ciągłe odmulanie kotła, które będzie równocześnie wysalaniem kotła. Do tego potrzebne są dwa zawory, jeden odcinający przy króćcu a drugi iglicowy — regulacyjny. Ilość odprowadzanej wody z kotła należałoby ustalić dla każdego typu kotła i szlaku tj. pracy kotła (ilość odparowywanej wody na godzinę) i wody w pompowniach na tym szlaku. Wysalanie kotła jest to odpuszczenie zbyt skoncentrowanej soli wody z kotła. Kocioł przy wodzie dobrze spreprowanej (odmleczonej) szlamu, zawieszin koloidalnych właściwie nie posiada, a jednak należy część wody odprowadzać z kotła aby:

1) nie przekroczyć dozwolonej granicy alkaliczności wody t.j. liczby sodowej i

2) nie przekroczyć zagęszczenia wody rozpuszczonymi solami tj. dopuszczalnej gęstości wody, gdyż obydwie te zjawiska są przy przekroczeniu dozwolonej granicy przyczyną pienienia się wody i płucia kotła. Ilość wysalin należy jak już poprzednio zaznaczyłem, regulować. Wysaliny (odmuliny) mają ciepłok cieczy, odpowiadający danemu ciśnieniu w kotle. Za tym należy ciepło ich wykorzystać, które wynosi około 200 kal/kg odmulin. Można tu zastosować dwa rozwiązania:

1) sposób gorszy. Całą ilość odmulin ochładzać w przeciwnym kierunku z wodą zasilającą za pomocą podgrzewacza powierzchniowego, umieszczonego na zewnątrz parowozu, albo za pomocą węzownicy w tendrze.

2) — sposób korzystniejszy. Odmuliny rozprężyć do atmosfery otoczenia. Z różnicy ciepła całkowitego wody przy ciśnieniu w kotle np. 12 atn i ciśnieniu w rozprężaczu np. 1,5 atn, odparuje pewna ilość pary. Z 1 kg odmulin odparuje:

$$100 \frac{i_{12} - i_{1,5}}{r_{1,5}} = \frac{194 - 111}{643 - 111} \cdot 100 = 15,6\% = 0,156 \text{ kg pary.}$$

¹⁾ i_{12} — oznacza ciepłok całkowity wody przy 12 atn.
 $i_{1,5}$ — „ „ „ „ „ 1,5 „
 $r_{1,5}$ — „ „ „ parowania wody przy 1,5 „

Parę tę można wprost użytkować do zasilania kotła smoczkem konstrukcji, który użytkuje część pary wylotowej. Można ją użytkować w inny sposób, jest to zadanie konstruktorów narowozu. Reszta odmulin po odparowaniu pary może oddać ciepło wody w węzownicy powierzchniowej przez podgrzewanie wody zasilającej.

W ogóle zagadnienia podgrzewania wody zasilającej (do temperatury pracy smoczków, czy też pomp) winno być rozwiązane, gdyż jest zadaniem bardzo ważnym. Drugi sposób jest lepszy, gdyż część kondensatu, z 1 kg. wysalin 0,156 kg., odzyskuje się z powrotem w postaci pary, zatem mniej wody trzeba preparować.

Powstaje zagadnienie, czy wysalanie kotła obniża sprawność cieplną kotła? Otóż nie, gdyż wtedy zbliżamy się do obiegu z częściową regeneracją ciepła, który to obieg jest współwartościowy z idealnym obiegiem Carnota, ale konieczne jest wtedy odbieranie ciepła od wysalin, gdyż tutaj wykorzystuje się całkowity ciepłok cieczy mniej ciepłok odmulin wychodzących z podgrzewacza, względnie wykorzystuje się całkowity ciepłok — 643 kal/kg pary, wytworzonej w rozprężaczu, oraz jeszcze pozostały ciepłok reszty odmulin, pomniejszony o ciepłok odmulin, uchodzących z podgrzewacza. Przeliczenie przykładowe, przytoczone uprzednio:

Ilość odmulin wynosi 5% od ilości wody zasilającej kocioł, temperatura odmulin wychodzących z węzownicy podgrzewacza — 50°C, czyli z każdego 100 kg wody, zasilającej kocioł, otrzymamy:

z pary: $5,0,156 = 0,78 \text{ kg pary o ciepłoku } 643 \text{ kal} = 502 \text{ kal};$

z cieczy: $5,0,844 (111 - 50) = 4,22,61 = 257 \text{ kal};$ czyli razem 759 kal odzyskanych do kotła. W przeliczeniu tym nie zostały uwzględnione straty ciepła przez promieniowanie. 5 kg wysalin pobrało z kotła ciepła: $5 (194 - 40) = 770 \text{ kal}$, gdzie 40 jest temperaturą wody zasilającej kocioł

Zatem sprawność dla 5 kg wysalin wynosi $\frac{759}{770}$.

$\cdot 100 = 98,5\%$ i gdy pozostałe 95 kg ma sprawność po oddaniu pracy w cylindrze maszyny parowej np. 20%, to wysaliny dla 100 kg obiegu wodnego, podnoszą sprawność obiegu w przybliżeniu o 1%; jest to bardzo **ważna liczba** i warto jest, by dla uzyskania jej konstruktor poświęcił dużo trudu. Podniesienie sprawności wynika z następującego wyliczenia:

Całkowity ciepłok pary przy 12 atn wynosi 666,2 kal/kg czyli 95 kg pary ma zawartość cieplną — 63 289 kal, a 5 kg odmulin — 770 kal, czyli razem 100 kg obiegu wody — pobrało w kotle 64.059 kal. Oddało zaś: w maszynie parowej przy założeniu 20% sprawności maszyny parowej $\frac{20}{100} \cdot 666,2 \cdot 95 = 12.658 \text{ kal}$ oraz z odmulin odzyskane zostało 759 kal. zatem razem 13.417 kal, czyli sprawność cieplna 100 kg obiegu wody wynosi $\frac{13.417}{64.059} \cdot 100 = 21\%$.

Krótki zarys metod preparowania wody i możliwości zastosowania ich na parowozie.

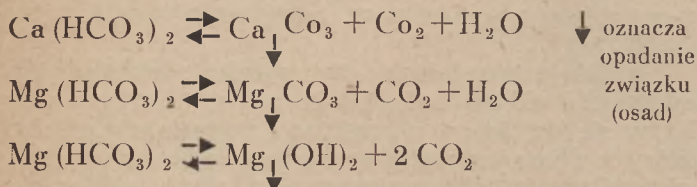
Każdy z niżej podanych sposobów preparowania wody powinien mieć również na względzie, oprócz niezawodności działania, prostej obsługi, najmniejszego

rozchodu dodawanych odczynników, również i sprawność cieplną całej instalacji kotłowej, a dla parowozu sprawność całego obiegu wykonania pracy. I dlatego parowóz powinien mieć inne ujęcie rozwiązania wybranej metody, niż to jest w instalacjach stałych.

1. Termiczne wytrącanie twardości węglanowej.

Jak już wspomniano można, podgrzewając wodę częściowo, a gotując wodę całkowicie, wytrącić twardość węglanową wody.

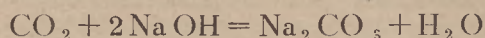
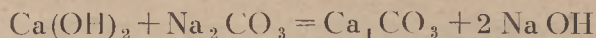
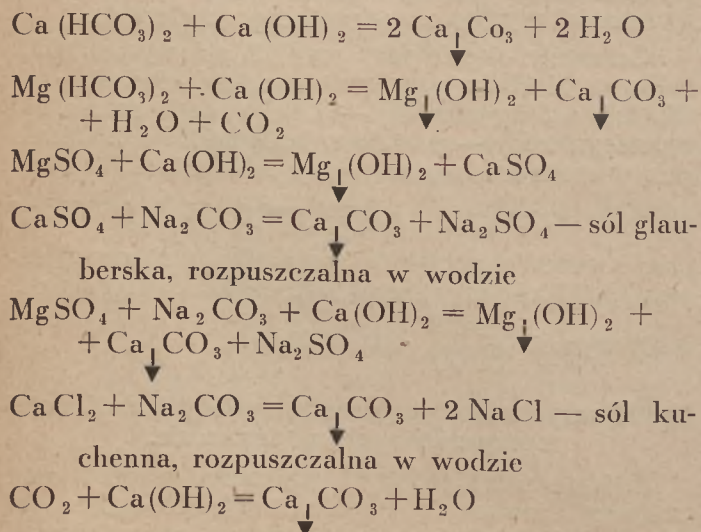
Powstają wtedy reakcje:



Reakcja jest odwracalna. Więc, żeby powrotnie nie zachodziła, trzeba podgrzać wodę do wyższej temperatury, albo usuwać CO_2 — tj. odgazowywać wodę, czyli podgrzać ją do temperatury wrzenia, bo wtedy wydzieli się CO_2 i inne gazy zawarte w wodzie — tlen O_2 . Na parowozie częściowo miało zastosowanie termiczne wytrącanie twardości węglanowej w podgrzewaczach powierzchniowych, ogrzewanych parą odlotową, a w przyszłości ewentualnie również i parą wyzwolełą w rozprężaczu z odmulin. Jako sposób całkowitego usuwania twardości węglanowej, ta metoda ma małe prawdopodobieństwo zastosowania, chyba, żeby była zużytkowana prawie całkowicie para odlotowa z maszyny parowozu do podgrzewania wody w tendrze. Z drugiej strony zmienna ilość wody w tendrze i dotychczasowe przyrządy zasilające nie pozwalają podgrzewać wody powyżej 50°C przed doprowadzeniem jej do przewodu zasilającego, zatem nie ma ta metoda widoków stosowania tj. podgrzewania wody w tendrze do temperatury wyższej niż 50°C .

2. Preparowanie wody roztworem mleka wapiennego $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i sody Na_2CO_3

Ta metoda ze względu na szczupłość miejsca nie będzie miała zastosowania oraz ze względu na wymagany dłuższy czas reakcji, (zależnie od temperatury). Zachodzą tu reakcje:

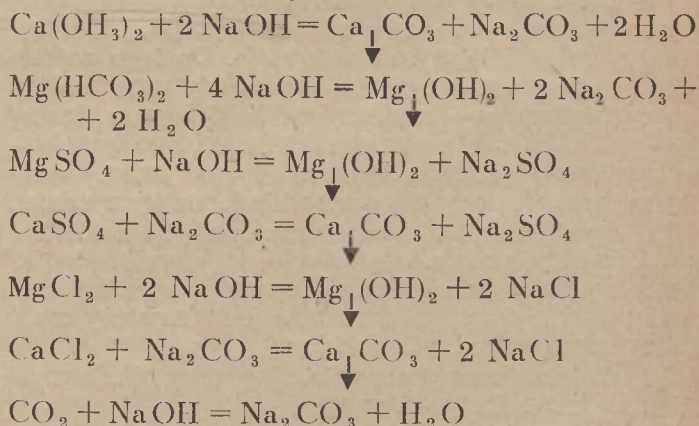


Charakterystyczną rzeczą jest, że wodotlenek wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ przy nadmiarze sody w wodzie zmiękczonej, jako niepożądany, nie będzie się znajdować, bo wchodzi w reakcję z sodą i tworzy ług sodowy, który z nadmiarem sody, znajduje się w kotle. One to tworzą t.zw. liczbę sodową. Przy tej metodzie woda musi być co najmniej podgrzana do 70°C , aby czas reakcji skrócić i powinna być po zakończeniu reakcji, filtrowana na filtrze żwirowym, aby usunąć koloidalną zawiesinę wytrąconych soli.

W ostatnich latach zastosowano odwęglanie wody przy pomocy wodorotlenku wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ na zimno przy użyciu środków przyspieszających koagulację wytrąconych zawiesin. Mianowicie, wodzie nadaje się ruch wirowy w obecności czysto wymytych drobnych ziarenek piasku. Na piasku osadzają się wytrącone węglany i wielkość ziarenek piasku powiększa się. Są one później usuwane i wprowadza się świeże.

Zmiękczenie ługiem NaOH i sodą Na_2CO_3

Zachodzą tu reakcje:



Ilość potrzebnych odczynników ługu i sody jest obliczana na podstawie analizy wody surowej. Zaletą tej metody jest to, że ilość mułu jest znacznie mniejsza, niż przy zmiękczeniu wapnem i sodą, co może mieć jako jeden z atutów do zastosowania jej do parowozu, gdyż na parowozie te reakcje przebiegałyby w kotle z powodu szczupłości miejsca na zastosowanie reaktorów, jednak wymagałoby to bardzo intensywnego odmulania. Przy instalacjach stałych stosuje się reaktory, a następnie wodę zmiękczoną przepuszcza się przez filtr żwirowy, aby usunąć koloidalną zawiesinę.

4. Zmiękczenie wody fosforanami — Na_3PO_4 .

Przy poprzednich metodach trzeba było koniecznie stosować dwa odczynniki do zmiękczenia wody tj. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i Na_2CO_3 lub Na_2CO_3 i NaOH i ilość ich na zasadzie analizy wody jest wyliczana. Samo wapno $\text{Ca}(\text{OH})_2$ strąca tylko twardość węglanową, sama zaś soda nie zmiękcza częściowo rozpuszczalnych węglanów magnezu MgCO_3 , powstałych z działania sody na: kwaśne węglany magnezu $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, siarczany magnezu MgSO_4 i chlorki magnezu MgCl_2 a do ich strącenia przez zmianę MgCO_3 na $\text{Mg}(\text{OH})_2$, konieczne jest dodawanie albo $\text{Ca}(\text{OH})_2$ albo NaOH . Poza

tym, przy stosowaniu tylko samej sody, kwaśne węglany wapnia i magnezu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ w reakcji z sodą tworzyłyby kwaśną sodę NaHCO_3 , w myśl równania:

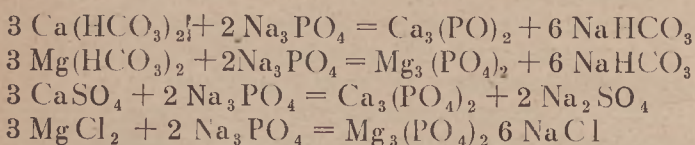
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaHCO}_3$
a kwaśna soda koroduje blachy kotłowe, szczególnie na szwach i nitach.

