

# PRZEGLĄD KOMUNIKACYJNY

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

NR 6 (36)

CZERWIEC

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 6 (36)

Inż. Wincenty Grobicki — Pękanie szyn i jego przyczyny

Inż. Feliks Krawczyński — Wielozaworowa amerykańska przepustnica

Inż. Maksymilian Kreuzinger — Zdolność produkcji podkładów kolejowych w Lasach Państwowych

Inż. Adam Kręglewski — Szkicowy projekt gazyfikacji Polski dla celów komunikacji i motoryzacji

Inż. Aleksander Krzemieniecki — Wstępne dane o zużyciu węgla na parowozach Ty 246

Inż. Józef Nowkuński — Zdolność przepustowa małych otworów podtorza kolejowego.

Inż. Julian Ptaszyński — Przesunięcie na barce przęsła kratowego mostu

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

W. Osipow i K. Bernhard — Scalanie przewozów na kolejach radzieckich.

Inż. Tadeusz Tillinger — Współpraca tranzytu kolejowego i wodnego

Przegląd prasy zagranicznej

Dział językowy

Komunikat

**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 opinię tego Ministerstwa.**

Inż. Wincenty Grobicki

## Pękanie szyn i jego przyczyny

Na znane od dawna zjawisko pękania szyn w torach kolejowych zwrócono większą uwagę i poczęto je szczegółowo badać w większości państw w okresie już przed pierwszą wojną światową, gdy zaszły wypadki kilku poważniejszych katastrof kolejowych na kolejach amerykańskich i europejskich spowodowanych pęknięciem szyn. Pękanie szyn było znane od dawna, jako wynikające przede wszystkim z trudności otrzymania materiału szynowego, odpowiadającego całkowicie wymaganiom ruchu kolejowego. Dążono stale w miarę postępów przy wyrobie stali szynowej do osiągnięcia jak najlepszych rezultatów przy fabrykacji szyn. Pękanie szyn jeszcze w ubiegłym stuleciu przypisywano kruchości zbyt twardej stali, której metody produkcji na większą skalę umożliwiły sposoby wyrobu stali zlewnej z wielkich pieców (Bessemer, Siemens-Martin, Thomas itp.). Zastanawiano się wówczas już o ile lepsza jest stal miękka, ciągliwa od zbyt twardej i szukano dróg ulepszenia produkcji szyn. Np. w końcu XIX stulecia „Bogostłowskiye Zawody“ w Rosji wyprodukowały dla

kolei Petersburg—Witebsk szyny zbyt mało twarde, musiano je wymienić po paru latach na inne. Przy małych szybkościach pociągów historia kolejnictwa w ubiegłym stuleciu nie podaje poważniejszych niebezpiecznych wypadków spowodowanych pękaniem szyn. Do pierwszej poważniejszej katastrofy można zaliczyć katastrofę, w której straciło życie kilkanaście osób, a kilkadziesiąt było rannych, a która zdarzyła się 25 sierpnia w 1911 r. na jednej z głównych magistrali kolei amerykańskich (N. York—Chicago). Konieczność zwrócenia większej uwagi na katastrofalne skutki, jakie mogą nastąpić w pewnych przypadkach niebezpiecznych, tzw. ukośnych pęknięć szyn, wpłynęła na większy stopień zainteresowania się we wszystkich krajach przyczynami pękania szyn, zapobiegania ich powstawaniu i wykrywaniu ich w torach. Zagadnienie to na szerszym terenie było po raz pierwszy szczegółowo rozpatrywane w r. 1928 przez Międzynarodowy Związek Kongresów Dróg Żel. (L'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer), a następnie na innych zjazdach w poszczegól-

nych krajach, szczególnie w U. S. A. i w Niemczech w latach późniejszych. Wielokrotne badania doprowadziły do stwierdzenia dwóch zasadniczych grup przyczyn tego nieraz b. niebezpiecznego w skutkach swych zjawiska: 1) niedoskonałości wyrobu i materiału szyn, 2) warunków pracy szyn na drodze żelaznej. Szczegółowe badania pierwszej grupy przyczyn przyniosły w rezultacie udoskonalenie fabrykacji szyn, jako skutek wprowadzenia odpowiednich przepisów, obowiązujących przy odbiorze szyn dla celów kolei. Te ulepszenia zmniejszyły znacznie ilość zanotowanych wypadków pęknięć. Okazało się jednak, że nawet zastosowanie najlepszych gatunków stali szynowej i udoskonalonych metod produkcji nie zapobiegło powstawaniu pęknięć w szynach oczywiście dlatego, że warunki ruchu kolejowego, które są sprawdzianem jakości potrzebnego materiału stali zlewnej i jakości wyrobu szyn i dostosowania warunków pracy szyn w torze, są zbyt skomplikowane, aby można było z góry wykluczyć możliwość powstawania pęknięć szyn.

Warunki pracy szyny i powstające różnorodne naprężenia od obciążeń dynamicznych starano się nie tylko z uwagi na pęknięcie szyn, ale i z innych przyczyn i jeszcze znacznie wcześniej, niż przed wspomnianą wyżej katastrofą w miarę możliwości zlagodzić przez zrównoważenie ruchów mas parowozu, znajdujących się w ruchu obrotowym i postępowym i wywołujących momenty, szkodliwie oddziałujące na budowę wierzchnią toru.

W związku z tym zajęto się również ustaleniem najkorzystniejszych dla pracy szyn w torach kolejowych ustrojów nawierzchni, przeprowadzając cały szereg badań nad różnymi sposobami przymocowania szyn do podkładów, wymiarów podkładów, ich rozstawem, ustrojem złącz itp., mając na celu jak największe ujednostajnienie pracy szyny na całej jej długości (zmniejszenie amplitudy naprężeń). Doprowadziło to do zwiększania przekroju i ciężaru szyny stałych dążeń do nadania najkorzystniejszego kształtu przekroju poprzecznego, oraz do zwiększania długości w celu zmniejszenia ilości złącz, będących zawsze najsłabszymi punktami w toku szynowym i dlatego najłatwiej podlegającym wszelkim dynamicznym wpływom obciążenia. Dużo uwagi poświęcono (zwłaszcza w latach 1928—39) sprawie wyszukiwania miejsc uszkodzonych w torze, jako najprostszemu i bezpośrednio prowadzącemu do celu sposobowi uniknięcia nieszczęśliwych wypadków na kolei żelaznej. Pod tym względem przodowały koleje U.S.A., gdzie zbudowano już w r. ok. 1928 specjalne wagony, mające na celu obok innych pomiarów i badań stanu toru, odszukiwanie i oznaczanie miejsc pęknięć szyn, stopnia ich uszkodzenia i charakteru pęknięcia.

Pęknięcia w szynach w ostatecznej swej formie grożącej spowodowaniem katastrofy mają zwykle kształt złamania ukośnego, które najczęściej występuje w złączach lub w ich bliskości. Jako stadium wcześniejsze lub forma łagodniejsza spotykają się pęknięcia wewnętrzne, które mogą być nawet zewnątrz niewidoczne gołym okiem lub w ogóle, gdy pęknięcia nie dosięgają zewnętrznej powierzchni szyny; mogą być również pęknięcia i ryski powierzchniowe, które najczęściej występują na powierzchni tocznej główki szyny, jako skutek nierównomiernego zużycia przy ślizganiu się kół, hamowaniu itp. Dokładne określenie przyczyn tych wszystkich rodzajów

pęknięć jest rzeczą bardzo trudną ze względu na różnorodność i do pewnego stopnia nieuchwytność tych przyczyn.

Stwierdzono jednak niewątpliwie, że ilość i jakość pęknięć zależy od wieku szyn, intensywności ruchu, a więc ilości pociągo-kilometrów, tona-kilometrów przebiegu, od samego tonażu obciążenia i nacisku na oś, od szybkości ruchu, od położenia szyny w torze (na prostej, w łuku, szyna wewnętrzna, zewnętrzna, na dużym pochyleniu itp.), od ciężaru szyn, rozstawu i wymiarów podkładów, grubości i rodzajów podsyпки itp.

Międzynarodowy Związek Kongresów Dróg Żelaznych zaproponował w całym szeregu państw bliższe przeprowadzenie badań nad pęknięciami szyn i obserwację ich powstawania w torach, mając na uwadze określenie wszystkich charakterystycznych cech, odnoszących się do warunków położenia szyny, ruchu pociągów i pracy szyn w miejscu, gdzie pęknięcie zaobserwowano, a więc wg pewnego ściśle określonego i ujednostajnionego formularza badań.

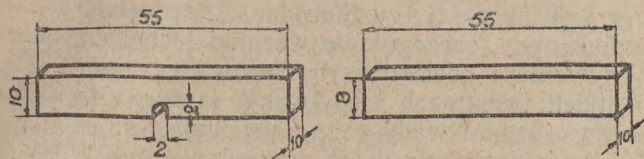
Bardzo ciekawe wyniki tych badań, rozpoczęte na większą skalę w szeregu państw w latach 1928—39 zostały na ogół przerwane wybuchem drugiej wojny światowej, jakkolwiek np. Niemcy nadal prowadzili b. staranną statystykę wypadków pęknięcia szyn również i na zajętych przez siebie kolejach naszych, z której wynikało, że pęknięcia na ogół groźne dla ruchu nie były, jeżeli w porę zastosowano środki zapobiegawcze, na razie prowizoryczne (np. podparcie dodatkowe szyny w miejscu pęknięcia, następnie wymiana szyny).

Badania szyn w celu wykrycia uszkodzeń lub braków, i zapobiegania im, które grozić by mogły w przyszłości powstawaniu pęknięć lub szyn, które pęknięciu już uległy — są różne. Podzielić je możnaby na trzy grupy: mechaniczna, chemiczna i metalograficzna. Pierwsza polega na próbach poddania szyny badanej dynamicznemu działaniu ciężaru baby o określonym ciężarze i wysokości spadania przy określonym odstępie podpór szyny i jej położenia, oraz próbach twardości (Brinella) przez wgniecenie kulki o danej średnicy pod ciśnieniem określonym w toczną powierzchnię główki szyny, wykładzonej pilnikiem, przy czym liczba twardości (stosunek nacisku w kg do powierzchni wgniatania w mm<sup>2</sup>) winna wynosić co najmniej pewną ściśle określoną wartość (np. na PKP 200 kg/mm<sup>2</sup>).

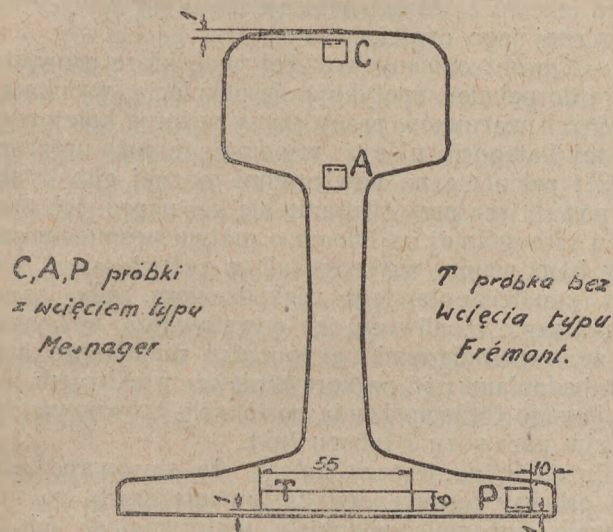
Ponadto do tej grupy należą stosowane dla celów laboratoryjnych badania z próbkami wyciętymi z szyny. Poza próbami wytrzymałości tych próbek na rozciąganie (rozerwanie, wydłużenie, przewężanie materiału itp.) poddaje się je również próbom dynamicznym. Pod tym względem istnieją różne wskazówki badań w różnych krajach. Próbki takie mają zazwyczaj wymiary 50 × 10 × 10 mm i posiadają wycięcie głębokości 2 mm typu Mesnager lub wymiaru 55 × 10 × 8 mm bez wycięcia (typ Fremont) Sposób wycięcia próbek z kilku miejsc szyny, stosowany we Francji, wskazany jest na załączonych rysunkach (rys. 1 i 2).

Następna grupa — badania chemiczne stosuje się zawsze w celach doświadczalnych (i obowiązują w warunkach wyrobu i dostawy szyn) i mają na celu ustalenie najkorzystniejszej zawartości domieszek w stali

szynowej. Badania takie ogromnie rozwinęły się we wszystkich prawie państwach jeszcze w ostatnich latach przed II-gą wojną światową.



Rys. 1



Rys. 2

Tak np. doświadczenia, przeprowadzane przez koleje Belgijskie wykazały, że stal twarda (o zawartości C — 0,5%, Mn — 1%) częściej wykazuje pojawianie się szarych lub srebrnych plam owalnych — niebezpiecznych z uwagi na późniejsze pojawianie się rys i pęknięć w tych miejscach — niż stal miększa. Badania kolei Szwajcarskich dowiodły niedawno, że stal krucha (C — 0,45%, S — 0,05%, Ph — 0,10%) łatwiej podlega pęknięciom, zwłaszcza tworzeniu się rysek powierzchniowych, szczególnie, gdy istnieją znaczne i nagłe zmiany temperatury. Dlatego też wprowadziły koleje ten przepis, aby stal szynowa posiadała zawartość C — 0,45%, S — 0,05%, Ph — 0,08%, Mn — 1,05%. Ogólne, ramowe warunki techniczne stosowane obecnie na P.K.P. na dostawę szyn wspominają, że dostawcę obowiązuje dokonywanie analizy chemicznej każdej stali (spustu) z określeniem zawartości węgla, manganu, krzemu, fosforu i siarki, lecz z góry podano, że zawartość fosforu (Ph) nie może przewyższać 0,06%, a siarki (S) 0,05%.

Ostatnia grupa badań — próby metalograficzne (makrograficzne i mikrograficzne) uzyskały największe zastosowanie w kolejnictwie. Badania te dzieli się na dwie podgrupy: makrografia tj. badania przekroju szyny w skali naturalnej — bezpośrednio i mikrografia — mikroskopijne badanie przekroju szyny.

Dla otrzymania bardziej wyraźnego obrazu stosuje się w obu wypadkach specjalne odczynniki, które działają na stal, czyniąc wyraźną jej budowę. Badania makrograficzne, jako najprostsze, a dające dość dokładny obraz budowy materiału w szynie, stosowane są prawie powszechnie, jako miarodajne do orze-

czenia zdatości badanych szyn do użytku kolei, przy badaniu materiału w główce, szyjce i stopie szyny.

Najczęściej spotykane wady w szynach, które wykryte być mogą tą metodą są następujące:

- 1) Zanieczyszczenia odlewu stalowego przez ciała obce. Takie zanieczyszczenie, mające zazwyczaj kształt żył ukośnych mogą przyczynić się do ścicia główki szyny po powierzchni pochyłej.
- 2) Szczeliny podłużne w stopie szyny, prostopadłe do płaszczyzny stopy. Szczeliny takie mogą również istnieć (choć rzadziej) w główce szyny, mogą nie dochodzić do zewnętrznej powierzchni szyny, wtedy są dla oka niewidoczne. Powstają najczęściej wskutek gwałtownego walcowania gdy do tego sprzyja i skład chemiczny stali (stal krucha), dlatego też krawędzie szczeliny są zwykle zoksydowane (wskutek działania b. wysokiej temperatury). Walcowanie szyn zwykłych i na iglice przy zbyt wysokiej temperaturze może wywoływać gruboziarnistość struktury stali, która jest niewątpliwie jedną z przyczyn pęknięcia szyn, szczególnie w czasie mrozów. (Na tę okoliczność na P.K.P. zwrócono obecnie szczególną uwagę, zalecając hutom przestrzeganie unikania powstawania tego przy procesach walcowania szyn). Te początkowo b. nieznaczne pęknięcia mogą już w czasie dalszego procesu fabrykacji (ochładzanie, prostowanie na zimno itp.) a następnie w czasie pracy szyny w torze ulec stopniowemu zwiększaniu, tworząc już w czystym metalu szczeliny b. niebezpieczne, gdyż zazwyczaj będące przyczyną tzw. ukośnego złamania szyny. To ostatnie może być już powodem katastrofy, o ile złamana szyna nie zostanie w porę usunięta z toru, względnie na razie prowizorycznie zabezpieczona.

Wpływ mrozów na możliwość powstawania pęknięć szyn jest nie tylko niebezpieczny z uwagi na większą kruchość metalu, jaka powstaje w niskiej temperaturze, lecz i dlatego, że podłoże toru, torowisko i podsypka, a szczególnie ta ostatnia spełniająca, jak wiadomo, funkcję sprężystego podłoża podkładów kolejowych nabiera większej sztywności.

Sprzyja to powstawaniu odkształceń stałych, które w miejscach niezbyt starannie utrzymanych, powoduje przy nierównomiernym osiadowaniu podpór szyny (podkładów) dodatkowe naprężenia.

W tych więc warunkach (podobnie jak przy pracy belki ciąglej o niejednakowej sprężystości podpór) obciążenie dynamiczne, zwłaszcza przy dużej szybkości ruchu, może być jedną z przyczyn pęknięcia szyny. Zauważyć jednak należy, że ruch kolejowy jest najlepszym sprawdzianem jakości wyrobu i dostosowania danego typu szyny do obciążenia szybkości (pociągów), jeżeli badania jakości materiału szyn i obliczenia naprężeń w nich powstających nie dają podstaw do przyczyn powstawania pęknięć w szynach (oczywiście w torach należycie utrzymanych). Nie należałoby więc uważać, że warunki ruchu kolejowego są przyczyną pęknięcia szyn — gdyż szyna powinna tym warunkom odpowiadać, a przyczyną może być tylko wada materiału lub nieprzewidziane wielkie naprężenia wynikające z zaistnienia wyjątkowych, nieprzewidzianych niekorzystnych warunków w danym miejscu w torze.

- 3) Wady powierzchniowe walcowania polegające na tym, że powierzchnie szyny nie są zupełnie gładkie i profil nie zupełnie ściśle zgodny jest z zadanym profilem. Nie są to na ogół poważne wady, mogące w skutkach dać szkodliwe konsekwencje w pracy szyny.
- 4) Wady powierzchniowe i wgłębne materiału szyny — mogące w następstwie powodować pęknięcia szyny są różnego rodzaju i na ogół, łącznie z wyżej wspomnianymi wadami (p. 1—2—3) ich charakterystyka, przyczyny powstawania i ocena stopnia zdatości szyn do pracy w torach oraz możliwości zapobiegania tym wadom są następujące:

Głowa odlewu, czyli górna część wlewka lub sztaby odwalcowanej, jest najgorszą częścią odlewu, posiada najwięcej szkodliwych domieszek i może zawierać pęcherze powietrzne (jama usadowa). Z reguły we wszystkich państwach przepisy dotyczące odbioru szyn, wymagają odcięcia tej górnej warstwy wlewka (np. do 25%), w większym lub mniejszym stopniu.

Niektóre Zarządy Kolejowe zezwalają na odrzucenie niewielkiego odcinka walcowanej belki, podają natomiast część szyny bezpośrednio sąsiadującą z odrzuconą częścią różnym próbom wytrzymałości (np. Francja, Belgja). Przepisy na P.K.P. określają ogólnie, że górna część wlewka powinna być odcięta na tyle, aby na czołowych powierzchniach szyn nie pozostawało żadnych śladów jamy usadowej, poza tym szyny powinny być zabezpieczone przed nierównomiernym stygnięciem, które może powodować dodatkowe wady w materiale. Pomimo to przekrój szyny może wykazywać cieńszą lub grubszą powłokę barwy jaśniejszej niż środek przekroju, nieraz oddzielonej warstwą różnego rodzaju zanieczyszczeń, szczelin powietrznych. Są to miejsca niebezpieczne, zawierające więcej siarki, mniej węgla i mogące powstawać przy procesie twardnienia odlewu. Zdarza się, że zewnętrzna warstwa może mieć barwę ciemniejszą, niż środek przekroju (zawierać więcej węgla), co ma miejsce wówczas, gdy odlew został poddany walcowaniu jeszcze przed stwardnieniem środkowej części odlewu. Mogą też w przekroju szyny istnieć koncentryczne warstwy, różniące się barwą, ale bez wyraźnych zanieczyszczeń.

Sprawa wpływu różnych objawów niejednorodności materiału szyn nie została jednak dotychczas wszechstronnie i definitywnie wyjaśniona i badania takie dzisiaj trwają jeszcze. Często szyny nawet o wyraźnej segregacji i niejednorodności materiału służą długo bez szkodliwych objawów, a często szczeliny, prowadzące następnie do pęknięć występują dość szybko nawet bez żadnych uprzednio stwierdzonych objawów niejednorodności i uwarstwienia materiału. W każdym bądź razie szyny posiadające niejednorodności materiału i mające w przekrojach uwarstwienia — pomijając od razu stwierdzone wady (szczeliny, rysy, ślady pęcherzyków gazowych, plamy rakowate itp.) — z natury rzeczy są uznane za gorsze i nie pewne w pracy na liniach pierwszorzędnych, mogą łatwiej ulegać uszkodzeniom i pęknięciom i należy je zaliczać, (w/g określonych bliżej warunków technicznych odbioru szyn dla każdego państwa

podanych w odnośnych przepisach), do szyn drugiego gatunku.

Poza badaniami nad najkorzystniejszym składem chemicznym stali szynowej w dążeniu do osiągnięcia jednolitości i jednorodności materiału w profilu szyny, szczegółowe warunki techniczne wykonywania i odbioru szyn wprowadziły we wszystkich państwach klasyfikację szyn posiadających stwierdzone wady celem ustalenia, które z nich i do jakiego celu mogą się nadawać lub które należy odrzucić (I, II lub III gatunek szyn). Wszędzie zaleca się przede wszystkim zmniejszenie wymiaru odlewu z którego walcuje się szyny z odcięciem górnej jego części.

— Oprócz opisanych wyżej wad, które prowadzić mogą do pęknięć, spotykają się pęknięcia, wynikające z samych warunków pracy szyny w torze kolejowym. Do tej kategorii należą wspomniane już uprzednio ryski i pęknięcia na powierzchni toczonej główki szyny, powstające przy ślizganiu się kół napędnych parowozu szczególnie na łukach o małym promieniu oraz przy hamowaniu, wreszcie faliste zużycie szyn. Sposoby zapobiegania tym uszkodzeniom, albo raczej zmniejszenie możliwości ich powstawania, pokrywają się ze wspomnianymi na początku niniejszego artykułu badaniami nad najkorzystniejszym ustrojem toru kolejowego (przechodzenia po łukach, zrównoważenia ruchów parowozu i taboru itp.).

Tutaj dodać jeszcze należy, że stosowane ostatnio procesy termiczne hartowania szyny po walcowaniu ogromnie podniosły wytrzymałość ich na uderzenia dynamiczne sił i znacznie zmniejszyły ilości przypadków ich pęknięcia w torach.

Jeżeli chodzi o zrównoważenie mas parowozu, to w wielu państwach wprowadzono odpowiednie przepisy (np. Dania, Włochy, Szwajcaria przyjęły, że siła odśrodkowa, wywołana przez odciażki, nie powinna przekraczać 15% statycznego obciążenia koła).

— Dużo uwagi poświęcono poza tym sprawie wyszukiwania miejsc uszkodzeń szyn w torach kolejowych, zanim nie osiągną one stopnia, grożącego katastrofą. Najprostszym, lecz bynajmniej nie najlepszym jest opukiwanie szyn, każdej co najmniej w kilku miejscach młotkiem ręcznym. Dźwięk powstały przy uderzeniu ma wykazać, czy szyna jest dobra, czy pęknięta.

Częstość badań w niektórych państwach bywa zalecana od 1 — 2 razy na miesiąc (linie pierwszorzędne) do 2 — 3 razy do roku (linie drugorzędne); przynajmniej raz na rok powinny być oczyszczane i szczegółowo badane wszystkie złącza.

Takie przepisy istnieją w niektórych państwach, przy czym dla zachęty sumienności pracy za wykrycie pęknięć w szynach przeznaczona jest służbie drogowej specjalne nagrody.

Następnie ten prymitywny i niepewny sposób został zastąpiony zdjęciami stanu szyn wykonywanymi ze specjalnych wagonów do badania stanu toru. Na uwagę zasługuje stosowany od r. 1930 w Ameryce (U.S.A) a później w Niemczech przyrząd do wykrywania i automatycznego oznaczania miejsc pęknięć szyn, pomysłu inż. E. A. Sperry'ego.

Przyrząd ten, umieszczony w specjalnym wagonie, nazwanym „detector car“ notuje ponadto rozmiary odnalezionych rys i pęknięć w sposób samoczynny na taśmie papierowej aparatu rejestrującego. Dzięki

temu kilkakrotne badania wykazują, czy uszkodzenia dane wzrastają, czy nie i jak wyglądają warunki, sprzyjające ich rozwojowi.

Na tej podstawie można dochodzić wtórnych przyczyn uszkodzeń i badać sposoby zapobiegania im. Zasadą działania tego przyrządu jest wpływ wszelkich defektów i pęknięć w szynie na odchylenie strumienia prądu elektrycznego, przepuszczanego przez szynę, notowane na taśmie samoczynnie, ponadto miejsce uszkodzone bywa automatycznie oznaczane farbą przez układ przekaźników działających na miejsce dane w samej szynie.

Są to jednak specjalne sposoby i będące jeszcze w okresach ciągłych prób co do najkorzystniejszych metod badania (elektro-magnetyczny sposób inż. Sperry, termiczny, dźwiękowo-falowy itp.). Wymagają one użycia odpowiednio do tego celu budowanych wagonów, nie zawsze stosowanych przy badaniach nad stanem torów kolejowych w wielu państwach.

Zagadnieniu zjawiska pęknięcia szyn i sposobów zapobieganiu jemu — zaniechanemu w okresie wojennym w wielu krajach, poczęto znów poświęcać więcej uwagi, w dążeniu do dalszego bliższego badania nie tylko przyczyn pęknięcia szyn, lecz przede wszystkim środków i metod zapobiegania temu zjawisku.

Ponieważ jednak, jak wynika z niniejszych uwag, najlepszym sposobem uniknięcia pęknięć jest jak największe zwrócenie uwagi na doskonałość wyrobu

materiału stali szynowej i technikę produkcji szyn, a z drugiej strony przy udoskonalonym wyrobie szyn i starannym utrzymaniu toru przypadki pęknięcia szyn nie są na ogół zjawiskiem częstym i rzadko kiedy powodującym poważniejsze wypadki — sprawa zwrócenia uwagi PKP w obecnej chwili na inwestowanie większych środków w nowoczesne badania w torach zjawisk pęknięcia i metod ich wykrywania nie wydaje się sprawą pilną. W okresie, gdy kraje, które najczęściej ucierpiały podczas ostatniej wojny, w pierwszym rzędzie przystąpiły do intensywnej odbudowy zniszczonej i zagospodarowaniu się oraz rozwoju kolei dla sprostania ciężącemu na nich zadaniom przewozowym, inne kraje, które nie miały zniszczeń i są bogatsze w środki finansowe, mogą sobie pozwolić na prowadzenie nowoczesnych badań i doświadczeń oraz doskonalenia sposobów wykrywania pęknięć w szynach (np. specjalnymi aparatami umieszczonymi w wagonach pomysłu inż. E. A. Sperry). Bliższe zainteresowanie się dalszymi wynikami tych doświadczeń i wypływającymi z nich wnioskami jest dla nas jednak b. wskazane i powinniśmy je bacznie śledzić na podstawie fachowej literatury zagranicznej, z konieczności ograniczając się do wykrywania pęknięć w szynach i zabezpieczenia tych miejsc przez służbę drogową (opukiwanie szyn młotkiem) i baczniejszą obserwacją toru, a za wykrywanie pęknięć wskazane jest wyznaczanie specjalnych nagród, nieco wyższych niż stosowanych dotychczas (50 zł. za wykryte pęknięcie szyny niezbyt zachęca służbę drogową).

Inż. Feliks Krawczyński

## Wielozaworowa amerykańska przepustnica

Uprzednio wszystkie przepustnice włączając i typ umieszczony w dymnicy posiadały zawór pojedynczy. Wielkość tego zaworu rosła wraz ze wzrostem mocy parowozu. Ze wzrostem zaś wielkości zaworu wzrastało proporcjonalnie niebezpieczeństwo skrzywienia się i zepsucia tegoż zaworu.

Ponadto przy większych zaworach rosły trudności dotarcia paroszczelnego. W amerykańskiej wielozaworowej przepustnicy, umieszczonej również w dymnicy, trudności te ominięto, przez zastosowanie szeregu małych pojedynczych stalowych zaworów, umieszczonych w przedniej części skrzyń przegrzewacza pary.

Zawory te są podobne w konstrukcji do tych jakie stosuje się w silnikach samochodowych. Odznaczają się one odpornością na wysokie temperatury i pozostają szczelne w najcięższych warunkach pracy parowozu. Praktycznie wszystkie parowozy nowe będące w budowie w U.S.A. i poza U.S.A. są zaopatrywane w ten typ przepustnicy. Fig. 1 i Fig. 2 pokazują ogólną konstrukcję amerykańskiej wielozaworowej przepustnicy, która jest wbudowana w przednią część odlewu skrzyń przegrzewacza, z którym stanowi całość. Trzy długie komory są ukształtowane w korpusie przepustnicy prostopadle do osi parowozu jedna nad drugą. Górna komora „X“ Fig. 2 jest częścią komory pary przegrzanej przegrzewacza.

Środkowa komora „Y“ połączona jest rurami parowłotowymi z cylindrami parowozu. Najniższa komora „Z“ jest wykorzystana całkowicie do odciążenia zaworów przepustnicy. Na jednym końcu lub na czołowej ścianie skrzyń przepustnicy połączona jest z przepustem odbioru pary dla celów ubocznych, dla których para przegrzana jest zawsze korzystniejsza. Przepustnica posiada zawór odciążający i trzy lub więcej głównych zaworów, stosownie do wielkości parowozu. Zadaniem zaworu jest przeprowadzenie pary z górnej komory do komory odciążającej. Każdy z głównych zaworów ma tłoczek odciążający, swobodnie przesuwany się w gnieździe między środkową i odciążającą komorą. Jeden z zaworów głównych posiada niewiele mniejszą średnicę od innych i ma wyłobkowany tłoczek, którego zadaniem jest ustalenie działania zaworów. Wał sterujący jest umieszczony w komorze „Z“ i ma łożyska nośne na obu końcach i jedno lub więcej w środkowej części. Zewnętrzny koniec wału przechodzi przez dławicę na zewnątrz dymnicy i jest podparty przy pomocy łożyska kulkowego. Służy on do uruchamiania przepustnicy. Sterujący wał przepustnicy posiada odpowiednio rozmieszczone kciuki dla podnoszenia zaworu odciążającego i zaworów głównych w miarę obrotu wału. Ruchoma stalowa pokrywa na dymnicy Fig. 3, za kominem parowozu, umożliwia dogodny dostęp do zaworów i skrzyń przegrzewacza dla kontroli i konserwacji przepustnicy.

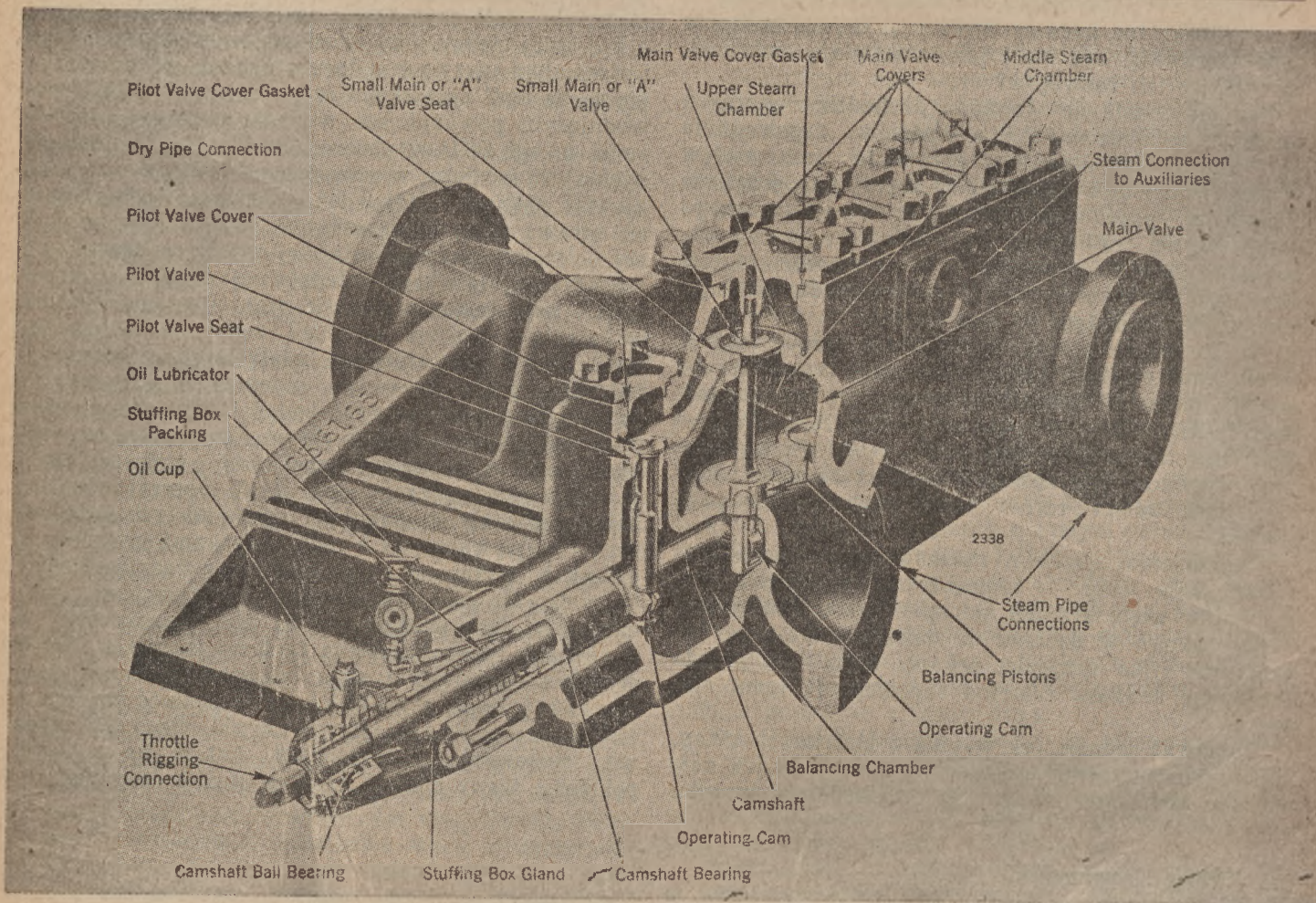


Fig. 1 Perspektywny widok Amerykańskiej przepustnicy wielozaworowej i przegrzewacza pary.

Pilot Valve Cover Gasket	Uszczelka pokrywy zaworu odciążającego	Balancing Chamber	Komora odciążająca
Small Main or „A” Valve Seat	Gniazdo mniejszego głównego zaworu lub zaworu „A”	Balancing Pistons	Tłoczek odciążający
Small Main or „A” Valve	Mały zawór główny lub „A”	Operating Cam	Kulak
Upper Steam Chamber	Górna komora parowa	Camshaft	Wał kulakowy
Main Valve Cover Gasket	Uszczelka pokrywy głównego zaworu	Camshaft Bearing	Łożysko wału kulakowego
Main Valve Covers	Pokrywa głównego zaworu	Stuffing Box Packing	Dławik wału
Middle Steam Chamber	Środkowa komora parowa	Camshaft Ball Bearing	Łożysko kulkowe wału kulakowego
Steam Connection to Auxiliaries	Odbiór pary dla celów pomocniczych	Throttle Rigging Connection	Połączenie z ramieniem przepustnicy
Main Valve	Główny zawór	Cup	Oliwiarka
Steam Pipe Connections	Połączenie do rur parodolotowych	Stuffing Box Gland	Szczeliwo
		Cup Stuffing Box Packing	Oliwiarka
		Oil Lubricator	Gniazdo zaworu odciążającego
		Pilot Valve Cover	Kołnierz rury suchoparnej
		Dry Pipe Connection	

**Działanie.** Przesunięcie rączki dźwigni regulatora z położenia zamknięcia w położenie otwarcia sprawia stopniowe otwarcie zaworów. Pierwszy otwiera się zawór odciążający i doprowadza parę z górnej komory do komory odciążającej, odciążając wszystkie zawory. Przy dalszym otwarciu przepustnicy otwiera się mały główny (albo „A”) zawór. Kiedy ten pierwszy zawór jest częściowo otwarty, wtedy zaczyna się otwierać zawór „B” i tak zanim dźwignia przepustnicy znajdzie się w położeniu całkowitego otwarcia, wszystkie zawory są stopniowo pootwierane. Para

plynie z komory pary przegrzanej przegrzewacza i komory przepustnicy „X” do komory „Y” i stąd do rur parodolotowych parowozu. Kiedy dźwignia przepustnicy powróci z położenia otwarcia w położenie zamknięcia, główne zawory zamykają się w kolejności odwrotnej, niż poprzednio; zawór odciążający zamyka się ostatni. Dzięki przewidzianym luzom na tłoczkach odciążających, ewentualna nadwyżka ciśnienia w komorze odciążającej „Z” wyrównuje się po przez tłoczki odciążające z komorą środkową „Y” przy zamkniętym zaworze odciążającym.

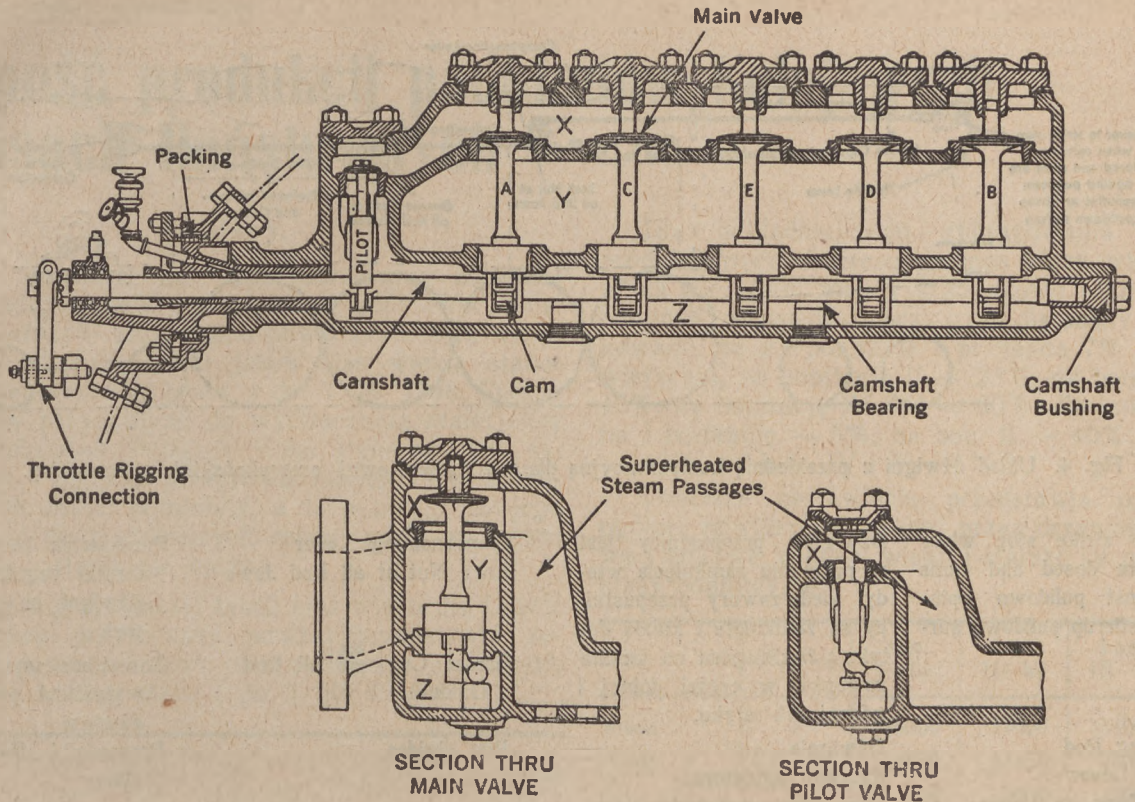
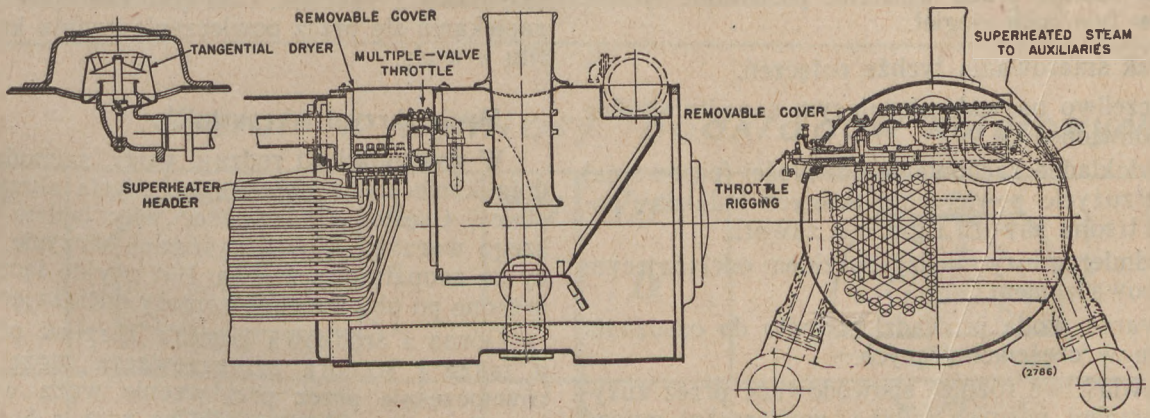


Fig. 2. Przekrój amerykańskiej wielozaworowej przepustnicy.

Throttle Rigging Connection	Połączenie przegubowe przepustnicy z ciągiem	Camshaft Bushing	Tuleja łożyska wału kulakowego
Packing	Szczeliwo	Superheated Steam Passages	Przejścia dla pary przegrzanej
Main Valve	Główny zawór	Section Thru Main Valve	Przekrój przez zawór główny
Camshaft	Wał sterujący	Section Thru Pilot Valve	Przekrój przez zawór odciażający
Camshaft Bearing	Łożysko wału kulakowego		



Rys. 3. Typowe zastosowanie amerykańskiej wielozaworowej przepustnicy z przegrzewaczem firmy Elesco typ „E”.

Tangential Dryer	Osuszacz pary	Superheated Steam To Auxiliaries	Para przegrzana dla celów pomocniczych
Removable Cover	Pokrywa na dymnicy	Throttle Rigging	Połączenie przegubowe przepustnicy
Multiple Valve Throttle	Wielozaworowa przepustnica		
Superheater Header	Skrzynia przegrzewacza		

**Obsługa. Smarowanie.** Łożysko zewnętrzne wału sterującego jest łożyskiem kulkowym oporowym. Łożysko to posiada smarowanie z oliwiarki, umieszczonej na wierzchu zewnętrznej części korpusu skrzyni przepustnicy. Podobna oliwiarka jest zastosowana do

smarowania szczeliwa dławicy przepustnicy. Towtowe smarownice są zastosowane do smarowania wszystkich tulejek i sworzni cięgieł dźwigni przepustnicy (patrz Fig. 4).

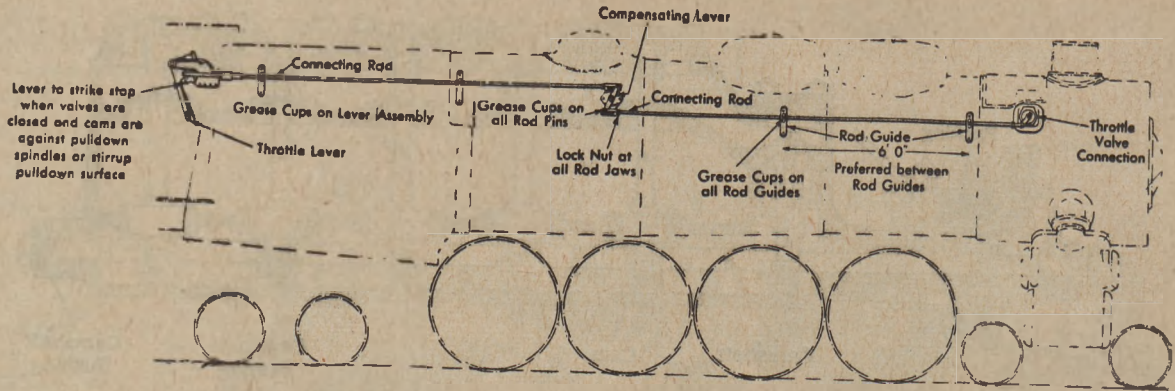


Fig. 4. Układ dźwigni z przekładnią kompensacyjną dla wie lozawrotowej amerykańskiej przepustnicy.

Lever to strike stop when valves are closed and cams are against pulldown spin-dless or stirrup pulldown sur-face

Connecting Rod  
Throttle Lever  
Crease Cups on Lever Assembly

Crease Cups on all Rod pins

Dźwignia przepustnicy jest w położeniu zamknięcia wtedy, kiedy zawory przepustnicy są zamknięte i kulaki dotykają bez naporu na jarzma zaworów w części dolnej i górnej ich styku.

Dźwignia  
Rączka regulatora  
Towotowe smarownice zastosowano w całym urządzeniu

Towotowe smarownice na wszystkich sworzniach łączących

Compensating Lever  
Lock Nut at all Rod Jaws

Grease Cups on all Rod Guides

Rod Guides

Preferred between Rod Guides

Throttle Valve Connection

Przekładnia kompensacyjna  
Nakrętki regulujące długość dźwigni na jej obu końcach

Towotowe smarownice na wszystkich prowadnicach dźwigni  
Prowadniki dźwigni przepustnicy

Zalecana odległość między prowadnikami dźwigni

Połączenie z przepustnicą

### Przyczyny ciężkiej pracy przepustnicy

1. Sworznie łączące ciężła dźwigni przepustnicy są za ciasno pasowane, utrudniając przez to otwarcie. Można to usunąć przez właściwe pasowanie tychże sworzni w tulejkach ciężeł.

2. Brak smarowania tychże połączeń.

3. Szczeliwo na wale sterującym zanadto szczelne lub nienaoliwione.

4. Niedokładne zachowanie odległości (pasowania) powoduje zużycie powierzchni nośnych kulaków, powierzchni trzona zaworu i gniazda zaworu.

5. Nadmierne luzy między tłoczkiem odciążającym a jego prowadzeniem.

6. Twarda woda prowadzi ponadto do osadzania się szlamu w częściach trących.

7. Niewłaściwe różnice spowodowane przez zużycie powierzchni nośnych kulaka, powierzchni gniazd zaworów.

Utrzymanie pokryw nadzaworowych i ich uszczeltek. Pokryw tych nie należy bez koniecznej potrzeby odcinować. W wypadku zużycia powierzchni uszczelniających, należy je doprowadzić do stanu zapewniającego zupełną ich szczelność. Znormalizowane uszczelki są wykonywane z miedzi grubości 1,5 mm i odpowiednio przygotowane. Gniazda w pokrywach, prowadzące górny koniec trzpienia zaworu, należy przeczyszczyć właściwym okrągłym docieraczem.

Nie poleca się ponownego zakładania uszczeltek użytych. W razie nieodzownej konieczności należy

stare uszczelki doprowadzić do stanu użytecznego (wyzarzyć).

Dociąganie nakrętek pokryw winno odbywać się stopniowo z czuciem. Nakrętki zabezpieczyć przeciw zapiekaniu się przez powleczenie gwintu kremem grafitu z wodą.

### Mycie skrzyni przepustnicy.

W zależności od rodzaju wody, zachodzi odpowiednia konieczność okresowego mycia skrzyni przepustnicy. Częstość myć zależy więc będzie od powyższego warunku. Nowo wykonane skrzynie przepustnicy są zaopatrzone w dwa 1 1/2" myjne łączniki, umieszczone po obu końcach komory odciążającej.

Górna i środkowa komora korpusu przepustnicy, a także i komora przegrzewacza może być myta równocześnie przez przyłączenie węża wodnego do łącznika pomocniczego odbioru pary z korpusu przepustnicy. W tym czasie kiedy górna i środkowa komora, a także i rury przegrzewacza są wypełnione wodą, przepustnica winna być naprzemian otwierana i zamykana. Krany podcylindrowe muszą być otwarte, a parowóz dla bezpieczeństwa zahamowany. Inny sposób mycia rur przegrzewacza i korpusu przepustnicy polega na tym, że po całkowitym napełnieniu kotła, po jego wymyciu wodą pod ciśnieniem na przemian otwierać i zamykać będziemy przepustnicę. Jest to łatwe i zalecane do wykonania podczas okresowej rewizji suwaków. Krany podcylindrowe winny być otwarte podczas mycia, a sam parowóz zahamowany.



Inż. Maksymilian Kreutzinger

# Zdolność produkcji podkładów kolejowych w Lasach Państwowych

## Podstawy.

I. Za podstawę do wypośrodkowania zdolności Lasów Państwowych do produkcji podkładów kolejowych posłużyło zestawienie powierzchni klas wieku według tzw. przybliżonej tabeli klas wieku, stanowiące inwentaryzację lasów z dn. 1. III. 1946. Rodzajami drzew przydatnymi do wytwarzania materiałów nawierzchniowych Polskich Kolei Państwowych są: sosna, buk i dąb. W przeprowadzonych tutaj kalkulacjach dąb został pominięty, a to z uwagi na jego przydatność do ważniejszych celów, gdzie go innym gatunkiem zastąpić nie można.

Wyciąg z przybliżonej tabeli klas wieku dla Lasów Państwowych przytoczony poniżej przedstawia zestawienie powierzchniowe drzewostanów sosnowych i bukowych według stanu z dn. 1. III. 1946 r.

Gatunek	I kl. wyż. ha	II kl. wyż. ha	III kl. wyż. ha	IV kl. wyż. ha	V kl. wyż. ha	VI kl. i wyż. ha	Razem ha
Sosna . .	1020910	896075	715295	487844	336591	195097	3651810
Buk . . .	32770	33440	34040	27000	18000	16000	161250

Z powyższego zestawienia wchodzi w rachubę przy wypośrodkowaniu zdolności produkcyjnej na najbliższe 20 lat tylko drzewostany od V klasy wieku wzwyż, przyjmując, że z małymi odchyleniami, znośnymi się wzajemnie, 100 letnia kolej rębu jest powszechnie stosowana.

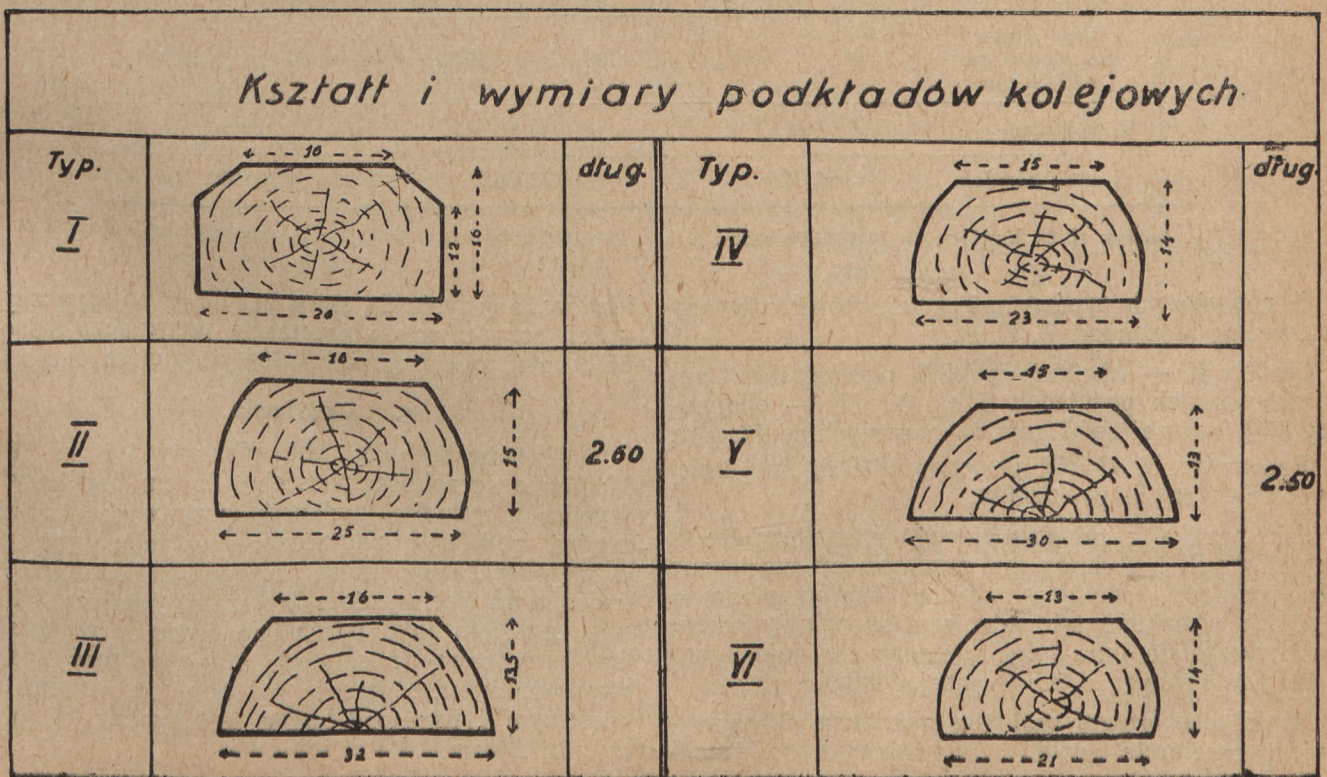
Dla dokładniejszego zobrazowania możliwości produkcyjnych, interesujące nas klasy wieku powyższych gatunków zostały szacunkowo rozbite na klasy bonitacyjne\*) siedlisk, przy czym dla sosny wypośrodkowano, że na bonitację I przypada 7% ogólnej powierzchni, na bonitację II — 23%, na bonitację III — 40%, na bonitację IV i V — 30%, dla buka przypada na I bonitację — 5%, na bon. II — 40%, na bon. III — 40%, na bon. IV i V — 15%.

Poniższe zestawienie przedstawia nam podział ogólnej powierzchni zajętej przez drzewostany sosnowe i bukowe V klasy wieku i starsze na poszczególne klasy bonitacyjne:

Gat.	Kl. w.	bon I—ha	bon. II—ha	bon. III—ha	bon. IV i V—ha
Sosna	V	24000	77000	134000	101591
Sosna	VI i wyż.	14000	45000	78000	58097
Buk	V	900	7000	7000	3100
Buk	VI i wyż.	800	6500	6500	2200

II. Kształt i wymiary używanych podkładów kolejowych według typów wymaganych przez Polskie Koleje Państwowe przedstawia się następująco:

\*) Bonitacja siedliska określa nam możliwości produkcyjne poszczególnych gatunków drzew, tworzących drzewostan, przy czym zależy ona od siedliska, na które składają się: klimat, położenie i gleba.



## Wypośrodkowanie ilości baryłek na 20 lat.

		Bonitacja I na 1 ha		Bonitacja II na 1 ha		Bonitacja III na 1 ha	
		ilość drzew	przec. pierśn.	ilość drzew	przec. pierśn.	ilość drzew	przec. pierśn.
Sosna 100 lat	wg. tablic	342	35 cm	413	32 cm	528	27 cm
	dane rzecz. przy zadrze- wieniu 0,6	200	41 cm	230	36 cm	300	30 cm
	ilość drzew o pierśn. po nad 38 cm	80	40%	50	20%	10	3%
	ilość ha V kl. w.	24000		77000		134000	
	ilość baryłek	<b>1.920.000</b>		<b>3.850.000</b>		<b>1.340.000</b>	
Sosna 120 lat	wg. tablic	265	40 cm	303	36 cm	567	31 cm
	dane przy 0,6	150	46 cm	170	40 cm	210	35 cm
	ilość drzew o pierśn. po nad 38 cm	120	80%	70	40%	20	10%
	ilość ha VI kl. w.	14000		45000		78000	
	ilość baryłek	<b>1.680.000</b>		<b>3.150.000</b>		<b>1.560.000</b>	
Buk 100 lat	wg. tablic	275	34 cm	383	28 cm	515	24 cm
	dane przy 0,6	150	40 cm	220	33 cm	290	28 cm
	ilość drzew o pierśn. po nad 38 cm	60	40%	40	20%	10	3%
	ilość ha	900		7000		7000	
	ilość baryłek	<b>54.000</b>		<b>28.000</b>		<b>70.000</b>	
Buk 120 lat	wg. tablic	192	40 cm	280	33 cm	388	28 cm
	dane przy 0,6	110	45 cm	160	37 cm	210	33 cm
	ilość drzew o pierśn. po nad 38 cm	80	70%	50	30%	20	10%
	ilość ha	800		6500		6500	
	ilość baryłek	<b>64.000</b>		<b>325.000</b>		<b>130.000</b>	

**Razem ilość baryłek = 14.423.000 sztuk w tym sosny 13 500 000 (+94%), buka 923 000(+6%)**

Z powyższych typów najliczniej reprezentowany jest według wymagań P. K. P.

typ Nr II — obejmujący 40% ogólnej ilości zapotrzebowanych podkładów i typ Nr IV — obejmujący 20% ogólnej ilości zapotrzebowanych podkładów.

Razem typ Nr II i IV stanowią 60% ogólnej ilości zapotrzebowanych podkładów.

Jak wynika z przedstawionego rysunku tylko 2 typy tj. nr III i V mogą być przetarte lub wyciosane jako podkłady podwójne z jednej baryłki surowca, gdyż ich wysokość jest mniejsza od połowy szerokości; wszystkie inne typy mieszczą się pojedynczo w baryłce surowca o pojedynczej długości.

W dotychczasowej praktyce wyznacza się zazwyczaj do przetarcia baryłki o podwójnej długości pod-

kładów, a jedynie do ciosu baryłki o pojedynczej długości, przy czym do przetarcia przeznaczają się około 85% całej produkcji podkładów a do ciosu około 15%.

## Założenia.

I. Najpowszechniej jest używany typ nr II podkładów o szerokości podstawy 25 cm bez kory. Jak wynika z rysunku, podanego przy wyszczególnieniu typów, podstawa poprzeczna podkładu typu nr II o szerokości 25 cm nie przypada na średnicę przekroju, a na cięciwę nieco krótszą od średnicy. Dlatego więc przyjęto jako minimalną średnicę w korze 28 cm, przy czym ta skrajnie niska wartość znajduje usprawiedliwienie jeszcze w tym, że drugim najczęstszym typem podkładów jest typ nr IV o szerokości 23 cm.

Typ nr III o szerokości 32 cm wymaga wprowadzić większej średnicy baryłki surowcowej, jednak odrębnej kalkulacji dla tego typu nie przeprowadza się, wychodząc z założenia, że przy minimalnej średnicy 28 cm znajdzie się dostateczna ilość drzew przekraczających tę średnicę, by pokryć zapotrzebowanie.

Cała więc kalkulacja będzie oparta na zdolności produkcji baryłek o podwójnej długości podkładów z średnicą w cieńszym końcu min. 28 cm z tym, że co najmniej 6-metrowy kłoc odziomkowy pozostawia się do innego wykorzystania.

Przy długości kłoca odziomkowego 6 m i baryłce o podwójnej długości podkładu typu nr II, tj. 5,20 m widzimy, że na wysokości co najmniej 11,20 m strzała musi wykazać średnicę 28 cm. Przyjmując przeciętną zbieżystość strzały sosnowej w partii środkowej 1 cm na 1 m, to wynika z tego, że przy powyższych założeniach nadają się do naszych celów jedynie te drzewa, których pierśnięć nie jest mniejsza od 38 cm. (Pierśnica jest to średnica na wysokości 1,30 cm).

II. Ponieważ zamierzone rozważanie nie może być przeprowadzone na podstawie masy w poszczególnych drzewostanach i bonitacjach, a jedynie na podstawie ilości drzew i wymiarów pierśnic, więc niżej podano zestawienie ilości drzew na 1 ha według tablic Schwappacha z rozbiciem powierzchni na bonitację I, II, i III. Niższych bonitacji nie uwzględniono, gdyż przy 100-letniej, nawet 120-letniej kolei rębny mogą dać tylko znikomy procent surowca przydatnego na podkłady kolejowe.

III. Zestawienie przybliżonej tabeli klas wieku podaje sumarycznie powierzchnie wszystkich klas wieku, wykazując w VI klasie wieku zarazem i drzewostany starsze niż 120 lat. Wobec powyższego oraz z uwagi na narastający w ciągu obliczanego okresu 20-letniego przyrost na grubość w tych drzewostanach, które stopniowo będą użytkowane, przyjęto do obliczeń nie wiek średni danej klasy wieku, tj. 90 względnie 110 lat, a wiek końcowy, czyli 100 i 120 lat.

IV. Jako przeciętne zadrzewienie drzewostanów V i VI klasy wieku przyjmuje się szacunkowo zadrzewienie 0,6. Czynnikiem zadrzewienia jest czynnikiem masowym, w odniesieniu więc do przeprowadzonej kalkulacji ilościowej nie jest ścisły. Na podstawie doświadczeń z powierzchni próbnych wprowadzono pewne poprawki w rubryce „dane rzeczywiste przy zadrzewieniu 0,6” — wyrażające się tym, że ilość drzew jest nieco mniejsza niż to wynika z pomnożenia ilości tabelarycznej przez przyjęty czynnik zadrzewienia, natomiast przeciętna pierśnica w drzewostanie jest większa od pierśnicy tabelarycznej.

V. Procent drzew, wykazujących pierśnicę od 38 cm wwyż wypośredkowano szacunkowo, wychodząc z założenia, że — wobec dość szerokich granic wahań w odstopniowaniach grubości poszczególnych drzew — przy pierśnicy przeciętnej 38 cm około 40% drzew w tym drzewostanie wykazuje grubszą pierśnicę a około 60% drzew cieńszą pierśnicę od przeciętnej (dane empiryczne por. Grundner—Schwappach: tablice miąższości drzew stojących). Przy przeciętnych pierśnicach cieńszych lub grubszych od 38 cm, procent drzew przydatnych do naszych celów został odpowiednio zmodyfikowany. Wypośredkowane cyfry zostały zaokrąglone.

### Obliczenie zdolności produkcji podkładów.

Jak wynika z szacunkowych obliczeń, Lasy Państwowe mogą przy maksymalnym wykorzystaniu surowca oddać na podkłady kolejowe okrągło 14.500.000 baryłek o długości 5,20 m i średnicy 28 cm w cieńszym końcu. Obliczenia dokonano na podstawie wypośredkowanej rzeczywistej ilości drzew w V i VI klasie wieku, czyli zapas ten powinien wystarczyć na 20 lat, przyjmując przeciętnie stosowaną 100 letnią kolej rębny.

Na 1 rok przypada więc  $14.500.000 : 20 = 725.000$  baryłek.

Ministerstwo Komunikacji zapotrzebowuje poszczególne typy podkładów wg z góry narzuconego stosunku procentowego, jednak wykonanie odbiega dość znacznie od zapotrzebowania. Poniższa tabela ilustruje stosunek procentowy podkładów wykonanych przez Ministerstwo Leśnictwa (średnia z 2 lat) do ilości wymaganych przez Polskie Koleje Państwowe.

Typ podkładu	I	II	III	IV	V	VI
% wymagany przez P. K. P. . . . .	15%	40%	18%	20%	5%	2%
% wykonany przez Min. Leśn. . . . .	14%	25%	10%	25%	10%	16%

Jak wynika z powyższego zestawienia, stosunek procentowy ilości wykonanych typów podkładów kolejowych odbiega dość znacznie od zapotrzebowania, przy czym wykonanie przesuwają się wyraźnie na korzyść podkładów słabszych, o mniejszych wymiarach, co siłą rzeczy wpływa wydatnie na zwiększenie zdolności produkcji tych sortymentów.

Różnicę wykażą poniższe obliczenia:

I. Przyjmując stosunek procentowy wymagany przez Ministerstwo Komunikacji widzimy, że najsilniej jest zastąpiony typ Nr II, którego wymiary posłużyły za podstawę do obliczeń, a znikomy jest udział typu Nr VI, którego wyraźnie mniejsze wymiary pozwoliłyby na obniżenie wymaganej pierśnicy minimalnej (38 cm) i tym samym na zwiększenie produkcji.

Rocznie mamy do dyspozycji 725.000 baryłek o podwójnej długości podkładów.

Z każdej baryłki wyrabiamy 2 podkłady typów I, II, IV, i VI, lub 4 podkłady typów III i V.

Na typy III i V przypada 23% — tj. 166.750 baryłek

Na typy I, II, IV, VI przypada 77% — tj. 558.250 baryłek.

$166.750 \times 4 = 667.000$  podkładów typu III i V  
 $558.250 \times 2 = 1.116.500$  podkładów typu I, II, IV i VI.

Razem 1.783.500 podkładów rocznie.

Na najbliższe 20 lat zdolność produkcji podkładów kolejowych w Lasach Państwowych wyraża się cyfrą 1.783.500 sztuk rocznie, przy czym przyjmujemy, że w ciągu tych 20 lat usuniemy wszystkie drzewostany, figurujące obecnie w V i VI klasie wieku.

II. Nicco inaczej przedstawia się kalkulacja, jeżeli uwzględnimy nie wymagany, a rzeczywiste wykonywany stosunek procentowy typów podkładów. Widzimy mianowicie, że poza typami specjalnymi III i V,

obejmującymi 20% — najgrubsze sortymenty nawierzchniowe, tj. typy I i II obejmują łącznie tylko 39% zamiast 55%, a najcieńsze sortymenty, tj. typy IV i VI obejmują aż 41% zamiast wymaganych 22%. W ten sposób stawianie w założeniu wymagania co do minimalnej piersznicy (38 cm) są za wysokie, a tym samym i więcej drzew na 1 ha nadaje się do wymanipulowania baryłki podkładowej.

Przyjmujemy szacunkowo, że wyliczoną ilość baryłek można w tym wypadku powiększyć o około 15% i otrzymamy:

725.000  
+ 108.750

833.750 — czyli w zaokrągleniu 834.000 baryłek z tego przypada na typy III i V — 20% tj. 166.800 baryłek, na typy I, II, IV, VI — 80% tj. 667.200 baryłek.

$166.800 \times 4 = 667.200$  podkładów typu III i V  
 $667.200 \times 2 = 1.334.400$  podkładów typu I, II, IV i VI.

Razem 2.001.600 podkładów rocznie.

Wytwarzamy natomiast w bieżącym roku około 3.000.000 sztuk, co stanowi niewątpliwie naruszenie zasady trwałości użytkowania na tym odcinku produkcji w ramach najbliższych 20 lat.

III. Jeżeli jednak w ten sposób będziemy lasy użytkować i w ciągu najbliższego dwudziestolecia usuniemy wszystkie drzewostany od IV klasy wieku wzwyż, to na przyszłe dwudziestolecie pozostaną tylko te drzewostany, które obecnie wykazane są w IV klasie wieku na łącznej powierzchni 487.844 ha (sosna).

Z tego przypada wg norm przyjętych dla obecnych drzewostanów rębnych:

na I bonitację ok. 7%, tj. 34000 ha  $\times$  80 drzew = 2.720.000 baryłek.  
na II bonitację ok. 23%, tj. 112000 ha  $\times$  50 drzew = 5.600.000 baryłek,  
na III bonitację ok. 40%, tj. 195000 ha  $\times$  40 drzew = 1.950.000 baryłek.

Razem na 20 lat 10.270.000 baryłek, czyli na 1 rok przypada 513.500 baryłek.