Fosforany natomiast można stosować same i strącają one każdy rodzaj twardości a osiągalna przy tym twardość szczątkowa po zmiękczeniu jest niższa, niż przy poprzednich metodach, gdyż fosforany wapnia i magnezu są trudniej rozpuszczalne w wodzie, niż węglany, względnie wodorotlenek magnezu. Poza tym fosforan sodowy reaguje z krzemionką w postaci CaSiO_3 i tworzy rozpuszczalny związek krzemianu sodu — Na_2SiO_3 a myśl równania:

$3\text{CaSiO}_3 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3$
a więc zapobiega tworzeniu się kamienia krzemionkowego, który ma małą przewodność cieplną i powoduje często uszkodzenia blach. Wytrącone sole fosforanu wapnia i magnezu tworzą zawieszinę, która w instalacjach stałych osadza się na filtrach żwirkowych, przy parowozach musiałaby być usuwana przez odmulanie okresowe, czy też ciągle, połączone z wysalaniem kotła.

Koszt zmięszczania tylko fosforanami jest droższy, gdyż odczynnik ten jest droższy, jednak przy małych twardościach wody od 6° w dół jest już stosowany, gdy zwykle fosforan stosuje się do strącania wartości szczątkowej wody uprzednio zmiękczonej jednym z przytoczonych sposobów.

Gdy są stosowane tylko fosforany, to zachodzą reakcje:



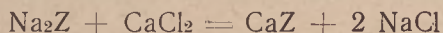
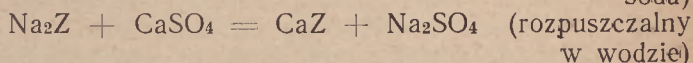
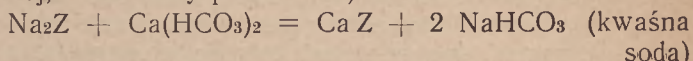
Zwykle fosforanowa metoda zmięszczania stosuje się do kotłów o wyższym ciśnieniu i chociaż przy strącaniu twardości węglanowych $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ wywiązuje się kwaśna soda NaHCO_3 , jednak przy wyższej temperaturze w odgazowywaczu rozkłada się ona na sodę i nie działa korodująco na ścianki kotła.

5. Firma Chemische Fabrik Budenheim stosuje tak zwane filtry rurowe, gdzie reakcje przebiegają w ciągu kilku minut przy dużych wirach wody w rurach. Filtr taki jest mały, lecz wymaga pilnej obsługi i do parowozów chociażby ze względu na zamarzanie nie nadaje się.

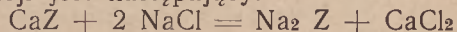
6. Zmięszczanie wody metodą podwójnej wymiany zasad (permutitową).

Przy tej metodzie stosuje się masy reakcyjne, które są naturalnymi (Ameryka) związkami krzemowo-sodowymi lub też syntetycznymi. W ostatnich latach powstały związki węglanowe i związki oparte na układzie sztucznych żywic. Wszystkie te związki mają własność wymiany zawartego w nich sodu na wapno i magnez, zawartych w wodzie i z powrotem regenerowania się tj. wymiany wapnia i magnezu na sód. Przebieg reakcji jest następujący:

(Niepodlegający wymianie składnik masy reakcyjnej, oznaczamy przez — Z).

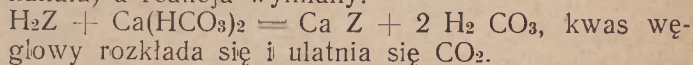


Podobne reakcje zachodzą z solami magnezu, zawartymi w wodzie. Gdy sód masy reakcyjnej wy-czerpie się, to trzeba masę reakcyjną regenerować. Używa się do tego roztworu soli kuchennej i przebieg reakcji jest następujący:

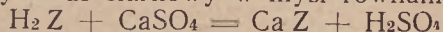


Powstający chlorek wapnia CaCl_2 względnie magnezu MgCl_2 wymywa się do kanału, a masę reakcyjną należy jeszcze wypłukać z resztek soli. Występujące masy reakcyjne noszą nazwy zależnie od kraju i firmy: permutitu, zeolitu, beolitu, neopermutitu, alusilu itp.

Reakcja odbywa się w zbiornikach, tak zwanych filtrach do wymiany zasad. Woda do reakcji musi być zimna, czysta, wolna od związków żelaza i humusowych, nie może zawierać magnezu, olei, smarów, gdyż masa ulega zanieczyszczeniu i traci swoje własności. Metoda ta—wymiany zasad, aczkolwiek bardzo dobra, bo daje zmięszczanie do 0,1°tn, nie może mieć praktycznego zastosowania do parowozu, gdyż filtr wymagałby dużo miejsca, a zimą zamarzałby. Obsługa jest też trudna, bo wymaga sumienności. Poza tym woda nie mogłaby zawierać wymienionych zanieczyszczeń. W ostatnich czasach powstały masy reakcyjne, które można regenerować kwasem solnym: $\text{CaZ} + 2 \text{HCl} = \text{H}_2\text{Z} + \text{CaCl}_2$ (wymywa się do kanału) a reakcja wymiany:

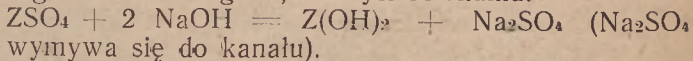


Do wymiany twardości węglanowej stosuje się masę regenerowaną kwasem solnym, dla wody o dużej zawartości gipsu i innych soli trzeba stosować masę regenerowaną solą kuchenną, gdyż inaczej powstałby kwas siarkowy w myśl równania:

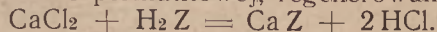


i wtedy należy zobojętnić kwas siarkowy. Można do tego użyć wody zawierającej kwaśną sodę, powstałą z twardości węglanowej przy filtrach regenerowanych solą kuchenną. Metoda ta wymaga bardzo sumiennej obsługi, poza tym filtr jak i pompa są z materiałów kwasoodpornych.

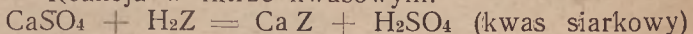
Wynalazkiem ostatnich lat są filtry permutitowe, regenerowane ługiem, w myśl równania:



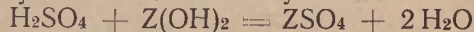
Stosuje się je, gdy woda zawiera bardzo dużo gipsu CaSO_4 , gdyż wtedy siarczan wapnia nie wchodzi do wody: $\text{CaSO}_4 + \text{Z}(\text{OH})_2 = \text{ZSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$; ta reakcja zależy od czułości masy reakcyjnej i zwykle do tego celu potrzebne są dwa filtry, jeden o masie permutitowej, regenerowanej kwasem solnym, a drugi o masie permutitowej, regenerowanej ługiem.



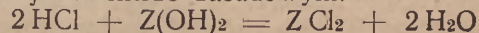
Reakcja w filtrze kwasowym:



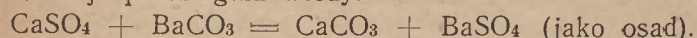
Reakcja w filtrze zasadowym:



Reakcja w filtrze zasadowym:

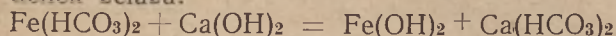


Otrzymujemy teoretycznie destylat. Jednak ta metoda jest bardzo trudna w obsłudze i zależy od czułości masy reakcyjnej, zatem jest bardzo mało używana. Wyparła ona poniekąd metodę preparowania wody o dużej zawartości gipsu CaSO_4 , solami baru, którą rzadko stosowano z powodu dużej ceny tej soli. Reakcja przebiegała wtedy:

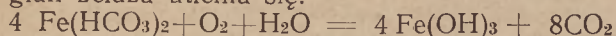


7. Odżeleźnianie wody przeprowadza się dwiema metodami:

- 1) przy użyciu wapna albo ługu kwaśny węglan żelaza rozkłada się i wydziela się jako wodorotlenek żelaza:



- 2) lub też pod wpływem powietrza kwaśny węglan żelaza utlenia się:



Jaką metodę zmiękczenia wody zastosować na parowozie.

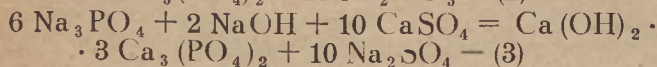
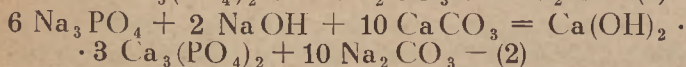
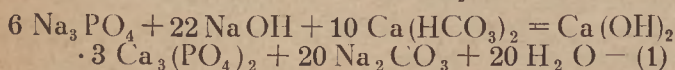
A. Zapobieganie tworzeniu się kamienia w kotle parowozu przy wodzie uprzednio niezmiękczonej.

Na parowozie przy użyciu wody niepreparowanej ze względu na szczupłość miejsca i niemożność przeprowadzania reakcji w określonym do tego czasie, reakcje będą odbywały się w samym kotle. W związku z tym woda nie jest filtrowana po reakcji i wszystkie osady, kamień i zawiesiny są w kotle.

Te metody, które dają osady kamienia, odpadają; natomiast mogą powstawać zawiesiny, które należy z kotła usuwać przez odmulanie, a więc na parowozie należy koniecznie zastosować odmulanie. Lepiej ciągle z wykorzystaniem pary (oparów) powstałych z wyzwolonego ciepła odmulin o wyższym ciśnieniu (poprzednio opisane). Stosowanie zaś jeszcze dodatkowego chłodzenia odmulin nie byłoby bardzo opłacalne ze względu na szczupłość miejsca i możliwość zaślepienia się węzownic przez opadanie osadów względnie osadzania się kamienia na ściankach, co spowodowałoby, że po pewnym czasie sprawność wymiany ciepła spadłaby do zera.

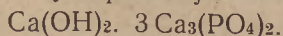
Powstawanie pary z wyzwolonego ciepła odbywa się w tak zwanym rozprężaczu, który mógłby być umieszczony na parowozie.

1. Można zastosować zmiękczenie wody ługiem i fosforanami przez dodanie ich roztworu do wody w tendrze. Przebieg reakcji byłby następujący, gdyby chemikalii dodać w dostatecznej ilości:



z solami magnezu przebiegałaby reakcja identycznie.

Widzimy, że w reakcji 1 i 2 wywiązuje się soda, a w reakcji trzeciej rozpuszczalny siarczan sodu (sól Glauberska), poza tym powstaje zawiesina



Fosforan reaguje z wydzielonym przez ług osadem CaCO_3 przy strąceniu twardości węglanowej wapnia $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i zapobiega osadzaniu się tego kamienia. Podobnie dzieje się z węglanem magnezu

MgCO_3 . Przy tej metodzie brak jest szkodliwej sody kwaśnej. Powstająca zawieszona rozpuszczalna soli fosforanowych należy usuwać przez odmulanie. Ilość rozchodowanych chemikaliów, dodawanych do wody w tendrze, dla przebiegu wymienionych reakcji jest obliczana na zasadzie analizy wody.

Wyliczona ilość chemikaliów dla całkowitego przebiegu reakcji byłaby dość duża bo na 1^otw. n. i na 1 m³/wody wypadłoby 17,7 gr Na_3PO_4 , a handlowego $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ — 40,7 gr. na 1^otw.n. i 1 m³ wody. Ługu trzeba dodać tylko dla zakalizowania wody, bo ług będzie powstawał z sody, wywiązywanej przy reakcjach. Do kosztów chemikaliów trzeba doliczyć stratę ciepła na skutek koniecznego odmulania dla usunięcia zawiesin, powstałych soli fosforanowych. Tę stratę ciepła dolicza się w wypadku nie wykorzystania ciepła odmulin. Podany sposób zapobiegania tworzeniu się kamienia w kotle parowozu byłby nieopłacalny z powodu tych dużych kosztów. Z tej racji odstąpiono w kotle parowozu od użycia metody całkowitego wiązania chemikaliami soli wody, stanowiących twardość ogólną wody, a zastosowano metodę tak zwanego poprawiania jakości wody (korygowania wody).

2. Korygowanie wody polega na dodaniu do wody takich związków organicznych i nieorganicznych, które powodują:

- a) wcześniejsze wypadanie z wody jednych soli tj. węglanów wapnia i magnezu oraz wodorotlenku magnezu (CaCO_3 , MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$) a opóźnienie drugich tj. gipsu (CaSO_4).
- b) że wypadnięte sole twardości węglanowej: CaCO_3 , MgCO_3 i $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pozostają w wodzie w formie zawiesiny, szlamu a nie osadzają się od razu jako kamień.
- c) zwiększenie rozpuszczalności gipsu w stosunku do rozpuszczalności węglanów.
- d) Wypadanie gipsu w formie zawiesiny.

Aby to osiągnąć, dodajemy do wody w tendrze odpowiednią ilość ługu sodowego i fosforanu trójsodowego oraz ciała organiczne (taniny), która nie powoduje korozji blach kotła. Dodany ług sodowy i fosforan trójsodowy ma za zadanie oprócz punktu a), b), c), d) także

- e) przeciwdziałać szkodliwemu działaniu gazów (O_2 albo CO_2 w obecności O_2) przez utrzymywanie liczby alkaliczności wody kotłowej na pewnej wysokości.
- f) wiązać sole krzemionki na związki krzemionki rozpuszczalne w wodzie, względnie na związki, które wypadają w postaci zawiesiny, a nie kamienia.

Substancje organiczne (tanina) sprzyjają utrzymywaniu się wydzielonych osadów, czy też zawiesin w postaci zawiesin i szlamu i przeciwdziałają przez to powstawaniu kamienia.

Ilość dodawanego ługu i fosforanu trójsodowego i ewentualnie taniny, jest znacznie mniejsza od poprzednio podanej i ustala się empirycznie. Ponieważ parowozownie stosują przeważnie wodę rzeczną i powierzchniową, więc wody między sobą mało różnią się składem i próby doświadczalne z tymi odczynnikami wystarczyłoby przeprowadzić na jednym odcinku, a jednocześnie należałoby przeprowadzić je w warunkach odpowiadających warunkom pracy kotła, tj. najlepiej badania przeprowadzić na jednym

z czynnych, przy tych samych warunkach pracy, parowozów, celem znalezienia najkorzystniejszego stosunku NaOH do Na_3PO_4 . Im stosunek ten będzie wyższy, tym koszty byłyby mniejsze. Na zasadzie otrzymanych wyników, każdy hydrant miałby tabliczkę podającą, ile na 10 m³ wody stosować NaOH i Na_3PO_4 . Te same próby należałoby jednocześnie przeprowadzić z odmulinami kotła, aby otrzymać wytwarzanie się pary bez powstawania pienienia się wody i płucia kotła, co jest wynikiem przekroczenia liczby sodowej w kotle lub koncentracji soli. Z tej racji najlepsze byłoby ciągłe odmulinie i wysalanie kotła z zastosowaniem zaworów iglicowych, nastawionych na pewien wskaźnik w czasie odbioru pary, zależny od intensywności pracy kotła.

Koszt rozchodu odczynników rekompensowałby się zastosowaniem przy ciągłym odmulinianiu zużytkowania pary z wyswobodzonego ciepła odmulin, wtedy sprawność parowozu jest większa od 0,7 do 1,5, zależnie od % odmulin: od 5 do 10%.

Inny sposób wykorzystania odmulin:

Literatura podaje szerokie zastosowanie powrotów z kotła odmulin z powrotem do preparowania wody, o ile ilość soli neutralnych w kotle nie wzrasta. To ma szczególnie szerokie zastosowanie dla wód o małej twardości stałej, gdyż powroty z kotła tj. fosforany w obecności ługu, powstałego z rozkładu sody wiążą znaczną część twardości stałej i resztki węglanowej twardości, uprzednio straconej albo termicznie albo ługiem. Fosforany tworzą zawiesinę koloidalną. Obniżałoby to koszt odczynników.

W odniesieniu do parowozu, te próby możnaby również przeprowadzić, ale powroty z kotła uprzednio winny przejść przez filtr dla zatrzymania zawiesziny, a potem wracać do kotła. Parowozownie posiadają wody przeważnie o dużej twardości węglanowej, więc zastosowanie powrotu z kotła miałooby cel. Jednak przy wodzie korygowanej, ten sposób wykorzystania odmulin nie opłacałoby się, gdyż odmulinę zawierają znikomą ilość fosforanów.

Zatem jedynie można zastosować poprawianie jakości (korygowanie) wody wewnątrz kotła przez tworzenie się wewnątrz kotła zawiesziny a nie osadu (na zasadach opisanych pod pkt. 2 tego rozdziału) i zawiesziny te usuwać, wykorzystując jednocześnie powstałą parę z odmulin przez wyzwolenie ich nadmiaru ciepła. W parowozowniach odmulinę, z odmulinianiem parowozu przed roznieceniem ognia, mogą być ujęte oddzielnie i mogłyby służyć do zmiękczenia wody do łaźni lub też do zmiękczenia wody przy płukaniu podgrzewaczy.

B. Zmiękczenie wody w instalacjach stałych (z hydrantów pobiera się wodę zmiękczoną).

Ameryka zastosowała obecnie zmiękczenie wody w instalacjach stałych przy stacjach pomp i woda zmiękczone jest doprowadzana do wieży, względnie do hydroforów a stąd do hydrantów. Przy dużych rozrachodach wody instalacje stałe przede wszystkim są rentowne. Zwykle pompownie biorą wodę z rzek, która ma dużą twardość węglanową od 8 do 14°tn.

(twardości niemieckiej), a małą twardość niewęglanową — około 2°tn. I w tym wypadku najkorzystniej jest zastosować odwęglanie wody (strącanie twardości węglanowej) przy pomocy wapna na zimno w ruchu wirowym, a pozostałą twardość, to jest niewęglanową — około 2°tn. i resztki twardości węglanowej, która wynosi od 1,5 do 2°tn., usuwać w filtrach (permutitowych) o podwójnej wymianie zasad, regenerowanych solą kuchenną, przy czym woda odwęglana przed wejściem na filtry permutitowe musi przejść przez filtry żwirowe. Rozchód soli kuchennej potrzebny byłby tylko na usunięcie około 4°tn. Dla wód o większej twardości niewęglanowej ta metoda jest również opłacalna i korzystna, bo prosta w obsłudze. Natomiast należy unikać obecnie zmiękczenia wody metodą wapno-soda, czy też soda-ług sodowy, gdyż procesy te wymagają podgrzewania wody, a więc instalacji kotłowej. Prócz tego ciepło podgrzanej wody byłoby stracone przez duże straty na promieniowanie, poza tym koszt samej instalacji jest droższy od instalacji odwęglania na zimno i filtrów permutitowych, a rozchód odczynników nie jest tańszy. Następnie przy metodzie wapno-soda lub soda-ług sodowy z podgrzewaniem wody, osiągalna najmniejsza twardość szcztątkowa wynosi 0,5°tn. a praktycznie wynosi ona 1,2 do 1,5°tn. przy zastosowaniu podgrzewania wody. Dla strącenia pozostałej twardości byłby konieczny trójfosforan sodowy, który jest bardzo drogi, gdy tymczasem przy metodzie wapno-permutit osiąga się praktycznie 0,1 do 0,2°tn.

Wymienione sposoby preparowania wody nie usuwają jeszcze gazów z wody, szczególnie szkodliwego tlenu, ale działanie jego nie będzie groźne wobec dużej alkalizacji wody w kotle. Dla ochrony dodatkowej można pozostawiać w kotle cienką warstwę kamienia kotłowego 0,2 mm, który zabezpiecza materiał kotła od bezpośredniego działania tlenu na żelazo. Metody chemiczne wiązania tlenu w tym wypadku są zbędne.

Przy tej wodzie trzeba również usuwać pewien % wody z kotła (wysalać kocioł), aby nie przekroczyć dozwolonej liczby alkalizacji względnie koncentracji soli zawartych w wodzie oczyszczonej (Na_2SO_4 , NaCl, oraz NaOH i Na_2CO_3 — powstałe z rozkładu kwaśnej wody NaHCO_3). Liczba alkalizacji spraw-

dza się miareczkowaniem wody $\frac{1}{10}$ n HCl wobec fenoltaleiny i metyloranzu, a koncentracja ogólna soli areometrem, podającym gęstość wody w stopniach Baumé.

Powyższe wysalanie kotła jest konieczne, aby woda w kotle nie pieniała się oraz aby nie była porywana (kocioł nie pluł). Zalety i korzyści wynikające ze zmiękczenia wody były uprzednio opisane, zatem ten rozdział łączy się z całością artykułu i przez wprowadzenie kolejnych pojęć w tej formie jest jaśniejszy. Uczyniłem to dlatego, aby był przystępny nawet dla personelu bez wysokich studiów technicznych.

Poczuwam się do miłego obowiązku złożenia podziękowania pp. dyr. inż. Brylingowi i inż. Wystouchowi za rady, uzupełnienia i korekty.

Inż. Władysław Tryliński

Walka z lodem

I. Zjawiska lodowe

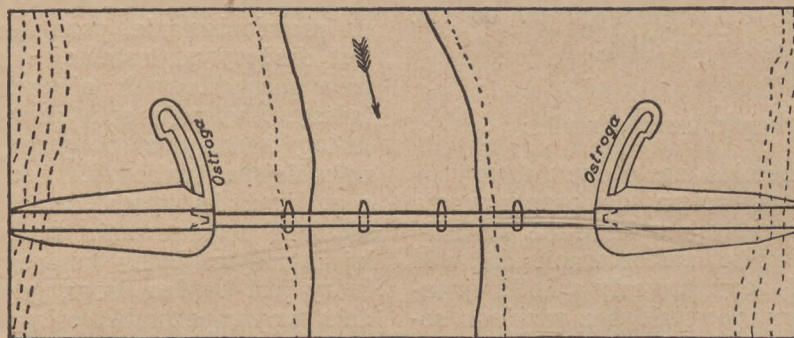
Przed zamarznięciem na większych rzekach o znacznych spadkach i szybkościach wody powstaje sryż w postaci ostrych kryształków lodu; ze sryżu formują się kry o zaokrąglonych kształtach, wszystkim dobrze znane na rz. Wiśle; przy trwaniu silniejszych mrozów kra zagęszcza się i rzeka ostatecznie zamarza.

Na rzekach o mniejszych spadkach i szybkości wody rzeka odrazu pokrywa się gładką taflą lodu.

Pokrywa lodowa na rzekach formuje się zwykle przy niskim poziomie wody; bezpośrednio po za-

marznięciu poziomu wody nieznacznie podnosi się około 10—30 cm; w czasie mrozów poziom wody spada, a przy odwilży — podnosi się. Większe podniesienie poziomu wody poprzedza ruszenie lodów na wiosnę.

Zatory lodowe powstają wskutek zatrzymania się spływającej kry w korycie rzeki. Zatory są najgroźniejsze na rzekach płynących z południa na północ; pod wpływem wyższej temperatury lód rusza pier-



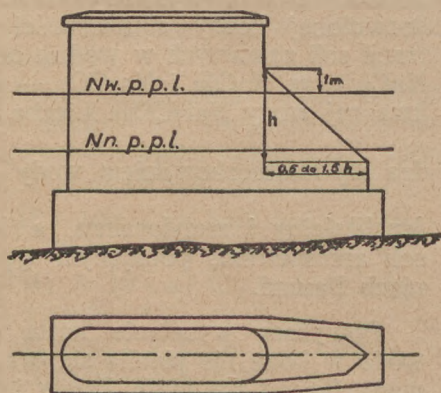
Rys. 1.

marznięciu poziom wody nieznacznie podnosi się około 10—30 cm; w czasie mrozów poziom wody spada, a przy odwilży — podnosi się. Większe podniesienie poziomu wody poprzedza ruszenie lodów na wiosnę.

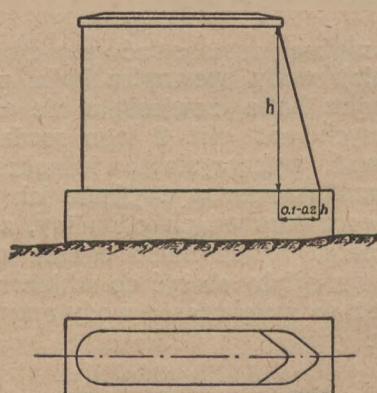
Zatory lodowe powstają wskutek zatrzymania się spływającej kry w korycie rzeki. Zatory są najgroźniejsze na rzekach płynących z południa na północ; pod wpływem wyższej temperatury lód rusza pier-

Przy budowie i utrzymaniu mostów należy ustalić zjawiska lodowe, przede wszystkim: daty zamarzania i pochodzenia lodów, grubość lodów, najniższe i najwyższe z zaobserwowanych poziomów pochodzenia lodów. Potrzebne informacje można znaleźć w publikacjach Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, wchodzącego w skład Ministerstwa Komunikacji.

FILAR KAMIENNY Z IZBICĄ



FILAR BETONOWY



Rys. 2 i 3.

wej w górze rzeki i naciera na trwałą jeszcze pokrywą lodową na niższych położonych odcinkach. Zatory powstają również na ostrych zakrętach rzeki, czasem pod mostami.

Dla uregulowania przepływu wody i lodu buduje się powyżej mostu przy przyczółkach tamy kierujące, tak zwane „ostrogi” (rys. 1); ostroga nie powin-

II. Wytyczne przeciwlodowe przy budowie mostów

Nie tylko ze względu na żeglugę, lecz również na pochod lodów, przesła mostów powinny mieć tym większą rozpiętość, im większa jest rzeka. Gdy w górnym biegu rz. Wisły wystarcza rozpiętość przesł 30 — 40 m, w dolnym biegu stosuje się przesła o rozpiętości po 100 i więcej metrów.

Filary mostowe ustawia się wzdłuż kierunku wysokich wód; najlepiej budować most prostopadle do przepływu wody, w miejscu, gdzie kierunek wód wysokiej i niskiej zgadzają się.

Izbice przy mostach drewnianych zawsze ustawia się w jednej linii prostej z filarami. W razie budowy dwóch rzędów izbic, obie izbice ustawia się w jedną linię, nigdy w szachownicę: jeden rząd naprzeciw filarów, a drugi — po środku przęsła.

Pochyła krawędź izbic, przeciwstawiająca się pochodowi lodów powinna wznosić się możliwie 1,00 m ponad najwyższy poziom i sięgać poniżej najniższego poziomu pochodu lodów.

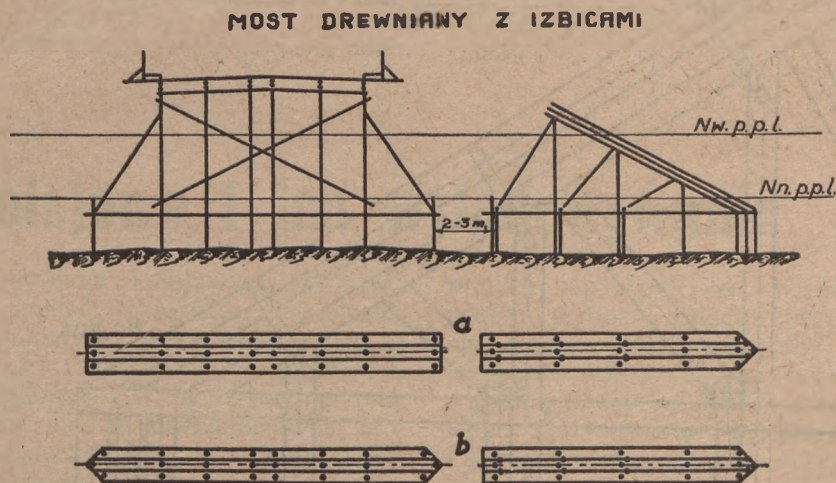
Filary kamienne zakańczają się izbicami o spadku krawędzi tnącej lód 1 : 0,5 do 1 : 1,5 (rys. 2), lub pochyłą krawędzią o spadku 1 : 0,1 do 1 : 0,2 (rys. 3). W rzucie poziomym krawędzie zwrócone przeciw pochodowi lodów mają kształt trójkąta z zaokrąglonymi wierzchołkami.

Izbice drewniane na palach powinny posiadać: 1) krawędź pochyłą, czyli tzw. nóż, odporną na uderzenia lodu, 2) sztywną obudowę górną i 3) mocno powiązane pale, by wszystkie współpracowały przeciw działaniu sił poziomych pochodu lodów.

Rysunek 5-ty przedstawia izbicę na palach, zaprojektowaną w myśl powyższych zasad.

Nóż izbicy składa się z trzech kłoców o średnicy około 30 cm, obsadzonych na palach głównych i czterech kłoców o średnicy 20 — 25 cm, wypełniających przestrzeń między kłocami poprzednimi i zastępujących kleszcze; wszystkie kłocę są powiązane wciętymi w nie listwami. Ze względów konstrukcyjnych pochyłość noża wynosi zwykle 1 : 1,25 do 1 : 1,75.

Pale główne o średnicy około 30 cm wbite po trzy w rząd podpierają nóż izbicy; z przodu pali głównych wbija się po dwa pale cieńsze około 25 cm; na nie obsadza się krótkie oczepy, o które opierają się zastrzały izbicy.



Rys. 4.

Filary kamienne, czyli właściwie budowane z muru kamiennego lub betonu z okładziną z trwałego kamienia ciosanego, są najbardziej odporne na działanie lodu i dlatego zwykle są stosowane na większych rzekach przy znacznych spadkach wody.

Filary betonowe bez okładziny kamiennej można stosować na mniejszych rzekach o słabszym prądzie wody, a więc przepływających przez tereny nizinne. Filary betonowe zwykle nie posiadają izbic, jedynie krawędź pochyłą z przodu.