Przyjmując średnio 20% surowca na podkłady typu III i IV a resztę na dalsze typy, to otrzymamy:  
 $513.500 \times 0.20 = 102.700$  baryłek  $\times$  4 = 410.800 podkładów III i IV

$513.500 \times 0.80 = 410.800$  baryłek  $\times$  2 = 821.600 podkładów I, II, IV i VI

Na drugie dwudziestolecie przypada 1,232.400 podkładów rocznie.

#### Obliczenia masowe.

Ministerstwo Leśnictwa przeznacza w roku gospod. 1947/48 3,050.000 m<sup>3</sup> surowca drzewnego (bez kory) do przetarcia, z czego procentowy stosunek materiałów przetartych przedstawia się następująco:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. materiały stolarskie nieobrzynane  | 12% |
| 2. materiały hubiaste   | 2%  |
| 3. deski korkowe  | 4%  |
| 4. materiały obrzynane (deski, bale, belki itp.)                            | 67% |
| 5. materiały nawierzchniowe P. K. P. (podkłady, mostownice i podrojazdnice) | 15% |

Przyjmując, że procent wydajności jest w przybliżeniu równy przy wszystkich sortymentach, możemy ten sam stosunek procentowy odnieść do ogólnej masy surowca z zaokrągleniem jej dla łatwiejszego obliczenia do 3.000.000 m<sup>3</sup> grubizny.

W ten sposób otrzymamy na sortymenty z pktu 5, tj. na materiały przeznaczone dla P. K. P. — głównie podkłady kolejowe

$3.000.000 \text{ m}^3 \times 15\% = 450.000 \text{ m}^3$  surowca bez kory co odpowiada masie około 500.000 m<sup>3</sup> surowca drzewnego z korą.

W porównaniu z masą, którą na podstawie naszych wyliczeń możemy rocznie przeznaczać na podkłady kolejowe, zestawienie przedstawia się następująco:

Przyjmując za podstawę do obliczeń baryłkę surowca drzewnego o długości 5.20 m i średnicy środkowej 31 cm, to otrzymamy, że

masa 1 baryłki = 0.40 m<sup>3</sup>

ilość baryłek 725.000 sztuk

czyli powinniśmy na te cele przeznaczać co roku maksymalnie 290.000 m<sup>3</sup> surowca drzewnego z korą, co stanowi około 8,8% masy całego surowca tartaczno-obliczonego razem z korą.

We wszystkich wyżej przytoczonych obliczeniach i kalkulacjach brano pod uwagę maksymalne możliwości wymanipulowania surowca na podkłady kolejowe nie uwzględniając ewentualnych potrzeb innych gałęzi przemysłowych. Dlatego też powyżej wykazane cyfry zdolności produkcyjnej mogą ulec tylko redukcji — i to w zależności od hierarchii potrzeb innych działów przemysłowych.

#### Porównanie przy 100 l. i 120 l. kolei rębu.

Na zakończenie przeprowadzono krótkie rozważania porównawcze, jak przedstawiałaby się zdolność produkcji sosnowych podkładów kolejowych przy 100 letniej i 120 letniej kolei rębu, gdybyśmy przyjęli ten sam co powyżej układ procentowy bonitacji i klas grubości, który zastosowano w poprzednich kalkulacjach, zachowując przeciętne zadrzewienie 0,6 i piersnięc minimalną 38 cm.

Dla łatwiejszego zobrazowania przyjęto powierzchnię 100 ha, z czego 7% wypada na I bonitację, 23% na II bonitację i 40% na III bonitację.

	Kolej rębu 100 lat			Kolej rębu 120 lat		
	Ilość drzew ponad 38 cm na 1 ha	pow. ha	ilość baryłek	Ilość drzew ponad 38 cm na 1 ha	pow. ha	ilość baryłek
Bonitacja I . .	80	7	560	120	7	840
Bonitacja II . .	50	23	1150	70	23	1610
Bonitacja III . .	10	40	400	20	40	800
R a z e m . . .	—	—	2110	—	—	3250

Pomijając dalsze wyliczenia ilości podkładów kolejowych widzimy, że przy podniesieniu kolei rębu w gospodarstwie sosnowym z 100 na 120 lat, czyli przy przedłużeniu okresu produkcyjnego o 20%, zdolność produkcji surowca na podkłady kolejowe wzrasta niewspółmiernie, a mianowicie z 2110 baryłek na 3250 baryłek, co stanowi wzrost o 54%.

Cała w powyższym referacie przeprowadzona kalkulacja podaje nam tylko wartości przybliżone do możliwości rzeczywistych, a to z powodu konieczności stosowania wypośrodkowań szacunkowych, wymagałaby więc sprawdzania i porównywania z wynikami rzeczywistymi na przestrzeni choćby kilku lat. Niemniej jednak jeden wniosek zarysowuje się do-

tnie: tj. postulat zachowania dużego umiaru w zapotrzebowaniu surowca drzewnego na podkłady kolejowe, co wobec niewspółmiernie dużych potrzeb Ministerstwa Komunikacji, uzasadnionych zniszczeniami i zaniedbaniami wojennymi, nasuwa konieczność rozwiązania tego problemu na innej płaszczyźnie.

Dr inż. Adam Kręglewski

## Szkicowy projekt gazyfikacji Polski dla celów komunikacji i motoryzacji

Największym naszym skarbem jest poza człowiekiem węgiel. Posiadamy go w wielkiej obfitości, jakościowo jest niezły, koszty jego wydobycia są niskie. Te jego cechy korzystne nie uprawniają nas jednak do rozrzućnego szafowania nim, zważywszy bardzo szczupłe zasoby innych bogactw naturalnych. To też kwestią palącą jest ułożenie planu oszczędnej i racjonalnej gospodarki węglem. Węgiel to nie tylko paliwo, to nie tylko źródło energii, to jest podstawa wszystkich organicznych związków, to jest zasadniczy surowiec wielkiego przemysłu chemicznego, który innym narodom daje wielkie bogactwa. Dlatego należy węgiel używać dla celów grzewczych i energetycznych możliwie w ten sposób, by równolegle w jak najwyższym stopniu wykorzystać jego właściwości chemiczne. Musimy w jak najszerszym zakresie węgiel gazować, zamiast węgla palić gaz, by uzyskać jak największe ilości smoły i węglpochodnych, zamiast węgla eksportować produkty chemiczne

Plan zbytu węgla na rok 1947 przewidywał:

	w tys. ton	%
1) Przemysł		
a) własne zużycie kopalń	6.222,5	10,7
b) przemysł	14.377,0	24,5
Razem przemysł	20.599,5	35,2
2) Komunikacja	6.380,—	10,9
3) Opał	8.500,—	14,5
4) Eksport	17.000,—	29,1
5) Przeróbka na koks	5.383,—	9,2
5) „ na brykiety	625,—	1,1
Ogółem	58.487,5	100,0

Zużycie przemysłu łącznie z własnym zużyciem kopalń wynosi 35,2% a więc ponad 1/3 wydobycia. W tej dziedzinie są niewątpliwie poważne oszczędności do przeprowadzenia; dotyczy to szczególnie zużycia własnego kopalń, gdzie pokutuje jeszcze mnóstwo przestarzałych instalacji kotłowych i maszynowych. W mniejszym stopniu dotyczy to przemysłu, a w szczególności energetyki. O ile w przemyśle jest jeszcze szereg nieracjonalnie pracujących zakładów, to są to jednak przeważnie małe zakłady o niewielkim ciężarze gatunkowym. Rozumie się, że wszędzie dążyć należy do poprawy, szczególnie w kierunku przejścia z grubego węgla na miał i drobne sortymenty. W dziale energetyki na ogół jest silne dążenie do racjonalnego wykorzystania wartości opałowej węgla; można by stawić nawet pytanie, czy wobec niskich kosztów węgla odpadkowego i miału, dążenie do ultra-wysokich

ciśnien instalacyj kotłowych z punktu widzenia gospodarczego i dewizowego jest uzasadnione. Dostosowanie palenisk do spalania najgorszych gatunków węgla będzie w naszych warunkach ważniejsze od oszczędzenia 100 czy 200 kalorii na kW-godzinę, okupionego skomplikowaną i drogą konstrukcją kotłów, turbin i rurociągów, sprowadzonych z zagranicy.

Tego rodzaju oszczędności, drogo okupione, stoją w rażącej sprzeczności z rozrzućnością drugiego wielkiego konsumenta węgla, tj. komunikacji.

Jest rzeczą zdumiewającą, jak nikłe postępy w ciągu 125 lat swego istnienia zrobił parowóz. Jest on w obliczu ogromnego postępu w innych dziedzinach techniki anachronizmem, bo inaczej nazwać nie można maszyny, zużywającej przeciętnie 10.000 kalorii tj. ca 1,5 kg węgla na konio-godzinę i to najcenniejszego grubego węgla. By sobie uprzytomnić rząd wielkości, to parowozy PKP rozwijają rocznie ca 4 miliardy konio-godzin w stosunku do ca 6 miliardów kW-godzin całej energetyki. W każdym razie zużycie węgla parowozowego przewyższa znacznie zużycie węgla energetyki.

Stany Zjednoczone i Anglia, które w czasie wojny swego taboru nie odnawiały, czynią to obecnie — jednakże już nie w kierunku budowy parowozów. Na 700 jednostek, będących obecnie w fabrykach parowozowych Stanów Zjednoczonych dla wewnętrznego użytku w budowie, było 30 parowozów, 10 elektrowozów i 714 Dieslowozów — a więc zdecydowany zmierzch parowozu. Dieslowozy typu amerykańskiego z przekładnią elektryczną zużywają 2300 kalorii na koniogodzinę, zamiast 10.000 kalorii parowozu.

Bogate Stany Zjednoczone przyszły do przekonania, że na dotychczasową rozrzućność w tej dziedzinie sobie nadal pozwolić nie mogą.

Należy sobie uprzytomnić, że zużycie węgla parowozowego w Stanach Zjednoczonych obraca się około 20 milionów t rocznie, w Anglii 20 — 25 mio. t rocznie.

Należy się na rynkach światowych liczyć z naporem węgla, oswobodzonego w ten sposób. Proces ten postępuje i Polska będzie się musiała do tego dostosować.

Ropy nie posiadamy, a więc Dieslowozów stosować nie możemy. Należy silnik Diesla zastąpić innym silnikiem spalinowym — silnikiem gazowym, oczywiście możliwie nie zwykłym silnikiem gazowym ze spalaniem wybuchowym. Nowy silnik autora, będący w

budowie, pracuje z wysokim sprężeniem, a więc ze sprawnością termiczną co najmniej równą silnikom Diesla, spręża tylko powietrze, istnieje zatem możliwość stosowania dwusuwu; gaz się wtryskuje, a więc proces spalania regulowany jest przez wtrysk i silnik może pracować przy wielkiej rozpiętości obrotów, to znaczy może bezpośrednio napędzać koła lokomotywy bez ciężkiej i kosztownej przekładni elektrycznej; przez wtryskiwanie sprężonego gazu wyzyskuje się część energii zużytej do sprężania gazu z powrotem; w stosunku do silnika Diesla wystarczy minimalny nadmiar powietrza do spalania gazu, a więc wydajność silnika z litra będzie bardzo wielka.

Wystarczy przytoczyć, że gazowóz systemu autora o mocy 4.000 KM, wagi 102 t, będzie posiadał wszystkich 6 cylindrów o średnicy 240 mm i wszystkich 6 zaworów, będzie więc to maszyna niesłychanie prosta. Normalny tender wagi 64 t będzie zawierał ilość paliwa gazowego na 300 — 350 km. Koszt takiego gazowozu będzie przekraczać koszt odpowiedniego parowozu tylko nieznacznie; efektywna praca gazowozu będzie jednakże podwójna w stosunku do parowozu, a zużycie ciepła nie efektywną koniogodzinę wynosić będzie ca 2.100 kalorii w stosunku do 10.00 kalorii parowozu.

Przy przewidzianym wzroście ruchu kolejowego zużycie węgla parowozowego zwiększy się do roku 1955, uwzględniając już przewidziane oszczędności, przypuszczalnie do 7 mio. ton grubego węgla rocznie. Z tej ilości 0,5 mio. ton zastąpione będzie przez elektryfikację węgla warszawskiego i katowickiego, pozostanie 6,5 mio. ton grubego węgla parowozowego.

Jako gaz napędny wchodzi ze względu na przetłaczanie na wielkie odległości w rachubę tylko gaz wysoko kaloryczny, a więc gaz świetlny, a przede wszystkim gaz koksowy. Gaz ziemny, oczywiście jeszcze lepszy, nie jest brany pod uwagę ze względu na posiadane niewielkie ilości; gaz ziemny jest poza tym zbyt cennym surowcem dla przemysłu chemicznego, by go spalać nawet w wysoko sprawnym silniku spalinowym.

**Należy więc Polskę pokryć siecią gazociągów na gaz koksowy.**

Zamiast 6,5 mio. ton węgla grubego wystarczy  $6,5 \cdot 10^6 \cdot 2100 \cdot 6800 \cdot 10^3 : (10^4 \cdot 4200) = 2,2 \times 10^9$  tj. 2,2 mia  $m^3$  gazu koksowego. Wydajność węgla w koksowniach wynosi 320  $m^3$  na jedną tonę węgla koksującego, czyli wystarczy

$$2,2 \cdot 10^9 : 320 = 6,9 \text{ mio t.}$$

węgla koksującego. Dzisiejsze nasze przestarzałe koksownie zużywają wprawdzie przy niebywalej rozrzutności do 55% wyprodukowanego gazu w własnym zakresie. Z tym należy skończyć. Przewidziana modernizacja koksowni i budowa nowych koksowni powinna uwzględnić, że gaz koksowy jest zbyt cennym paliwem, by go zużytkować na miejscu. Gaz koksowy należy przysyłać do rurociągów, a wszystkie urządzenia koksowni należy opalać mniej cennym paliwem, a więc kotłowni miałem węglowym i koksowym, a piece koksownicze gazem generatorowym, wytwarzanym z drobnych i gorszych gatunków koksu. Wtenczas pozostanie z tony węgla koksującego zamiast 0,76 t koksu 0,6 t, ale już tylko w grubszych sortymentach.

A więc 6,5 mio. ton grubego węgla parowozowego zastępujemy 6,9 mio. ton małego węgla koksującego, uzyskując przy tym ca 4,15 mio. ton koksu grubego, ca 350.000 t smoły i poważne ilości benzolu i innych węglpochodnych. Wartość koksu i ubocznych produkcji pokrywa normalnie wartość surowców, robocizny i innych składników kosztów produkcji, gaz sam jest tak samo, jak w gazowniach, ubocznym produktem **darmowym**. Stąd rozrzutne szafowanie nim, które musi ustać.

**Siła pociągowa całego kolejnictwa wytwarzana będzie wobec tego gazem, którego koszt wytwarzania będzie zero.**

W koszcie gazu miejskiego największą rolę odgrywa utrzymanie i amortyzacja rurociągów. Tak samo koszt gazu koksowego do napędu lokomotyw zależnym będzie głównie od kosztu utrzymania i amortyzacji rurociągów, pokrywających cały kraj.

By koszt ten zmniejszyć, należy go rozłożyć na drugą dziedzinę życia gospodarczego — motoryzację. Próby zastąpienia paliw płynnych gazem świetlnym dały już w różnych krajach wyniki pozytywne — wprawdzie wyniki o znaczeniu raczej lokalnym czy regionalnym. Przyczyna leży w tym, że gaz wożony w butlach rozprężano do ciśnienia atmosferycznego i stosowano zwykły silnik wybuchowy. Na skutek tego zasięg tego rodzaju pojazdu ograniczał się do ca 75 km. Dopiero stosowanie nowego silnika z wtryskiem sprężonego gazu i stosowanie zasobników kulistych umożliwi zwiększenie zasięgu do granic znośnych, mianowicie do ca 150 km. Wszystkie zatem ciężarówki i autobusy powinny otrzymać napęd gazowy. Przypuszczam, że przy szybkim postępie motoryzacji zużycie paliw płynnych dla tych pojazdów dojdzie może w roku 1955 do 0,5 mio. ton.

Tej ilości odpowiada

$500 \cdot 10^6 \cdot 14^4 \cdot 2100 : (4200 \cdot 2500) = 1 \cdot 10^9$  czyli ca 1 mia  $m^3$  gazu koksowego. Na to potrzeba  $1000 : 320 = 3,13$  mio. ton węgla koksującego; ilość ta daje przy zużyciu drobnych sortymentów koksu do opalania komór koksowych i kotłowni 2,0 mio. ton koksu grubego, ca 160.00 t smoły i odpowiednie ilości benzolu i węglpochodnych.

**Paliwo dla ciężarówek i autobusów będzie właściwie znowu gratis.**

Według pracy dr Jarzyńskiego potrzeba do wyprodukowania 0,5 mio. ton benzyny syntetycznej 1,35 mia metrów kubicznych gazu koksowego + 0,775 mio. ton koksu + 0,8 mio. ton węgla. Jest to zatem, abstrahując od olbrzymich inwestycji, których koszt będzie niewątpliwie znacznie większy od udziału w kosztach rurociągów, proces, wymagający niepomiernie więcej kaloryj.

Dla zastąpienia jednego kilogramu benzyny potrzeba 2  $m^3$  gazu, czyli 8400 kalorii. Jeżeli przyjmiemy sprawność termiczną koksowni na 80%, liczba ta wzrasta w stosunku do kaloryj zawartych w węglu do 10.500 kalorii, a więc cyfra równa wartości kalorycznej kilograma benzyny, pomimo strat cieplnych w koksowni. Tłumaczy się to znacznie większą sprawnością termiczną nowego silnika wtryskowego w stosunku do silnika benzynowego. Do powyższej cyfry dochodzi ilość kaloryj, potrzebna do wytworzenia energii do sprężania i przetłaczania gazu. Ilość ta

wynosi ca 800 kalorii na jeden metr kubiczny gazu, a więc łączne zapotrzebowanie wynosi 12.100 kalorii węglowych dla zastąpienia jednego kilograma benzyny.

Synteza potrzebuje na wytworzenie jednego kilograma paliwa 2,7 m<sup>3</sup> gazu koksowego, a więc z uwzględnieniem strat w koksowni 14.100 kalorii + 1,6 węgla + 1,55 kg koksu, razem 35.900 kalorii zamiast 12.100. Oszczędność zatem wynosi przy napędzie silnika gazem 23.800 kalorii tj. 3,5 kg węgla na jeden kilogram paliwa płynnego. Przy produkcji 1 t paliwa wprost z węgla potrzeba 5 t węgla tj. tę samą ilość kalorii.

Ogólna gazyfikacja Polski da następujące korzyści:

#### A) Sytuacja dewizowa:

Zaoszczędzenie 6,5 mio. ton grubego węgla, które będzie można dodatkowo eksportować, da dodatkowo 52 mio. dolarów dewiz. Zmniejszenie importu benzyny o 500.000 t daje 18 mio. dolarów oszczędności — razem zatem sytuacja dewizowa poprawiać się powinna o 70 mio. dolarów rocznie.

#### B) Sytuacja paliwowa:

Ogromna oszczędność węgla w ogóle. W kolejnictwie zamiast 10.000 kalorii na KM-godzinę, 2.100 kalorii, tj. w przeliczeniu na węgiel zamiast 6,5 mio. ton, + ca 0,26 mio. i na sprężanie i przetłaczanie, a więc łączna oszczędność ciepła odpowiada prawie 5 mio. t węgla rocznie. W motoryzacji w stosunku do syntezy oszczędność wynosić będzie 1,75 mio. t węgla rocznie, a więc sama oszczędność w stosunku do syntezy przewyższa zużycie całego kolejnictwa w nowym układzie. Ogólna oszczędność zatem ca 6,5 mio. t węgla, z tego ca 80% grubego, tj. **oszczędność zł przedw. 130 milionów**, licząc tonę węgla łącznie z transportem po zł. 20,—.

#### C) Podstawa dla rozbudowy przemysłu chemicznego:

Otrzymujemy ca 500.000 t smoły, której najcięższe frakcje znajdują zastosowanie do budowy dróg i do znacznego wzmoczenia produkcji brykietów węglowych. Reszta smoły będzie podstawą do rozwoju przemysłu organicznego. Woda amoniakalna wzmocze produkcję nawozów sztucznych, a benzol + spirytus + niewielkie ilości paliwa syntecznego wystarczą łącznie z niewielką produkcją własnej benzyny do zaspokojenia potrzeb samochodów osobowych i traktorów. W ten sposób uniezależnimy się zupełnie od importu benzyny.

#### D) Oszczędności na węglu opałowym:

Wzmoczona produkcja koksu może w centralnych ogrzewaniach zastąpić wielkie ilości nieracjonalnie spalane węglu opałowego. Tak samo wzmoczona produkcja brykietów umożliwi dalsze racjonalne użytkowanie miału i da dalszą oszczędność na węglu opałowym.

#### Inwestycje:

Jaka jest obecna produkcja gazu koksowego? Czynnych koksowni posiadamy obecnie 17, a 4 znajdują się w toku odbudowy. W grudniu 1947 wyprodukowano ca 400.0000 t koksu, co odpowiada wsadowi ca 525.000 t węgla i daje 170 mio. m<sup>3</sup> gazu miesięcznie;

w roku 1948 produkcja gazu wzrośnie prawdopodobnie do 2,2 mia m<sup>3</sup> czyli już **obecna** produkcja gazu wystarczyłaby z nadwyżką na pokrycie **obecnych** potrzeb kolejnictwa i motoryzacji. W roku 1958 ma produkcja gazu dojść do ca 4,5 mia m<sup>3</sup> gazu, co odpowiada ca 13 mio. t węgla wsadu. Potrzeba będzie, jak wyżej wyliczono, ogółem 3,3 mia t gazu w roku 1955, w r. 1958 cyfra ta może wzrośnie do 3,6 mia m<sup>3</sup>.

A więc w stosunku do już istniejących ilościowych planów inwestycyjnych nie potrzeba wprowadzać wielkich zmian. Natomiast wymaga rewizji kwestia rozmieszczenia nowych koksowni. Ze względu na zasilanie rurociągów należy stworzyć koniecznie poza zagłębiem węglowym, jeszcze trzy dalsze punkty zasilające: Szczecin, Gdynia i Warszawa. Umieszczenie 2 wielkich koksowni na wybrzeżu jest uzasadnione, ponieważ będziemy mogli i musieli nadal część koksu eksportować, na **wielką** rozbudowę naszego hutnictwa największego konsumenta koksu, bowiem liczyć nie możemy. Ze względu na wrażliwość koksu lepiej węgiel przesyłać na wybrzeże i koks z koksowni nadmorskich ładować wprost do statków. Zresztą huta w Stołeczynie i centralne ogrzewanie miast nadmorskich już same wymagają poważnych ilości koksu. W Stołeczynie należy istniejącą koksownię rozbudować na ca 900.000 t wsadu, a w Gdyni stanąć powinna nowa koksownia na 1,1 mio. t wsadu. Poza tym powinna stanąć w rejonie Warszawy koksownia na ca 1,2 mio. t wsadu. Budowa wielkiej koksowni w tym rejonie uzasadniona jest wielkim zapotrzebowaniem koksu do centralnego ogrzewania Warszawy i Łodzi oraz potrzebami hut i fabryk w rejonie Ostrowca, Starachowic, Stalowej Woli.

Zmiany ilościowego planu rozbudowy koksowni nie będą potrzebne, o ile uzna się bezwzględne pierwszeństwo kolejnictwa i motoryzacji. Ustać musi rozrzutne szafowanie gazem w samych koksowniach. Koksownie należy koniecznie przebudować na opalanie komór gazem generatorowym, wytwarzanym z miążkich gatunków koksu, którego zbyt sprawia obecnie tylko kłopot. Tak samo kotłownie opalać należy miałem węglowym z ewent. domieszką miału koksowego. Jest rzeczą niedopuszczalną, by koksownie zużywały w własnym zakresie do 55% wyprodukowanego gazu. Należy z całym naciskiem jeszcze raz podkreślić, że gaz koksowy, jako gaz wysoko kaloryczny, jest zbyt cennym paliwem, nadającym się do przetłaczania na dalekie odległości, by go zużywać na miejscu.

Piece martenowskie, których niewielka część zresztą idzie na gazie koksowym, powinny możliwie przestawić się na gaz generatorowy. Wszyscy inni przewidziani odbiorcy gazu koksowego poza małą fabryką paliw syntetycznych i tymi fabrykami, w których gaz koksowy służy nie jako paliwo, lecz jako surowiec chemiczny, powinni się przestawić, względnie pozostać przy gazie generatorowym. Opał gazem generatorowym jest z punktu widzenia gospodarki cieplnej tylko nieznacznie gorszy; spalanie wysoko kalorycznego gazu koksowego nie daje praktycznie żadnych korzyści gospodarczych, natomiast w kolejnictwie i w motoryzacji gaz koksowy daje olbrzymie oszczędności i tam niczym innym zastąpić go nie może.

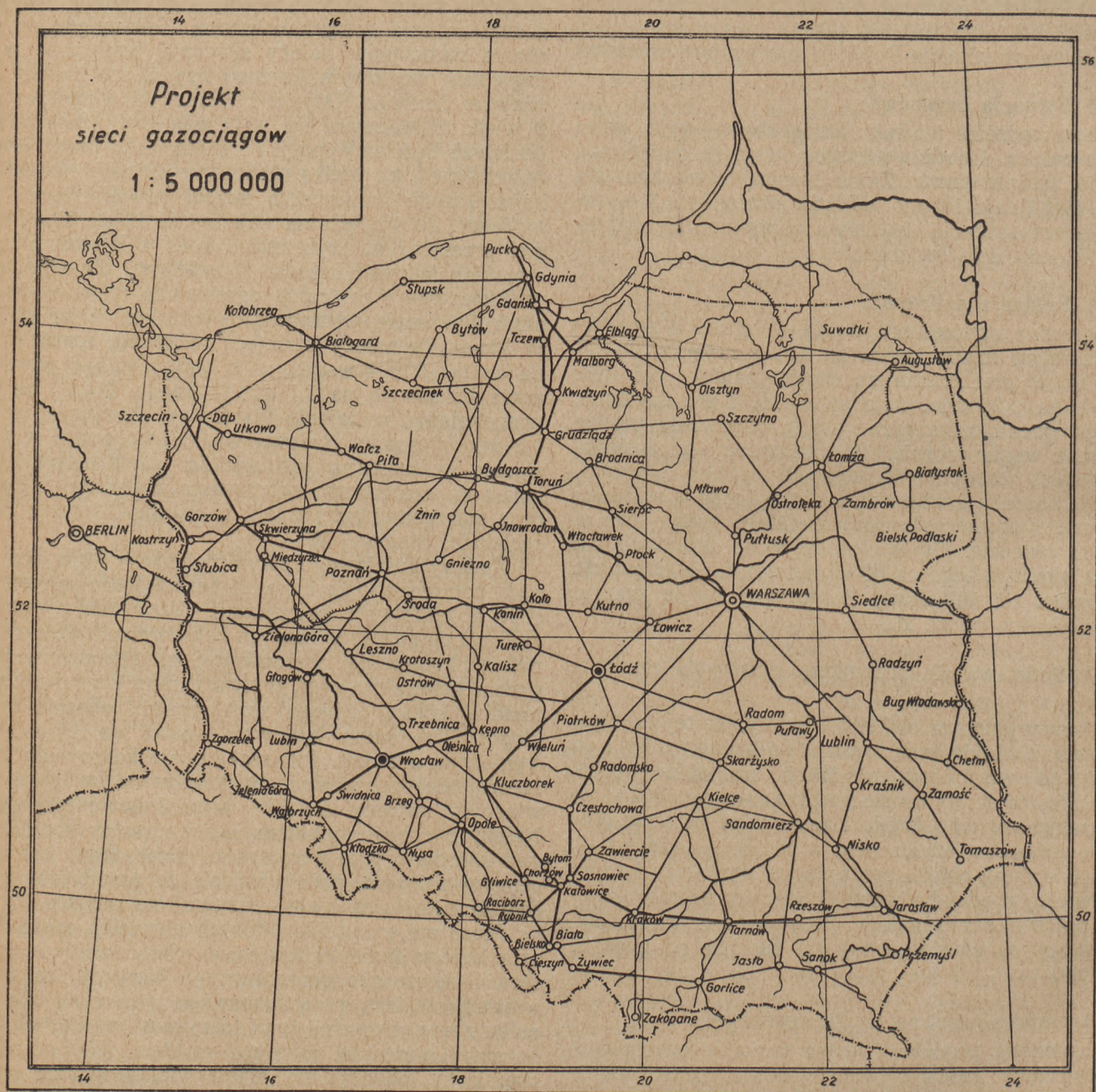
Do wytworzenia gazu generatorowego nie potrzeba węgla koksującego, którego przecież posiadamy ograniczoną ilość. Przy pędzeniu generatorów węglem

otrzymujemy tak samo cenny produkt uboczny, smołę i wszelkie inne węglpochodne; przy pędzeniu gorszymi gatunkami koksu znajdziemy odpowiedni zbyt na ten gatunek paliwa, z którym przy zwiększonej produkcji koksu będzie raczej kłopot.

### Zagadnienie rurociągów.

Zagadnienie to wymaga specjalnego studium. Należy znaleźć optymalne rozmieszczenie punktów

razie obecne ilości dzienne załadowanego węgla parowozowego dają mniej więcej obraz zużycia energii trakcyjnej w poszczególnych rejonach. Przyjmując, że zapotrzebowanie gazu dla motoryzacji będzie w poszczególnych rejonach na ogół proporcjonalne do zużycia gazu kolejowego. Dla samej komunikacji sieć rurociągów nie potrzebowałaby być zbyt gęstą. Ponieważ jednak główne przewody ze względu na motoryzację nie wiele się zmieniają, więc



zasilających, punktów odbiorczych, stacji kompresorowych oraz optymalne wymiary rurociągów.

W pierwszym przybliżeniu przyjęto pięć punktów zasilających: Katowice, Wałbrzych, Warszawa, Szczecin i Gdynia. Za podstawę do obliczenia przekrojów rurociągów przyjęto, jako punkty odbiorcze, obecne punkty załadowania węgla do parowozów. Rozumie się, że punkty zasilania gazowozów ze względu na większy zasięg gazowozu się zmienia. W każdym

racjonalnym będzie objąć ogólnym planem rurociągów również motoryzację, dodając dość gęstą sieć bocznych rurociągów o mniejszym przekroju.

Dla obliczenia rurociągów przyjęto ciśnienie wyjściowe z koksowni 10 atm i szybkość początkową gazu w granicach 5-6 m/sec. Poza tym przyjęto ca 300 stacji kompresorowych, w których gaz sprężany jest do zasobników, stojących pod ciśnieniem 200 at. Powyższa mapa Polski zawiera zaprojektowany pierw-



szy rzut rurociągów. Plan ten zawiera rurociągów o średnicy

200 mm	5.500 km
250 mm	3.800 km
300 mm	860 km
350 mm	520 km
400 mm	170 km
450 mm	120 km

Razem 10.970 km

Dla orientacji należy wziąć pod uwagę, że posiadamy już ca 200 km rurociągów na gaz koksowy oraz ca 800 km na gaz ziemny, a plany rozbudowy rurociągów przewidują budowę dalszego tysiąca kilometrów. Dotychczasowe plany rozbudowy należy z punktu widzenia niniejszego projektu poddać rewizji.

Dla rurociągów do 200 mm przyjmujemy 6 mm grubości ścian, powyżej 200 mm grubość 8 mm. W terenach górniczo niezagrożonych przyjęto całkowicie spawany rurociąg, w zagrożonych terenach spawany, jednakże z połączeniem kielichowym.

Całkowita waga zaprojektowanych rurociągów wynosi około 480.000 t. Cena takiego rurociągu bez układania przy masowej produkcji i nowoczesnym automatycznym spawaniu, sposobem autora, (koszt spawania ca ¼ dotychczasowych kosztów, trzykrotna szybkość i przy równej jakości spoiny spawanie gołym drutem, a nie drogimi elektrodami) wynosiłby przed wojną ca 650 zł/t, a łącznie z układaniem ca 800—900 zł/t. Koszt całego rurociągu zatem mieściłby się w granicach ca 450 mio zł przedwojennych (do rozłożenia na ca 6 lat). Rurociąg obliczony jest z rezerwą około 60% w stosunku do zapotrzebowania w roku 1935. Ma on poza tym jeszcze tę ceną zaletę, że jego zawartość gazu stanowi rezerwę ruchową na ca 12 godzin, a z zasobnikami na wysokie ciśnienie całość instalacji zawierać będzie rezerwę 24-godzinną.

W rejonach zasilających należy zainstalować około 15 turbo-kompresorów o wydajności ca 450 m<sup>3</sup> na minutę każdy. Napęd turbo-kompresorów parowy wprost z kotłowni koksowni. Napęd parowy daje łatwiejszą regulację i dostosowanie się do obciążenia, a poza tym możliwość powiększenia chłonności rurociągu o ca 40% przy nieznacznym powiększeniu ilości obrotów kompresora. Wtenczas rurociągi będą posiadały do 100% rezerwy w stosunku do potrzeb roku 1955. Można się zatem liczyć z długim okresem amortyzacyjnym rurociągu.

Do sprężenia na wysokie ciśnienie w około 300 punktach potrzeba około 150 kompresorów podwójnych po 400 KM oraz 200 kompresorów pojedynczych po 200 KM, które rocznie zużywać będą ca 300 mio kW godzin. Ilość tę należy wziąć pod uwagę w planach rozbudowy energetyki. Obciążenie to będzie korzystne, trwające prawie bez przerwy dzień i noc, a więc z prawie 100% wykorzystaniem instalacji. Wystarczą 2 turbiny po 25000 kVA i jedna w rezerwie z odnośną instalacją kotłowni. Pomyśleć należy o ewentl. wykorzystaniu dla tego celu przeważnie nowoczesnych instalacji kotłowych zachodnio-polskich cukrowni nieczynnych w ciągu 11 miesięcy. Wtenczas koszt inwestycji zredukowałby się do kosztów na-

bycia turbin i wiez chłodniczych, tj. do ca 10 mio zł przedw. Koszty turbokompresorów oraz stacyj kompresorowych można przyjąć na około 55 mio zł, a koszty zasobników wysokiego ciśnienia na ca 85 mio zł. Całkowity koszt rurociągów i instalacji do przetłaczania wynosić będzie ca 600 mio zł przedw. (Roczna oszczędność na węglu 130 mio zł przedw.).