Drewniane filary stosuje się w mostach drewnianych lub prowizorycznych żelaznych. Dla zabezpieczenia mostu od wstrząsów przy pochodzie lodów, przed drewnianymi filarami buduje się osobne izbice.

W rzucie poziomym filary drewniane powinny mieć kształt prostokątny (rys. 4-a); wtedy prostopadła do prądu krawędź filara piętrzy wodę, tworząc jakby poduszkę wodną, która odpycha od filarów kry skruszone przez izbicę. Spiczaste zakończenia filarów (rys. 4-b), odwrotnie, ułatwiają przepływ wody ściągając uderzenia kry na filary. Dla tychże względów filary prostokątne mogą być nieco szersze od zabezpieczających je izbic; zasada ta została stwierdzona na moście przez rz. Bug w Wyszowie, gdzie nieco za szerokie filary przetrwały kilkanaście lat bez żadnych uszkodzeń.

Poniżej tych oczepów pale główne są ściągnięte kleszczami podłużnymi.

Cała konstrukcja izbicy jest powiązana śrubami i chomątami; nóż — obity blachą żelazną grubości 1,5 do 2 mm (blacha grubsza, np. 3 mm, ścina główki gwoździ kutych), a boki izbicy, jak również filarów mostów, obija się balami o grubości 7 — 10 cm z fugami po 2 — 3 cm dla przewiewu.

Stosownie do szerokości filarów izbice tego typu mogą być budowane na 2, 3, 4 lub 5 rzędach pali.

Takie izbice wybudowano: po raz pierwszy w 1905 roku na rz. Bugu na drodze do Janowa Podlaskiego; w czasie wojny 1915 — 1918 r. na kilkudziesięciu mostach wojennych przez Niemen, Wilię, Dźwinę Zachodnią przy wysokości pochodu lodów powyżej 11 m — i przez Dniepr; w niepodległej Polsce na Wiśle we Włocławku, Płocku i Wyszogrodzie, na Bugu w Wyszogrodzie, na Narwi koło Rożana, Pułtuska i Wierzbicy, na Liwcu itd.

Gdy dno rzeki jest skaliste, filary i izbice mostów buduje się w postaci kaszyc, obciążonych kamieniem. Dla zabezpieczenia od poślizgu, kaszyce powinny być wcięte w grunt skalisty; opieranie kaszyc na narzucie kamiennym przy silnym prądzie i pochodzie lodów — jest niedopuszczalne.

III. Wytyczne przeciwlodowe przy utrzymaniu mostów

Filary i izbice mostów należy jeszcze przed nastaniem mrozów dokładnie odremontować, a w razie stwierdzenia znacznego podmycia — zabezpieczyć przed dalszym podmyciem narzutem z kamieni lub gruzu.

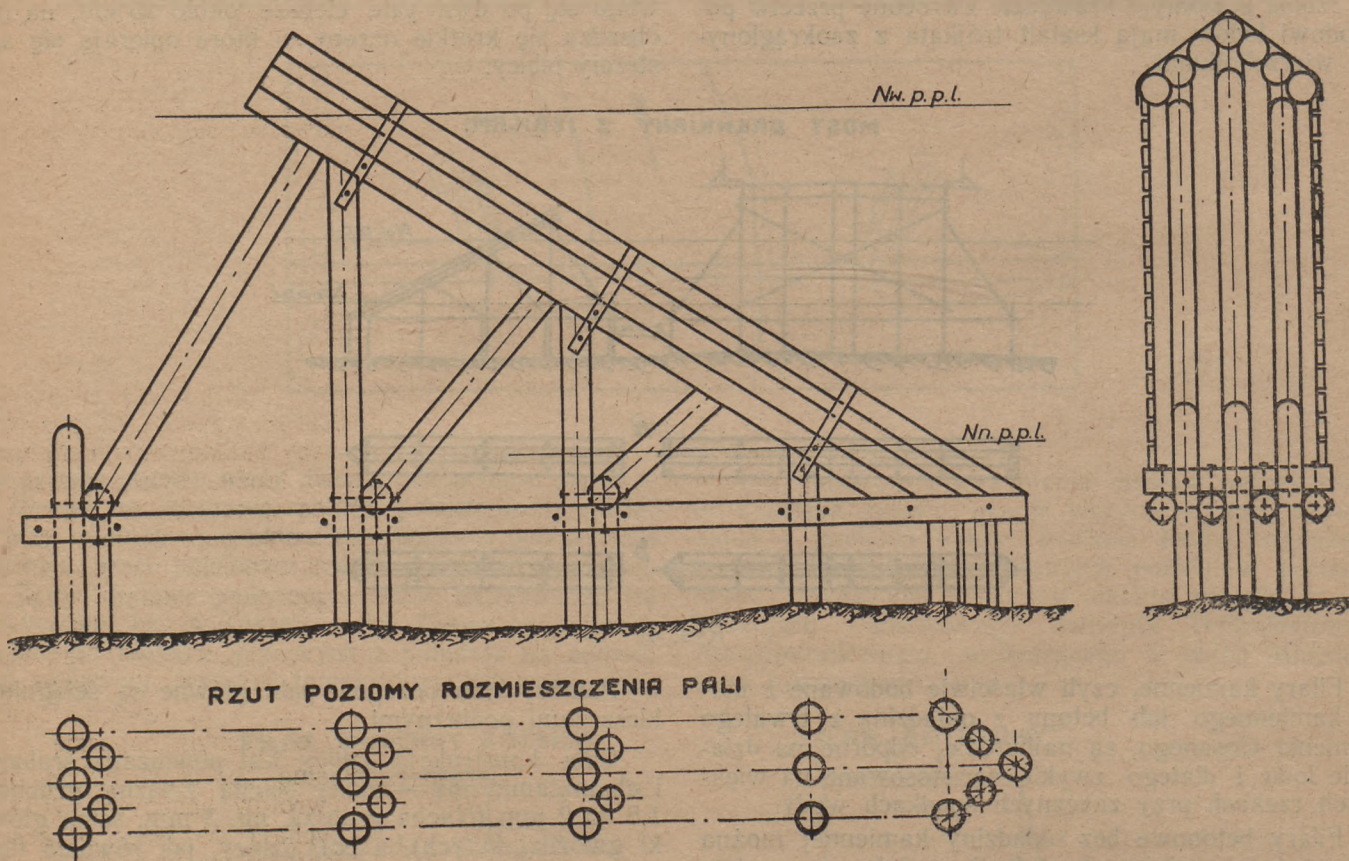
Konieczne jest również usunięcie z pod mostów wraków wysadzonych podczas wojny przesł mostowych; pozostawienie wraków grozi nieobliczalnym niebezpieczeństwem w razie utworzenia się zatoru pod mostem.

graniczone tylko naokoło filarów i izbic; praktykowane przerąbywanie bruzd przed izbicami w górę rzeki jest zbyteczne.

Na wiosnę, gdy można spodziewać się ruszenia lodów, bruzdy naokoło filarów i izbic należy stale podtrzymywać, a w poprzek rzeki, bezpośrednio poniżej filarów przerąbać dodatkowo bruzdę w taflę lodowej. Poza tym należy: przygotować konieczny dla walki z lodem sprzęt: łodzie, bosaki, piły, oskardy, okute drągi drewniane dla przerąbywania lodu, sprzęt minerski itd., zorganizować dyżury i oświetlenie mostu. Po tych przygotowaniach należy cierpliwie czekać,

WIDOK Z BOKU IZBICY NIE OSZALOWANEJ

WIDOK Z TYŁU IZBICY OSZALOWANEJ



Rys. 5.

Sryż jest najbardziej niebezpieczny podczas budowy mostów drewnianych, gdy niepowiązane między sobą pale są narażone na przepilowywanie ostrymi igłami sryżu. W tym wypadku wystarcza obić pale w miejscach zagrożonych zwykłą blachą do krycia dachów.

Sryż łatwiej przepilowuje świeżo ścięte drzewo.

Po ukończeniu budowy wyjątkowo należy obijać zagrożone przez sryż pale — blachą.

Po zamarznięciu rzeki w razie większej odwilży należy bezzwłocznie obrąbać lód naokoło filarów i izbic, ażeby przy podniesieniu poziomu wody — tafla lodu mogła podnieść się niezależnie od filarów i izbic. Obrąbywanie lodu koło filarów i izbic drewnianych jest szczególnie ważne; niewykonanie tego zawczasu może spowodować wyciąganie z gruntu pali przy podniesieniu się tafli lodu. Szerokość bruzd w łodzi wynosi około 0,50 m; obrąbywanie lodu powinno być o-

w żadnym razie nie przyspieszając ruszenia lodów, ani ręcznie, ani przez stosowanie wybuchów.

Normalny przebieg pochodu lodów rozpoczyna się od spłynięcia lodu poniżej mostu. Nienaruszona tafla lodu powyżej mostu możliwie dłużej kruszeje pod wpływem promieni słońca, ciepłego powietrza i wody, a przy podniesieniu poziomu wody rusza, nacierając równomiernie na wszystkie izbice, łamie się i spokojnie spływa.

Rzadko jednak pochód lodu przechodzi normalnie i spokojnie. Gdy lód z przed mostu spłynie częściowo na przestrzeni kilku przesł, zachodzi obawa, że pozostała tafla lodu może, obracając się, uderzyć w bok izbic. Gorzej jeszcze, gdy taka kra wklina się między dwie izbice, bo może wzruszyć je i nawet złamać. W takich wypadkach konieczne jest pozostałą przed mostem taflę lodu porozbijać i przepuścić pod mostem kawałkami.

Najbardziej niebezpieczne dla mostów są zatory. Zator poniżej mostu powoduje większe lub mniejsze — w zależności od odległości do mostu — spiętrzenie wody; po ruszeniu zatoru szybkość przepływu pod mostem i siła uderzeń kry znacznie wzrastają. Gorzej jest gdy spływa zator, który uformował się powyżej mostu; wtedy wielkie masy lodu z wielką szybkością nacierają na izblice i filary, powodując ich uszkodzenie. Przy spływaniu zatorów należy pomagać przejściu kry pod mostem ręcznie i wybuchami.

Najniebezpieczniejsze jest formowanie się zatoru przy samym moście; wtedy wszystkie posiadane środki powinny być skierowane do przepuszczenia zatoru pod mostem; rozbijanie zatoru należy rozpoczynać od dołu rzeki.

IV Organizacja akcji przeciwlodowej

Akcja przeciwlodowa o ile dotyczy samych mostów kolejowych, czy to drogowych i najbliższego ich otoczenia powinna całkowicie obowiązywać inżynierów kolejowych i drogowych, którym zlecony jest nadzór nad mostami i którzy z tego tytułu ponoszą odpo-

wiedzialność. Przy normalnym przebiegu pochodu lodów akcja ta nie wymaga pomocy ani administracji wodnej, ani wojska.

Akcja przy rozbijaniu zatorów powinna być przeprowadzona przez administrację wodną, która zarządza rzeką i dysponuje niezbędnymi środkami. Na dużych rzekach, np. Wiśle, najwłaściwiej zapobiegać tworzeniu się zatorów przez łamanie lodów; pracę łamaczy lodów należy rozpoczynać od ujścia rzeki możliwie zawczasu przed spodziewanym ruszeniem lodu.

Obowiązek usuwania z rzeki wraków zniszczonych mostów bezspornie należy do administracji kolejowej lub drogowej. Jednak ze względów technicznych należałoby, żeby Dyrekcja Dróg Wodnych posiadała potrzebny sprzęt i wykonała roboty.

Pomoc wojsk inżynieryjnych przy rozbijaniu zatorów jest pożyteczna i potrzebna. Przy mostach zwykle nie zachodzi potrzeba korzystania z pomocy wojska, a przedwczesne rozbijanie wybuchami lodów — szczególnie powyżej mostu — zwykle przynosi szkodę, powodując formowanie się zatoru poniżej mostu.

Prof. inż. Feliks Zalewski

Wagony kolejowe i ich wyładowywanie

Do opróżniania wagonów kolejowych, zwanych węglarkami, z takich sypkich materiałów jak piasek, kamień, węgiel, o jednakowych średnicach ziarn, są stosowane różne sposoby i urządzenia, w zależności od budowy skrzyń wagonów. Wyładowywanie tych materiałów z wagonów można zmechanizować, stosując odpowiednie urządzenia, jak np. taśmy transportowe. Niekiedy, głównie dla opróżniania masowych transportów materiałów jednorodnych, wyładowywanie wagonów automatyzują nawet, stosując wywroty różnych rodzajów, czołowe i wywroty boczne. Do szybkiego opróżniania wagonów są używane specjalnie wykonywane wagony z otwierającymi się bokami i są stosowane wagony z zsypani w dnach, zamykane klapami.

Budują wagony o skrzyniach bez drzwi i budują wagony o skrzyniach z drzwiami, symetrycznie umieszczonymi w obu podłużnych ścianach skrzyni. Jedne i drugie wagony są przewidziane do ręcznego opróżniania łopatami, a także do opróżniania taśmami transportowymi. Opróżnianie ręczne jest męczące, gdy skrzynia bez drzwi jest nadmiernie wysoka; każdą łopatę wyladowanego materiału trzeba bowiem podnosić do góry, aby go przerzucić przez wysoko umieszczoną krawędź skrzyni. W tych okolicznościach, tak cenny materiał jak ruda i węgiel kruszy się, spadając ze znacznej wysokości do wozu konnego, samochodu, na ziemię itd. Oczywiście, niemniej męczące jest ładowanie tych wagonów o ile nie są przewidziane do ich ładowania specjalne pomosty z pochylniami (rampami) dla wjazdu pojazdów konnych lub samochodów. Z wyżej umieszczonych od dna wagonu kolejowego wymienionych pojazdów, materiał mógłby się zsypywać rynnami do załadowywanych wagonów kolejowych. Pomosty tego rodzaju są stosowane w fabrykach, hutach, cegielniach,

małych kopalniach itd.; w najprostszym przypadku poziom pomostu załadowczego wznoszą na poziomie dna wagonu kolejowego, aby załadowanymi materiałem taczkami przez drzwi można było wjechać do wagonu. Specjalne zsypy są stosowane w kopalniach węgla dla masowego ładowania sortymentów węgla. Ładowanie wagonów o skrzyniach nieotwieranych, wprost z ziemi, z przerzucaniem materiału przez brzeg skrzyni, jest pracą nadzwyczaj uciążliwą i powolną. Kruszy się jednocześnie ładowany materiał. Pracę załadowywania i wyładowywania wagonów kolejowych znacznie upraszcza stosowanie taśmy transportowej, np. choćby o ręcznym napędzie.