Zużycie węgla na przetłaczanie wynosić będzie ca 370 tys. t rocznie, tj. ca 800 kaloryj węglowych na 1 m<sup>3</sup> gazu. Należy się zastanowić, czy nie wartoby zamknąć kilkadziesiąt drobnych gazowni i zasilac ich sieci z gazociągu, przy czym kilka dużych gazowni mogłyby dostarczać odpowiednie ilości gazu. Energia do sprężania do wysokości ciśnienia gazociągu nie przekracza 300 kal. na m<sup>3</sup> gazu.

W końcu należy rozważyć koszt inwestycji pojazdów. Ciężarówka lub autobus z napędem gazowym będzie może o ca 10% droższa od pojazdu z napędem benzynowym. Ciężkie gazowozы dla ruchu towarowego i osobowego będą w stosunku do parowozu może o 20% droższe. Wobec znacznie wyższego wykorzystania gazowozu koszt ogólny gazowozów będzie znacznie niższy od odpowiedniej ilości parowozów. Odpadnie czas na czyszczenie kotłów, na rozpalanie kotłów, czas potrzebny do pobierania wody i węgla. Napelnianie tendra gazem trwać będzie co 3 godziny około 2 minut. Gazowóz więc jest stale gotowy do ruchu, dlatego wystarczy znacznie mniejsza ich liczba. Potwierdzają to doświadczenia z Dieslowozami w Stanach Zjednoczonych.

PKP posiadają obecnie około 5000 parowozów i zamawiają rocznie około 200 nowych jednostek. Zamiast 5000 parowozów wystarczy 2000 gazowozów pociagowych, około 500 gazowozów przetokowych i 300 składów wagonów motorowych. Ta wymiana da się bezboleśnie przeprowadzić w ciągu 10 lat.

Koszty naprawy gazowozów będą znacznie niższe od naprawy parowozów. Obsługa gazowozów będzie znacznie tańsza, nie wymagająca żadnego wysiłku fizycznego. Gazowozы przetokowe nie potrzebują dwuosobowej obsady. Wystarczy motorniczy siedzący na przodzie, mający całe pole widzenia przed sobą. Szybkość handlowa wszystkich pociągów powinna wzrosnąć o co najmniej 50%. Dalsze korzyści stanowią oddymienie miast oraz ulga dla pasażerów przy trakcji bezdymnej. W miastach autobusy i ciężarówki nie będą wydzielały żadnych nieprzyjemnych i szkodliwych gazów wylotowych.

Specjalna konstrukcja zabezpiecza gazowozы, a szczególnie wagony motorowe przed niebezpieczeństwem pożarowym (zapalenie się gazu) w razie wypadków kolejowych.

### Rozważania końcowe.

W jaki sposób przystąpić do zrealizowania tego planu? Należy najpierw przystąpić do budowy 2—3 typów gazowozów przetokowych z elektryczną przekładnią. Ten typ gazowozu nie przedstawia żadnego technicznego problemu. Przypuszczalnie będą potrzebne: typ 100 KM dla bocznic fabrycznych i małych stacyj, 500KM dla wielkich przedsiębiorstw i średnich stacyj i 1000 KM dla wielkich stacyj rozrządowych. Gazowozы te należy umieścić w okręgu katowickim, gdzie rurociągi już istnieją i potrzeba będzie tylko zainstalować kilka stacyj kompresorowych.

Gazowozy tego rodzaju oddadzą ogromne usługi i wielkie oszczędności, ponieważ właśnie przy parowozach przetokowych stosunek zużytego węgla do rzeczywiście wykonanej pracy jest wprost fantastyczny.

Jednocześnie należy wypróbować po jednym małym i po jednym dużym składzie wagonów motorowych, po jednym ciężkim gazowozie z bezpośrednim napędem o mocy 4000 KM dla ruchu pośpiesznego i towarowego. Te dwa typy gazowozu posiadają zupełnie jednakowe silniki i urządzenia i różnią się tylko liczbą i średnicą kół napędnych.

Następnym etapem będzie ułożenie gazociągu Katowice—Warszawa i zainstalowanie stacji kompresorów w Szczecinie i Warszawie. Uzupełnienie

stacji kompresorowej w Poznaniu umożliwi przy pomocy gazowni miejskiej prowizoryczne uruchomienie linii Kraków—Katowice—Poznań, Kraków—Katowice—Warszawa i Warszawa—Poznań—Szczecin. Poza tym należy w wymienionych miastach uruchomić autobusy z napędem gazowym. W ten sposób będzie można zebrać doświadczenia dla uruchomienia całości.

Im anachronizm dłużej się utrzymywał, tym gwałtowniej runie. Parowóz jest niewątpliwie takim anachronizmem. Musimy się zastanowić, czy w tym procesie chcemy pozostać na szarym końcu, czy zając jedno z miejsc przodujących.

Poland can make it!

Inż. Aleksander Krzemieniecki

## Wstępne dane o zużyciu węgla na parowozach Ty 246

Zakupione przez Min. Kom. w U.S.A. parowozy towarowe na skutek swych zalet tak w konstrukcji, jak i w budowie, bez wątpienia wpłyną w znacznym stopniu na dalszy rozwój naszego przemysłu parowozowego jak i na sposób eksploatacji parowozów.

Z posiadanych na P.K.P. parowozów przeznaczonych do przewozu ciężkich pociągów towarowych, najbardziej przydatnymi i najnowocześniejszymi były dotychczas parowozy serii Ty 23 i Ty 37 polskiej konstrukcji i budowy z okresu międzywojennego, parowozy serii Ty 4 pochodzenia niemieckiego i budowane w Polsce już po wojnie w roku 1946 i później parowozy Ty 45.

Niektóre dane charakterystyczne tych parowozów zestawione są w załączonej tabeli.

Tabela 1.

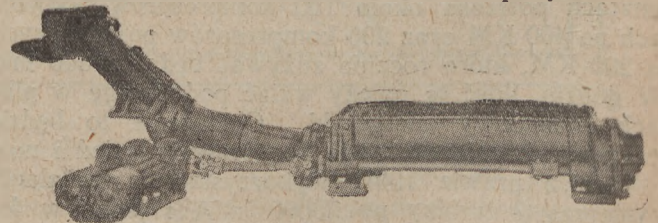
Seria parowozów	Ilość osi napędnych	Nacisk na oś t	Szybkość maksym. km/godz.	Powierzchnia rusztu m <sup>2</sup>	Powierzchnia ogrzewalna m <sup>2</sup>	Zapas w tendrze		Uwagi
						wody m <sup>3</sup>	węgla t	
Ty 23	5	17,0	60	4,5	227	21,5	10,0	
Ty 37	5	17,3	75	4,5	199	21,0	8,0	
Ty 4	5	20,0	80	4,7	238	30,0	10,0	
Ty 45	5	17,1	75	4,5	197	32,0	12,0	
Ty 246	5	20,0	80	6,3	256	32,0	14,0	

Dalszy rozwój serii parowozów Ty 23, Ty 37 i Ty 45 jak i ponemieckich Ty 4 i pod względem powiększenia siły pociągowej i wydłużenia odcinków obsługi był ograniczony stosowanym na tych parowozach ręcznym sposobem opalania, dla którego granicą jest wielkość rusztu 4,5 do 5,0 m<sup>2</sup>. Granica siły palacza powodowała, że na odcinkach dłuższych ponad 200 km, a niejednokrotnie w okresach zimowych już ponad 180 km, należało stosować tzw. trzeciaków tj. poza maszynistą i pomocnikiem dodatkowego palacza. Przy spalanych na magistrali węglowej ilościach węgla, dochodzących do 10 ton w ciągu 8 do 10 godzin jazdy jeden pomocnik nie był w stanie należycie obsłużyć paleniska, dopilnować stanu wody

i jeszcze w dodatku obserwować szlak. Ta ciężka praca wyczerpywała nie tylko nadmiernie zdrowie obsługi, ale przede wszystkim miała wpływ na bezpieczeństwo ruchu, a poza tym także cierpiał na tym stan parowozów. Dla uniknięcia trzeciaków, stosowano w okresie przedwojennym niejednokrotnie skrócenie odcinków obsługi parowozów, co znacznie pogarszało wykorzystanie ich.

Odbudowujące się po wojnie kolejnictwo polskie odczuwało w znacznym stopniu trudności wynikające z konieczności stosowania wymienionych serii parowozów, przy czym parowozy serii Ty 4 o trudnym dla obsługi i naprawy układzie trzycylindrowym i zdezastowane wojną znacznie pogłębiały jeszcze te trudności. Departament Mechaniczny Min. Kom. zdawał sobie sprawę z tego, że należy uzyskać jaknajprędzej nowe serie parowozów, dostosowane do realizowanych po wojnie konsekwentnie nowoczesnych metod trakcji i eksploatacji parowozów.

Toteż z chwilą kiedy zaistniała możliwość zakupu 100 parowozów w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. Departament Mechaniczny, w trosce o uzyskanie nowoczesnego parowozu, zdecydowanie narzucił, poza innymi unowocześnieniami konstrukcyjnymi, konieczność wyposażenia tych parowozów w urządzenia do mechanicznego zasilania paleniska. Dlatego też dostarczone w grudniu 1947 i styczniu 1948 r. parowozy serii Ty 246 zostały wyposażone w urządzenia mechaniczne do zasilania paleniska systemu Stoker firmy Standard Stoker Company.



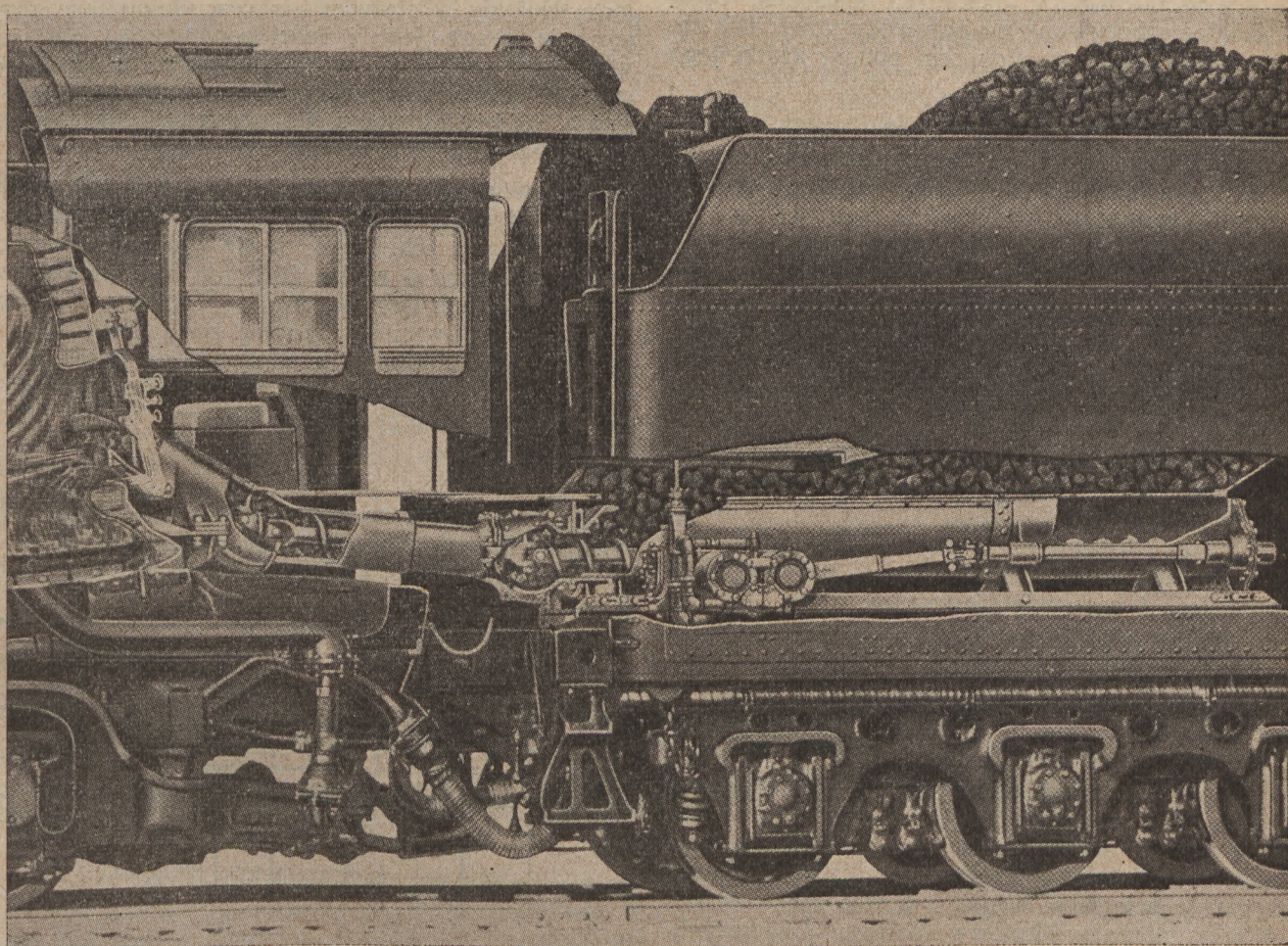
Rys. 1.

Poraz pierwszy na P.K.P. cała seria parowozów i to ciężkich nowoczesnych, przeznaczona do obsługi linii węglowej Śląsk — Porty została wyposażona w

stokery. Należy to podkreślić, gdyż dotychczas i to w okresie przedwojennym jedynie w nielicznych wypadkach zastosowano dla dokonania prób urządzenia do mechanicznego zasilania paleniska. Weszliśmy na nową drogę tak w stosowaniu metod opalania jak i konstrukcji paleniska i kotła, co umożliwia wprowadzenie racjonalnych metod trakcji polegających na szybkim obrocie parowozów, wydłużeniu odcinków obsługi, zwiększeniu dopuszczalnego obciążenia parowozów, zwiększeniu szybkości technicznej pociągów, polepszeniu obrotu wagonów i zmniejszeniu postoju parowozów w parowozowni zwrotnej. Polepszenie tych elementów pozwala w konsekwencji zmniejszyć ilość czynnych parowozów i wagonów a tym samym zmniejszyć ilość pracowników potrzebnych na utrzymanie i naprawę taboru. Stosowanie mechanicznych urządzeń wynika nie tylko z potrzeby racjonalnej eksploatacji parowozów, ale ma jeszcze swoje głębokie uzasadnienie w konieczności zużycia na parowozach gorszych gatunków węgla, co właśnie umożliwia jest przy zastosowaniu stokerów.

znaczenie zasadnicze. Poważnym zyskiem, szczególnie w naszych warunkach gospodarczych, jest możliwość, jak już wspomniałem, zużycia przy pomocy stokera gorszych gatunków węgla. Zagadnienie to wiąże się ściśle z naszym eksportem węglowym, wymagającym jedynie dobrych gatunków węgla. Powstaje problem, jak zużyć gorsze gatunki węgla, na które zasadniczo nie ma nabywców. Zaradzić tu mogą jedynie wielcy konsumenci węgla, jak wielkie kotłownie i kolej. Dotychczas przy ręcznej obsłudze paleniska spalanie gorszych gatunków węgla znacznie utrudniało pracę obsługi, a przy ciężkich pociągach o znacznej szybkości powodowało brak pary i w skutkach nieregularności ruchu. Trudności te odpadają przy stosowaniu stokera.

Jak już wspomniałem, mechaniczne urządzenie do podawania węgla do paleniska umożliwia stosowanie większych obciążeń parowozów i prowadzenie pociągów z większą szybkością. W tej chwili kolejnictwo nasze napotyka jeszcze pod tym względem na pewne przejściowe trudności, jak znaczna ilość zwolnień bie-



Rys. 2.

Twierdzenie, wysuwane niejednokrotnie przed rokiem 1939, że parowozy posiadające stokerzy zużywają więcej węgla, gdyż potrzebna jest pewna ilość pary na napęd stokera, nikogo już nie przekonywuję, gdyż zastosowanie mechanicznego zasilania paleniska, poza innymi korzyściami, umożliwia podniesienie obciążenia parowozu, a tym samym powoduje zmniejszenie zużycia węgla miernikowe (kg/1000 brtkm) co ma

gów na skutek nieodbudowanych na stałe mostów i urządzeń zabezpieczających, miejscami słaba nawierzchnia, pewne braki w hamulcach wagonowych, ograniczone długości torów, zbyt mała nośność wagonów itp. Trudności te jednak zostaną usunięte, a wtedy, wykorzystując pełną moc parowozu i szybkość jego obrotu, uzyska się znaczne oszczędności na ilości czynnych parowozów i kosztach ich utrzymania.

Te korzyści wynikają z użycia stokera. Zrozumiałym jest, że zastosowanie jedynie stokera nie stworzy z parowozu, budowanego według starych wzorów konstrukcyjnych, parowozu nowoczesnego, przystosowanego do przebiegu miesięcznego 12.000 do 15.000 km i wyżej. Parowóz taki wymaga bezwzględnie i innych znacznych ulepszeń tak w jego konstrukcji jak i w wyposażeniu parowozowni w urządzenia trakcyjne i organizacji metod naprawczych. Zastosowanie stokera jest jednak elementem podstawowym i ten poważny krok został zrobiony.

Przekonany jestem, że po zebraniu doświadczeń z pracy stokera i stwierdzeniu wynikających z tego korzyści, parowozy przyszłej polskiej konstrukcji, tam gdzie tego wymaga trakcja, będą także wyposażone w stokery. Można nawet spodziewać się, że z czasem ujęta zostanie w formie przepisu konieczność stosowania stokera na parowozach, u których powierzchnia rusztu przekracza pewną dopuszczalną wielkość.

Stoker zainstalowany na parowozach Ty 246 jest tak skonstruowany, że może być dostosowany do już istniejących parowozów opalanych sposobem ręcznym, lub też wbudowany na parowozy nowe. Dla zapoznania czytelników z stokerem podam krótki jego opis i sposób działania.

Stoker składa się z następujących części:

- 1) mechanizmu podawczego tendra, składającego się z koryta z zasuwkami, ślimaka, łamacza i mechanizmu napędowego.
- 2) teleskopowego połączenia odstępowego, znajdującego się między tendrem i parowozem, w którym znajduje się ślimak podawczy, połączony przegubowo z ślimakiem tendra i ślimakiem zasilającym. Połączenie to zapewnia giętkość połączenia parowozu z tendrem, potrzebną podczas jazdy parowozu po łukach i zwrotnicach.
- 3) rury zasilającej, umocowanej do kotła i połączonej pod podłogą budki maszynisty z urządzeniem odstępowym.
- 4) urządzenia rozdzielczego, przymocowanego do rury zasilającej, zawierającego dysze parowe, płytę rozdzielczą i nastawne kierownice.
- 5) dwucylindrowej bliźniaczej maszyny parowej, służącej do napędu mechanizmu podawczego.
- 6) głównego zaworu skrzynki dysz, pięciu zaworów rozdzielczych skrzynki dysz, zaworu zwrotnego maszyny parowej oraz zaworu maszyny parowej.

Przed naładowaniem węgla na tender należy zamknąć wszystkie zasuwki koryta. Zasuwki te należy w miarę ubytku węgla na tenderze kolejno usuwać. W czasie pracy stokera, to znaczy w czasie podawania węgla do paleniska, węgiel z tendra spada do koryta i przy pomocy ślimaków zostaje przeniesiony w stanie luźnym na płytę rozdzielczą. Większe kawałki węgla ulegają w czasie podawania rozdrobieniu w strefie łamacza. Para wydobywająca się z dysz zdmuchuje węgiel z płyty rozdzielczej i rozrzuca węgiel na ruszcie. Dopływ pary do dysz regulowany jest zaworami przy pomocy których reguluje się zarzucanie węgla na odpowiednie pola rusztu. Ilość podawanego węgla na płytę rozdzielczą reguluje się ilością obrotów maszyny parowej. Należy jeszcze wspomnieć o działaniu zaworu bezpieczeństwa znajdującego się na maszynie parowej. Zawór ten służy do zabezpie-

czenia całego urządzenia przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujący sposób: jeżeli niewłaściwy przedmiot np. kawałek żelaza, drzewa lub kamień znajdujący się w strefie łamacza nie może być zmiażdżony i podany dalej, następuje przeciążenie maszyny parowej, przy którym wzrośnie ciśnienie pary w cylindrach do 6,5 atm. Przy tym ciśnieniu otwiera się zawór bezpieczeństwa i powoduje zatrzymanie maszyny. Przeszkodę usuwa się przy pomocy zmiany kierunku pracy stokera.

Obsługa stokera polega, poza osmarowaniem, na regulowaniu pracy maszyny parowej i regulowaniu dopływu pary do dysz, zależnie od obciążenia i szybkości jazdy parowozu, profilu szlaku oraz gatunku węgla. Najlepsze wyniki pracy osiąga się utrzymując jasny, żywy ogień przy nieprzerwanym podawaniu węgla dla pokrycia całej powierzchni rusztu.

Stoker jest urządzeniem podającym węgiel do paleniska mechanicznie, nie jest jednakże urządzeniem automatycznym. Dlatego i tu konieczna jest umiejętność, pilność i sumienność w obsłudze. Dobre wyszkolenie drużyny w obsłudze stokera, umiejętność dostosowania pracy jego i ilości podawanego węgla do warunków pracy parowozu, dopilnowanie ażeby węgiel był rozrzucany równomiernie i nie tworzyły się zwaly, szczególnie pod płytą rozdzielczą, ma znaczenie zasadnicze.

Parowozy Ty 246 pracują na P.K.P. od grudnia 1947 i stycznia 1948 zależnie od czasu nadejścia i zmontowania ich. Użyto je do prowadzenia pociągów węglowych o wadze 2000 ton na linii węglowej od Tarnowskich Gór do portów. Uzyskane za okres kilku miesięcy wyniki trakcyjne zestawione są w załączonej tabeli. Wyniki te z uwagi na okres 3 miesięcy pracy umożliwiają jedynie wstępną ocenę co do zużycia węgla i przydatności stokera.

Tabela 2.

Zużycie węgla na parowozach serii Ty 246 prowadzących pociągi węglowe od Bydgoszczy Wsch. — do Zajączkowa Tcz. i od Bydgoszczy Wsch. do Gdyni przez Kościerzynę.

Miesiąc	Przeciętna temp. °C	Ilość czynnych parowozów	Wykonano		Przeciętny przebieg na 1 parowozie km	Przeciętne obciążenie 1 parowozu ton	Zużycie węgla			
			parkm	brtkm			ogółem ton	kg 1000 parkm	kg 1000 brtkm	brtk
kwiecień	- 1,8	11	50109	63128	4550	1260	2459,4	4930	39,0	
luty	+ 3,6	40	201489	246553	5037	1220	8536,9	4240	34,	
marzec	+10,9	40	239007	307171	5975	1284	8464,95	3540	27,6	

Nie ma niestety za ten sam okres na terenie D.O.K.P. Gdańsk wyników porównawczych zużycia węgla na innych seriach ciężkich parowozów towarowych, pracujących w identycznych warunkach trakcyjnych. Udało mi się jedynie zestawić wyniki zużycia węgla za miesiąc styczeń i luty na parowozach Ty 4 prowadzących równoległe z parowozami Ty 246 pociągi węglowe. Parowozów tych pracowało jednak w styczniu i lutym niedużo z uwagi na fakt, że wchodziły do ruchu nowe parowozy Ty 246. W następnej tabeli zestawiono przeciętne wyniki najlepszych paro-

wozów serii Ty 4 parowozowni Bydgoszcz—Wschód, a mianowicie jedynie takich, które były mniej aniżeli jeden rok po naprawie głównej.

Tabela 3.

Zużycie węgla na parowozach serii Ty 4 prowadzących pociągi węglowe od Bydgoszczy Wsch. do Zajączkowa Tcz. i od Bydgoszczy Wsch. do Gdyni przez Kościerzynę.

(Wyniki parowozów Ty 4 będących mniej aniżeli rok po naprawie głównej)

Miesiąc	Przeciętna temp. °C	Ilość czyszonych parowozów	Wykonano		Przeciętny przebieg na 1 parowozie km	Przeciętne obciążenie 1 parowozu ton	Zużycie węgla		
			parkm	brtkm			ogółem ton	kg 100 parkm	kg 1000 brtkm
styczeń	+0,9	9	38667	50433	4296	1300	1811,2	4690	35,8
luty	-1,8	9	30126	38621	3347	1280	1428,3	4740	37,0

Na podstawie powyższych zestawień można jedynie porównać wyniki na miesiąc luty. W miesiącu tym parowozy Ty 246 wykazały o 2 kg/1000 brtkm większy rozchód węgla aniżeli parowozy Ty 4. Różnica ta wynosi 5,4% na niekorzyść parowozów ze stokerem. Wynik ten jednak jest zupełnie zadowalający, jeśli uwzględnić:

- 1) że stoker zużywa pewną ilość pary na napęd maszyny parowej na pracę dysz zdmuchujących węgiel z płyty rozdzielczej,
- 2) że jest to pierwszy miesiąc pracy tych parowozów, kiedy siłą rzeczy drużyny nie były jeszcze należycie obznajmione z działaniem całego urządzenia stokera i nie nabrały jeszcze wprawy w racjonalnej obsłudze paleniska.

Analizując wyniki tabeli 2-giej, widać wyraźnie poprawę w zużyciu węgla, która spowodowana została nie tylko polepszeniem się warunków atmosferycznych.

Brak wyników węglowych na parowozach Ty 4 za miesiąc kwiecień uniemożliwia porównanie w tym

miesiącu parowozów Ty 246 z parowozami Ty 4. Są jednak dane o zużyciu węgla na parowozach Ty 4 prowadzących pociągi węglowe z Zajączkowa Tcz. do Gdańska. Mimo to, że parowozy te pracują w innych warunkach trakcyjnych, aniżeli parowozy Ty 246, co uniemożliwia bezpośrednie porównanie, przytoczę tu wyniki jednego i to najlepszego parowozu tej parowozowni a mianowicie parowozu Ty 4 Nr 17, który w kwietniu wykonał 3931 km przy przeciętnym obciążeniu 1280 ton i osiągnął najmniejsze na tej serii zużycie węgla = 31,7 kg/1000 brtkm. Przeciętna z 40 parowozów Ty 246 parowozowni Bydgoszcz Wsch. wynosiła w tym samym miesiącu 27,6 kg/1000 brtkm, a więc była o 12,9% niższa. Widać stąd wyraźnie przewagę parowozów serii Ty 246.

Mimo wszystko nie udało się jeszcze na parowozach Ty 246 osiągnąć pod względem zużycia węgla wyników przedwojennych, osiąganych na parowozach Ty 23. Przeciętne zużycie węgla na tych parowozach wynosiło w tutejszym okręgu w miesiącu kwietniu 20 — 23 kg/1000 brtkm. Należy sobie jednak uprzytomnić, że w okresie powojennym parowozy pracują w znacznie gorszych warunkach ruchowych gdyż:

- 1) nie są jeszcze odbudowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i mosty, co powoduje zwolnienia biegu i zatrzymywania pod semaforami, a każde zwolnienie lub zatrzymanie wymaga zużycia dodatkowej ilości węgla na rozruch pociągu,
- 2) postoje pod pociągami i na stacjach powodują dodatkowe jałowe spalanie,
- 3) stosujemy obecnie gorsze gatunki węgla.

Z przytoczonych w niniejszym artykule danych można wywnioskować, że na terenie D.O.K.P. Gdańsk już po trzymiesięcznej pracy parowozy Ty 246 z mechanicznym podawaniem węgla pracują ekonomiczniej aniżeli najlepsze parowozy Ty 4 i że w swym zużyciu węgla zbliżają się do wyników przedwojennych, osiąganych na parowozach Ty 23. Zużycie węgla na parowozach Ty 246 obniży się jeszcze i to znacznie w miarę lepszego wykorzystania parowozów tak pod względem przebiegu jak i przeciętnego obciążenia.

Inż. Józef Nowkuński

## Zdolność przepustowa małych otworów [mostów i przepustów] podtorza kolejowego

Przepisy projektowania i budowy kolei normalnotorowych użytku publicznego Nr D 16 wskazują, że obliczenie małych otworów (zał. nr 6) wykonuje się na podstawie wzoru hydrauliki:

$$Q = \mu V \sqrt{2g} \left( \frac{2}{3} [(h + k)^{3/2} k^{3/2}] + a \sqrt{Vb+k} \right) L \quad (1)$$

gdzie Q — dopływ wody ze zlewni w metrach sześciennych w ciągu jednej sekundy

„  $\mu$  — współczynnik równy 0,8

„ a — największa głębokość ścieku

„ g — przyspieszenie ciężkości 9,81 m/sek<sup>2</sup>

„ h — spiętrzenie wody przed otworem w metrach

„ k — ciśnienie wody równe  $\frac{v^2}{2g}$  w metrach

„ v — szybkość dopływu niespiętrzonej wody potoku do otworu w m/sek

„ L — światło otworu w metrach.

Wzór (1) po przekształceniu go, pod warunkiem ograniczenia wartości spiętrzenia h do wielkości największej głębokości „a“ potoku, otrzymuje postać (2)

$$\min L = \frac{Q}{5,92 \cdot a^3}$$

w przypadku, gdy  $v \leq 0,5$  m/sek, zaś w przypadku ogólnym, gdy  $v > 0,50$  m/sek

$$\min. L = \frac{Q}{5.92 [\sqrt{1 + n} + 0.4 n \sqrt{n}] \cdot a^{3/2}} \quad (3)$$

$$\text{gdzie } n = \frac{k}{a}$$

Wzór (3) jest przekształcony z wzoru (1) w ten sposób, ażeby otrzymać wartość L z zapasem, tj. wartość nieco większą od bardziej dokładnej.

Na podstawie wzorów (2) i (3) podane są w nr 1 (7) Przeglądu Komunikacyjnego (1946 r.) na str. 29 wykresy paraboli do wyznaczenia zdolności przepustowej małego otworu.

Stosując obecnie do przybliżonego obliczenia wzoru (1) szereg dwumianu Newtona, można wzór (3) ująć w formę prostszą, mianowicie

$$\min L = \frac{Q}{5.92(1 + 0.9n) \cdot a^{3/2}} \quad (4)$$

$$\text{gdzie } n = \frac{k}{a}$$

Wykresy paraboliczne funkcji mianownikowa wzoru (4) mało odbiegają od wykresów poprzednich, lecz zapas w obliczeniu min L otrzyma się mniejszy, gdyż zdolność przepustowa otworu (mianownik) będzie nieco większa, np. zamiast 6.14 m<sup>3</sup>/sek będzie 6.20 m<sup>3</sup>/sek, albo zamiast 6.33 m<sup>3</sup>/sek będzie 6.45 m<sup>3</sup>/sek, czyli że różnica pozostaje w granicach dopuszczalnych, przy czym granica górna różnicy ma miejsce przy większych szybkościach swobodnego potoku.

Ponieważ wartość ciśnienia „k” zmienia się w granicach od 0,05 m do 0,2 m przy zmianie szybkości v od 1 m/sek do 2 m/sek, zaś wartość głębokości „a” na wykresach zmienia się od zera do 1 m, to obliczenie min L według wzoru (4) staje się nader proste i może być ujęte w tabelicę na wzór tabelicy podanej na str. 29 wymienionego wyżej numeru Przeglądu Komunikacyjnego.

Liczby zdolności przepustowej otworu, obliczone według wzoru (4) dla wartości „a” od 0,10 m do 1 m i wartości v m/sek od 0,5 m do 2 m, podane są niżej w Tabelicy I.

T a b l i c a I  
min L = 5.92 (1 + 0,9 n) a<sup>3/2</sup>

a metr	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	v m/sek
Q/L	0.19	0.53	0.97	1.50	2.10	2.75	3.47	4.23	5.06	5.92	0.5
„	0.27	0.65	1.12	1.67	2.28	2.96	3.69	4.47	5.30	6.18	1.0
„	0.38	0.80	1.30	1.88	2.53	3.22	3.98	4.78	5.63	6.53	1.5
„	0.52	1.01	1.56	2.17	2.85	3.58	4.35	5.19	6.07	6.98	2.0

Uwagi: W g liczb tabelicy można wykreślić cztery parabole, jak w nr 1 (7) Przeglądu Komunikacyjnego 1946 r.

Inżynierowie rosyjscy przyjmują „w zapas proczności”, tj. na zapas, we wszystkich przypadkach k=0, czyli nie uwzględniają szybkości dopływu v m/sek, przez co zdolność przepustowa otworu pomniejsza się i odpowiada wartości, jak we wzorze

$$Q_1 = 59.2 a^{3/2} \quad (A)$$

Jak widać z Tabelicy I zapas światła mostu lub przepustu przy małych zwłaszcza wartościach „a”

i dużych wartościach v m/sek jest niemały i dlatego w naszych warunkach nie należy zapoznawać wartości „k” i wpływu jej na wielkość otworu mostu lub przepustu.

W jakim stopniu wpływa wartość „k” na szybkość odpływu wody spiętrzanej mostu lub przepustu (u wylotu) — świadczyć mogą liczby Tabelicy II.

T a b l i c a II

Szybkość odpływu wody u wylotu mostu lub przepustu przy różnych spiętrzeniach i szybkościach dopływu wody

a m v m/s	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	V
0.5	1.40	1.98	2.42	2.80	3.13	3.43	3.71	3.96	4.20	4.43	V
1.0	1.71	2.22	2.62	2.97	3.28	3.57	3.84	4.08	4.32	4.54	„
1.50	2.05	2.48	2.85	3.17	3.47	3.74	4.00	4.24	4.46	4.67	„
2.0	2.43	2.80	3.13	3.43	3.71	3.96	4.20	4.43	4.64	4.85	„

Uwagi: v — szybkość potoku przed mostem  
V — szybkość przepływu wody pod mostem

Zdolność przepustowa otworu może być, na podstawie wzoru (1), wykonana w inny jeszcze sposób, mianowicie jak w Tabelicy III.