Wagony ze skrzynią pełną, bez drzwi byłyby najbardziej stosowne do wywrotów bocznych. W wywrotach tych wagon wypychają do klatki obracającej się dookoła osi znajdującej się w podłużnej osi ciężkości wagonów. Są to wagony o prostej, taniej konstrukcji skrzyń. Natomiast nie mogłyby być używane do obsługi drobnych klientów i fabryk dla trudnego ich opróżniania. Pracę ręczną można by ułatwić i przyspieszyć, stosując przenośne transportery taśmowe do załadowywania i wyładowywania tych wagonów, lecz trudno teraz o tego rodzaju urządzenia pomocnicze. Wagony te nie mogą być użyte do przewozu wozów konnych, samochodów, armat itd., chyba, że przedmioty te będą załadowywane do skrzyń z góry, dźwigiem. Wymagać to będzie podobnego dźwigu na stacji dosyłowej.

Lepsze są pod tym względem wagony z drzwiami. Po otworzeniu drzwi materiał łatwiej można na dno skrzyni wrzucić, a później można go mniej lub więcej równą warstwą po skrzyni rozrzucić. Ułatwione jest i opróżnianie wagonów z drzwiami; niestety, jednak, materiał przewożony musi być od obu ścian czołowych skrzyni do drzwi podgarniany; zmusza to

do wykonywania właśnie tej dodatkowej pracy. Jednocześnie kruszy się, niszczy się taki cenny kruchy materiał, jakim jest obecnie węgiel; mowa tu o wszystkich sortymentach, a w szczególności średnich i grubych; tak zwiększa się w ładudze ilość niepożądanego mialu. Podobnie jest z rudą żelazną, prązoną.

Opróżnianie wagonów łopatomi trwa długo, nawet z zastosowaniem transporterów taśmowych i dla jednoczesnego opróżniania większej liczby wagonów trzeba mieć tory wyladowcze odpowiedniej długości. Niemal zawsze pożądane jest mieć możność magazynowania materiału wyladowanego, przez czas dłuższy, w zwałach, na powierzchni lub w zbiornikach, z których materiał później będzie załadowany np. do okrętów, kryp, barek itd. Magazynowanie go wąskimi pasami wzdłuż torów, jak to jest podczas rozładowywania wagonów łopatomi jest bardzo niewygodne; zwały bowiem tego rodzaju zajmują zbyt dużo miejsca i trudno je likwidować.

Wagony z drzwiami nadają się do załadowywania i wyladowywania ręcznego. Mogą być opróżniane na wywrotach bocznych, podobnie jak wagony o skrzyniach bezdrzwiowych. Boczne ściany skrzyń tych wagonów musiałyby być dokładnie usztywnione dla wyladowywania na wywrotach bocznych, gdyż są osłabione, przeciętymi pośrodku otworami drzwiowymi. Wagony te, o ile będą zaopatrzone w drzwi dostatecznej szerokości, mogą znaleźć zastosowanie do przewozu samochodów, armat, lecz wykorzystane będą częściowo tylko, gdyż bardzo trudno wtoczyć wymienione przedmioty na wagon tego typu. Oczywiście podobnymi przedmiotami wagony te mogą być załadowywane i wyladowywane dźwigami, jak i wagony typu poprzedniego.

Należy jeszcze wspomnieć o wyladowywaniu wagonów chwytkami. Tymi przyrządami można wyladowywać wagony obu wymienionych typów. Te urządzenia mogą być ustawione na stałe obok toru; pociąg będzie podciągany pod chwytkę, wagon za wagonem, w miarę opróżniania ich. Chwytnik mógłby być zmontowany na torze dla przetaczania go wzdłuż pociągu, wyrzucając węgiel z podtaczanych wagonów. Wyladowywany węgiel będzie zsypywany do zbiornika, a z niego rozprowadzany taśmą na statki, na zwały, lub do wielokomorowych zbiorników, w których węgiel może być magazynowany sortymentami lub w mieszance. Ze zwałów lub zbiorników, przez zsyby, znajdujące się w dnach komór zbiornika, węgiel będzie ładowany na wozy konne, samochody, wagony wąskotorowe. Składować i wydawać będzie można węgiel gatunkami lub w dowolnej mieszance gatunków. Lecz opróżnianie wagonów chwytkami jest zbyt powolne. Podczas wyladowywania chwytkami węgiel tłucze się, powstaje dużo drobnych gatunków i mialu; zęby chwytki niszczą dno skrzyni wagonu, a bujający się na łańcuchach ciężki chwytnik rozbiła skrzynię wagonu, która stała się nieszczelną z biegiem czasu.

Co się tyczy wywrotów do wagonów normalnotorowych, to należy zauważyć, że są to urządzenia kosztowne, gdyż muszą być budowane o znacznej wytrzymałości, poruszane silnikami elektrycznymi, o znacznej nieraz mocy. Wywroty są budowane na stałe nad zbiornikami, z których materiał wyladowy-

wany zabierany może być taśmami, założonymi pod zsybami zbiorników i rozprowadzony estokadami na zwały, do silosów lub wprost do okrętów, barek i kryp itp.

Są stosowane dwa typy wywrotów: wywroty czołowe i wywroty boczne. W wywrotach czołowych wagon przechyla się ponad zbiornikiem pod kątem około 50°. Jednocześnie otwiera się ścianka czołowa skrzyni wagonu, obracająca się na zawiasach na osi umieszczonej przy górnej krawędzi skrzyni wagonu, równoległej do tej krawędzi. Materiał powoli zsuwa się po dnie wagonu do zbiornika. Po opróżnieniu wagonu, po powrocie wywrota do położenia początkowego, wagon musi być z wywrota wyciągnięty liną kołowrota, specjalnie tu do tego ustawionego. Wagon ma być przetoczony na tor próżnych wagonów, a na jego miejsce ma być podepchnięty lub podciągnięty liną tegoż kołowrota i wepchnięty do wywrota wagon ładowany następny itd. W wywrotach tego rodzaju mniej niszczy się węgiel niż w wywrotach bocznych, gdyż zsuwać się będzie po dnie wagonu na całej jego długości, aż do otworzonej ściany czołowej. Podczas zsuwania tego materiału ziarna jego co prawda będą się trzeć między sobą o ściany i o dno wagonu, lecz nie będą się ze sobą zderzać. Należy się więc spodziewać powstania mialu w stosunkowo mniejszych ilościach, niż podczas opróżniania wagonów na wywrotach bocznych. Zsuwający się z wagonu węgiel będzie mieć — spadając z nachylonego wagonu — stosunkowo nieznaczna szybkość; wobec tego ziarna węgla, zderzając się ze ścianami zbiornika lub z już znajdującym się w zbiorniku węglem, będą pękać nieznacznie, przy tym mniej powstanie gatunków drobniejszych i mialu, niż z wywrotów bocznych.

Otwierające się czołowe ściany wagonów ułatwiają opróżnianie wagonów w wywrotach czołowych, gdyż nie potrzeba ich do opróżniania nadmiernie przechylać, jak tylko na kąt 50° najwyżej. Otwierane ściany czołowe ułatwiają opróżnianie wagonów na wywrotach i upraszczają budowę wywrotów. Otwierane ściany czołowe komplikują natomiast budowę wagonów, które z szasem stają się nieszczelne, właśnie na obwodzie otwierających się ścian czołowych. Wagony te szczelne są na początku; po pewnym okresie pracy, otwierane ściany zamykają się źle, nieszczelnie. Jest to przyczyną gubienia mialu wzdłuż torów kolejowych, co wpływa ujemnie na stan maźnic i zanieczyszcza podsypkę torów. Otwieranie i zamykanie ścian czołowych odbywa się ręcznie, lecz nie przedłuża procesu opróżniania wagonu, gdyż odbywa się podczas przechylania lub podnoszenia wywrota czołowego.

Wagony z uchylającymi się ścianami szczytowymi mogą być opróżniane i na wywrotach bocznych, nie tylko więc na wywrotach czołowych. Dla załadowania ich samochodami itd. należy mieć dźwigi, jak w wagonach o pełnych skrzyniach.

Wywroty czołowe są tańsze, są mniej skomplikowanej budowy od bocznych wywrotów i zajmują mniej miejsca, lecz komplikują budowę skrzyń wagonów (otwierane ściany czołowe). Wyladowywanie wagonów o uchylnych ścianach czołowych (manewrowanie próżnymi) odbywa się długo. Wywroty czołowe są tanie w porównaniu do wywrotów bocznych. Wobec tego do budowy ich należy zmusić od-

biorców dużych i średnich, takich jak: fabryki, huty, elektrownie, cegielnie itd.

W dotychczas wymienionych wagonach obu typów można przewozić węgiel różnych sortymentów, od mialu do grubego, oczywiście.

Wywroty boczne zajmują znacznie więcej miejsca od wywrotów czołowych. Wywroty boczne są bardziej skomplikowane i droższe od wywrotów czołowych. Czas opróżniania wagonów na nich jest jednak krótszy od opróżniania wagonów na wywrocie czołowym, gdyż opróżnione wagony mogą być nie wypychane z wywrotu z powrotem, jak to jest u czołowego wywrotu, a mogą być przepychane na drugą stronę jego wpychanym na wywrót następnym wagonem ładownym, skierowanym do wyładowania. Odpada więc czas potrzebny na manewry wagonami próżnymi, które tak dużo czasu zajmują przy wywrotach czołowych. Zastosowanie do wagonów pojedynczych automatycznych sprzęgieł, umożliwia obracanie wagonów na wywrocie nawet o 180° , dookoła ich osi podłużnej, przechodzącej przez oś sprzęgieł. Przyspiesza to pracę opróżniania wagonów, gdyż odpada rozpinanie wagonów; tak robią obecnie u wagonów średniotorowych i wąskotorowych, o pojedynczych sprzęgłach. Oczywiście, możliwe to będzie wtedy, jeżeli w wywrocie bocznym wagon obracać się będzie dokładnie dookoła wymienionej osi.

Dla wywrotów bocznych wagony mogą być budowane o skrzyniach bez otwierających się ścian, a także i bez drzwi. Skrzynie wagonów mogą więc być uproszczonej konstrukcji, a więc są lekkie i mogą być dokładnie usztywnione. Są to bezsprzecznie wagony najtańsze. Szczelność wagonów jest zupełna; nie będzie się siał mial wzdłuż torów kolejowych. Zabezpieczy się tym sposobem podsypkę przed zanieczyszczeniem. Długie ściany boczne skrzyń podczas obracania wagonów na wywrotach bocznych są nadmiernie obciążone zsuwającym się i zsypującym się z wagonu materiałem i dlatego wymagają wytrzymałego, poważniejszego usztywnienia. Wagony te bowiem muszą być przechyłane, obracane aż do nachylenia bocznych ścian pod kątem około $90 + 50^\circ = 140^\circ$ do poziomu. W tych warunkach jedna ze ścian bocznych skrzyni jest obciążona nawet dynamicznie zsuwającym się materiałem.

Podczas opróżniania wagonów z węgla na wywrocie bocznym węgiel nie zsuwa się po dnie wagonu, jak to było na wywrotach czołowych, lecz zmuszony jest do staczania się po węglu, a więc do zderzania się wzajemnego podczas obracania się wywrotu, z jeszcze nieruchomymi bryłami węgla, znajdującymi się w skrzyni wagonu. Podczas staczania i zderzania powstają gatunki drobne i mial w większych ilościach, niż podczas opróżniania wagonów w wywrotach czołowych. Węgiel bowiem stacza się ze skrzyni, począwszy od podniesionej bocznej ściany skrzyni po nasypany węgiel przez całą szerokość skrzyni, aż do brzegu obniżonej ściany skrzyni, przez brzeg której ma się staczać węgiel do zbiornika. Staczający się z wagonu węgiel uzyskuje w tych warunkach znaczną szybkość. Spadając ze znaczną szybkością do zbiornika będzie dodatkowo się kruszył, z powstawaniem drobnych gatunków i mialu.

Jako wadę wywrotów bocznych należałoby wymienić wylewanie się smaru z maźnic, o ile wagony są smarowane smarem płynnym, a zamknięcia maźnic są nieszczelne. Wylewania smaru nie zauważa się podczas opróżniania wagonów na wywrotach czołowych.

Jak już o tym mowa była wyżej, opróżnianie wagonów na wywrotach jest kosztowne przede wszystkim ze względu na olbrzymi koszt wywrotów. Do tego dodać należy stosunkowo długi czas potrzebny na wyładowanie wagonów na wywrotach, w szczególności na wywrotach czołowych. Założona w tor przesuwalnia dla szybkiego wymanewrowania z wywrotu wagonu próżnego mogłaby przyspieszyć wymianę wagonów na wywrotach w porównaniu z rozjazdem, lecz jest to rozwiązanie niewygodne i kosztowne.

Znacznie pewniejsze, wygodniejsze, szybsze i tańsze byłoby opróżnianie wagonów bez tych kosztownych urządzeń, jakimi są wywroty. Do takich wagonów, które opróżniać można by było bez wywrotów zaliczyć należy wagony z otwierającymi się ścianami bocznymi lub z zsypanymi urządzeniami w dnie wagonu. Opróżnianie wagonów w przypadku otwieranych ścian bocznych i w przypadku zsyków odbywać się będzie nadzwyczaj szybko. Na opróżnianie wagonów nie będzie trzeba czekać tak długo, jak na opróżnianie wagonów na wywrotach; odpadają i manewry wagonami. Zamiast kosztownych wywrotów, do opróżniania wagonów wystarczą zbiorniki z tanim mostem pośrodku, na którym będzie się odbywać opróżnianie wagonów ręczne lub zautomatyzowane. Ewakuacja materiału ze zbiornika może się odbywać taśmą transportową, jak zwykle, zasilaną odpowiednim dozatorem.

Podobne urządzenia do wyładowywania materiałów sypkich są oddawna używane w przemyśle górniczym do opróżniania wagonów wymienionych typów, używanych do masowych transportów piasku, stosowanego do podsadzania pustek po wybranym mineralu użytecznym (np. węglu). Piasek ten w dalszym ciągu jest splukiwany ze zbiorników monitorami do rurociągów, którymi jest dostarczony w mieszaninie z wodą do podsadzanych, napełnianych nią wyrobisk podziemnych; woda odfiltrowuje się z podsadzanych wyrobisk przez tamy filtracyjne, a piasek w nich pozostaje, wypełniając je.

Dla całkowitego opróżniania wagonu z otwierającymi się ścianami bocznymi, bez stosowania dodatkowych czynności, jak wygarnianie pozostałości łopatą, skrobaczkami, należy w nim przewidzieć pochyłe dno, aby po samoczynnym lub ręcznym otwarciu ścian, wagon opróżnił się całkowicie. W tych wagonach dno robią jedno lub dwuspadowe. W przypadku pierwszym, w przypadku wagonów o dnie jednospadowym, wagony mają pojedynczy otwierany bok, a więc jest jednostronne wyładowanie materiału, na tę lub drugą stronę wagonu, odpowiednio do jego ustawienia w pociągu. W przypadku drugim dna wagonów są dwuspadowe od środka i wyładowywanie jest dwustronne, po obu stronach toru i mostu.