T a b l i c a III

Zdolność przepustowa 1 metra otworu mostu lub przepustu

$$\text{w/g wzoru } Q_1 = 0.8 \times \frac{5}{3} aV = 0.8(2/3 h + a) V$$

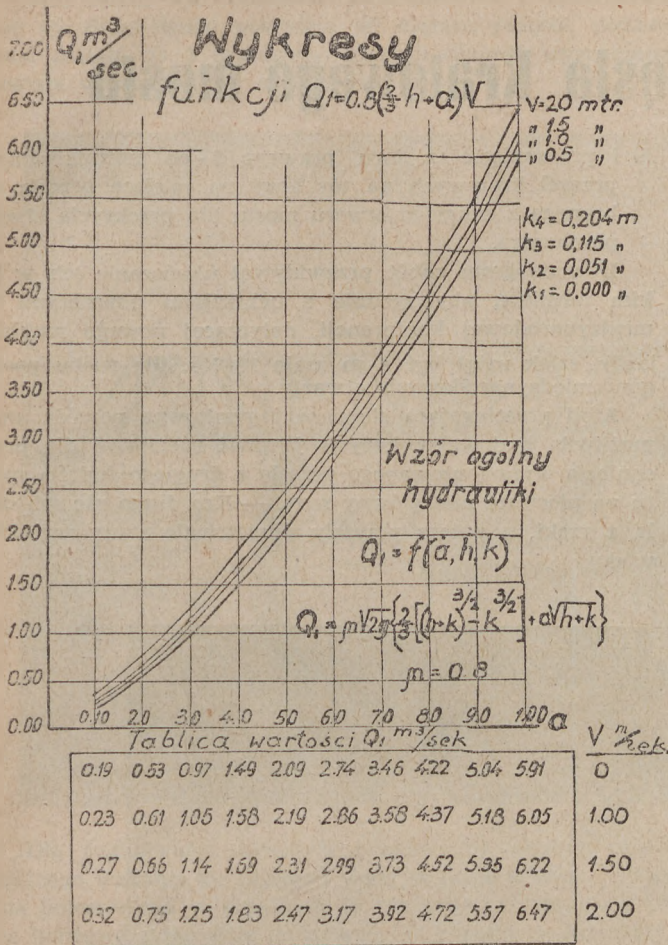
a m v m/s	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	Q <sub>1</sub> m <sup>3</sup> /sek
0.5	0.19	0.53	0.97	1.49	2.09	2.74	3.46	4.22	5.04	5.91	Q <sub>1</sub> m <sup>3</sup> /sek
1.0	0.23	0.61	1.05	1.58	2.19	2.86	3.58	4.37	5.18	6.05	„
1.50	0.27	0.66	1.14	1.69	2.31	2.99	3.73	4.52	5.35	6.22	„
2.00	0.32	0.75	1.25	1.83	2.47	3.17	3.92	4.72	5.57	6.47	„

Liczby Tabelicy III przy k = 0 są identyczne z liczbami Tabelicy I; w miarę zwiększenia wartości szybkości v (dopływu) powstaje rozbieżność, dochodząca od 2% do 9% przy a = 0,50 m i od 1% do 4% przy a = 1.00 m.

Z tego powodu należy w obliczeniach wielkości otworów korzystać z Tabelicy III, która daje mniejsze liczby zdolności przepustowej 1 metra otworu i co za tym idzie, daje nieco większe otwory przy danym dopływie wody ze zlewni.

Na wykresach dolna parabola zasadniczo jest identyczna z parabolą wykresów podanych na str. 29 Nr 1 (7) Przeglądu Komunikacyjnego. Parabole górne mają rzędne nieco mniejsze na korzyść zapasu w obliczeniach otworu mostu lub przepustu.

Celem artykułu niniejszego jest sprawdzenie wniosków, podanych w artykule: „Zdolność przepustowa małych otworów podtorza kolejowego na wy-



Mając wielkość spiętrzenia  $h$  i największą głębokość potoku „ $a$ ” z profilu przekroju poprzecznego łożyska potoku, wielkość otworu określa się łatwo z równania liniowego :  $L = \frac{Q}{4/3 a \cdot \sqrt{2gh}}$  (patrz Tablicę III)

Na dowód, że w wielu przypadkach zachodzi potrzeba zadania wielkości spiętrzenia, nie zaś obliczania jego ze wzorów hydraulicznych, świadczyć może np. postanowienie § 9 p. 7 przepisów Nr D 16, które wskazuje, że „w miejscowościach zalewanych krawędź torowiska powinna wznosić się co najmniej o 60 cm nad stwierdzonym najwyższym poziomem wody”.

Rzędne niwelety (krawędzi torowiska) dostosowuje się zwykle do terenu i przepisów o budowie kolei, przez co różnica rzędnych niwelety i dna potoku staje się znaną.

Jeżeli tę różnicę oznaczmy literą „ $b$ ” — to maximum spiętrzenia  $h = (b - 0,60 - a)$ , czyli że  $h$  jest zadane i wg tej wartości  $h$  otrzymuje się minimum światła otworu mostu lub przepustu.

Do potrzeby zadawania a priori wielkości spiętrzenia  $h$  prowadzą też p.p. (6) i (13) § 11 przepisów Nr D 16, ograniczających poziom wody spiętrzonej.

Mówiąc inaczej, o wielkości spiętrzenia  $h$  decyduje nie wzór hydrauliczny taki lub inny, lecz przepisy, mające na celu zapewnienie niezawodnego odwodnienia podtorza kolejowego oraz swobodnego i bezpiecznego przepływu wód i dlatego powinniśmy zdecydowanie zerwać z zacołaniem i przejść do korzystania ze wskazań hydrauliczki i przepisów obowiązujących w sposób właściwy albo, mówiąc inaczej, traktować sprawę po inżyniersku.

Wzory (2), (4) i Tablica III powinny być u nas przyjęte za podstawę do klasyfikacji małych mostów i przepustów, co w następstwie prowadzi do oszczędzenia pracy.

Największy dopływ wody do mostów i przepustów nie powtarza się z roku na rok i dlatego może nieraz zachodzić potrzeba sprawdzenia max.  $h$  przy danym istniejącym moście lub przepuście i wówczas obliczenie prawdopodobnego max.  $h$  wg najniekorzystniejszego wzoru hydrauliczki może być potrzebne w celu zapobieżenia w sposób najwłaściwszy niepożądanym skutkom nadmiernego spiętrzenia  $h$ . Na przykład, jeżeli po sprawdzeniu wielkości  $h$  okaże się, że otwór mostu lub przepustu jest za mały, można powiększyć jego zdolność przepustową pogłębiając łożysko ścieku, jak to wynika ze wzoru:

$$Q_1 = 5,92 a^{3/2} \dots \dots \dots (A)$$

albo godzić się ze spiętrzeniem nadmiernym, podnosząc odpowiednio poziom niwelety ze zmianą wzmocnienia stoków nasypu, a także i łożyska ścieku.

Przy projektowaniu i budowie nowych dróg żelaznych należy określać starannie wielkość dopływu wody ze zlewni oraz poziomy wysokich wód ścieków, nie skrępowanych podtorzem kolei, jak tego wymaga wzór podstawowy (A)

**Wniosek:**

Wielkość spiętrzenia  $h$  należy obierać (nie zaś obliczać ze wzorów hydrauliczki) odpowiednio do miejscowych warunków w każdym przypadku.

kresach funkcji hydraulicznej”, w celu uzupełnienia przepisów obowiązujących (Nr D 16 zał. nr 6 do § 11).

Ponieważ sprawdzenie dało wyniki dodatnie — słusznym staje się uzupełnienie przepisów w celu uproszczenia obliczeń, opartych na tradycyjnie wadliwym korzystaniu z podstawowego wzoru hydrauliczki, przyjętego u nas.

Inżynierowie rosyjscy stosują inny wzór, który przewiduje grubość warstwy spiętrzonej wody, przepływającej w przepuście, mniejszą od naszej o  $1/3 a$  (głębokość potoku), natomiast współczynnik „ $\mu$ ” przyjmują większy, mianowicie 0,9, przez co przy  $h = a$  otrzymują na zapas około 13% wielkości otworu, zaś przy  $a > h$  zapas jest odpowiednio mniejszy.

W naszych warunkach określenie wielkości dopływu wody ze zlewni może być wykonane dokładniej, gdyż wszędzie mamy mapy warstwiczne i dlatego nie ma podstawy do zmiany przyjętego u nas wzoru hydrauliczki.

Natomiast sposób wykorzystania wzoru musi być zgoła inny.

Długie lata inżynierowie i technicy tracili czas na obliczenie wartości spiętrzenia  $h$  ze wzoru hydrauliczki, podanego wyżej.

Gdy przy rozwiązaniu równania otrzymali  $h > a$  zmieniali założenia tak długo, aż otrzymali  $h = a$ . Była to praca zbędna, gdyż spiętrzenie powinniśmy wyznaczać sami w zależności od danych warunków miejscowych w granicach dozwolonych szybkości przepływu wody pod mostem lub w przepuście (od znaczenia  $V$  szybkości odpływu — do  $4,7 \frac{sek}{m}$ ).

Inż. Juliusz Ptaszyński

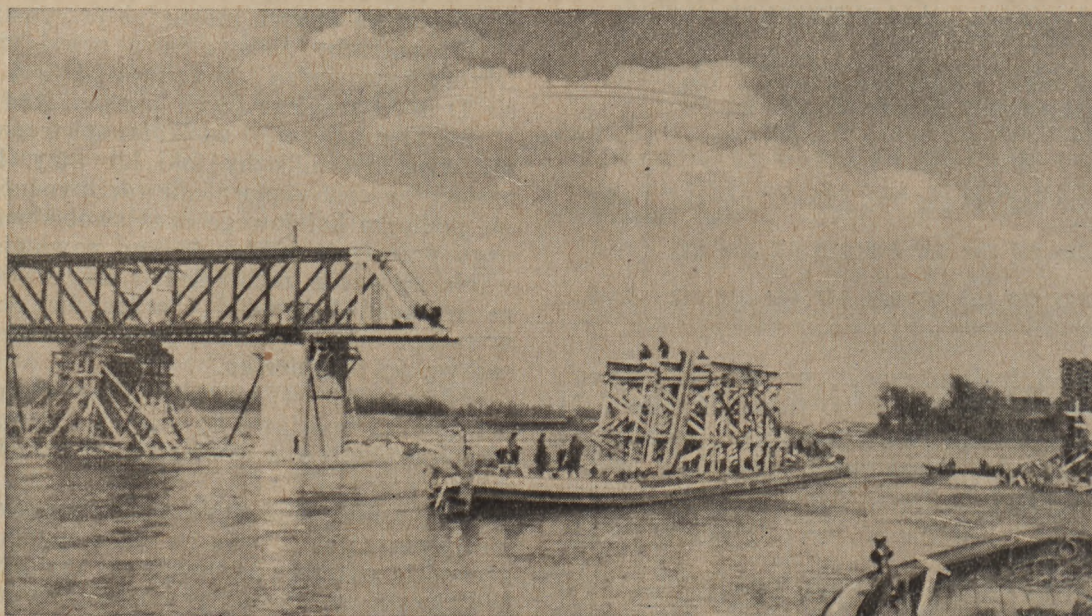
## Przesunięcie na barce przęsła kratowego mostu

Jedna z naszych linii kolejowych wybudowana 100 lat temu przecinała dolinę rzeki mostem, składającym się z murowanych z cegły sklepień odcinkowych, opartych na filarach murowanych również z cegły. W latach późniejszych potrzeby żeglugi spowodowały zastąpienie kilkunastu sklepień nad głównym korytem rzeki czterema kratownicami. Przy budowie drugiego (prawego) toru przekryto dolinę rzeki drugim mostem takiej samej długości, ale składającym się z samych przęseł kratowych, przy czym nad głównym korytem zbudowano dwa przęsła, z których jedno wspornikowe. W 1914 roku usunięto cztery przęsła kratowe z toru lewego i zastąpiono je dwoma przęsłami o podwójnej rozpiętości. — W tym stanie most dotrwał do ostatniej wojny, podczas której zupełnemu zniszczeniu uległy w torze prawym obydwie duże przęsła nadwodne i kilka mniejszych wraz z filarami, a w torze lewym jedno przęs-

5) i przesunięcie z toru prawego 2-ch niezniszczonych przęseł kratowych na tor lewy na miejsce przęsła zabranego z drugiego otworu mostu dla przekrycia otworu pierwszego.

Harmonogram robót przewidywał ukończenie ich w takim terminie, aby zgodnie z uchwałami powziętymi na międzynarodowej konferencji, dotyczącej nowego rozkładu jazdy, szlak mógł być 4-go maja 1947 r. dla ruchu pociągów międzynarodowych otwarty.

Atoli przeciągająca się zima i gwałtowna powódź uniemożliwiła budowę w korycie jarzm i rusztowań dla przesunięcia wyremontowanego przęsła z drugiego światła mostu na pierwsze nad główny nurt. — Kra długo nie schodziła z rzeki, a potem przyszyły długotrwałe stany wysokich wód.



Rys. 1 Barka podpływa pod przęsło, które jednocześnie toczy się po wałkach celem osiągnięcia wymaganego wysięgu.

ło nadwodne wraz z przyczółkiem i filarem. Drugie zaś przęsło zostało częściowo tylko zniszczone i spadło z podpór. — Część mostu składająca się ze starych sklepień nie doznała poważniejszych uszkodzeń.

Ponieważ rzeka przy normalnym stanie wody mieści się prawie całkowicie w pierwszym otworze mostu, między przyczółkami i filarem, a żegluga nie korzystwała nigdy z drugiego otworu z powodu płytkiego w tej części dna rzeki, przeto przyjęto następującą koncepcję odbudowy na stałe tego mostu pod jeden lewy tor.

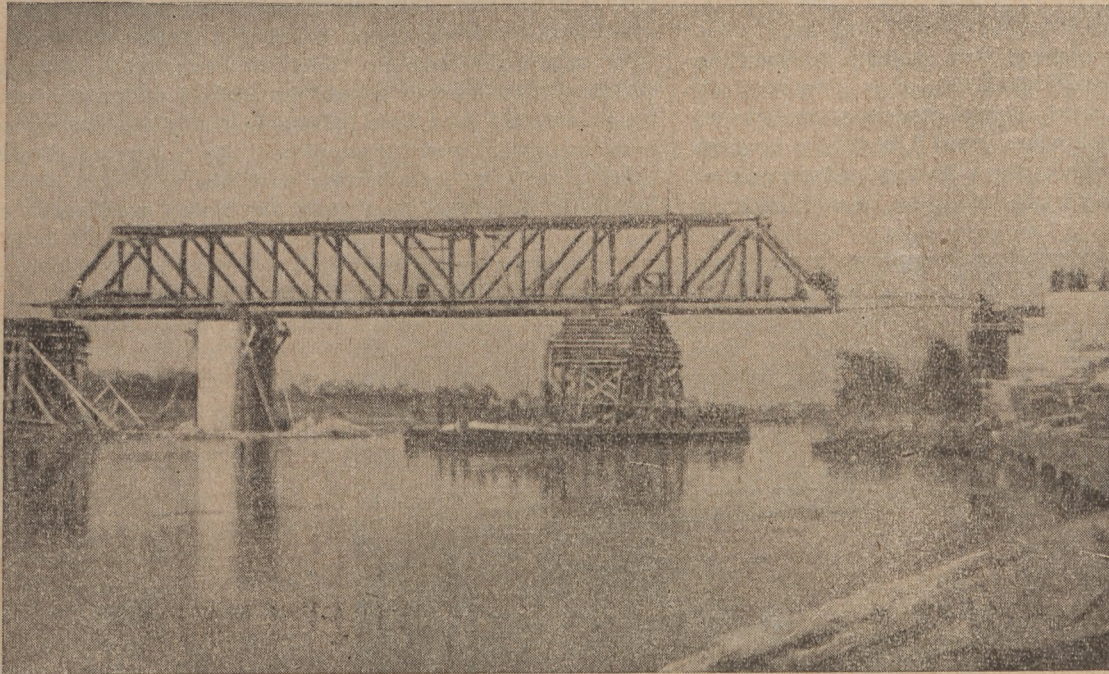
- 1) odbudowa przyczółka i filara,
- 2) podniesienie z drugiego światła zwalonego z podpór przęsła i demontowanie brakującej jego zniszczonej części, z dostosowaniem do mniejszej rozpiętości pierwszego od przyczółka światła mostu.
- 3) wybudowanie pośrodku drugiego otworu mostu nowego filara na fundamencie starym, pozostałym z dawnego okresu przebudowy.
- 4) przesunięcie i wyremontowanie przęsła z drugiego otworu na pierwszy dla przekrycia głównego koryta rzeki

W tym stanie rzeczy powstała koncepcja przesunięcia (mawianego przęsła za pomocą pływającej barki.

Zadanie polegało na tym, aby przęsło o wadze 230 ton wysunąć południowym końcem po istniejących 2-ch stałych betonowych filarach i 2-ch prowizorycznych jarzmach nad rzekę, doprowadzić pod nie barkę ze zbudowanym na niej rusztowaniem, udźwignąć go barką nieco w górę, przeciągnąć w poprzek rzeki w warunkach oparcia jednego końca, na podporach stałych, a drugiego na podporze pływającej i opuścić na łożyska na odbudowanych już przyczółku i filarze. Ponieważ w korycie rzeki przy przyczółku i filarze znajdowały się jeszcze znaczne ilości zniszczonych części starych przęseł mostu, barka nie mogła podплыnąć blisko do filara ani do przyczółka, nawet przy przewidywanym wyższym od normalnego poziomie wody i dlatego początkowy wysięg przęsła w momencie dźwignięcia go przez barkę musiał być znaczny i wynosił 17,5 m. — Będąca do dyspozycji barka miała długość 65 m. szerokość 8 m. i nośność 620 ton. przy dopuszczalnym zanurzeniu 1,7 m. — Była ona typu rzeczno- bez dostatecznych usztywnień podłużnych i poprzecznych i bez podziału na komory.



— Aby barka była obciążona równomiernie i nie złamała się od skupionego pośrodku jej ciężaru przęsła, podzielona została na 3 przedziały, których długość wyznaczona została w następujący sposób:



Rys. 2. Przęsło w fazie przesuwania.

Dla regulowania balastem poziomą na skutek ewentualnego wahaną się poziomą wody w rzece w czasie trwania przesuwania w granicach 10 cm. oraz przyjmując 5 cm na końcowe zanurzenie po ustawieniu przęsła na łożyskach, największe zanurzenie barki przy maksymalnym jej obciążeniu przed postawieniem przęsła na łożyska wynosi:  $h = 170 - 10 - 5 = 155$  cm i udźwig jej  $p = 620 \times 155 = 564$  t.

Przypadający na przedział środkowy ciężar rusztowań, robotników z narzędziami, przęsła niesymetrycznie podpartego oraz nieużytecznego balastu, określony został na 230 t., ciężar więc balastu w każdym z bocznych przedziałów wynosi

$$(560 - 230) : 2 = 167 \text{ t}$$

Zatem długość przedziału środkowego określa się z równania:

$$x = 230 (65 - x) : (2 \times 167), \text{ skąd } x = 26 \text{ m}$$

Odpowiednio zaprojektowane rusztowanie na barce zapewniało równomierny rozkład ciśnienia na całą powierzchnię środkowego przedziału barki szerokości 8 m i długości 26 m.

Jako materiał balastowy przyjęty został piasek, a nie woda z następujących przyczyn.

- 1) długość barki 65 m jest za duża, aby można było osiągnąć równomierny rozkład ciśnienia na dno barki od ciężaru rusztowania i przęsła bez budowy kratownicy sztywnej długości 65 m., co wymagałoby bardzo znacznych kosztów i czasu,
- 2) urządzenie w starej barce absolutnie szczelnych nowych ścian przedziałowych dla podzielenia barki na poszczególne komory nie daje gwarancji, że usychanie drzewa lub zmienne naprężenia w ścianach barki nie naruszają tej szczelności, a w tym wypadku równomierne obciążenie byłoby nieosiągalne i barka narażona byłaby na złamanie.
- 3) bezwładność masy piasku przyczynia się wybitnie do zmniejszania kołysania się barki,
- 4) regulowanie zanurzenia balastem piaskowym, jakkolwiek wolniejsze, niż przy balaście wodnym i użyciu wielkich

pomp, daje gwarancję pewności i niezależnia wynik pracy od często zdarzających się w tutejszych warunkach przerw prądu elektrycznego, lub psujących się motopomp.

Szczegółowa instrukcja do manipulowania balastem wyznaczała dokładnie dla każdego momentu przed przesuwaniem, w czasie przesuwania i po przesuwaniu przęsła ilość balastu, która powinna się znajdować w każdym z trzech przedziałów tak, aby ciśnienie na dno barki w każdym z nich było w poszczególnych momentach pracy jednakowe.

Do spodu obydwóch pasów dolnych przęsła (z jazdą dołem) przymocowane były śrubami poprzeczne klocki z podkładów w odstępach osiowych co 60 cm i do nich przytwierdzone wkrętami szyny stopkami do góry wzdłuż całego przęsła. Podobna jezdnia z szyn urządzona została na 2-ch filarach betonowych i 2-ch jarmach prowizorycznych, przy czym pomiędzy tymi podporami nie zakładano żadnych konstrukcji nośnych tak, że wałki toczyły się tylko na szerokości podpór wynoszącej około 3 m. Dla każdego położenia przesuwającego się po tych podporach przęsła obliczone były naprężenia we wszystkich elementach kraty i obliczenia te nie wykazały potrzeby ich wzmacniania poza zmniejszeniem swobodnej długości słupa środkowego oraz usztywnieniem przeponami pionowych blach pasa dolnego w paru polach skrajnych ze względu na wyoboczenie. Specjalna uwaga była zwrócona w obliczeniach na naprężenia zginające w elementach pasa dolnego i wszędzie tam, gdzie występowały one zbyt duże zwiększono ilość wałków tak, aby siły skupione działające na pas pomiędzy węzłami były rozłożone na możliwie największej jego długości i aby obliczone naprężenia w nim nie przekraczały  $1200 \text{ kg/cm}^2$ , a to ze względu na niejednakową sztywność podpór i przewidywane przeciążenia w elementach pasa zwłaszcza nad filarami betonowymi przy przesuwaniu przęsła.

Na podstawie obliczeń hydraulicznych wyznaczono siły i grubość lin niezbędnych:

- 1) do zabezpieczenia barki od znoszenia jej prądem rzeki,
- 2) do z mocowania przęsła z rusztowaniem, celem stworzenia z przęsła, barki i rusztowania na niej jednej sztywnej całości,
- 3) do utrzymywania należytej orientacji barki w czasie jej przesuwania tj. do zapobieżenia wężykowaniu i

4) do przeciągania przęsła razem z barką. Hydrauliczne opory ruchu wypadają w ogóle bardzo małe w stosunku do oporów przy tarciu potoczystym na wałkach, (których ilość zwiększono kosztem zmniejszenia ich średnicy celem osiągnięcia większej stateczności), a już znikomo małe w stosunku do parcia wiatru.

Główna linia przymocowana była jednym końcem na stałe do brzegu w odległości około 200 m w górę rzeki do tak zwanego „trupa“ (rodzaj ścianki oporowej zbudowanej z bali i pali poniżej powierzchni gruntu), a drugim końcem nakręcona na winde przymocowaną do barki odpowiednimi do wymaganej wytrzymałości na ścięcie śrubami. Z obliczeń

winę przytwierdzoną do mostownic na początku przęsła. Wreszcie od drugiego końca tegoż przęsła biegła linia przerzucona przez blok na trzecim filarze (grupowym) i zwalniana windą z przęsła w miarę jego przesuwania się w kierunku przyczółka. Tym sposobem cała aparatura przesuwania skoncentrowana była w jednym miejscu na barce.

W miarę zbliżania się barki do przyczółka wzrastało obciążenie środkowego przedziału barki i obliczenia teoretyczne ustalały jaka ilość balastu musi być z niego wyrzucana na każdy metr przesunięcia, aby utrzymać obydwa końce przęsła na jednakowym poziomie, to znaczy nie dopuścić do głębszego zanurzenia się barki; praktycznie zaś



Rys. 3 Przęsło dochodzi do przyczółka.

wypadało, że dostateczna będzie dla tego celu jedna linia średnicy 18 mm (przy parciu wiatru  $150 \text{ kg/m}^2$ ), jednakże w praktyce dano drugą taką samą linę zapasową na wypadek huraganu lub pęknięcia z innych powodów liny pracującej. Cztery liny pomocnicze, biegnące pod zmiennym w czasie przesuwania kątem  $30^\circ$  —  $60^\circ$  do kierunku rzeki, nakręcone na 4 windy na barce i przymocowane do 4-ch „trupów“ na brzegach regulowały prostopadłe do podłużnej osi mostu położenie barki. Grubość tych lin przyjęta była taka, aby w razie zerwania się wbrew oczekiwaniu liny głównej i zapasowej mogły one utrzymać parcie niepomysłnego wiatru i siłę prądu rzeki.

Dla przeciągania przęsła wymagana siła wynosiła za ledwie 2,2 t. Zastosowano tu linę o średnicy 12 mm zamocowaną na stałe do przesuwanej przęsła, przepuszczoną przez blok umocowany poza przyczółkiem i nawiniętą na

ilość tego balastu wyznaczał niwelator umieszczony na przyczółku i obserwujący stale poziom przęsła przy przesuwaniu. Ilość robotników mogących być zatrudniona przy tym wyrzucaniu balastu i ich wydajność pracy wyznaczała czas potrzebny na przesunięcie przęsła na barce, który teoretycznie określony został na 115 minut.

Przesuwanie odbyło się dnia 27-go kwietnia 1947 r. przy sprzyjających na ogół warunkach. Dzięki osiągnięciom, które dały możliwość za pomocą jazu położonego w odległości około 4 km poniżej mostu utrzymać przez cały czas stały poziom wody, nie było potrzeby stosowania przewidzianych metod dla regulowania poziomu przesuwanej przęsła. Nie zaszły również żadne przewidywane lub nieprzewidywane trudności i w ciągu 90 minut przęsło zostało na właściwe miejsce przesunięte.

Bohdan Cywiński

## Zagadnienia gospodarki kolejowej [c.d.]

### GOSPODARKA PERSONALNA

#### B. Zagadnienia szczegółowe

W pierwszej części niniejszego rozdziału omówię ogólne zadania gospodarki personalnej oraz jej system, stosowany przed wojną na P.K.P.

Wskazałem przy tym na niektóre ujemne cechy tego systemu i naszkicowałem drogi, którymi powinna kroczyć prawidłowa gospodarka personalna.

W dalszych wywodach chcę sformułować wytyczne do rozwiązywania niektórych konkretnych zagadnień personalnych. Chcę dać szkieletowe rozwiązania dosto-

sowane do naszych warunków przedwojennych, ale nie pozbawione znaczenia i w systemie powojennym.

Niektóre zagadnienia personalne naświetliłem poprzednio przy rozważaniu spraw różnych gałęzi służbowych. Pozwalam sobie wracać do nich czasem, aby uzyskać pełniejszy obraz zadań gospodarki personalnej, wspólnych dla kilku służb. Uważam, że czas użyty na ponowne przeanalizowanie tych ważnych spraw nie będzie czasem straconym.

### 5. Określenie potrzebnej liczby pracowników

Określenie zapotrzebowania sił ludzkich w każdej z licznych komórek kolejowej pracy jest jednym z głównych zadań gospodarki personalnej.

Zarząd kolejowy musi przewidzieć z góry, ilu pracowników różnego rodzaju potrzebuje każde z podległych mu miejsc służbowych.

Opierając się na swych przewidywaniach, zarząd musi w porę przygotować odpowiednie zastępy ludzi, posiadających niezbędne — bardzo przy tym urozmaicone — kwalifikacje zawodowe. Musi przygotować potrzebne na ich utrzymanie środki finansowe, przygotować pomieszczenia, narzędzia pracy, umundurowanie itp.

Podczas pracy i zarząd kolejowy, i kierownictwo różnych instancji muszą stale trzymać rękę na zmiennym pulsie pracy, muszą zwracać zawsze baczną uwagę na to, aby rodzaj i liczba pracowników odpowiadały potrzebom, aby w stosunku do wykonywanych zadań nie było pracowników ani za dużo, ani za mało.

W ten sposób obliczenie zapotrzebowania pracowników ma cel podwójny: przewidzieć potrzeby przyszłe i sprawdzić wykorzystanie obecne.

Cel ten będzie osiągnięty, jeżeli będziemy zawsze wiedzieli, ile pracy obciąża dane miejsce służbowe, a także, ile pracy powinien wykonać jeden pracownik:

— jeżeli oznaczymy znakiem C i nazwiemy obciążeniem miejsca pracy ilość jednakowych elementarnych czynności, które powinny być wykonane w okresie czasu T — w ciągu jednego dnia, tygodnia, lub miesiąca;

— jeżeli oznaczymy dalej znakiem N i nazwiemy normą pracy ilość tych samych czynności, którą jeden pracownik powinien w ciągu godziny wykonać;

— jeżeli wreszcie oznaczymy znakiem S sprawność pracownika, wyrażoną ilością oddanych godzin pracy w okresie czasu T, — to

wówczas obsada elementarna, potrzebna do wykonania danej grupy czynności — oznaczona znakiem e — wyniesie:

$$e = \frac{C}{NS}$$

Całkowitą potrzebną obsadę danego miejsca służbowego otrzymamy, sumując wszystkie obsady elementarne e, związane z wykonaniem wszystkich elementarnych czynności:

$$E = \sum e$$

Jeżeli zadaniem naszym nie jest określenie przewidywanej obsady, lecz sprawdzenie wykorzystania obsady istniejącej, wówczas można powyższy wzór odwrócić i obliczywszy wartość  $\frac{C}{eS}$ , porównać ją z normą pracy N.

Koleje mają tysiące jednostek służbowych rozmaitych typów, o różnym charakterze pracy. Czynności

wykonywane w tych komórkach są bardzo urozmaicone, należą do dziedziny robót budowlanych, mechanicznych, elektrotechnicznych, przewozowych, administracyjnych, handlowych, rachunkowych itd.

A jednak nieodzownym warunkiem racjonalnego określenia potrzebnej liczby pracowników jest przeanalizowanie zadań wszystkich komórek, zróżniczkowanie ich z punktu widzenia rodzaju i ilości potrzebnej pracy ludzkiej, ujęcie w system, nadanie tym zadaniom prawidłowego mianownictwa.

Pewna część prac kolejowych była u nas przeanalizowana i objęta mianownictwem. Mieliśmy terminarze robót warsztatowych, podręczniki robót budowlanych, mianownictwo najważniejszych prac ruchowych i ekspedycyjnych. A jednak przeważna część pracy kolejowej pozostawała dotąd poza podobną analizą, albo też była zbadana i przepracowana powierzchownie.

Nie jest to zadanie łatwe, które może być wykonane na poczekaniu. Wymaga ono pracy całych pokoleń pracowników, musi przejść szereg etapów, zbliżających gospodarkę personalną do pożądanego celu.

Jest to jednak, zdaniem moim, jedyny sposób orientowania się w programie pracy wszystkich jednostek służbowych, ułożenia planu ich pracy, prawidłowego podziału czynności, a następnie określenia potrzebnej obsady.

Po dokonaniu analizy czynności i objęciu ich mianownictwem staje przed kierownictwem następane ważne zadanie podzielenia czynności odpowiednio do kwalifikacji wykonujących je pracowników.

Powierzenie odpowiedzialnej, wysoce kwalifikowanej pracy człowiekowi, który jej należyście wykonać nie potrafi, albo też obciążanie czynnościami prostymi i łatwymi pracownika wartościowego i kosztownego są w równym stopniu niewłaściwe i szkodzą interesom przedsiębiorstwa.

Trzeba przyznać, że na tym punkcie grzeszyliśmy bardzo często. Inżynier wykonywał czynności technika, rysownika, rachmistrza, pisarza. Technik był zavalony czynnościami rachunkowymi i pisarskimi. A jednocześnie powierzano często niektóre zadania pracownikom, którzy do ich wykonania nie dorośli.

Rażącym przykładem takiego postępowania był naczelnik oddziału drogowego, zavalony pracami administracyjnymi, był kontroler drogowy, był zawiadowca odcinka drogowego.

Na całym świecie istnieje zwyczaj dyktowania listów stenotypistkom. U nas obowiązywała zasada wypisywania „konceptów“ przez referenta. Nasz referent prawdopodobnie nie potrafiłby podyktować prostego listu.

Podział pracy odpowiednio do kwalifikacji wykonawcy jest tym łatwiejszy, im wykonywanie czynności jest bardziej ześrodkowane. Dlatego nie ustaje w przypominaniu, że równolegle do decentralizacji uprawnień powinna odbywać się centralizacja wykonywania prac, zwłaszcza o charakterze szablonowym.

Wślad za analizą czynności, ujęciem ich w ramy prawidłowego mianownictwa i powierzeniem ich wykonywania pracownikom o odpowiedniej kwalifikacji służbowej iść powinno określenie norm pracy N — ilości czynności, którą pracownik może wykonać w przeciągu godziny, lub też, co bywa częściej, odwrotnej wartości  $G = \frac{1}{N}$ . G — oznacza tu, ile go-

dzin pracy należy zużyć na wykonanie jednej czynności. Nazwijmy ją normą czasu.

Normy czasu potrzebnego na wykonanie pewnej czynności są otrzymywane przez bezpośrednią obserwację pracy w warunkach naturalnych, połączone z pomiarem zużytego czasu, czyli chronometrażem.