Wagony z uchylnymi ścianami bocznymi z jedno lub dwuspadowymi dnami skrzyń opróżniają na mostach zbudowanych nad zbiornikami; opróżniać je można automatycznie lub od ręki. W wagonach

z otwierającymi się bokami, w przypadku nagłego otwarcia ścian bocznych i gwałtownego opróżniania wagonu zauważa się gwałtowne rozprężenie resorów, co wpływać będzie ujemnie na ich długowieczność. Jednocześnie z gwałtownym odciążeniem resorów u wagonów średniotorowych stwierdzić można podskok skrzyni; skrzynia pociągnie za sobą do góry lekkie podwozie wagonu, aż do podskoku kół na szynach; zwykle kończy się to wykolejeniem wagonu. Jest to wielce niepożądane właśnie na mostach. Zjawiska tego rodzaju w wagonach dla torów średniotorowych, przewożących piasek dla potrzeb kopalni, niejednokrotnie były stwierdzone podczas gwałtownego rozładowywania wagonów. Zjawisko to szczególnie przebiega niebezpiecznie, gdy ściany boczne wagonów otwierane są na jedną stronę (jednostronne opróżnianie), a nawet i na 2 strony, jeżeli z jakichkolwiek przyczyn ściany boczne wagonów podczas opróżniania nie będą otworzone jednocześnie (np. w wagonach z niezautomatyzowanym otwieraniem boków). Wagony, z otwierającymi się bocznymi ścianami automatycznie lub półautomatycznie, są budowy skomplikowanej, są cięższe od wagonów dotychczas omawianych i droższe, oczywiście, lecz urządzenia do ich opróżniania są tanie i nieskomplikowane (mosty). Niestety, wagony te pozostają szczelnymi w ciągu krótkiego tylko czasu, potem zaczną gubić materiał drobny nieszczelnościami pomiędzy dnem i ścianami czołowymi, a otwieranymi ścianami bocznymi. Wysypujący się drobny materiał w tych przypadkach, niestety, zsypywać się może na maźnice wagonu. Jednocześnie zauważa się tu wzmożone zanieczyszczenie podsypki wzdłuż torów.

Wagony te są bezsprzecznie cięższe od wagonów poprzednio omówionych. Podczas zamykania ścian skrzyń u wagonów, te często się nie domykają; od zanieczyszczeń przyklejających się do brzegów ścian lub od zanieczyszczeń przymarzających do nich. Zanieczyszczenia te trzeba usuwać, aby można było ścianę skrzyni szczelnie zamknąć. Zanieczyszczenia te usuwać trzeba łopatą, skrobaczką itp; robotnicy nie lubią tej pracy i zanieczyszczenia razem z pozostałym niewysypanym materiałem usuwają z wagonów, bujając ścianami otwieranymi i uderzając nimi z siłą o skrzynię wagonu. Podczas tych uderzeń zsuwa się się z wagonu pozostały niewyładowany piasek; co prawda odpadają niekiedy po dłuższym zderzeniu i przymarznięte zanieczyszczenia, lecz rama źle usztywnionej ściany bocznej ruchomej uzyskuje stałe odkształcenie i szczelność skrzyni wagonu coraz bardziej staje się problematyczna; skrzynia wagonu nie zamknie się dokładnie. Niezauważone niedokładności w zamknięciu mogą być niedostrzeżone w miejscu załadowywania i niedomknięta ściana wywoła sianie mialu wzdłuż trasy. Rozsiew podwoi się, jeżeli otwieranie i zamykanie ścian jest zautomatyzowane. W razie bowiem niedomknięcia jednej ściany bocznej, niedomyka się i druga.

Skrzynie wagonów opróżnianych przez dno składają się z kilku komór od 3-ch i więcej, w zależności od pojemności wagonu. Każda z tych komór kończyć się będzie u dołu zsysem formy piramidalnej, z kątem zaostrenia około 50°; ujście zsyłu znajduje się pomiędzy szynami torów. Ujścia zsyłów zamknięte są klapami, zrównoważonymi przeciwcieżarami. Wagony te są lżejsze od wagonów poprzednio omówio-

nych typów (z otwierającymi się ścianami bocznymi) i są nie bez zalet; a więc: pojemność ich skrzyń jest większa od pojemności skrzyń wagonów poprzednio omówionych, o tymże przekroju poprzecznym (gabarycie); skrzynie te mniej będą sypać drobnego materiału wzdłuż torów, gdyż łatwiej jest utrzymać w stanie doskonałym, szczelnym klapę zamykającą ujście zsyłu, stosunkowo o małych wymiarach, niż długie i wysokie ściany boczne lub ściany czołowe skrzyni wagonu, o znacznej długości stykających się obwodach.

Klapy są zwykle otwierane ręcznie, jedna za drugą, przez jednego człowieka; mogłyby być otwierane jednocześnie i przez 2, 3-ch ludzi, zależnie od liczby zsyłów; podraża to opróżnianie i przedłuża je. Oczywiście, otwieranie klap można by zautomatyzować, a proces opróżniania przyspieszyć i potanić.

Wobec tego, że ujścia zsyłów będą się znajdować na poziomie niższym od maźnic zestawów osiowych, nie należy się spodziewać zanieczyszczenia maźnic drobnym materiałem, jak to było w wagonach z otwierającymi się bokami. Tego rodzaju wagony miałyby może tę niedogodność, że mokry lub wilgotny materiał zsypywany do wagonów podczas tęgich mrozów trudniej byłoby usunąć po zamrożeniu. Oczywiście, że i tej niedogodności można będzie z łatwością zapobiec, o ile podczas mrozów nie będzie się ładować mokrych drobnych gatunków, np. węgla płukanego źle odsączonego. Podczas zimy więc należałoby te wagony do załadowania skierować do kopalni, w których są zainstalowane sortownie suche.

W wagonach komorowych należałoby wycienić jeszcze jedną ich zaletę, mianowicie, że szybkość opróżniania wagonów można regulować odpowiednim uchylaniem klap. W tych warunkach naprężone resory będą odciążane powoli. Sprzyjać to będzie długowieczności resorów. Uniknie się jednocześnie gwałtownych podskoków skrzyni i wykolejania się wagonu, gdyż nie można ich nagle całkowicie opróżniać.

Wagony komorowe z zsyłami w dnie są ciężkie i drogie, lecz mniej ciężkie i drogie niż wagony z otwierającymi się bokami. Są znacznie szczelniejsze od poprzednich. Do opróżniania ich potrzebne są mosty jak wyżej.

Wagony z uchylnymi ścianami bocznymi i pochylonym dnem, jak również wagony komorowe nie mogą być używane do innych materiałów poza sypkimi i mogą być opróżniane tylko na mostach. W wagonach komorowych średnica ziarn materiału ma być dostosowana do średnicy otworu zsyłu. W wagonach z otwierającymi się bokami można przewozić i węgiel gruby. Wagony jedne i drugie nie nadają się więc do przewozu innych materiałów i nie nadają się do potrzeb wojskowych.

Liczba wagonów kolejowych, która powinna się znajdować w obrocie zależy od potrzeb gospodarczych kraju. Potrzeby te są najróżnorodniejsze i zmieniają się w czasie, np.: zwiększone transporty węgla w okresie zimowym, jesienny masowy przewóz ziemiołódów itp. Do przewozu różnych materiałów są stosowane różne, mniej lub więcej odpowiednie do tych potrzeb wagony. Oczywiście, że najbardziej należy się dostosować do masowych przewozów jednego i tego samego materiału, transporto-

wanego masowo i stale. Materiałem obecnie stale masowo przewożonym jest węgiel kamienny, drewno kopalniane itd. Głównymi odbiorcami węgla są porty, a następnie stacje graniczne rosyjskie, w których węgiel ma być przeładowywany z wagonów normalotorowych na szerokotorowe. Następnymi masowymi odbiorcami są nasze fabryki i huty rozrzucone po całym kraju, a następnie różni drobni odbiorcy.

Zagadnienie szybkiego wyładowywania wagonów interesuje nie tylko Ministerstwo Komunikacji, lecz i cały przemysł górniczy i to podwójnie: i z tytułu przewożenia węgla i dla przewożenia piasku. Brak wagonów odczuwa się zwykle jesienią w związku z masowymi przewozami ziemiofodów i dla tych przyczyn szybki obrót wagonów pomiędzy Zagłębiem Węglowym i portami, a nawet konsumentami krajowymi jest konieczny. Przede wszystkim należałoby zmniejszyć czas przeznaczony na wyładowywanie wagonów, zmuszając tym drobnych odbiorców do zakupu urządzeń, ułatwiających i przyspieszających ich opróżnianie. Oczywiście, trudno wymagać od drobnych konsumentów przyspieszonego wyładowywania wagonów, gdy nie są do tego przygotowani i nie są wyposażeni w potrzebne urządzenia. Lecz można tego wymagać od konsumentów dużych, a więc od fabryk, hut itp., przede wszystkim, które mogą u siebie zbudować wywroty choćby najprostszymi typów, a więc czołowe.

Dla masowego przewozu różnych materiałów należy zaprojektować wagon odpowiedni pod każdym względem, do którego z łatwością można by materiał ładować (węgiel, kartofle, drewno) pod warunkiem, aby materiał ten nie uległ zepsuciu, np. pod działaniem deszczu, mrozu (kartofle, buraki), aby nie zapalił się od iskry parowozu (słoma, siano). Nie należy zapominać o najważniejszym warunku, jakiemu miałby zadośćuczynić wagon, a mianowicie warunkowi łatwego, szybkiego opróżniania.

Trudno sobie wyobrazić, aby można było jednocześnie zadośćuczynić warunkom łatwego ładowania, wyładowywania i zabezpieczenia transportowego materiału przed uszkodzeniem podczas transportu. Wobec tego, że przewozi się najróżnorodniejsze materiały masowo, jedne z nich stale, inne okresowo, zaprojektowanie wagonu który by zadośćuczynił wymienionym warunkom dla masowych transportów wszelkich materiałów jest rzeczą trudną. Należałoby wobec tego mieć określony tabor wagonów najróżnorodniejszych typów, dostosowanych do przewozu różnych materiałów. Wagony te niekiedy byłyby wykorzystywane tylko w znanych okresach czasu (kartofle, buraki), a przez resztę roku mogłyby być wykorzystywane sporadycznie tylko dla przewozu innych materiałów. Byłoby to kosztowne, oczywiście, gdyż wagony te nie byłyby wyzyskane. Ekonomiczniej byłoby, gdy wagony będą budowane pod kątem widzenia dostosowania ich do masowego przewozu różnych materiałów. Takimi masowymi materiałami są: węgiel, koks, drewno, słoma itd., a obecnie trzeba będzie pomyśleć i o masowym przewozie kolejami normalotorowymi piasku dla potrzeb kopalń.

Oczywiście, że budowa uniwersalnych wagonów, dostosowanych do wszelkich potrzeb byłaby kosztowna. Należy budować je dla transportu materiału, zajmującego w naszym transporcie produkujące miej-

sce pod względem ilości. W naszych warunkach jest nim węgiel. Pogodzić się trzeba będzie z tym, że wagony te nie będą w zupełności wykorzystywane dla przewozu kartofli, buraków, koksu, słomy itp. (mały ciężar objętościowy w porównaniu z ciężarem objętościowym węgla).

Liczba wagonów potrzebnych dla zaspokojenia potrzeb transportowych zależy od wielu czynników: od odległości transportu, od pojemności wagonów, od szybkości przewozu, od czasu potrzebnego na załadowanie i wyładowanie.

Ładowanie wagonów kolejowych węglem, rudą, piaskiem, na ogół odbywa się szybko, gdyż kopalnie węgla, rud, piasku są doskonale do tego dostosowane.

Co się tyczy transportu, to przyspieszając czas przebiegu pociągów, można by znacznie zmniejszyć liczbę wagonów potrzebnych do przewozu węgla, rudy, piasku itd.

Zastosowanie wielotonowych wagonów do przewozu węgla, zamiast dotychczas używanych 20 ton, potani koszt przewozu, zmniejszając liczbę potrzebnych wagonów i polepszając w nich stosunek wagi użytecznej od martwej.

Najwięcej czasu traci się, oczywiście, na wyładowywanie wagonów. Na ogół opróżnianie wagonów zajmuje dużo czasu, gdyż przeważnie odbywa się ręcznie, łopatami. W niektórych hutach i większych fabrykach znajdują się urządzenia do szybkiego opróżniania wagonów i nie są one w tych zakładach długo zatrzymywane. W innych wielkich zakładach i u odbiorców drobnych długie terminy na wyładowywanie wyznaczone przez Ministerstwo Komunikacji, są w zupełności wykorzystywane. O skróceniu tego czasu przez zakup urządzeń i instalowanie wywrotów tego lub innego rodzaju, mowa już była wyżej.

Wykonanie urządzeń do szybkiego wyładowywania wagonów komorowych i wagonów z odkrywymi bokami nie jest drogie i powinno znaleźć w uproszczonym wykonaniu zastosowanie nawet i u większych odbiorców węgla, a nawet i na stacjach kolejowych. Urządzenie składałoby się z mostu, pod którym założone byłoby pochyłe na jedną stronę zbiorniki, zwężające się ku dołowi, zaopatrzone u dołu zasuwami. Po otworzeniu zasuw materiał mógłby być zsypany ze zbiornika do wozu konnego lub samochodu. W tych urządzeniach można by opróżniać wszelkie materiały sypkie, jak: węgiel, kartofle, buraki, koks, wapno, tłuczeń itd. przywożone w wagonach komorowych lub z otwierającymi się bocznymi ścianami.

Dla przewozu podsadki do kopalń wagony ze skrzyniami pełnymi, ze skrzyniami zaopatrzonymi drzwiami i wagony z uchylnymi ścianami szczytowymi nie nadają się, wymagają bowiem budowy drogich wywrotów, a mianowicie bocznych wywrotów, które umożliwiają szybsze opróżnianie wagonów od wywrotów czołowych. Do tych potrzeb bardziej nadają się wagony z uchylnymi ścianami bocznymi, z dwuspadowym dnem i wagony komorowe. Pierwsze stają się z czasem nieszczelne, lecz łatwiej z nich usuwać zamrożony materiał (np. piasek), niż z wagonów komorowych. W wagonach z otwierającymi się bokami można przewozić i węgiel gruby.