Nie będę tu zajmował się zresztą stroną techniczną chronometrażu. Zaznaczyć tylko muszę, że wyniki chronometrażu należy przyjmować ostrożnie, że trzeba brać pod uwagę szczególne warunki dokonywanych obserwacji, jakość obserwowanych pracowników, która może się wahać w bardzo szerokich granicach, doskonałość metod pracy, przydatność narzędzi pracy i materiałów oraz szereg innych okoliczności, które mogą odchylić wyniki chronometrażu dosyć daleko od przeciętnej wartości.

Jeżeli tak jest i tak być musi, nie znaczy to jednak, aby chronometraż, a z nim razem normy czasu i normy pracy można było odrzucać lub lekceważyć. Mają one zawsze wielką wartość i stanowią najlepszy sposób normowania pracy, są zaś tym dokładniejsze, im badane czynności odbywają się w bardziej ujednostajnionych warunkach, im bardziej mają charakter masowy.

Inny, uproszczony sposób normowania czasu i pracy polega na prowadzeniu statystyki wykonywanych czynności i zużywanej robocizny oraz na określaniu norm sposobem przybliżonym.

Normowanie czasu i pracy było na P.K.P. zapoczątkowane w niektórych dziedzinach, ale nigdzie nie było doprowadzone do końca, nigdzie nie dawało wyczerpujących i dokładnych danych.

Terminarze robót warsztatowych zawierały normy czasu, ale nie otrzymały ani pełnego rozwoju, ani jednolitej formy, ani jednolitej treści. Nie były nigdy dokładnie skontrolowane.

Należy opracować dla naprawni głównych i innych jednostek, wykonujących naprawy główne, średnie, przebudowę i rewizje okresowe taboru — terminarze robót jednolitego wzoru, zawierające normy czasu (obok nich — normy zużycia materiałów) na wykonanie możliwie wszystkich robót przy rozmaitych typach taboru i przy użyciu różnych narzędzi pracy.

Normy czasu należy oprzeć na badaniach przeprowadzonych na szeroką skalę, pod należytą kontrolą i w różnych zakładach pracy.

Podobne opracowanie — poza swoim właściwym celem: stworzenia podstawy do preeliminowania kosztów napraw, do obliczania potrzebnej robocizny i kontroli jej zużycia — pozwoliłoby porównywać wyniki różnych zakładów, jakość stosowanych metod pracy, używanych narzędzi, pozwoliłoby wykrywać i usuwać niedomagania, które prawdopodobnie nie są rzadkie.

W ważnej i kosztownej dziedzinie bieżącej naprawy taboru błakano się przed wojną po omacku i wyznaczano normy robocizny ryczałtowo na przebieg taboru, nie licząc się bardzo z jego typem, stanem i warunkami pracy. Nic też dziwnego, że normy wahały się w bardzo szerokich granicach i absolutnie nie nadawały się do porównania.

Bardzo często normy robocizny na bieżącą naprawę były wyznaczane zupełnie dowolnie przez miejscową administrację służby mechanicznej, a bywały wypadki, kiedy za punkt wyjścia przy określeniu

normy przyjmowano założenie, aby personel zarobił premię wybranej przez administrację wysokości. Takie normowanie, dokonywane już po fakcie — na podstawie dokonanych rozchodów i zużycia robocizny — urąga wszelkim pojęciom o normach.

Przy bieżącej naprawie należy — zdaniem moim — nie ograniczać się ryczałtowym normowaniem robocizny na przebieg, lecz stworzyć nomenklaturę robót naprawy, zastosowaną do różnych typów taboru — i określić normy robocizny i ewentualnie materiałów dla wszystkich lub przynajmniej dla typowych robót bieżącej naprawy, opierając te normy również na chronometrażu.

Należy każdą bieżącą naprawę wykonywać na podstawie zlecenia naprawy, wyznaczającego jakość i ilość robocizny oraz potrzebne materiały, a następnie porównywać wyniki z przewidywaniami.

W dziedzinie robót budowlanych normy zużycia robocizny (i materiałów) nie były ani wyczerpujące, ani jednolite, ani wiarogodne. Różne dyrekcje ustanawiały je niezależnie od siebie i równolegle. Czasem przeciwnie — jednolite normy stosowano w różnych warunkach.

Jest to zresztą teren daleko trudniejszy, niż dziedzina pracy warsztatowej. Teren, który nie jest dostatecznie opracowany nawet w przemyśle budowlanym, operującym dotychczas normami odbiegającymi daleko od rzeczywistości.

Nie znaczy to jednak, aby należało rezygnować z opracowania norm czasu dla robót inwestycyjnych i konserwacyjnych w dziedzinie budownictwa. Kolejne, jako poważny konsument rynku budowlanego, powinny nawet wziąć na siebie inicjatywę w tym kierunku i — w porozumieniu z innymi instytucjami i przedsiębiorstwami — stworzyć wyczerpujący i rzetelny podręcznik.

(Uwaga: Jedną z istotnych wad dotychczasowych podręczników jest — zdaniem moim — pomijanie w normach ogólnej ilości wykonanej roboty. Ilość ta powinna amortyzować czynności przygotowawcze i wstępne, a przez to samo istniejące normy są zbyt niskie dla robót małych i zbyt wysokie dla robót wielkich).

Roboty budowlane powinny być wykonywane na kolejach również na podstawie zleceń, normujących zużycie robocizny i materiałów.

W robotach torowych, a w szczególności w bieżącej naprawie toru i urządzeń torowych, nie było wiarogodnych norm. Wszystko, co zrobiono w tym kierunku, nie zasługiwało na nazwę norm, było oparte na materiale przypadkowym, nie było związane z właściwościami eksploatacyjnymi różnych szlaków.

Robocizna zużywana na naprawę toru była zarchowywana chaotycznie, ryczałtowo. Jest to teren zupełnie dziewiczy, ale zasługujący na szczególną uwagę ze względu na ogromne koszty utrzymania i rekonstrukcji toru.

Normowanie pracy drużyn pociągowych opierało przeważnie na materiale statystycznym, nie podawano krytyce stanu faktycznego, przechodzono do porządku nad tym, że na pewnych odcinkach i w pewnych kategoriach ruchu przebieg miesięczny drużyny był poniżej wszelkiej krytyki, że na niektórych węzłach przestój drużyn był stanowczo za wielki, że

skład drużyny konduktorskiej był często przypadkowy, zbyt liczny.

Obrót drużyn powinien być przedmiotem uważnych studiów, zwłaszcza tam, gdzie przeciętny przebieg drużyny spada niżej, niż na innych odcinkach, albo odchyła się w dół od zaobserwowanego poprzednio w tym samym węźle.

Pracę obsługi stacji i ekspedycywi regulowano według współczynników pracy, których określenie opierano na niewyczerpujących niedokładnych danych o pracy danej placówki. Dzięki temu normy pracy odbiegały znacznie od rzeczywistej sprawności miejsc pracy.

Normy pracy przetokowej również nie uwzględniały dostatecznie miejscowych warunków, co znajdowało wyraz w nikłej wysokości premii, wypracowanych przez personel przetokowy.

Pracę stacji i ekspedycji należy rozłożyć na czynności elementarne, podać je chronometrażowi na tych samych zasadach, co w warsztatach i na każdej czynności wyznaczyć normy czasu.

Może najgorzej wreszcie przedstawiała się sprawa normowania czasu w biurach. W ministerstwie, w dyrekcjach, oddziałach i magazynach oceniano pracę i ustalano następnie obsadę na oko, opierając się głównie na stanie poprzednim. Nie wybierano elementów charakteryzujących pracę jednostki, nie poddawano ich porównaniu w przestrzeni i czasie.

A jednak szereg czynności biurowych można podać obserwacji i określić dla nich normy czasu. Poza tym w pracy biur są czynniki, pozwalające oceniać i porównywać ich obciążenie pracą, jak to: ilość nadzorowanego personelu i ilość podległych jednostek służby wykonawczej, praca taboru na podległych liniach, suma administrowanego budżetu, ilość załatwianych charakterystycznych spraw itp. Każdy, lub przynajmniej niektóre z podobnych czynników mogą być w drodze empirycznej wyrażone w potrzebnej ilości czasu, który następnie określa, a przynajmniej charakteryzuje potrzebną ilość personelu danego biura.

Dalszym ważnym momentem rozpatrywanego zagadnienia jest kwestia czasu pracy lub czasu służby.

Ustawa z r. 1919 ustanowiła w Polsce tydzień pracy wynoszący 46 godzin, a w szczególności 6 godzin pracy w sobotę i po 8 godzin w pozostałe dni poprzednie.

Licząc się z odrębnymi warunkami pracy w komunikacji, Ustawa zastrzegła, że w stosunku do transportu zostanie wydane zarządzenie zainteresowanych ministrów (w porozumieniu z Ministrem Opieki Społecznej), regulujące tam czas pracy w oparciu o zasady Ustawy.

Takie rozporządzenie, dotyczące służby kolejowej, wydane w r. 1920 (?), opierało się na założeniu, że służba większości placówek kolejowych obejmuje — obok okresu rzeczywistej pracy w rozumieniu Ustawy — okresy bezczynnego wyczekiwania w lokalu przeznaczonym do wykonywania służby, czyli okresu tak zwanego p o g o t o w i a.

Rozporządzenie stanowiło dalej, że pogotowie nie jest równoważne z pracą, ale może być uznane za ekwiwalent pracy, wykonywanej przez czas trzykrotnie krótszy, może być zaliczane do pracy po zredukowaniu w stosunku 1:3, czyli że trzy godziny pogotowia są równoważne jednej godzinie pracy.

Wychodząc z tego założenia, Rozporządzenie — w zależności od wzajemnego stosunku czasu pracy i czasu pogotowia w danym przebiegu służby — ustalało dla pracy na różnych placówkach i w różnych warunkach współczynniki pracy: np. 5/6, któremu odpowiadał tydzień służby równy 56 godzinom, 2/3, który wymagał 70 godzin służby tygodniowo, oraz 1/2 — z 96 godzinami pracy. Służba, polegająca na nieprzerwanym wykonaniu rzeczywistej pracy, była oznaczona współczynnikiem 1 i trwała 46 godzin w ciągu tygodnia.

Na tej podstawowej normie oparto określenie czasu służby w kolejnictwie. W 1933 r. nowela do Ustawy wprowadziła 48-godzinny tydzień pracy, jednak Ministerstwo nie zastosowało jej na kolejach. (Obecnie, po wojnie powrócono do 46 godzin ustawowej pracy w tygodniu). W biurach Centrali i Dyrekcyj Okręgowych pracowano 40 godzin tygodniowo. Obecnie czas ten wynosi 42 godziny.

W Rzeszy Niemieckiej czas pracy był dłuższy i wynosił od 48½ do 54 godzin tygodniowo, a nawet 57. Jednocześnie było tam mniej dni świątecznych, urlopy zaś były krótsze.

W zasadzie można się zupełnie godzić na 46 godzin rzeczywistej pracy w tygodniu. Tydzień taki nie przeciąża pracownika, a — przy sumiennej pracy — oddaje pracodawcy poważną część ogólnej sprawności maszyny ludzkiej. Badania stwierdziły, że przy końcu 8-godzinowego dnia pracy wydajność robotnika znacznie się zmniejsza.

Gorzej było z zastosowaniem Ustawy na kolei. Wspomniane Rozporządzenie Ministrów posiadało pewne wady. Przede wszystkim wykaz stanowisk, dla których ustanowiono współczynniki pracy, był nie kompletny; nie wyczerpywał wszystkich rodzajów kolejowej pracy, które miały do czynienia z pogotowiem.

Sam system współczynników jest wadliwy: przy przekroczeniu pewnego stosunku pomiędzy pogotowiem i pracą czas służby dokonywa skoku z 46 godzin na 56, z 56 na 70, z 70 na 96. Współczynnik pracy nie jest funkcją ciągłą, a tym samym nie jest sprawiedliwy.

Stosunek 1:3 — obciążenia pracownika podczas pogotowia do obciążenia pełnowartościową pracą — nie jest wynikiem naukowo przeprowadzonych badań i trudno cokolwiek powiedzieć o jego wiarygodności.

Rozporządzenie wylicza szereg czynności służby kolejowej i wskazuje, ile pełnowartościowej pracy każda czynność wymaga. Wyliczenie czynności nie jest wyczerpujące: niektóre czynności są potraktowane ryczałtowo, bez rozróżnienia istotnych odmian w stosunku do ich trudności; ocena czynności jest często nieściśła.

Już w 1921 r., zanim wszystkie dyrekcje zastosowały praktycznie Rozporządzenie i unormowały według niego swoje obsady, rozpoczęły się prace nad zreformowaniem Rozporządzenia, które to prace z nieznanymi przyczynami utknęły jednak w drodze i pozostały bezowocne aż do wojny.

Zjazdy naczelników służby handlowej opracowały dla ekspedycji nowe normy, które nie zostały zatwierdzone, chociaż były stosowane nieoficjalnie przez niektóre dyrekcje.

Komisja Usprawnienia kolejnictwa opracowała w roku 1936 projekt rozporządzenia, regulującego trudności i nieporozumienia oraz określającego podstawowe normy czasu na wykonanie czynności na stacjach i ekspedycjach. W ciągu trzech lat projekt ten spoczywał bez ruchu w Ministerstwie.

W związku z powyższymi niedomaganiem uważam za wskazane następujące zmiany w dotychczasowych normach czasu pracy.

1. Minister Komunikacji powinien otrzymać większą swobodę, regulowania czasu pracy na kolejach w ramach Ustawy o czasie pracy, bez potrzeby uzgadniania swych zarządzeń z Ministerstwem Pracy i Opieki Społecznej.

2. Tydzień, obejmujący 46 godzin rzeczywistej pracy, powinien być na kolejach powszechnie zastosowany. Nie może być mowy na kolejach o obowiązkach równomiernego podziału pracy pomiędzy wszystkie dni w tygodniu i powinno wystarczać wyrównanie czasu pracy nie w ciągu jednego tygodnia, ale w przeciągu dłuższych okresów. Takie wyrównanie przewidywała wspomniana poprzednio nowela z r. 1933 do Ustawy o czasie pracy.

Tak np. przekroczenie czasu pracy w okresie zwiększonej pracy kolei lub ich pewnego działu służby mogłoby wynosić do 50% w okresie tygodniowym, z tym że podobne zjawisko nie powinno trwać dłużej, niż trzynaście tygodni z rzędu, a musiało by być w ciągu roku kalendarzowego skompensowane przez udzielenie wolnych dni lub skrócenie czasu pracy. Przekroczenie czasu pracy powstałe z polecenia władzy, a nieskompensowane w ciągu roku należy opłacać z odpowiednim dodatkiem do uposażenia stałego. Uprawnienie to nie dotyczyłoby starszych pracowników na kierowniczych stanowiskach. Przekroczenie czasu pracy nie powinno również zagrażać bezpieczeństwu ruchu i pracy.

Koleje, które są niewątpliwie przedsiębiorstwem o pracy sezonowej, powinny korzystać z ulg, przyśługujących takim przedsiębiorstwom.

3. Krótszy czas pracy umysłowej niż fizycznej ma wielu stronników. 42-godzinny a nawet 40-godzinny tydzień i jednorazowe urzędowanie w biurach znajdują licznych, nie zawsze bezinteresownych obrońców.

Stojąc na stanowisku, że pracownicy kolejowi mogą tylko wówczas uzyskać lepsze warunki pracy i poprawić swój byt, jeżeli wykażą większą sprawność służbową, uważam, że bez istotnego przedłużenia czasu pracy w biurach nie da się tej poprawy urzeczywistnić.

Dłuższy dzień pracy w biurach nie będzie ani uciążliwy, ani wyczerpujący, jeżeli wyższe wynagrodzenie zapewni lepsze warunki życia, lepsze odżywianie się, kiedy zdejmie z pracownika brzemię ciężkich trosk materialnych, a w szczególności usunie potrzebę ubocznego zarobkowania, któremu oddaje się znaczna część pracowników.

Wprowadzając 8-godzinny dzień pracy, trudno uniknąć w służbie przerwy przeznaczanej na posiłek i krótki odpoczynek. Przerwy takie stosują Francuzi, stosują w większości swych biur Niemcy. Należało by je zastosować i u nas, uzależniając oczywiście ich wprowadzenie oraz długość od miejscowych warunków komunikacyjnych i mieszkaniowych.

4. Ilość dni świątecznych — kościelnych i naro-

dowych — była w naszym kalendarzu służbowym zbyt wielka, zwłaszcza, jeżeli ją oceniać łącznie z długim urlopem wypoczynkowym, z licznymi urlopami doraźnymi oraz z feriami w okresie Bożego Narodzenia i Wielkiej Nocy, które ostatnio były dosyć szeroko stosowane. Łącznie dni legalnej nieobecności w służbie zdrowego pracownika wynosiły około trzeciej części roku.

Uważam, że przynajmniej ze 6 dni świątecznych oraz ferie należało zwrócić pracy.

5. Urlopy wypoczynkowe — w zależności od ilości lat służby pracownika — wynosiły od 3 do 6 tygodni. Moim zdaniem nasze urlopy były bardzo długie, a kilkutygodniowa nieobecność pracownika nadmiernie dezorganizowała pracę. Sezon urlopowy — od drugiej połowy czerwca do pierwszej połowy września — stanowił po prostu jedną wielką dziurę w taśmie, na której powinna się odbywać praca urzędów kolejowych. W szczególności w Ministerstwie — dziś brakowało jednego starszego pracownika, za dwa tygodnie drugiego itd. w kółko. Przy naszej manii uzgadniania i niechęci brania na siebie odpowiedzialności przez zastępców — żadna praca zbiorowa w ciągu tego kwartału nie mogła się odbywać.

Dążąc do zwiększenia wydajności pracy aparatu kolejowego oraz uznając tę wydajność za źródło nie tylko rentowności kolei, ale i za warunek poprawy bytu pracownika kolejowego, uważam pewne skrócenie urlopów za zagadnienie, nadające się do dyskusji.

Wypoczynkowa przerwa w pracy jest konieczna i korzystna, ale jej długość powinna zależeć nie od służby pracownika, lecz od stanu jego organizmu, od jego osłabienia i wyczerpania, które są zwykle bezpośrednią funkcją wieku człowieka.

Pracownik starszy potrzebuje dłuższego odpoczynku, a czasem i zapobiegawczej kuracji (urlopy kuracyjne są stosowane wówczas, kiedy pracownik już nabył choroby), młody pracownik może się zasadniczo obchodzić krótszą przerwą w pracy.

W związku z tym proponowałbym rozważenie następujących norm urlopowych:

a) w wieku do lat	35	urlopu 14 dniowego
b) „ „ „ „	35—45	„ 21 „
c) „ .. „ „	ponad lat 45	„ miesięcznego.

a to zarówno dla pracowników umysłowych, jak i fizycznych.

Zaznaczam, że prywatni pracownicy umysłowi mieli urlop miesięczny, zaś fizyczni 14-dniowy.

Pracownicy młodzi, których stan zdrowia tego wymaga, mogliby również uzyskiwać — na podstawie orzeczenia lekarzy — urlopy wypoczynkowe przedłużone do jednego miesiąca.

Należało by również rozważyć, czy pracownicy zdrowi i silni — niezależnie od wieku — nie mogliby — po uzyskaniu aprobaty lekarzy — rezygnować z części lub całości urlopu wypoczynkowego, jeżeli przełożone władze orzekną, że leży to w interesie służby. Pracownicy powinni uzyskiwać w tych przypadkach odszkodowanie w wysokości całkowitego uposażenia, przypadającego im w czasie urlopu.

Jeżeli traktujemy przychylnie wzmóżony wysiłek pracownika, który wykonuje kilkakrotnie większą normę pracy, co niewątpliwie jest połączone z więk-

szym wyczerpaniem jego sił, czemu wówczas nie moglibyśmy konsekwentnie skracać przerw urlopowych, kiedy stan zdrowia pracownika na to pozwala.

Wszystkie doraźne urlopy należałoby — stosownie do życzenia pracownika — albo zaliczać na poczet wypoczynkowych, albo też udzielać, jako urlopy bezpłatne.

W niektórych biurach, a być może i w warsztatach głównych może być wskazane komasowanie urlopów na pewien krótki okres i urlopowanie jednocześnie maksymalnej liczby pracowników, aby skrócić martwy sezon urlopowy. W tym sezonie byłyby załatwiane tylko niezbędne bieżące prace.

Jeżeli poruszam powyżej zagadnienie świąt i urlopów, nie uważam swoich wniosków za stuprocentowo pewne i traktuję je, jako materiał do dyskusji. Podchodzę zaś do tego zagadnienia z punktu widzenia nie tylko zakładu pracy, którego działalność przerwy świąteczne i urlopowe poważnie dezorganizują, ale i ze stanowiska pracownika, którego zarobki mogą być podwyższone w stosunku co najmniej proporcjonalnym do uzyskanego w ten sposób przedłużenia czasu rocznej pracy.

Większe zarobki powiększyłyby stopę życiową pracownika, zapewniłyby mu lepsze żywienie, pełniejsze zaspokojenie jego potrzeb, zdjęłyby z jego bark wiele kłopotów, a w szczególności potrzebę dodatkowego zarobkowania, które przecież pochłania duże zasoby energii pracownika.

Stawiam zaś to zagadnienie pod dyskusję dlatego, że rozstrzygający głos powinien w nim przysługiwać higienistom, którzy tylko mogą wypowiedzieć zdanie, czy zdrowie pracownika, czy zachowanie jego sił fizycznych i psychicznych wymaga, niezależnie od stanu jego zdrowia i wieku, aż całej setki dni wolnych od pracy w stosunku rocznym.

Jeżeli każdy pracownik musi oddać zakładowi pracy pewną liczbę dni pracy i otrzymać za to pewną globalną sumę wynagrodzenia, wówczas byłoby słusznym postawić zapytanie, czy nie leżałoby w interesie samego pracownika dać swój większy wysiłek i uzyskać odpowiednio podwyższoną zapłatę w okresie lat 25, a nie wysiłek mniejszy — w okresie lat 35. Czy nie leżałoby w jego interesie wcześniej zasłużyć na płatny odpoczynek lub też, jeżeli mu siły pozwolą, pracować dalej w lepszych warunkach materialnych niż te, które mu może dać państwo i społeczeństwo przy dotychczasowym, mniej intensywnym wykorzystaniu jego sił. Podkreślam, że chodzi tu o stosunek pomiędzy pracownikiem a państwem, nie zaś prywatnym pracodawcą, który by przedłużenie czasu pracy chciał wykorzystywać do swoich egoistycznych celów.

Nie potrzebuję zaś udowadniać, że bardziej intensywne wykorzystanie pracy personelu leży w oczywistym interesie zakładu pracy i tym samym stwarza podstawę do powiększenia funduszu płac, a więc i lepszego wynagradzania pracowników. Cieszyłbym się bardzo, gdyby moje rozważania wywołały dyskusję zwłaszcza ze strony osób bezpośrednio zainteresowanych, a więc pracowników.

6. Nieprzerwany czas pracy nie powinien w zasadzie przekraczać 12 godzin i tylko w razie opóźnień pociągów lub też przy bardzo słabym napięciu pracy może być przedłużany do 16, a nawet 18 godzin.

Pogotowie może trwać 24 godziny, lecz pracownik musi mieć możliwość spędzenia części jego — nie mniej niż 4 godzin — we śnie.

Wyczekiwanie na parowozie lub przy pociągu, który pozostaje bez przerwy ponad dwie godziny bez ruchu, nie należałoby uważać za pracę drużyny, tylko zaliczać do pracy z pewną redukcją.

7. Kwestia właściwości współczynnika  $1/3$  przy porównywaniu pogotowia z rzeczywistą pracą powinna być poddana badaniom przy udziale specjalistów-higienistów. Mam wrażenie, że są bardzo różne gatunki i warunki pogotowia, których nie można traktować jednolicie.

8. Wykonanie 46 godzin pracy w tygodniu oznacza albo wykonanie czynności, wymagających łącznie  $46 \times 60 = 2760$  minut pracy, albo pozostawanie w ciągu  $2760 \times 3 = 8280$  minut w pogotowiu (z zastrzeżeniem zawartym w p. 7), albo też kombinację obu powyższych składników, dających ten sam efekt.

Stosowania zryczałtowanych współczynników pracy w dotychczasowej formie należało by zaniechać.

9. Nasi przedwojenni personaliści, przyzwyczajeni do normowania obsad „na oczko“ mieli zwyczaj przechodzić zupełnie do porządku nad zagadnieniem zastępstwa urlopowanych i chorych pracowników, odpowiadając oponentom, że takie zastępstwo leży w obowiązku współpracowników i opiera się na zasadzie wzajemności.

Jeżeli takie stanowisko można było do pewnego stopnia i w niektórych tylko przypadkach rozumieć i uznawać wówczas, kiedy obliczenia obsady, oparte na ścisłym ujęciu obciążenia pracą, norm pracy i sprawności pracownika, nie było — to dokładne obliczenie obsady musi przyjmować pod uwagę uszczerbek dla sprawności pracownika, połączony z urlopami i chorobami. Sprawność S musi być przyjmowana netto po potrąceniu przepisowych urlopów oraz określonych przez statystykę — albo w pewnych przypadkach rzeczywistych dni chorobowych.

Jak już zaznaczyłem na początku, określenie potrzebnej liczby pracowników wymaga, aby czynności miejsca służbowego, stanowiące podstawę obliczenia obsady, były rejestrowane.

Zarejestrowane dane służą nie tylko za podstawę do preliminowania, ale również do kontroli prawidłowego zużycia sił ludzkich. Toteż rejestracja powinna być prowadzona dokładnie, przejrzysto oraz nadawać się do kontrolowania przez przełożone jednostki.

Rejestr, zwany zwykle wykazem pracy, był prowadzony na P.K.P. przez jednostki, które miały zwyczaj lub obowiązek prawidłowego normowania personelu. Natomiast znaczna część miejsc pracy nie prowadziła wcale rejestracji swoich czynności, czego w żaden sposób nie można uznać za słusne.

Główną trudnością przy normowaniu personelu, przy jego preliminowaniu oraz przy kontroli jego wykorzystania stanowią wahania w pracy komórek służbowych, które to wahania wywołują przy tym poważne dodatkowe koszty i straty.

Jakie są główne wahania i ich przyczyny?

Dzienne wahania w przewozie podróżnych zachodzą wszędzie. Przy niezbyt gęstym ruchu pociągów pasażerskich pomiędzy momentami ich przejścia zachodzą dłuższe przerwy. Ale i przy gęstym ruchu

podmiejskim wahania są nieuniknione. Ruch podmiejski polega na codziennym rannym dojeżdżaniu mieszkańców osiedli podmiejskich do pracy lub nauki w mieście oraz na ich powrocie wieczorem do domu.

Zagęszczone przewozy w pewnej porze dnia, czyli dzienne szczyty przewozowe wywołują powiększenie pracy kas biletowych (w ruchu podmiejskim — niezbyt znaczne, gdyż w ruchu tym przeważają bilety okresowe: tygodniowe lub miesięczne).

Wzmożony w tych godzinach ruch pociągów obciąża personel ruchowy stacji i drużyny pociągowe. W służbie drogowej powstaje w godzinach szczytowych trudność wykonania pracy na torze, w szczególności dowożenia i rozwożenia materiałów.

W ruchu dalekobieżnym powstają w stolicy i w niektórych większych ośrodkach szczyty poranne, zależne od przyjazdu podróżnych oraz wieczorne, połączone z odjazdem. Personel kasowy i ekspedycyjny — do numerowych włącznie — jest w tych godzinach znacznie przeciążony. Rażącem dowodem tego przeciążenia bywają ogonki przy kasach.

Analogiczne zjawisko ma miejsce na węzłach sieci, gdzie pociągi zupełnie celowo mają uzgodnione godziny przyjazdu i odjazdu.

Tygodniowe wahania w przewozie osób są połączone z wyjazdami ludności z miejsca stałego zatrudnienia w sobotę wieczorem i jej powrotem w poniedziałek rano.

Podobne zjawiska, ale o znacznie większym nasileniu, mają miejsce w okresie przed — i poświęconym: około Bożego Narodzenia, Wielkiej Nocy, Zielonych Świąt lub z okazji większych manifestacji państwowych lub społecznych.

W tych przypadkach odczuwa się dodatkowe obciążenie nie tylko kas, lecz ruchowych komórek stacji oraz służby pociągowej.

W dni świąteczne ruch podróżnych zasadniczo zamiera. Wyjątek stanowią jednodniowe wyjazdy na wieś.

Sezonowe szczyty w dziedzinie przewozu osób obserwujemy w okresach letnich urlopów i wakacyj. Ożywają one przede wszystkim oblicze stacji w miejscowościach kuracyjnych, które poza sezonem wiodą spokojny, a nawet senny żywot. Jednocześnie wywołują one znaczne zagęszczenie pracy na pozostałych punktach sieci.

Tygodniowe, częściowe także dzienne, wahania w przewozie przesyłek, głównie ekspresowych, pocztowych, drobnicy, mleka, czasopism itd. obciążają poważnie służbę ekspedycyjną. Przeciwnie, okresy świąteczny i poświęcony odznaczają się zwykle znacznym spadkiem przewozów drobnych.

W stosunku do przesyłek wagonowych zachodzą wahania, związane z odpoczynkiem świątecznym ludności i z ograniczeniem czynności ekspedycyjnych w niedzielę i święta.

Wielkie wahania w przewozach całowagonowych są połączone z sezonowymi, jesiennymi przewozami materiałów opałowych i ziemiopłodów (szczególnie ziemniaków i buraków cukrowych).

Okres wzmożonych przewozów towarowych zaczyna się w sierpniu i kończy się w grudniu. Styczeń i luty są okresem depresji, w marcu przewozy

wzrastają, w kwietniu — czasie świąt Wielkanocnych — znówu nieco spadają.

Wzmożone przewozy towarowe — tak samo, jak letnie sezonowe przewozy osób — wymagają ze strony kolei dużego wysiłku nie tylko w dziedzinie gospodarki personalnej, ale i taborowej.

Powstaje potrzeba przygotowania we właściwym czasie taboru. Należy w okresie pozaszczytowym zwiększyć naprawy i rewizję taboru tak, aby podczas pokonywania szczytów rozporządzalny stan parowozów i wagonów był jak największy. Tylko bieżąca naprawa taboru jest ściśle związana z jego przebiegiem i do pewnego stopnia wzrasta w sezonach wzmożonego ruchu. W ten sposób wahania w przewozach wywołują pośrednio wahania w pracy naprawczej, a co za tym idzie i w zapotrzebowaniu sił ludzkich w warsztatach głównych i pomocniczych.

W służbie drogowej wahania w nasileniu pracy są połączone z sezonem budowlanym, który się rozpoczyna w naszym klimacie pomiędzy 15 marca i 1 kwietnia, zaś kończy się w listopadzie. Ze względów atmosferycznych byłoby znacznie korzystniej kończyć go wcześniej — przed 1 października, wykonując główne roboty torowe nawet przed 1 lipca, przed rozpoczęciem ożywionych przewozów. W okresie zimowym roboty budowlane i drogowe zamierają i zapotrzebowanie robocizny jest bardzo małe, z wyjątkiem krótkich, ale wysokich szczytów, które wywołują opady śnieżne.

Ponieważ wypłaty uposażeń, a także terminy sprawozdawcze są związane z przełomem miesiąca, powstają w służbie wewnętrznej, biurowej miesięczne wahania pracy, dosyć poważne i uciążliwe. Przygotowanie i wykonanie wypłaty spiętrzają prace rachunkowe ostatnich dni miesiąca. Zaraz po tym zamyka się miesiąc obrachunkowy i sprawozdawczy oraz powinno się zaczynać opracowanie jego wyników. Terminy niektórych masywnych sprawozdań są związane również z pewnymi dniami miesiąca (często kwartału) i stwarzają szczyty w obciążeniu prac biurowych.

Oprócz sprawozdań miesięcznych należy wzmienić, jako przyczynę obciążeń szczytowych w biurach, opracowanie preliminarza budżetowego, rocznego sprawozdania finansowego, oraz niektórych poważnych sprawozdań rocznych. Prace te są przeważnie bardzo terminowe, ponieważ np. budżet musi być złożony w ściśle oznaczonym czasie, zaś układany stosunkowo późno, tak aby dane planowania i statystyki wzięte za jego podstawę nie były zbyt przestarzałe.

Również wszelkie opracowania statystyczne i rachunkowe tracą znaczną część swej wartości, jeżeli są oddawane do użytku zbyt późno.

Przygotowanie materiałów do wykonania robót może być prowadzone z ostateczną ścisłością dopiero po zatwierdzeniu planu gospodarczego, co stwarza również sezonowość w dziedzinie zasobów.

W końcu muszę nadmienić, że wyliczone poprzednio wahania w pracy różnych jednostek służbowych — jakkolwiek bardzo istotne — są niczym w porównaniu ze wzrostem pracy, który może w każdej chwili zaskoczyć zarząd kolejowy w razie np. ogłoszenia mobilizacji, a następnie rozpoczęcia działań wojennych. Wzmagają one wielokrotnie pokojowy wysiłek kolei i ich personelu, a także często prze-



noszą ośrodki wielkiej pracy w miejsca, które w czasie pokoju nie odznaczają się bynajmniej jej nasileniem.

Oprócz wszystkich tych wahań sezonowych lub dorywczych praca kolei ulega wahaniom długofalowym, do których oprócz spokojnego i stopniowego narastania przewozów w związku z rozwojem gospodarczym kraju — należały wahania szybkie a rozległe, połączone z okresami wysokiej i niskiej koniunktury gospodarczej.

Te ostatnie wahania były bardzo groźne, ponieważ nie pozwalając na wyrównywanie okresów wzmożonej i osłabionej pracy i w razie głębokiego spadku przewozów zmuszały do stosowania radykalnych, a z punktu widzenia racjonalnej gospodarki niemiłych środków.

Zarząd kolejowy nie może zachowywać się biernie wobec zjawiska wahań pracy kolei, powinien ze swojej strony starać się je zmniejszać, a także zwalczać ich ujemne skutki.

W szczególności należy zwrócić uwagę na momenty następujące:

1. Przez odpowiedni system ulg taryfowych należy skłaniać podróżnych i nadawców do korzystania z usług kolei w okresach zmniejszonych przewozów. Pewne dopłaty taryfowe w okresach szczytowych mogłyby być stosowane równoległe i stępiałyby nieco ostrza szczytów.