Wagony z otwierającymi się bokami i komorowe przeznaczone do przewozu drobnych gatunków węgla

z powodzeniem mogą znaleźć zastosowanie do przewozu piasku, projektowanymi do tych potrzeb normalnotorowymi kolejami. Oczywiście, wagony te nie byłyby wyzyskane ekonomicznie, z przyczyny poważnej różnicy ciężarów gatunkowych węgla (0,85 — pospółka), do piasku (1,6); trzeba by je więc ładować piaskiem niepełno. Gdyby wielotonowe wagony zaprojektowane do przewozu piasku zastosowano do przewozu węgla, koksu, kartofli, buraków, wagony te nie byłyby wyzyskane ekonomicznie, gdyż waga załadowanego ładunku w nich byłaby stosunkowo małą i miałyby się do czynienia ze złym stosunkiem ciężaru martwego do użytecznego.

W n i o s e k:

Z rozpatrzenia wszystkich typów wagonów stosowanych do naszego przewozu drobnosiarnistych materiałów i węgla, wynikałoby, że najbardziej odpowiednim wagonem byłby typ wagonu komorowego, zaopatrzonego zsykami w dnie, zamykanymi kłapami z przeciwcieżarami. Wagon jest opróżniany pośrodku toru, a mostów zbudowanych nad zbiornikami.

Z porównań powyższych wynikałoby, że najbardziej odpowiednimi do przewozu grubszych gatunków węgla są wagony z otwierającymi się bocznymi ścianami skrzyń.

Mając na względzie brak materiałów i pieniędzy, należałoby dążyć do uzyskania taboru wagonów, który mógłby być wykorzystywany nie tylko dla przewozu węgla, lecz i dla przewozu piasku. Uniknie się tak projektowania i budowy taboru specjalnych wagonów piaskowych przez przemysł górniczy. Wagony te mogłyby być więc używane do przewozu piasku. Latem używać można by było wagonów komorowych, zimą z otwierającymi się bokami, właśnie dla przewozu materiału zamrażanego, zbrulowanego, który łatwiej można z nich usuwać.

Rozsiewanie drobnych gatunków transportowanych materiałów wzdłuż trasy kolejowej jest wyraźną stratą substancji palnych, o ile mowa jest o węglu. W szczególności jest niepożądany rozsiew miału węglowego, gdyż wpływa niekorzystnie na stan torów. Rozsiewanie zależy od szczelności skrzyń wagonów i od stanu transportowanego materiału. Im drobniejszy jest przewożony materiał, tym rozsiew jest większy. Rozsiew dla miałów suchych jest większy niż dla wilgotnych. Miał węglowy pod działaniem atmosferyliów rozkłada się, z powstawaniem gliny, która zanieczyszcza podsypkę, zatrzymuje wilgoć, przyczyniając się do gnicia i zmniejszania wytrzymałości podkładów i do rdzewienia szyniaków i podkładek. Oprócz tego, z rozkładu pirytów, znajdujących się w węglu, powstaje kwas siarkowy; kwas siarkowy rozkładowo działa na żelazne części toru: szyniaki, wkręty, podkładki i szyny; żelazo rdzewieje, wywołując obluźowanie się tych łączników; jednocześnie kwas działa ujemnie na podkłady, zmniejszając ich wytrzymałość.

Na stale zawilgoconej podsypce z łatwością osiedlają się trawy, które, choć powoli, lecz niszczącą działają na drewno i na podsypkę, zrobioną z minerałów wapiennych (np. wapienie — Ca CO_3). Trawy tym bardziej zwiększają zawilgocenie podsypki i przyspieszają gnienie podkładów i rdzewienie złączy.

Niekorzystnie na stan podsypki wpływać będzie rozsiewany piasek. Piasek z domieszkami gliniastymi, dostając się do podsypki, uczyni ją z czasem słabopruszczalną dla wody, przyczyniając się do gnicia podkładów i rdzewienia łączników.

Od Redakcji. Sprawa, którą porusza artykuł, jest obecnie przedmiotem badań Ministerstwa Komunikacji. Opinie wyrażone przez Autora przyczynią się niewątpliwie do wszechstronnego naświetlenia zagadnienia, posiadającego poważne znaczenie i dla kolei, i dla ich klientów.

Przegląd prasy zagranicznej

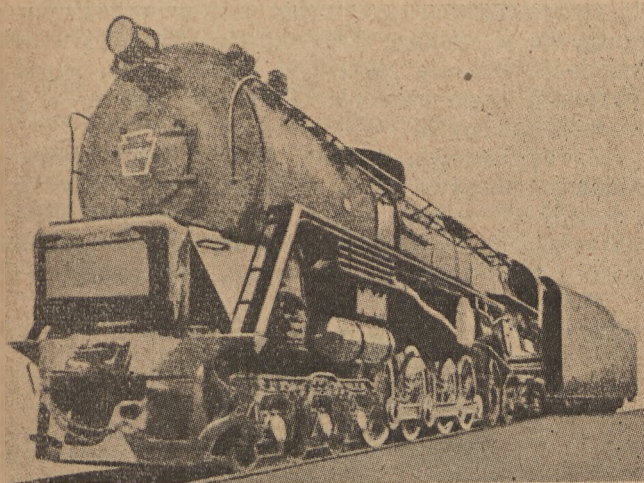
LOKOMOTYWA NAPĘDZANA TURBINĄ PAROWĄ ZA POSREDNICTWEM PRZEKŁADNI Z KÓŁ ZĘBATYCH

Pierwsza lokomotywa turbinowa bez kondensacji zbudowana w USA została niedawno oddana do służby na kolei „Pennsylvania”. Lokomotywę zbudowały wspólnie dwie wytwórnie a mianowicie: kocioł lokomotywy, ramę itp. zakłady „Baldwin Lokomotive Works”, turbiny zaś parowe i przekładnie wykonano w Westinghouse Electric and Manufacturing Company. Celem zbudowania tego rodzaju lokomotywy było, z jednej strony, poddanie próbom w eksploatacji zasady napędu lokomotywy parowej turbiną parową, z drugiej strony, chciano określić przydatność lokomotywy parowej do rozwijania bardzo dużych szybkości z uzyskaniem jednocześnie korzyści eksploatacyjnych pod względem cieplnym i oddziaływania na tory. Studia nad projektem tej lokomotywy były rozpoczęte w roku 1941 i dały projekt lokomotywy o mocy największej 6900 KM z przeznaczeniem do służby pasażerskiej lub towarowej o dużej szybkości, co wg. projektu jest praktycznie osiągalne przy czterech

osiach wiązanych napędnych. Trudności materiałowe, spowodowane okolicznościami wojny, skłoniły wytwórnie do stosowania mniejszych obciążeń na osi, co pociągnęło za sobą układ nie 2—2—4 lecz 3—4—3. Lokomotywa ta była gotowa do służby we wrześniu 1944 r. na kolei „Pennsylvania” otrzymując oznaczenie nr. 6200—S—2. Główna rama lokomotywy zawiera kołyskę ze stali lanej z siodłem podpierającym kocioł z poprzecznikami, czopami zawieszenia i innymi częściami odlanymi jako całość. Wózek przedni składa się z ramy (ze stali lanej) wspierającej się za pośrednictwem resorów na łożyskach rolkowych „Timken” umieszczonych zewnątrz kół. Wózek tylny jest tzw. typu „Delta” (trzyosiowy z dyszlem) z ramą ze stali lanej, wspierającą się również za pomocą resorów na łożyskach rolkowych zewnętrznych „Timken”. Koła wózkowe są prasowane. Cztery osie napędne wiązane są na łożyskach rolkowych „Timken”. Koła napędne są wykonane ze stali lanej z promieniowymi szprychami i nasadzonymi obręczami. Koła napędne są powiązane wiązarami na łożyskach czopowych, rolkowych typu „Timken”. Lokomotywa jest zaopatrzo-

na w hamulec typu „Westinghouse Amerikan“ automatyczny, zespolony, działający przez przekładnię na wszystkie koła powiązane i toczne lokomotywy oraz na koła tendra.

Kocioł lokomotywy typu Belpaire'a posiada średnicę zewnętrzną pierwszego dzwona walczaka 2362 mm. Ciśnienie robocze pary w kotle wynosi 21,8 kg/cm². Kocioł zawiera przegrzewacz pary w kotle typu „E“ z pojedynczymi pętlami.



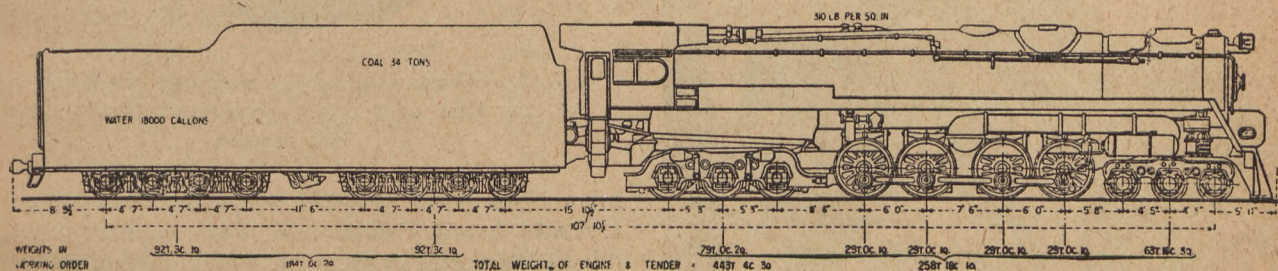
Rys. 1. Lokomotywa parowa turbinowa z przekładnią z kół zębatych przenoszącą moc 6900 KM. na dwie środkowe osie związane.

Lokomotywa posiada podgrzewacz wody zasila- jacej kocioł oraz mechaniczną obsługę paleniska. W palenisku kotła znajduje się sześć rur krążeniowych podtrzymujących sklepienie paleniska z cegieł ogniotrwałych. Palenisko posiada komorę spalania o długości 3,05 m. części cylindrycznej.

połączona sprzęgłem z kołem zębatym o wielkiej szybkości. Dwie połączone turbiny są podtrzymywane przez skrzynię kół zębatych, która ze swej strony wspiera się na głównej ramie lokomotywy, jako jedna całość konstrukcyjna. Zawieszenie na trzech punktach samych kół zębatych i ich skrzynki jest tego rodzaju, że osie kół są w stałej odległości i żadna deformacja ramy nie przenosi się na skrzynkę przekładniową.

Turbina do biegu naprzód, akcyjna, zawiera stopień Curtisa i pięć stopni Rateau, zasilanych na całym obwodzie. Przy szybkości biegu lokomotywy 160 km/godz. obroty turbiny do biegu naprzód wynoszą około 9000 obr/min. Turbina ta łączy się z kołem dużej szybkości, umieszczonym od strony turbiny rezerwowej, wałem przechodzącym przez to koło. Para wchodzi do turbiny przez 4-ry rury trzyczalowe (Ø 76,2 mm), z których każda jest złączona z grupą rurek tworzących 25% obwodu, jako część zasilająca koło Curtisa. Każda rura pary dolotowej posiada kłapę regulacyjną i jest połączona z kolektorem pary umieszczonym na dymnicy tak, że przepływ pary w rurach dopływowych może być regulowany ze stanowiska maszynisty.

Turbina jazdy do tyłu składa się z koła Curtisa i jest umieszczona na pokrywie, łącząc się z przedłużeniem wału koła zębatego zmiany biegu. Para do turbiny biegu wstecz dopływa rurą pojedynczą. Największa szybkość jazdy do tyłu wynosi 35 km/godz. Turbina biegu wstecznego rozwija 1500 KM przy obrotach 8300 obr/min. Siła pociągowa przy jeździe do tyłu wynosi 29500 kg. co stanowi 25% ciężaru przyczepnego. Ta cyfra (otrzymana z racji przekładni turbiny biegu wstecznego) pochodzi z dodania przekładni biegu wstecznego przez koło zębate dużej szybkości. Moc przy jeździe do tyłu jest przenoszona na koło dużej szybkości głównej przekładni pociągowej przez sprzęgło hydrauliczne. Włączanie sprzęgła



Rys. 2. Widok lokomotywy i główne wymiary.

Tłumaczenie przepisów angielskich: Water — woda, coal — węgiel, weights in working order — ciężar w stanie służbowym, Total weight of engine & tender — ciężar całkowity lokomotywy i tendra.

Tender ma pojemność wody 68 m³ i węgla 34 ton. Skrzynia tendra spoczywa na ramie ze stali lanej, która jest włączona do objętości wodnej skrzyni. Całość tendra spoczywa na dwu czteroosiowych wózkach znormalizowanych typu „Pennsylvania“.

Sposób napędu lokomotywy.

Mechanizm napędowy do biegu naprzód zawiera turbinę parową o podwójnej przekładni z kół zębatych, działającej na dwa środkowe zestawy napędne, powiązane ze sobą i z dwoma skrajnymi zestawami napędnymi. Do biegu wstecz służy oddzielna turbina,

i wyłączanie odbywa się w położeniu „szybkość zero“ przy pomocy dodatkowego obwodu pneumatycznego. Turbina biegu naprzód nie jest nigdy wyłączona i w konsekwencjo obraca się do tyłu przy jeździe lokomotywy do tyłu.

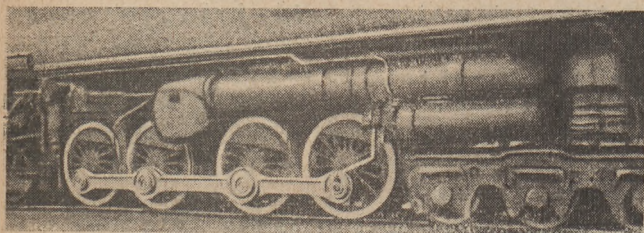
Sposób regulacji lokomotywy.

Regulator znajdujący się po prawej stronie budki maszynisty służy do regulacji szybkości i kierunku biegu lokomotywy. Poruszanie regulatora i sposób regulacji jest podobny do regulacji auta. O ile jedna z turbin przekracza największą szybkość dopuszczal-

na (odpowiada to 177 km/godz. przy biegu do tyłu) lub też jeśli ciśnienie oleju w obwodzie smarnym spadnie poniżej $0,35 \text{ kg/cm}^2$, wtedy specjalne urządzenie zamyka dopływ pary oraz obniża ciśnienie w przewodzie głównym, powodując hamowanie. Urządzenie regulacyjne dostarczyła firma „Westinghouse Air Brake Company”.

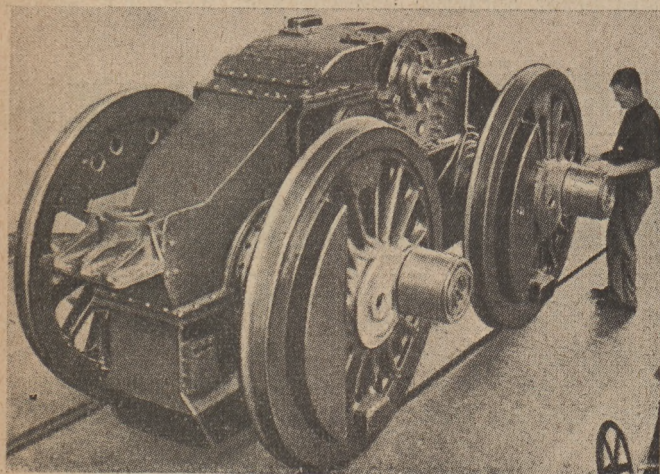
Przekładnia napędowa.

Przekładnia główna składa się z dwu reduktorów, przenoszących moc na drugą i trzecią oś napędną. Istnieją więc dwie przekładnie dużej szybkości o uzębieniu spiralnym podwójnym i dwie przekładnie dalsze poruszające się wolniej, zawierające koła zębate elastyczne, tzw. „cup drive”. Wszystkie koła przekładni są umieszczone w skrzynce spawanej. Koła zębate są



Rys. 3. Widok ze strony prawej lokomotywy na turbinę główną biegu do przodu.

wykonane ze stali obrabianej termicznie. W tym wypadku jest to pierwsze zastosowanie w przemyśle przekładni spiralnych podwójnych, frezowanych i obrabianych termicznie metodą specjalną. Nacisk międzyzębny przy twardości zębów 450 Brinella jest przeszło dwa razy większy niż to się zwykle stosuje. Skrzynka przekładniowa składa się z czterech części; część środkowa główna zawiera łożyska turbin i prze-



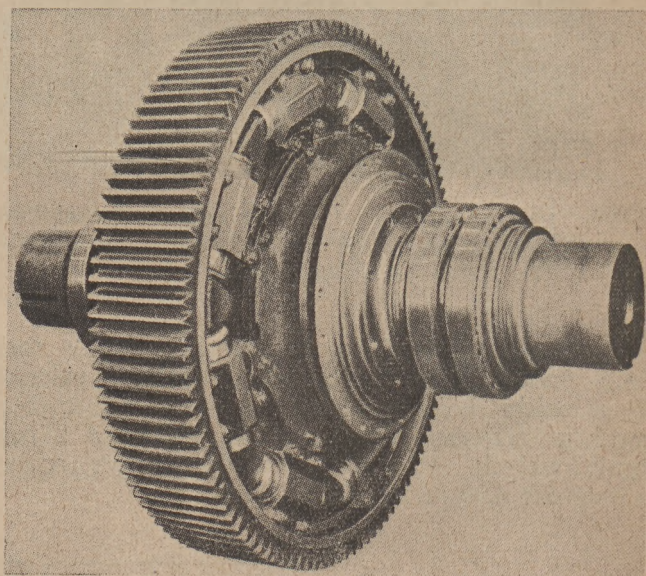
Rys. 4. Budowa mechanizmu przekładni z kół zębanych na dwu osiach napędnych.

kładni część górną tworzy pokrywę i zwiększa sztywność poprzeczną, w dwu częściach dolnych znajduje się oliwa. Zawieszenie przekładni i turbin jest odsprężynowane. Zasada odsprężynowania jest tu podobna do stosowanej na lokomotywach elektrycznych. Jak widać z powyższego, przekładnia nie przenosi obciążeń uderzeniowych bezpośrednio pochodzących od nierówności toru.

Smarowanie.

Wszystkie części napędu są smarowane centralnie. Olej jest pompowany ze zbiornika w karterze przekładni przy pomocy pompy odśrodkowej, przechodzi przez filtr magnetyczny i zwykły oraz przez chłodnice typu powierzchniowego, gdzie czynnikiem chłodniczym jest woda zasilająca kocioł. Olej oczyszczony przechodzi przez kolektor rozdzielczy, wyposażony w węzownice ogrzewania parowego, gdzie się rozdziela do poszczególnych miejsc smarowanych. Oliwa używana do smarowania łożysk turbin jest w najlepszym gatunku mając viskozę 500 jednostek Saybolla w 38°C . Instalacja zawiera około 560 litrów oliwy. Regulator utrzymuje stałe ciśnienie oliwy $1,05 \text{ kg/cm}^2$ w przewodach smarnych.

Z racji napędu turbiną parową lokomotywa ma podobny charakter pracy do lokomotyw elektrycznych i dieselelektrycznych, czyli siła na obwodzie kół lokomotywy jest stosunkowo większa niż w lokomotywach z tłokową maszyną parową. Siła pociągowa tej



Rys. 5. Główne koło zębate elastyczne przekładni zębatej tzw. typu „cup drive” przenoszące moc turbiny na koła napędne.

lokomotywy jest większa niż lokomotywy dieselelektrycznej o mocy 6000 KM. Przy szybkości większej od 50 km/godz. zużycie pary w tej lokomotywie jest znacznie mniejsze niż przy maszynach parowych tłokowych. Przy ruszaniu z miejsca i małych szybkościach zużycie pary jest większe, lecz biorąc średnie warunki pracy tej lokomotywy przy pociągach pasażerskich, stwierdzono, że straty na parze przy małych szybkościach wyrównują się z zyskami przy szybkościach większych. Inne szczegóły konstrukcyjne tej lokomotywy są widoczne z rysunków. Główne wymiary lokomotywy podane są poniżej.

Charakterystyka lokomotywy:

Srednica kół powiązanych	— 1727 mm
Ciśnienie pary w kotle	— $21,8 \text{ kg/cm}^2$
Srednica kotła największa	— 2590 mm
Długość paleniska	— 4570 mm
Szerokość paleniska	— 2438 mm
Długość komory spalania	— 3048 mm

Czynna powierzchnia przepływu spalin przez rury ogniowe w kotle	— 1,02 m ²
Odległość ścian sitowych	— 5490 mm
Powierzchnia rusztu	— 11,16 m ²
Powierzchnia ogrzewalna:	
Rur (49xØ57 mm i 235x88,9 mm)	— 406,7 m ²
Rury obiegowe w palenisku	— 7,8 m ²
Powierzchnia ogrzewalna paleniska i komory spalania	— 49,2 m ²
Całkowita powierzchnia ogrzewalna	— 463,7 m ²
Powierzchnia ogrzewalna przegrzewacza	190,4 m ²
Suma powierzchni ogrzewalnych	— 654,1 m ²
Siła pociągowa przy biegu naprzód	— 31970 kg
„ „ „ „ wstecz	— 29500 kg
Ciężar przyczepny lokomotywy	— 117900 kg
Ciężar lokomotywy w stanie służbowym	— 263100 kg
Pojemność wodna tendra	— 68 m ³
Zapasy węgla w tendrze	34 t
Ciężar tendra z zapasami	— 187,3 t
Ciężar całkowity lokomotywy i tendra	— 450,4 t
Rozstaw osi sztywny	— 5947 mm
„ „ wózka	— 4115 mm
„ „ lokomotywy	— 16154 mm
„ „ „ i tendra	— 32940 mm

Charakterystyka turbiny.

Stan pary: ciśnienie 20 atm. temperatura 400°C; przeciwprężność pary opuszczającej turbinę i uchodzącej normalnie do komina wynosi 1,05 atm.

Turbina biegu naprzód:

Moc nominalna	— 6900 KM
Największa ilość obrotów	— 9000 obr/min.

dopuszczalna „ przez „ regulator — 10000 obr/min.

Turbina biegu wstecz:

Moc nominalna	— 1500 KM
Największa ilość obrotów	— 8300 obr/min.

dopuszczalna „ przez „ regulator — 9100 obr/min.

Przekładnia główna:

Dla stopnia dużej szybkości — 31:111

Dla stopnia małej szybkości — 31:160

Przekładnia całkowita — 18,5:1

Bulletin de L'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, rok 1947, Nr 9 i 11. J. F.

Kronika zagraniczna

TARYFY KOLEJOWE W EUROPIE W 1947 r.

Podane zestawienie obrazuje utrzymanie stałości, obniżki i podwyżki wewnętrznych taryf kolejowych w Europie w ciągu 1947 i z początkiem 1948 r.

Anglia — podwyżka od 1 października 1947 o 24%

Austria — podwyżka od 1 września 1947 „ 40%

Belgia — podwyżka od 21 stycznia 1947 „ 11%

Bułgaria — nie było zmian.

Czechosłowacja — nie było zmian.

Dania — nie było zmian.

Finlandia — podwyżka od 1 lipca 1947 „ 67%

podwyżka od 1 września 1947 „ 20%

podwyżka od 1 stycznia 1948 „ 50%

Francja — podwyżka od 1 stycznia 1947 „ 13%

obniżka od 1 kwietnia 1947 „ 5%

obniżka od 1 czerwca 1947 „ 5%

podwyżka od 1 lipca 1947 „ 28,4%

podwyżka od 24 listopada 1947 „ 28,5%

podwyżka od 1 stycznia 1948 „ 35%

Grecja — podwyżka od 1 grudnia 1947 „ 150%

Holandia — nie było zmian.

Jugosławia — nie było zmian.

Luksemburg — podwyżka (tylko ruda żel. żelazo i stal) od 20 stycznia 1947 „ 10%

Niemcy — nie było zmian.

Norwegia — podwyżka od 1 lipca 1947 r. „ 25%

podwyżka od 1 stycznia 1948 „ 300%

Rumunia — podwyżka od 1 lutego 1947 „ 300%

podwyżka od 17 kwietnia 1947 1300%

Szwajcaria — podwyżka od 1 lutego 1948 „ 10%

Szwecja — podwyżka od 1 stycznia 1948 o 10—15%

Węgry — nie było zmian.

Włochy — podwyżka od 6 kwietnia 1947 „ 37,5%

podwyżka od 1 sierpnia 1947 „ 50%

Powojenne trudności gospodarcze spadek wartości pieniądza, wzrost cen, podwyżki płac i niedobory przedsiębiorstw kolejowych były jednym z głównych powodów podwyżki taryf towarowych w szeregu krajów europejskich. Następstwem tego było i jest nadal dążenie do zbliżenia wysokości taryf wewnętrznych do rzeczywistych kosztów własnych przewozu. Podwyżki taryf były też uzasadnione koniecznością wynikającą z przyjętych między poszczególnymi zarządami postanowień Międzynarodowych Konwencji i taryf kolejowych, na podstawie których należności przewozowe za tranzyt obcy nie mogą być wyższe od taryf wewnętrznych. Niepodwyższenie taryfy wewnętrznej w tych przypadkach byłoby jednoznaczne z czynieniem ustępstw w gotówce na rzecz obcych przewozów z wyraźną niekorzyścią własnych przewozów, które opłacałyby znacznie wyższe stawki taryfowe. W zasadzie można przyjąć, że podwyżki taryf kolejowych są następstwem wzrostu cen a nie powodem tego wzrostu. Kraje bardzo przez wojnę zniszczone, które z różnych powodów nie wprowadzały podwyżki taryf kolejowych bezpośrednio po jej zakończeniu, czynią to znacznie później, mając za sobą okres poważnych doświadczeń.

T. B.

Spółdzielnia Przemysłowo-Budowlana

„BUDOWA”

z odpowiedzialnością udziałami

LUBLIN, ulica RYNEK 2. — TELEFON 25-55 i 14-50.

Wykonuje wszelkie roboty budowlane i mostowe.

Spółdzielnia

Kierowców i Pracowników Samochodowych

z odpowiedzialnością udziałami

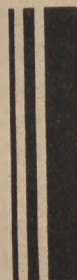
W LUBLINIE, UL. ŻABIA 6,

telefon 20-85, 30-71

Przewozy osób zamiejscowe:



Lublin	—	Włodawa
„	—	Biała Podlaska
„	—	Siedlce
„	—	Międzyrzec
„	—	Komorówka Podlaska
„	—	Lubartów



„TECHNIKA”

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT BUDOWLANYCH I KOLEJOWO-DROGOWYCH

LUBLIN

ul. SZOPENA 21. — TELEFON 20-74.

Zakład

Blacharsko - Instalacyjny

L. MICEWICZ

Poznań – Mostowa 3, tel. 28-44

WYKONUJE PRACE BLACHARSKO - BUDOWLANE.
KRYCIE DACHÓW, URZĄDZENIA SANITARNE.

Łączność Sp. z o.o.

Przedsiębiorstwo

Autobusowo - Transportowe

P o z n a ń,

ul. Niedziałkowskiego 25

Telefon 32-40 i 32-42

Przewozy towarowe
w obrębie woj. Poznańskiego, Łódzkiego
i Śląsko-Dąbrowskiego

A. SZAFRANEK

Budowa ogrzewań i urządzeń
sanitarnych

POZNAŃ

ul. Fredry 3.

Telefon 20-30.

Stanisław Powalisz

„WITRAŻE”

POZNAŃ

ul. Bydgoska 2.

Telefon 48-97.

Wykonuje: naprawy, rekonstrukcje
i nowe witraże

ŚLĄSKIE LINIE AUTOBUSOWE

Związek Celowy Samorządów Śląskich
dla komunikacji autobusowej

w KATOWICACH RYNEK 7

PROWADZĄ KOMUNIKACJĘ AUTOBUSOWĄ NA TERENIE
PRZEMYSŁOWYM WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKO-DĄBROWSKIEGO

ZJEDNOCZENIE

KAMIENIOŁOMÓW

OKRĘGU ZACHODNIEGO

w ŚWIDNICY

DOLNY ŚLĄSK

PL. WOJSKA POLSKIEGO 2

TEL. 2800 i 2807

DOSTARCZA

WSZELKIE MATERIAŁY KAMIENNE
DLA CELÓW

DROGOWYCH
BUDOWLANYCH
PRZEMYSŁOWYCH

MORSKO-LĄDOWA SPÓŁDZIELNIA SPEDYTORÓW

„TRANSPORT”

z odpowiedzialnością udziałami

W G D Y N I

ul. Francuska dom „Warta”. — Tel. 216-55.

Załatwia wszelkie czynności wchodzące w zakres
spedycji i przeładunków morskich oraz lądowych

JÓZEF TOPOLSKI

Mistrz ślusarski

POZNAŃ, Wierzbięcie 46. Tel. 46-13.

Konstrukcje żelazne, wszelkie
roboty ślusarsko - budowlane.

Przedsiębiorstwo

Robót Inżynieryjno-Budowlanych

BRONISŁAW KÜHN

WARSZAWA, Al. Jerozolimskie 45, m. 1. Tel. 8-53.54

Wykonuje roboty: budowlane, inżynierskie, torowe, instalacji centralnego ogrzewania
i wodociągów.

Sporządza kosztorysy i plany.