2. Przez odpowiednie planowanie robót torowych, naprawy taboru, a także przewozów służbowych można osiągnąć również pewne wyrównanie, jeżeli nie przewozów, to skutków ich wahań.

3. Prace biurowe powinny być wykonywane według racjonalnie ułożonego kalendarza, w którym ich nasilenie można byłoby znacznie wyrównać. W szczególności część prac organizacyjnych i przygotowawczych należy przenosić na martwe sezony oraz martwe dni miesiąca.

4. Sezonowość pracy kolei jest oczywista i powinna być uznana urzędowo. W konsekwencji powstałoby uprawnienie do wyrównania obciążenia pracą personelu w okresie rocznym.

Tego rodzaju przepis jest bardzo istotnym warunkiem zabezpieczenia kolei od strat, połączonych z wahaniami w przewozach oraz z sezonowością robót.

5. Opanowywanie obciążeń szczytowych byłoby znacznie ułatwione, gdyby urlopy pracowników były ujęte w racjonalny kalendarz, zaś odpowiednie premie zachęcały personel do powiększania wydajności pracy w momentach szczytowych.

6. Kadry pracowników powinny być w miarę potrzeby rozwijane i zwijane przez zatrudnianie pracowników w okresach ożywienia na wyższych, w okresach zastoju na niższych stanowiskach przy jednoczesnym dobieraniu w razie potrzeby pracowników czasowych do obsadzania stanowisk najniższych.

7. Pomiedzy wszystkimi gałęziami służbowymi powinna być zapewniona żywa współpraca, mająca na celu wzajemną pomoc przy zwalczaniu przejściowych trudności. Taka sama współpraca tym bardziej obowiązuje sąsiednie komórki tej samej służby.

8. Koleje powinny dążyć do korzystania z sił obcych w okresie ożywienia gospodarczego, a więc wzmożonej pracy przewozowej, natomiast kłaść

szczególny nacisk na roboty gospodarcze w czasie sezonowego bezrobocia personelu kolejowego.

Tak czy inaczej, wahania, które zachodzą w pracy kolei, komplikują znacznie zadanie normowania personelu. Jeżeli wykaz pracy pewnej komórki wykazuje dosyć rozległe wahania, powstaje drażliwe zapytanie, jakie obciążenie należy brać pod uwagę przy określeniu potrzebnej obsady, jak normować liczbę pracowników.

Jeżeli weźmiemy za podstawę przeciętne obciążenie placówki i według niego określimy obsadę, wówczas pracownik w pewnych okresach roku, miesiąca, tygodnia będzie przeciążony pracą, podczas gdy w innych okresach czasu będzie albo za mało obciążony, albo nawet w ogóle nieczynny.

Jeżeli rozpiętość wahań nie jest zbyt wielka i praca w okresach szczytowych nie przekracza możliwości obsady obliczonej na przeciętne obciążenie, wówczas należy się godzić z tym, że pracownik będzie raz przeciążony, raz niedociążony. Wówczas można sobie radzić przesunięciem urlopów na sezon martwy, stosować godziny nadliczbowe, dopingować personel premiami.

W żadnym jednak razie nie wolno dopuszczać takiego przeciążenia personelu, które może zagrażać bezpieczeństwu ruchu lub pracy, a nawet takiego, które wydatnie obniża jakość wykonanej pracy.

Jeżeli praca szczytowa przekracza możliwość przeciętnej obsady, wówczas powstaje konieczność obsługi obciążeń szczytowych przez czasowe dodawanie sił uzupełniających: np. przez uruchamianie dodatkowych kas biletowych w czasie przedświątecznego przejazdu podróżnych.

Wówczas należy obliczać przeciętną z całkowitego obciążenia placówki, po odjęciu z niego pracy, którą wykona dodatkowy personel, powołany do opanowania szczytów, oraz według tej przeciętnej normować stały personel.

Wysoce skutecznym środkiem opanowania szczytów jest przeznaczanie do tego nie ludzi, lecz dodatkowych środków pieniężnych na premie dla personelu zatrudnionego stale. Wówczas, bądź to przez własny wysiłek, bądź nawet — jak to często bywa — przez pomoc członków swej rodziny pracownik wykonywa większą pracę, odpada zaś potrzeba przydzielania sił dodatkowych, których praca jest z reguły mniej korzystna.

Przy normowaniu personelu należy brać pod uwagę pomoc nie tylko pracowników innych placówek tej samej gałęzi służbowej, ale także współpracę obcych gałęzi. Tak np. w celu pokonania letniego szczytu w przewozie podróżnych oraz jesienno-przewozu towarów należy zapewnić możliwość uzupełnienia personelu parowozowego, konduktorskiego i innego kosztem pracowników warsztatów pomocniczych, a nawet głównych, kosztem niektórych grup pracowników stacyjnych lub też — pośrednio — kosztem robotników służby drogowej. W tym celu należy odpowiednio ułożyć plan pracy warsztatów, w służbie zaś drogowej wykonać główne roboty naprawy toru przed początkiem sezonu wzmożonych przewozów.

Obok wahań o dłuższej fali — tygodniowej, miesięcznej, lub rocznej — zachodzą w pracy, zwłaszcza związanej z ruchem pociągów, wahania dzienne, które prowadzą do przymusowej bezczynności pra-

owników w krótkich przerwach pomiędzy jednym pociągiem a drugim, pomiędzy wykonaniem oddzielnych zadań przetokowych, pomiędzy obsłużeniem pojedynczych parowozów, wypuszczanych przez parowozownie itp.

Przerwy te trwają czasem po kilka godzin, czasem po kilka lub kilkanaście minut i są wypełnione pogotowiem, kiedy pracownik nie wykonywa żadnej pracy.

A jednak, normując personel, nie można wyznaczyć obsady mniejszej niż ta, której wymaga praca połączona z przepuszczeniem jednego pociągu, ze sprzedaniem jednego biletu, z przetoczeniem jednego wagonu, z obrządzeniem nawet jednego parowozu itd.

Toteż wyznaczenie obsady, która by nie miała wcale momentów pogotowia, jest możliwe tylko przy dużym nasileniu pracy i równomiernym jej przebiegu.

Zadaniem organizatora pracy jest zwalczanie w miarę możliwości stanu pogotowia i zastępowanie go produkcyjną pracą. Prowadzi do tego komasacja różnych czynności na mało obciążonych placówkach w osobie jednego pracownika; dociążanie niewyżytkowanego personelu dodatkowymi czynnościami, zatykającymi luki w jego produkcyjnej pracy.

Leży to w interesie przedsiębiorstwa, które nie opłaca bezużytecznego pogotowia; jest również korzystne dla pracownika, który nie spędza długich a nisko płatnych godzin na służbie.

Jest to zagadnienie bardzo istotne, jak udowodnię na następującym przykładzie. Wyobraźmy sobie małą stację, na której zawiadowca stacji i jego pomocnik są obciążeni czynnościami, przedstawiającymi łącznie wartość 462 minut pracy, a więc na każdego po 231 minuty.

Ponieważ dzień pracy wynosi  $2760 : 7 =$  okrągło 394 minuty, obaj ci pracownicy mogą i powinni spędzić na służbie:  $231 + 3 \times (394 - 231) = 720$  minut, czyli pracować na dwie zmiany. Koleje zapłacą za  $1440 - 462 = 978$  minut pogotowia, a więc tyle, jak za 326 minut pracy i nie otrzymają za to żadnego ekwiwalentu.

Każdy z dwóch pracowników będzie spędzał w pogotowiu  $720 - 231 = 489$  minut dziennie.

Gdyby się dało obciążyć stację dodatkową pracą, zapełniającą czas pogotowia, stacja miałaby trójosobową obsadę. Koleje opłacałyby wykonanie dodatkowej pracy o 33% taniej, zaś pracownicy mieliby dziennie, zamiast 720 minut wolnego od służby czasu — 1046 minut.

Wreszcie gdyby jeden z trzech pracowników na krótko zachorował, odpadłaby potrzeba wysyłania zastępcy. Dwaj pozostali pracownicy mogliby go zastąpić, czy to zwiększając swój wysiłek — co jest w ciągu krótkiego czasu zupełnie możliwe — czy to przez chwilowe odłożenie powierzonych stacji dodatkowych czynności, jeżeliby nie miały one charakteru pilnego.

Sposoby dociążania pracowników mogą być bardzo rozmaite. Oprócz stosowanych dotychczas, można by wskazać: powierzenie stacjom taksacji listów przewozowych, kontroli dokumentów rachunkowych, opracowania materiału statystycznego, prowadzenie na stacji placówki pocztowej itd.

Komasacja pracy może być ułatwiona lub utrudniona przez odpowiednie rozmieszczenie lokali służbowych i zaopatrzenie ich w potrzebne urządzenia, musi być przewidziana już podczas budowy.

Ponieważ na naszych liniach mieliśmy bardzo liczne stacje, na których nie wykonywano produkcyjnej pracy nawet w ciągu 462 minut dziennie, kwestia zwalczania pogotowia powinna zasługiwać na szczególną uwagę.

## 6. Budżet personalny

Budżet personalny lub osobowy obejmuje — w sposób mniej lub więcej pełny — przewidywane wydatki, połączone z utrzymaniem pracowników, a przez to samo powinien opierać się na normalnej ilości personelu i na stawkach przysługującego mu uposażenia.

Mieliśmy w gospodarce personalnej P.K.P. dłuższy okres czasu, kiedy budżet osobowy opierał się dosyć dokładnie i niemal wyłącznie na stanie faktycznym personelu na pewien wybrany dzień, zwykle na 1-go maja roku poprzedzającego budżetowy.

Centrala gospodarki personalnej zdawała się w ten sposób milcząco akceptować stan, który w tym dniu stworzyły podległe okręgi i inne jednostki służbowe, oraz starała się zabezpieczyć środki na utrzymanie posiadanego personelu.

Jeżeli któryś okręg, jeżeli któreś miejsce pracy zatrudniało w tym dniu krytycznym więcej pracowników, niż im było potrzeba, wówczas otrzymywały one bez większego sprzeciwu Centrali prawo utrzymania tej samej liczby ludzi w roku następnym.

Jeżeli, odwrotnie, okręg miał w dniu krytycznym mniej pracowników niż potrzebował, posiadał wakuujące stanowiska, to w następnym budżecie wakaty te zniknęły.

Do przekonania miarodajnych czynników nie przemawiały dowodzenia, że wakat powstał przypadkowo i nie został ponownie obsadzony z braku czasu lub kandydata, albo też, że w przyszłym roku budżetowym należało przewidywać wzmożenie pracy jakiejś placówki. Stan faktyczny na dzień 1 maja był silniejszy ponad wszelką argumentację.

W projekcie przepisów gospodarki personalnej, ułożonych i przedstawionych do rozpatrzenia w roku 1936 czy 1937, ale stosowanych praktycznie już przed ich zatwierdzeniem, zastąpiono jeden nonsens drugim, nie wiele lepszym.

Za punkt wyjścia przy ustalaniu etatów pod względem ich ilości oraz wysokości wynagrodzenia przyjmowano również stan faktyczny, ale przewidywano w budżecie pewną liczbę etatów w grupie uposażenia wyższej, niż wynikało ze stanu faktycznego, aby tym samym stworzyć możliwość awansowania pewnej liczby pracowników. O liczbę tę prowadzono następnie ciężkie targi z Ministerstwem Skarbu.

I chociaż przepisy personalne nie przewidywały awansu automatycznego, to nie liczba wakujących etatów w wyższych grupach uposażenia stwarzała możliwość awansowania odpowiedniej liczby pracowników, tylko przeciwnie: chęć awansowania była powodem zmiany dotychczasowych etatów. Oczywiście wysokość uposażenia nie była przy tym związana z zajmowanym stanowiskiem. Było to postępowanie sprzeczne z logiką i prawidłową myślą gospodarczą.

Każdy normalnie myślący gospodarz rozumie, że postanowiony program pracy wymaga do wyko-

niania zawartych w nim czynności pewnej, określonej liczby pracowników o takich a takich kwalifikacjach.

Dalej rozumuje ten gospodarz, że za wykonanie zamierzonych czynności należy się słusznie wynagrodzenie o pewnej określonej wysokości. Wie on również, że pracownik o pewnych potrzebnych kwalifikacjach posiada odpowiednią wartość bądź na zewnętrznym rynku pracy, bądź też wartość wewnętrzną — w granicach danego przedsiębiorstwa, że odpowiednio do tej wartości powinien być opłacany.

Stąd przychodzi on do jasnej, prostej, słusznej i gospodarczo uzasadnionej konkluzji: do wykonania zamierzonej pracy potrzebują tyłu a tyłu ludzi, tak a tak płatnych i odpowiednio do tego muszą przewidzieć dla nich etaty w budżecie.

Projektowane i zastosowane przepisy odwracały kota ogonem, stawiając kwestię tak: zarząd kolejowy zatrudnia tyłu a tyłu ludzi, w takich a takich grupach uposażenia, chciałby niektórym z nich coś tam dodać i prosi o nowe, jakościowo wyższe niż poprzednie etaty.

W takim postawieniu sprawy brakowało powiązania preliminowanych etatów z przewidywaną pracą. Brak ten był świadomy, ponieważ kierownictwo nie kierowało się przy przyznawaniu płacy rodzajem wykonywanej pracy, tylko zupełnie innymi względami. Uzasadnienie liczby etatów było też nie dość wyraźne i dobitne. Brakowało argumentu, że ten lub ów rodzaj pracy powinien być tak, a nie inaczej opłacany.

Nic też dziwnego, że Skarb, krytykując projekt budżetu, mógł łatwo przeciwstawić się pozbawionym rzeczowej argumentacji, aczkolwiek może i słusznym zamiarom podwyższenia płac, mógł obcinać wnioski awansowe.

Nic również dziwnego, że oparte na podobnych przesłankach etaty jakościowe i ilościowe — nie pokrywały się z rzeczywistością.

W etatach brakowało stałości jakościowej i koszty personalne jednostek służbowych musiały co rok inaczej się kalkulować.

Wreszcie wzrastała ogromnie praca budżetowa, ponieważ trzeba było co rok analizować położenie służbowe olbrzymiej liczby kandydatów do awansowania oraz zawczasu zastanawiać się, jakiemu okręgowi, ile i jakich podwyżek trzeba będzie udzielić.

Natomiast — i tu leżała geneza tej koncepcji — otwierało się bezgraniczne pole dla gry protekcyjnej, ponieważ przyznane w budżecie podwyżki można było przyznawać dowolnie ludziom sobie miłym, chociażby wykonywali oni funkcje łatwiejsze i mniejszą przedstawiali wartość. Można było pomijać tych, którzy na odpowiedzialnych posterunkach otrzymywali całymi latami uposażenie o jedną, dwie, trzy i więcej grup niższe od przewidzianych w zasadzie dla zajmowanych przez nich stanowisk.

Prawidłowe budżetowanie personalne powinno polegać na tym, że dla elementarnych komórek służbowych należy układać etaty — ilościowe i jakościowe — odpowiadające ściśle przewidywanej w roku budżetowym pracy. Z sumowania tych cząstkowych etatów powstają etaty służb i okręgów.

Etaty nie ulegają zmianom dowolnie. Warunkiem ich zmiany powinna być w zasadzie, albo ilościowa zmiana programu pracy, albo jego jakościowa reor-

ganizacja. Tabela etatów służby i jednostek służbowych ulega zwykle z roku na rok minimalnym zmianom.

Jeżeli obsada pewnego stanowiska odpowiada ściśle przewidywaniom na przyszłość — a więc np. jeżeli stanowisko torowego zajmuje pracownik w 9 grupie uposażenia — wówczas etat jego należy przydzielić bez zastrzeżeń i wacat po nim może być obsadzony przez pracownika w 9 grupie, lub też nowomianowany po nim pracownik może i powinien być awansowany do 9 grupy.

Jeżeli ten sam torowy ma czemuś 8 grupę uposażenia, zaś na przyszłość przewidziano, że dane stanowisko jest zaliczone do 9 grupy, wówczas wacat po obecnym pracowniku może być obsadzony tylko w 9 grupie, a nie w 8-ej.

Jeżeli wreszcie na stanowisku, do którego przywiązana jest 9 grupa, jest zatrudniony pracownik w niższej grupie, wówczas powstaje podstawa, a nawet konieczność awansowania go do 9 grupy.

Jeżeli budżet przewiduje ilościową obsadę mniejszą niż stan faktyczny, wówczas obowiązkiem właściwej komórki personalnej jest doprowadzenie stanu faktycznego do stanu budżetowego. Wszelkie ilościowe przekroczenia etatu powinno być niezwłocznie likwidowane lub też usprawiedliwione przed tą instancją, do której należy ostateczna decyzja.

Tak samo należy dążyć do zlikwidowania w porę przerostów jakościowych. Gdyby jednak uregulowanie nie mogło (w przewidywaniach) nastąpić przed rozpoczęciem roku budżetowego, wówczas należy preliminować dodatek osobisty dla pracownika, mającego wyższe uposażenie, niż przywiązane do jego stanowiska.

Ułożenie budżetu personalnego elementarnej komórki służbowej wymaga:

- a) posiadania planu organizacyjnego komórki i podziału pracy w jej ramach;
- b) znajomości przewidywanego obciążenia komórki pracą, norm pracy lub czasu, oraz sprawności pracownika, które to dane służą do określenia obsady personalnej (patrz wyżej);
- c) znajomości dotychczasowej obsady personalnej.

Na podstawie powyższych danych należy przewidzieć podział stanowisk na stałe i niestałe.

Ilość niestałych stanowisk, które należy przewidywać w zasadzie w najniższych kategoriach pracowników w danej gałęzi fachowej, powinna zapewniać możliwość łatwego zmniejszenia obecnej obsady w razie powstania niżkowej tendencji w pracy danej gałęzi.

W tym celu należy — nawet przy tendencji ustalonej — utrzymywać pewną część personelu w najniższych kategoriach w niestałym stosunku służbowym, dopuszczającym — w razie konieczności — jego rozwiązanie.

W zależności od rodzaju służby i wahań pracy w jej dziedzinie ilość niestałego personelu powinna wahać się w procentach (od 5 do 20%) całego zespołu pracowników danej gałęzi fachowej i to przy wskazanej poprzednio ustalonej tendencji.

Niesłusznie praktykowano w niektórych przedwojennych przepisach ustanawianie jednolitego (dla danego miejsca pracy) procentu pracowników niestałych bez względu na sytuację przewozową.

Rząd Radziecki całkowicie popiera rozwój scala-  
nia przewozów. Już po zakończeniu II wojny świa-  
towej Rada Ministrów Z.S.R.R. powzięła szereg uch-  
wał, przewidujących wzmożone scalaenie przewozów,  
rozbudowę placów na i wyladunkowych oraz ich

zmechanizowanie. Wprowadzono premjowanie pra-  
cowników kolejowych i obsługi bocznie zakładów  
przemysłowych za nadawanie pociągów scalonych,  
zorganizowanych odrazu na punktach naładunko-  
wych.

Inż. Tadeusz Tillinger

## Współpraca transportu kolejowego i wodnego

(uwagi z powodu książki inż. M. Łopuszyńskiego)

Niedawno wyszła z druku, jako Nr. 6 wydaw-  
nictw technicznych Min. Komunikacji, praca inż.  
M. Łopuszyńskiego pt. „Podstawowe zagadnienia po-  
lityki komunikacyjnej“.

Podkreślając na wstępie konieczność stworzenia  
w państwie jednolitego systemu komunikacyjnego,  
w którym wszystkie rodzaje komunikacji współpra-  
cowałyby dla osiągnięcia najkorzystniejszego dla  
kraju rezultatu, — autor, przy dalszym rozważaniu,  
porusza między innymi sprawę kosztów własnych  
przewozów na kolejach i na drogach wodnych i ich  
wzajemnego stosunku.

W tym tak ważnym zagadnieniu, — mają znacze-  
nie nie tyle cyfry absolutne, które przy płynności  
cen i warunków — mogą ulegać dużym wahaniom,  
lecz właśnie wzajemny stosunek kosztów przewozów  
tych dwóch rodzajów transportu.

Sprawa ta obecnie, po przyłączeniu do Polski do-  
rzecza Odry z stosunkowo rozwiniętą żeglugą, — ma  
dla nas teraz większe znaczenie, niż przed wojną.

Toteż obiektywne jej naświetlenie ma dla naszej  
polityki komunikacyjnej duże znaczenie i słusznie, że  
sprawie tej poświęcono we wskazanej książce sporo  
miejsca.

Niestety w założeniach inż. Łopuszyńskiego wkra-  
dły się pewne poważne niedokładności, które dopro-  
wadziły go do wniosków zbyt dla dróg wodnych nie-  
korzystnych.

Koszty własne tonu - km na drogach wodnych,  
które nazwiemy „k“, składają się z 3-ch części:

1) z kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo  
żeglugowe, które nazwiemy „e“ (właściwe koszty że-  
glugi, z uwzględnieniem oprocentowania i amorty-  
zacji taboru).

2) Z kosztów utrzymania drogi wodnej, które na-  
zwiemy „u“. Obciążają one żeglugę tylko w pewnych  
wypadkach.

3) Z oprocentowania i amortyzacji kapitału bu-  
dowy drogi wodnej, które nazwiemy „b“.

Jeżeli żegluga na rzece lub na sztucznej drodze  
wodnej wolna jest od opłat na rzecz utrzymania  
drogi wodnej, to  $k=e$ .

Jeżeli pobierana jest pewna opłata na utrzymanie  
drogi wodnej, wtedy  $k=e+u$ .

Jeżeli uwzględnia się amortyzację i oprocentowa-  
nie kapitału budowy,  $k=e+u+b$ .

Z wielkościami „e“ oraz „u“ przyjętymi przez inż.  
Łopuszyńskiego można się zgodzić.

Wielkości „e“ zostały przyjęte według obliczo-  
nych przez podpisanego wielkości krańcowych włas-  
nych kosztów żeglugi — ze zwiększeniem ich dla obli-  
czeń praktycznych o 25%. Jest to zupełnie słuszne.  
Szczegółowe obliczenie tych wielkości będzie podane  
w drukującym się podręczniku „Drogi Wodne“, gdzie

ten współczynnik również został uwzględniony.

Poważne zastrzeżenie nasuwa dopiero trzeci  
składnik, a mianowicie „b“, — wysokość kosztów  
oprocentowania i amortyzacji kapitału budowy, —  
przypadająca na t - km przewozów, — o czym mo-  
wa nieco niżej.

W obliczeniach swych kosztów przewozu t - km  
drogami wodnymi dla barek 600 t, wprowadza inż.  
Łopuszyński pewną zupełnie dowolną i nie umoty-  
wowaną należycie poprawkę. Mianowicie przyjmuje,  
że część ładunków będzie przewożona barkami mniej-  
szymi, niż 600 t, — i z tego powodu koszty własne  
przewozu wzrosną o 30%.

Takie rozumowanie może być umotywowane dla  
obecnych stosunków na Odrze. Ale my poszukujemy  
porównania z przewozem właśnie barkami 600 t  
(a nawet 1000 t, gdyż takie są przewidziane na głów-  
nych, projektowanych arteriach wodnych). Co jed-  
nak najważniejsze, — dalej przy obliczaniu wysoko-  
ści oprocentowania kapitału budowy, inż. Łopuszyń-  
ski przyjmuje koszty budowy dróg wodnych dla ba-  
rek 600 — 1000 t.

A więc z jednej strony — koszt przewozu obli-  
cza się, jak dla drogi dla statków 300 do 600 t., —  
a obciążenie kosztami budowy przyjmuje się, jak dla  
drogi dla statków 600 do 1000 t.

Taki obrachunek daje oczywiście wyniki wysoce  
niekorzystne dla transportu wodnego.

Jeżeli jako koszty żeglugowe przyjął inż. Łopu-  
szyński koszty na drodze wodnej, na której kursują  
barki 600 t i mniejsze, — to należało przyjąć koszt  
budowy odpowiedniej drogi wodnej.

Tak np. wynosił:

koszt kanalizacji Odry od Koźła do Nysy	194.000 mk za km
„ „ „ „ Nysy do Wrocławia	221.000 mk. za km
„ „ Noteci z kanałem Bydgoskim	190.000 mk za km
„ „ Nogatu	75.000 mk za km

Natomiast inż. Łopuszyński przyjmuje koszt bu-  
dowy 1 km kanału w wysokości 1.000.000 zł. a kana-  
lizacji rzeki 856.000 zł.

Tak wysokich kosztów nie wykazują nawet kana- ły	600—700 t.
jak: — kanał Hohenzollernów	405.000 mk.
„ „ Dortmund — Ems	316.000 „
„ kanalizacja Dońca Północnego (1912 r.; barki 1600 tonowe)	25.000 rb.

Wykonany ostatnio projekt kanalizacji Górnej  
Wisły (barki 700 t)  
określa koszty na 442.000 zł za km  
a kanałów lateralnych na 600.000 „ „ „

Z powyższego widać, że dla obliczeń wysokości obciążenia kosztów własnych przewozów wodnych kosztami kapitału należało by przyjmować dla kanałów ok. 600.000 zł/km, dla kanalizacji rzek najwyższej 450.000 zł/km, tj. sumę prawie dwa razy niższą od przyjętej w pracy inż. Łopuszyńskiego. Będzie to tym słuszniejsze, że dla kolei inż. Łopuszyński przyjmuje ich wartość inwentarzową z r. 1938, a więc opiera się na kosztach wykonanych linii kolejowych.

Dla porównania z kolejami należy przyjmować kosztą przewozów barkami 600 t bez uwzględnienia barek mniejszych.

Należy przyjąć pod uwagę, że przy planowym rozwoju naszych dróg wodnych, jeżeli za zasadniczą jednostkę przewozową przyjmiemy barkę 600 t, to według wszelkiego prawdopodobieństwa daleko większy procent przewozów będzie wykonywany barkami większymi od tego wymiaru, niż mniejszymi.

Przyjmując barkę 600 t jako średnią i najczęściej rozpowszechnioną, będziemy najbliższej słusznej oceny.

Jeżeli na podstawie powyżej podanych uwag, a więc zostawiając bez zmiany składniki „e” oraz „u” (właściwe koszty żeglugi i utrzymania dróg wodnych) i przyjmując podane przez inż. Łopuszyńskiego koszty przewozu t-km na kolejach, przeliczymy kosztą t-km na drogach wodnych, to otrzymamy następujące wyniki, zestawione w tabelicy A.

(Należy jednak zastrzec, że podane wyniki tyczą się nie takich dróg, jak Wisła a nawet Odra w ich obecnym stanie, lecz dróg dających możliwość kursowania barek 600 t przy pełnym wyzyskaniu ich nośności, tj. takich dróg wodnych, jakie mamy na widoku dla naszej przyszłej sieci wodnej. Jest rzeczą naturalną, że porównanie nasze odnosimy do tych dróg, jako normalnych, a nie do ułomnych odcinków naszej obecnej sieci).

**Tabela A.** (Koszt własny przewozu t-km w groszach 1939 r.)

Odległość km	Koleje pociągi zwarte	Ładunki wagonowe	Rzeki swob. płynące	Rzeki skanalizowane rozstawa stopni		Kanały
				7,5 km	26 km	
<b>I. Dla barek 600 tonowych.</b>						
1) Bez kosztów utrzymania drogi $k = e$						
250	—	—	1,01	1,26	1,01	1,22
600	—	—	0,77	1,00	0,78	0,97
2) Z kosztami utrzymania drogi $k = e + u$ .						
a) Przy natężeniu ruchu $N = 1\ 000\ 000$ t.						
250	—	2,83	1,61	2,26	2,21	1,92
600	—	2,59	1,37	1,71	1,48	1,67
b) Przy natężeniu ruchu $N = 4\ 000\ 000$ t.						
250	—	2,23	1,16	1,56	1,31	1,40
600	—	1,97	0,92	1,18	0,96	1,15
3) Z kosztami utrzymania drogi oraz z kosztami oprocentowania i amortyzacji kapitału $k = e + u + b$ .						
c) Przy natężeniu ruchu $N = 1\ 000\ 000$ t.						
250	—	3,61	1,61	4,48	4,24	4,62
600	—	3,39	1,37	4,23	3,98	4,28
d) Przy natężeniu ruchu $N = 2\ 000\ 000$ t.						
250	—	2,81	1,31	2,89	2,63	2,92
600	—	2,55	1,07	2,62	2,37	2,68
e) Przy natężeniu ruchu $N = 4\ 000\ 000$ t.						
250	—	2,41	1,16	2,09	1,83	2,05
600	—	2,18	0,92	1,82	1,57	1,83
f) Przy natężeniu ruchu $N = 6\ 000\ 000$ t.						
250	—	2,27	1,11	1,80	1,61	1,81
600	—	2,03	0,87	1,59	1,34	1,55
<b>II. Dla barek 1000 t około 10% mniej.</b>						
Przy $k = e + u + b$ .						
g) Przy natężeniu ruchu $N = 4\ 000\ 000$ t.						
600	1,41	2,18	0,83	1,64	1,41	1,65
h) Przy natężeniu ruchu $N = 6\ 000\ 000$ t.						
600	1,31	2,03	0,79	1,43	1,21	1,40

Uwagi do tabelicy

1) Przyjęte odległości odpowiadają:  
250 km — średniej odległości przewozu w polskiej  
sieci kolejowej.

600 km — odległości głównego przewozu masowe-  
go Zagłębie — porty.

2) Przyjęte natężenia ruchu odpowiadają:

- 1.000.000 t — średniemu natężeniu ruchu sieci PKP.  
 4.000.000 t — „ „ „ na głównych drogach wodnych niemieckiej sieci dr. wod. i na Odrze.  
 6.000.000 t — oczekiwanemu natężeniu przewozów na Odrze.

3) Wobec tego, że rozstawa stopni ma duże znaczenie dla kosztów przewozu, — rzeki skanalizowane zostały podzielone na dwa typy krańcowe:

- a) z rozstawą 7,5 km — odpowiadają rozstawie na Górnej Odrze,  
 b) z rozstawą 26 — km — odpowiadają średniej rozstawie przy projektowanej kanalizacji Wisły i Bugu.

(Dla średniej Odry rozstawa wyniesie ok. 20 km).

Podane w powyższej tablicy obliczenia doprowadzają do wniosków daleko korzystniejszych dla dróg wodnych, niż te, do których doszedł inż. Łopuszyński. Mianowicie:

1) W wypadku  $k = e$ , t.j. bez zaliczania kosztów utrzymania drogi wodnej i kosztów kapitału, transport wodny barkami 600 t jest zawsze tańszy od kolejowego.

2) W wypadku  $k = e + u$  t.j. przy zaliczeniu kosztów utrzymania sztucznych dróg wodnych, transport wodny na sztucznych drogach wodnych jest tańszy od kolejowego, przy natężeniu ruchu powyżej 700.000 t.

1) W wypadku  $k = e + u + b$ , t.j. przy zaliczeniu kosztów utrzymania oraz kosztów kapitału, transport wodny na sztucznych drogach wodnych jest tańszy od kolejowego przy natężeniu ruchu powyżej 2.000.000 t.

4) Ponieważ dla rzek swobodnie płynących przyjmujemy, że koszt ich utrzymania i wykonania robót regulacyjnych nie obciążają żeglugi, — czyli  $u = 0$ , więc transport wodny barkami 600 t jest zawsze tańszy od kolejowego.

5) Ponieważ przewóz barkami 1.000 t. przy przewozach masowych kalkuluje się zwykle o 10% taniej od przewozu barkami 600 t i ten rodzaj barek przewidziany jest na głównych arteriach, dla porów-

niania z przewozem pociągami zwartymi, podany jest przybliżony koszt przewozu barkami 1.000 t.

Do powyższego należy dodać jeszcze następujące uwagi:

1) Sieć wodna składa się z dróg rozmaitego rodzaju, przy czym rzeki swobodnie płynące stanowią w naszej sieci znaczny procent (obecnie około 70%).

Przewozy wodne odbywają się nie wyłącznie po drodze jednego typu, lecz przeważnie przy wykorzystaniu paru rodzajów dróg.

Wobec tego dla porównania z przewozami kolejowymi należy brać pod uwagę średnią z wielkości dla rzek swobodnie płynących i dla sztucznych dróg wodnych (ta ostatnia jako średnia z trzech rozpatrywanych rodzajów tych dróg).

Przy takim porównaniu przewóz wodny okaże się zawsze tańszy od kolejowego.

2) Okres amortyzacji jest okresem przejściowym i trwa 30—50 lat. Drogi wodne i koleje buduje się na daleko dłuższy okres czasu.

Toteż nie należy przeceniać ważności spłat na oprocentowanie i amortyzacja kapitału. Pamiętajmy, że większość naszych dróg już jest zamortyzowana, — a nowe będą czynne wspólnie ze starszymi. Wobec tego, dla słusznej oceny wzajemnego stosunku kosztów przewozu na drogach wodnych i kolejach, — należy przyjmować:

a) dla rzek swobodnie płynących wypadek  $k = e$ , t.j. uwzględniając tylko właściwe koszty żeglugi,

b) dla sztucznych dróg wodnych wypadek  $k = e + u$ , t.j. koszty żeglugi z kosztami utrzymania drogi wodnej bez kosztów kapitału.

e) dla całej sieci dróg wodnych — cyfry pośrednie z powyższych cyfr, stosownie do udziału w przewozach różnego rodzaju dróg.

Przy wprowadzeniu powyżej przytoczonych poprawek do naszych rozważań, — przychodzimy do wniosków daleko dla dróg wodnych korzystniejszych, niż te, które wysnuł inż. Łopuszyński w swojej pracy, — i możemy twierdzić, że inwestycje komunikacyjne w tej dziedzinie, umotywowane są korzyściami gospodarczymi, bynajmniej nie gorzej, niż inwestycje kolejowe.

## Przegląd prasy zagranicznej

### ELEKTRYFIKACJA KOLEI FRANCUSKICH

Rozwój trakcji elektrycznej we Francji datuje się od początku obecnego wieku. W istocie powstała ona w kwietniu 1900 r.

W przededniu wojny 1914 — 1918 sieć zelektryfikowana miała długość 195 km. Stosowany system był to prąd stały 600 lub 850 V.

Tymczasem w 1908 r. towarzystwo kolejowe du Midi rozpoczęło między Perpignan i Villefranche próby z systemem jednofazowym na 12000 V i 16 $\frac{2}{3}$  okresów, który właśnie zastosowano w Szwajcarii, Austrii, Szwecji i Niemczech.

Zasadniczych zalet trakcji elektrycznej z ekonomicznego punktu widzenia nie dostrzegano jeszcze dostatecznie jasno. Zakres stosowania jej wyni-

głównie ze względów czysto technicznych: jak uniknięcie dymu w tunelach, udostępnienie linii górskich o silnych wzniesieniach, jak wreszcie rozwiązanie konstrukcyjne zezwalające na długie tunele i wzniesienia rzędu 40%.

Podczas I Wojny Światowej prace nad elektryfikacją prowadzono dalej i w końcu 1918 r. długość sieci zelektryfikowanej osiągnęła 243 km.

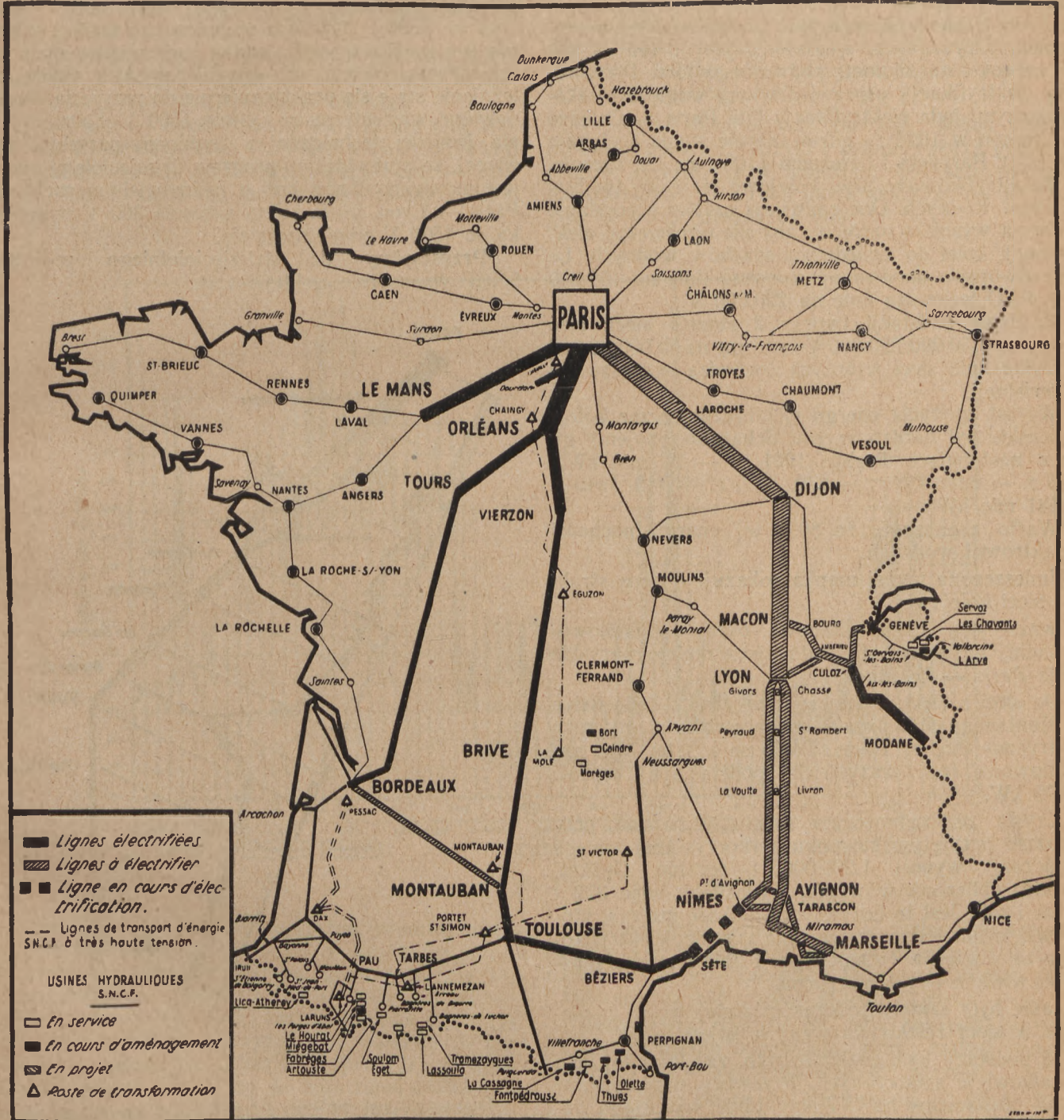
Wojna była połączona z kryzysem węglowym, dostatecznym dla zwrócenia uwagi czynników urzędowych na ważność prac nad elektryfikacją. To właśnie wywołało wtedy doniosłe postanowienie nie tylko zelektryfikowania sieci kolejowej lecz również rozwinięcia całości urządzeń elektrycznych w kraju. Rząd francuski na propozycję komisji Ekspertów w dniu 29 sierpnia 1920 r. nakazał zastosowanie w

sieci kolei żelaznych takiego systemu, który zapewniłby zasilanie podstacji prądem trójfazowym o 50 okr./sek. Władze zaznaczyły w ten sposób swą wolę włączenia elektryfikacji kolei żelaznych do ogólnego programu produkcji, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, zamiast tworzenia osobnej dziedziny, nie posiadającej możliwości połączenia z całością mających powstać krajowych sieci elektrycznych.

zarządzenie ministerialne zezwalało na użycie w poszczególnych wypadkach napięcia 3000 V lub 650 IV.

Tyle o epoce, od której naprawdę datuje się rozwój tracji elektrycznej.

Z wyjątkiem sieci Kolei Państwowych (de l'Etat), które pozostały wierne systemowi 650 V, koleje francuskie oparły swój program na tych nowych zarządzeniach: l'Orléans, le Midi — przebudowując na na-



Rys. 1

Postanowiono, że sieć trakcyjna będzie zasilana prądem stałym. Napięcie zasilania ustalono na 1500 V ze względu na ówczesne doświadczenie techniczne. Nieco dalej wrócimy jeszcze do omówienia następstw tego wyboru napięcia, który nie był kategori-

cznym: pięcia stałe 1500 V linie wyposażone poprzednio w urządzenia 600 IV prądu stałego lub jednofazowe (wyjąwszy Perpignan — Villefranche, który pozostał jedyną linią o systemie jednofazowym, eksploatowaną obecnie przez S.N.C.F.).

Pierwszą lokomotywę na 1500 IV uruchomiono w 1922 r.

Trakcja elektryczna stanowi powszechnie uznane najlepsze rozwiązanie w zakresie kolei podmiejskich i linii górskich, jednak liczni jej pionierzy, do których zaliczyć należy M. Parodi utrzymują, że takie zastosowanie stanowi dziedzinę dodatkową. Właściwą domeną trakcji elektrycznej są linie o silniejszym ruchu, nawet jeżeli ich profil jest łatwy. W warunkach ekonomicznych tamtej epoki i przy systemie przyjętym we Francji, elektryfikacja była przedsięwzięciem rentownym przy zużyciu węgla sięgającym 400 — 500 ton na rok i na kilometr podwójnego toru. Pierwszą taką elektryfikacją usprawiedliwioną względami ekonomicznymi była elektryfikacja linii Paris — Orléans — Wierzon w 1926 r., gdzie zużycie węgla dosięgało pomiędzy Paryżem i Orléanem 1100 t na km rocznie.

Zelektryfikowane sieci kolejowe stają się twórcami zapór wodnych. One rozwijają szybko przesyłanie prądu na wysokim napięciu, aby nie ograniczyć elektryfikacji kolei do sąsiedztwa spadków wodnych. Le Midi stworzyło dla Francji pierwszą linię na 150.000 V, a P. O. pierwszą linię na 220.000 V.

Zasilanie podstacji tworzy 2 stopnie sieci: sieć pierwotną 150.000/220.000 IV i wtórną na 60.000/90.000 V. Tylko linie sieci wtórnych dochodzą bezpośrednio do podstacji.

Wzrost spożycia energii elektrycznej przez koleje francuskie był bardzo szybki. Scharakteryzujemy go przez następujące liczby: 1921 r. — 26 mio kWh, 1925 r. — 64, 1930 r. — 270, 1935 r. — 445, 1940 r. — 681 mio kWh.

Warto zaznaczyć, że 80% tej energii pochodzi z elektrowni wodnych.

Umieszczona wyżej mapka pokazuje obecną strukturę sieci kolejowej.

Najważniejszą część stanowi okrąg południowo-zachodni, następnie idą podmiejskie koleje paryskie i linia Paris — Le Mans.

Do sieci z 1938 r. dołączono w 1943 r. linię Brive — Montauban (163 km) — co zapewniło ciągły ruch elektryczny między Paris, Toulouse i Sète. Moc zainstalowana na wszystkich podstacjach wynosi 600.00 kW.

Czysta oszczędność na węglu (obliczona przy ostrożnie przyjętym stosunku wykorzystanej energii termicznej) wynosi 1.200.000 t rocznie. Gęstość zużycia, obliczona w węglu, wynosiłaby więc 370 t na km i rok. Jest to oczywiście wielkość średnia, która uwzględnia jednocześnie linie górskie, elektryfikowane ze względów technicznych i linie w terenie płaskim o wielkim natężeniu ruchu.

Jakie były szkody podczas ostatniej wojny poniesione w sieci zelektryfikowanych kolei?

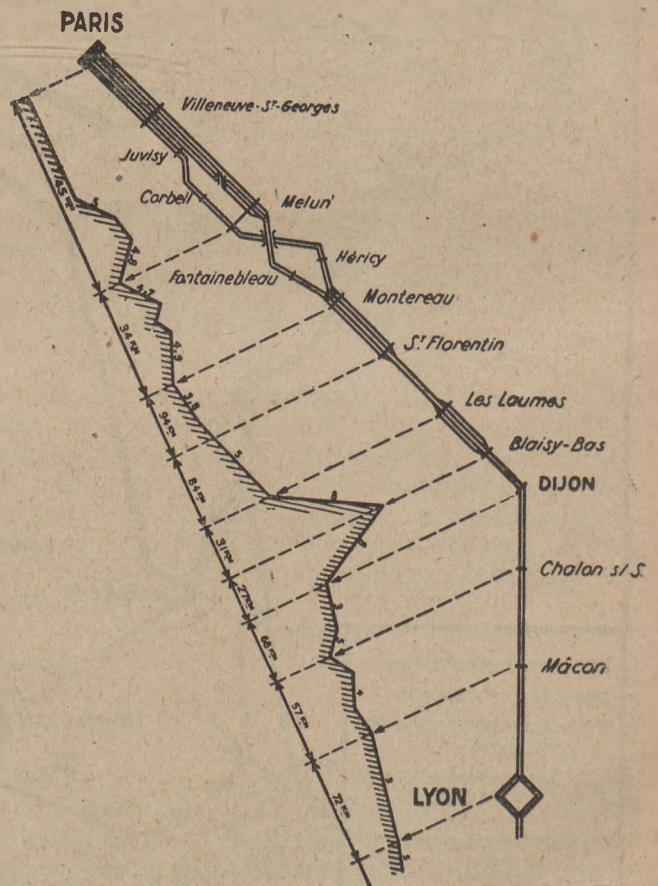
55 podstacji było uszkodzonych, zaś 20 z tej liczby całkowicie zniszczonych. Przewody napowietrzne zostały zniszczone na 977 km. Linie wysokiego napięcia straciły 1250 masztów. 4 wielkie rozdzielnie zostały uszkodzone, zaś jedna rozdzielnia — kompletnie zniszczona. Tabor dzięki łatwości jego rozproszczenia poniósł tylko niewielkie straty: zniszczonych zostało 26 lokomotyw i jednostek motorowych.

Na ogół doświadczenie wojenne pokazało, że odbudowa przynajmniej prowizoryczna urządzeń elektrotrakcyjnych nie była trudniejsza niż torów i bu-

dowli i to do tego stopnia, że można było uniknąć wprowadzenia na czas przejściowy trakcji parowej.

Gdyby uszkodzenia urządzeń trakcyjnych były znaczne, to nastąpiłoby bez wątpienia przyjęcie napięcia 3000 V, które ruguje napięcie 1500 IV, opierając się na przykładzie Włoch, Hiszpanii, Belgii — krajów niezwiązanych z systemem jednofazowym. Jednakże, jak wynika z wykazu zniszczeń, przebudowa obecnej sieci kosztowałaby o wiele drożej, niż zwyczajna odbudowa. Istnienie obok siebie dwóch sieci na 1500 i 3000 V z technicznego punktu widzenia jest możliwe, kiedy jednak ruch między nimi jest intensywny, jak np. w regionie paryskim, takie uzależnienie staje się praktycznie nie do przyjęcia. Postanowiono więc utrzymać system 1500 V dla zachowania jedności technicznej z regionem paryskim tym więcej, że przewidziany program dziesięcioletni oparty jest na elektryfikacji linii o takim wielkim ruchu jak Paris — Lyon, gdzie zalety napięcia 300 V w stosunku do 1500 V zmniejszają się.

Przystąpimy do dziesięcioletniego programu SNCF w zakresie elektryfikacji.



Rys. 2.

Pierwszą załatwioną kwestią był wybór napięcia. Program dziesięcioletni SNCF polega na następujących zamierzeniach:

a) Elektryfikacja wielkiej magistrali Paris — Lyon — Marseille z odgałęzieniem Lyon — Genève i Mâcon — Culoz, połączonym bezpośrednio z linią Culoz — Modane.

b) Wyposażenie w urządzenia elektrotrakcyjne linii Bordeaux — Montauban i Sète — Nîmes, realizujące



przedłużenie trakcji elektrycznej pomiędzy Bordeaux i Marseille na całą wielką magistralę południa Francji.

c) Elektryfikacja linii obwodowej południowej Paryża, zapewniająca połączenie między liniami głównymi zachodnimi, południowo-zachodnimi, południowo-wschodnimi oraz liniami wypadowymi Metropolitan (linie do Sceaux i do Vincennes).

d) Elektryfikacja podmiejskich kolei północnych Paryża.

e) Uzupełnienie elektryfikacji kolei podmiejskich zachodnich.

Zatrzymajmy się na kilka chwil nad projektem elektryfikacji Paris — Lyon, który był długo studiowany przez zarząd SNCF podczas okupacji.

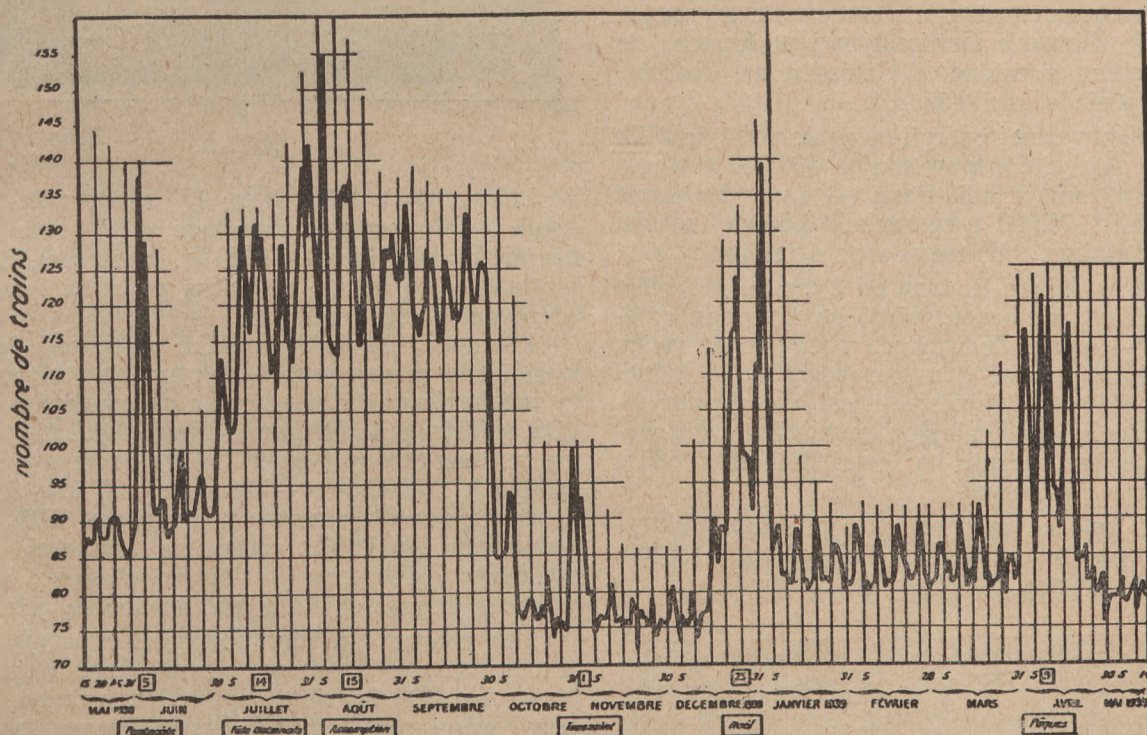
Linia Paris — Lyon (rys. 2) ma 512 km długości. Jest ona 4-torowa między Paryżem a Dijon (314 km) z wyjątkiem dwóch odcinków: między Saint — Florentin i Les Laumes (84 km), między Blaisy i Dijon (24 km).

nowe wahania w natężeniu ruchu są na niej również bardzo znaczne.

Rys. 3 wykazuje zmienność liczby pociągów na dobę w czasie od 15 maja 1938 r. do 15 maja 1939 r. Szczyty osiągają 155 pociągów na dobę. Zaznacza się tutaj, poza szczytami świątecznymi, stały poziom ruchu letniego, trwający 3 miesiące ze 125 pociągami na dobę.

Więcej niż połowa pociągów kursuje w nocy, podzielona na serie, co jest niezbędne z punktu widzenia wykresu ruchu. Seria poranna zawiera pociągi dzienne. Jedynie kilka pociągów ma trasy poza powyższymi seriami.

Przesyłki ekspresowe: nowalce doliny Rodanu, produkty północnej Afryki i kolonii tworzą grupę pociągów przesuniętą w stosunku do serii pociągów pasażerskich. Ten ruch może zawierać do 30 pociągów w 14 godzinach na dobę.



Rys. 3.

Trasa i profil są bardzo korzystne (promień minimum 900 m, wzniesienia do 0,005, z wyjątkiem przejścia przez przełęcz burgundzką, gdzie znajduje się stromy grzbiet z wierzchołkiem w Blaisy ze wzniesieniem 0,008 na długości 31 km w kierunku nieparzystym (w kierunku do Paryża) i na odcinku 26 km w kierunku parzystym. Jest to najtrudniejszy odcinek, na którym znajduje się do tego tunel o długości 4 km i liczne wiadukty, które praktycznie uniemożliwiają zwiększenie liczby torów do czterech między Blaisy i Dijon.

Ruch pasażerski obsługuje: między Paris i Dijon — 50 pociągów rozkładowych, ekspresowych i półpieszych, w obu kierunkach na dobę, trzydzieści — między Dijon i Lyon, dwanaście — z Dijon do Sabaudii. Linia ta prowadzi jednocześnie na Łazurowe Wybrzeże, w Alpy, do Szwajcarii i do Włoch. Sezo-

Ogółem przy letnim poziomie ruchu linia osiągnie (w obu kierunkach) 172 pociągi między Paris i Laroche, 138 między Laroche i Dijon, 172 między Dijon i Mâcon oraz 130 między Mâcon i Lyon.

Ruch będzie wynosić ok. 10% całkowitego ruchu na SNCF, czemu odpowiada przy trakcji parowej zużycie 1160 t. węgla na kilometr rocznie.

Obciążenie na oś będzie wynosić od 20 do 23 t., tory będą posiadały szyny o wadze przynajmniej 50 kg na metr. Świetlna blokada automatyczna zawierać będzie odcinki po 1500 m, szybkość ograniczona do 140 km na godz. Wiadukty zastąpią skrzyżowania w poziomie. Tory będą bez kierunkowości (banaliseés) tzn. każdy tor eksploatowany według potrzeb rozkładu jazdy w obu kierunkach, na kawalku linii 2-torowej na północ od Dijon dzięki zastosowaniu zcentralizowanego nastawiania (commande centra-

liée). Jest to na wielką skalę rozwinięcie doświadczenia dotychczas ograniczonego we Francji, Wielkiej Brytanii i USA.

Linia będzie posiadać 52 podstacje zaopatrzone w jednostki prostownikowe po 4000 kW. Będą one 2-prostownikowe pomiędzy Paris i Dijon, rozmieszczone średnio co 15 km oraz z pojedynczym prostownikiem między Dijon i Lyon — rozmieszczone co 8 km średnio. Uwzględniając charakterystyki prostowników rzęciowych, decydującym czynnikiem przy wyborze wyposażenia jest 13 minutowy szczyt obciążenia. W większych węzłach i na przełęczy burgundzkiej będą dodane rezerwowe jednostki bezpieczeństwa stosownie do potrzeb pewności ruchu. Moc całej instalacji osiągnie 375.000 kW.

Centralne sterowanie podstacji z odległości odbywać się będzie z 3 nastawni: w Paris, Dijon i Lyon.

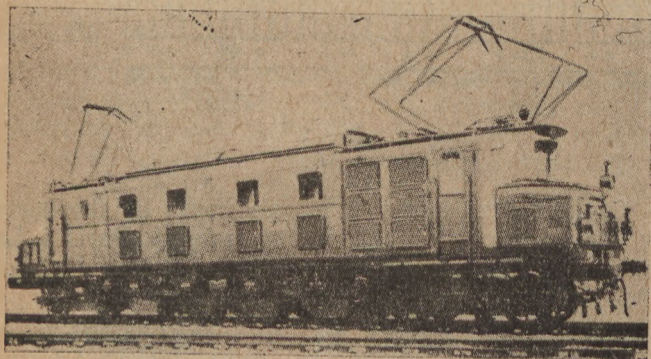
Podstacje zasilane będą przez 2-torowe linie na 60 kV, które będą łączyły się z krajową siecią (réseau général) największego napięcia w 8 punktach.

Energia pochodzić będzie z zakładów elektrycznych w Pirenejach, Masywie Centralnym i w Alpach, ale przede wszystkim z zakładów Genissiat na Rodanie, gdzie SNCF posiada udział w 25%.

Zużycie elektrycznej energii osiągnie 400 mio kWh na wysokim napięciu, odpowiadając 600.000 t węgla na rok. Elektryfikacja linii Paris — Lyon pochłonie 100.000 t stali, 75.000 t cementu, 8.500 t miedzi i 6.000 t aluminium. Wymaga ona 4 lat pracy.

Dwie linie w dolinie Rodanu od Lyon do Marseille będą elektryfikowane bezpośrednio po wykonaniu odcinka Paris — Lyon. Ze względu na pewność ruchu nie można tutaj myśleć o wyposażeniu tylko jednej linii. Rentowność całej inwestycji jest zresztą zapewniona przez ruch odpowiadający gęstości zużycia węgla: 695 t na km rocznie na lewej linii oraz 530 t na km rocznie na prawej.

Mówiąc o całości, dziesięcioletni program elektryfikacji SNCF obejmuje 2074 km linii, których średnie zużycie węgla wynosi 700 t na km rocznie.

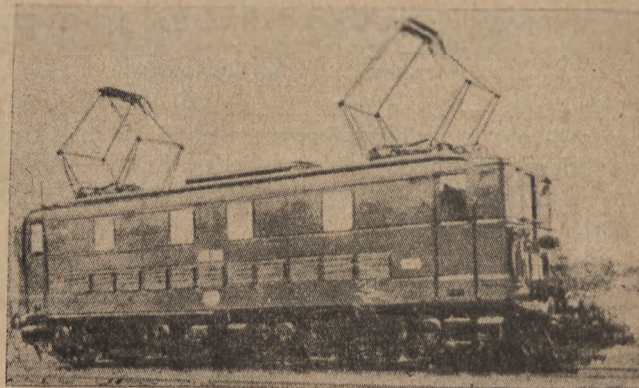


Rys. 4.

Po wykonaniu programu zelektryfikowana sieć kolejowa francuska będzie mieć 5600 km długości o zużyciu rocznym 1900 mio kWh, odpowiadającym oszczędności 2.600.000 t węgla, posiadać będzie tabor złożony z 300 lokomotyw pociągów, 1100 lokomotyw towarowych, 100 lokomotyw przetokowych oraz 700 elektrycznych jednostek motorowych. SNCF prowadzić będzie 40% swego całkowitego ruchu przy pomocy trakcji elektrycznej.

Pożyteczne będzie teraz wspomnieć o ewolucji taboru elektrycznego.

Z lokomotyw o dużej szybkości kolej Paris Orléans wypróbowała w 1926 r. 5 prototypów, z których 2 z napędem korbowym, 2 z przekładnią zębatą i jedna z silnikami zmontowanymi bezpośrednio na osiach. Od razu najlepsze okazało się drugie rozwiązanie (lokomotywa 2 D 2 w wykonaniu Towarzystwa Brown — Boveri — Buchli), wobec czego ono jedno zostało zastosowane.



Rys. 5.

Lokomotywa 502 (rys. 4) zapewniała przebieg rzędu 2 mio km przy kosztach utrzymania nadzwyczajnie małych (poniżej 0,20 fr. zł na km), doskonale trzymanie się toru, absolutną pewność i znakomite zachowanie się przekładni.

Równocześnie kolej du Midi próbowała typ 2 C 2 z silnikami pionowymi, z którymi były kłopoty natury mechanicznej, i zatrzymała się następnie na typie 2D2 konstrukcji Alsthom. Koleje P.L.M. trzymały się ze swej strony typu 2CC2 dla odcinków o dużych spadkach linii Culoz — Modane. Z innych typów skonstruowano jeszcze lokomotywy 2D2, przede wszystkim typ 703 z sześcioma silnikami, którego własności elektryczne są bardzo ciekawe, ale który w ruchu trzyma się toru nie tak dobrze, jak typ 500.

Ten ostatni typ zdecydowano się przyjąć w projekcie Paris — Lyon po odpowiednich ulepszeniach. Nowy typ 2D2 będzie ważył 150 t, z czego 92 t stanowi waga przyczepna. Przewidziano największą szybkość lokomotywy 160 km/godz., moc jedno-godzinną 5.000 kW. Będzie ona prowadzić pociąg 850 t z szybkością 140 km na szlaku, będąc w stanie pokonywać przełęcz burgundzką z tym obciążeniem przy szybkości 100 km/godz. W zakresie lokomotyw towarowych zatrzymano się na koniec na typie BB, konstrukcji Alsthom (rys. 5), od którego będzie pochodził typ BB Paris — Lyon, obecnie budowany w Belfort. Maszyny te ważące 92 t będą miały moc jednogodzinną 2600 KM, szybkość największą 105 km/godz. i będą mogły prowadzić pociągi towarowo pociągowe 680 t ze swą największą szybkością na szlaku, zaś pociągi towarowe ciężkie o wadze 1.300 t z szybkością na szlaku 85 km/godz.

Silniki z uzwojeniem kompensacyjnym pozwalają na bocznikowanie pola do 77%. Drobne stopnie opornika umożliwią ulepszenie rozruchu. Wygodne rozmieszczenie aparatury w zespołach dających się razem demontować ułatwią znacznie utrzymanie. Konstrukcja pudła, podwozia i wózków będzie całkowicie

spawana. Porównanie charakterystyk z własnościami typów poprzedzających wykazuje znaczne podwyższenie, dzięki bocznikowaniu, siły pociągowej przy 100 km/godz.

Przejdziemy pobieżnie inne typy lokomotyw: są właśnie w budowie 2 prototypy dla linii o trudnym profilu (wzniesienie równe lub wyższe od 0,010).

Te lokomotywy o 6 osiach napędowych, typu BBB lub CC pozwolą prowadzić bez przerw pociąg 1.200 t z szybkością 45 km/godz. na wzniesieniu 0,010. Na liniach ostatecznie zelektryfikowanych należy wykluczyć w ogóle dym parowozów, tj. również takie czynności, jak przetoki należy wykonywać elektrycznie. Potrzebne są do tego typy specjalne, ponieważ maszyny normalne w tej pracy marnowałyby przeważną część energii w opornikach. Moc ich odpowiada wysiłkowi trakcji w normalnych warunkach, a nie pracy przetokowej. A więc lokomotywy do obsługi grzbietów rozrządowych przewidziane w programie SNCF będą miały tylko 616 KM przy wadze przyczepnej 72 t, co im pozwoli dzięki dobranej przekładni wciągać na najtrudniejsze grzbiety rozrządowe pociągi o wadze 1.300 t).

Maszyny te zastąpią obecny typ CC, który jest zadowalający, ale którego moc okazała się niepotrzebnie wielka.

Dla kursowania między dworcami, stacjami rozrządowymi i bocznikami zastosowano typ mocniejszy, zdolny do szybkości 70 km/g maks. o mocy godzinnej 2.000 KM. Te lokomotywy typu CC ważyć będą 108 t.

W ruchu podmiejskim protoplastą jest pociąg elektryczny oddany do służby w 1900 r. na linii des Invalides: 6 wagonów doczepnych i 3 wagony motorowe, z których jeden na początku, jeden w środku i jeden na końcu. Ten pociąg został wycofany z ruchu w 1937 r., po przebyciu 5 mio km.

Bardziej nowoczesnym sprzętem jest zespół złożony z podstawowych jednostek: wagonu motorowego i doczepnego (A — R), który obsługuje kolej podmiejską Saint-Lazare od 1924 r. Każda jednostka A—R waży 96 t i zawiera 330 miejsc dla pasażerów, z czego 130 siedzących. 205 jednostek tego typu jest w ruchu od 20 lat średnio. Każda jednostka zrobiła już przeciętnie powyżej 1 mio kilometrów.

W roku 1937 ukazała się na kolei Montparnasse jednostka bardzo nowoczesna, zwana automotrice Budd, o przyczepności całkowitego ciężaru. Każda taka jednostka, z dwóch wagonów na 3 wózkach, posiada 6 silników o mocy ciągłej 1200 KM. Pociąg „Budd“ o normalnym składzie, którego wagony są ze stali nierdzewnej, zawiera 3 jednostki o 696 miejscach, przy wadze własnej 222 t. Moc ciąгла 165 KM przypadająca na jedną oś pozwala na osiągnięcie przyspieszenia 1 m/sek<sup>2</sup>. Sprzęt ten pracuje doskonale od 9 lat, tj. od czasu kiedy jest w eksploatacji.

Na krótko przed wojną ukazały się pojedyncze wagony motorowe nazywane „ramassage“ (zbiornice) przeznaczone dla dalekiej strefy kolei podmiejskich. Wagon ten o pełnej przyczepności waży 38 t. Jego moc — 800 KM, ilość miejsc — 132. Szybkość handlowa wagonu 80 km/godz przy pracy w ruchu osobowym usprawiedliwia określenie „zbiania“.

Wyposażenie regionu Paryża (kolej podmiejska północna i południowo-wschodnia) jest zagadnieniem poważnym ze względu na liczbę 200 jednostek skła-

dających się z wagonu motorowego i doczepnego (A—R). Po długich wahaniach w wyborze pomiędzy typem podwójnego wagonu motorowego na 3 wózkach (AD), pochodzenia od jednostek „Budd“ i typem A—R (Saint-Lazare), koleje SNCF zatrzymały się na jednostce typu A—R, o wadze 74 t przy wykonaniu ze stali zwykłej. Ma ona 416 miejsc, w czym 144 stojących. Te jednostki będą w stanie osiągać przyspieszenie 0,8 m/sek<sup>2</sup> — chociaż technicznie mniej doskonałe od AD — zostały wybrane z racji prostoty konstrukcji i dużej pojemności. Nie jest poza tym wykluczone skonstruowanie odmiany ze stali nierdzewnej, której waga spadnie do 67 t na jednostkę. W tych liczbach wyraża się postęp osiągnięty od 20 lat w zakresie wagi własnej, sprawności działania i pojemności.

Ogólnie mówiąc, elektrycy od samego początku muszą myśleć przede wszystkim o budowie taboru mocnego i nie sprawiającego kłopotu w eksploatacji.

Wskazano poprzednio przyczyny, dla których SNCF zachowało w swym programie dziesięcioletnim napięcie 1500 V. Nie zaniedbuje się jednak śledzenia z wielką uwagą studiów nad systemem 1-fazowym na 50 okresów na sekundę. System ten, skoro tylko zostanie ostatecznie opracowany, po rozwiązaniu różnych trudności technicznych, pozwoli na połączenie ze sobą zalet prądu jednofazowego (prostota stałych urządzeń) i prądu stałego (zbyteczność specjalnego prądu zasilającego trakcję). Losy wojny zapoznały nas z doliną Hollental, gdzie Niemcy przeprowadzali próby nad tym systemem, zresztą w warunkach bardzo specjalnych. Technicy francuscy podjęli znowu te studia z zamiarem poprowadzenia ich znacznie dalej i nadania im znaczenia praktycznego. Należałoby uzyskać tą drogą środek na obniżenie granicy rentowności elektryfikacji dla linii o słabym ruchu. Niewygody połączenia między sobą sieci różnych systemów są o wiele mniej dotkliwe w wypadku takich linii niż przy zetknięciu dwóch wielkich arterii komunikacyjnych. Pokłada się wiele nadziei w tego rodzaju studiach. Wiele krajów, między innymi USA zaabsorbowane zostały ideą rozwoju systemu jednofazowego na 50 okr/sek.

Nieodzowność przeprowadzenia w pierwszej kolejności napraw poważnych uszkodzeń urządzeń trakcyjnych oraz trudności w zaopatrzeniu materiałowym pozwalały jedynie na powolne tempo nowych inwestycji.

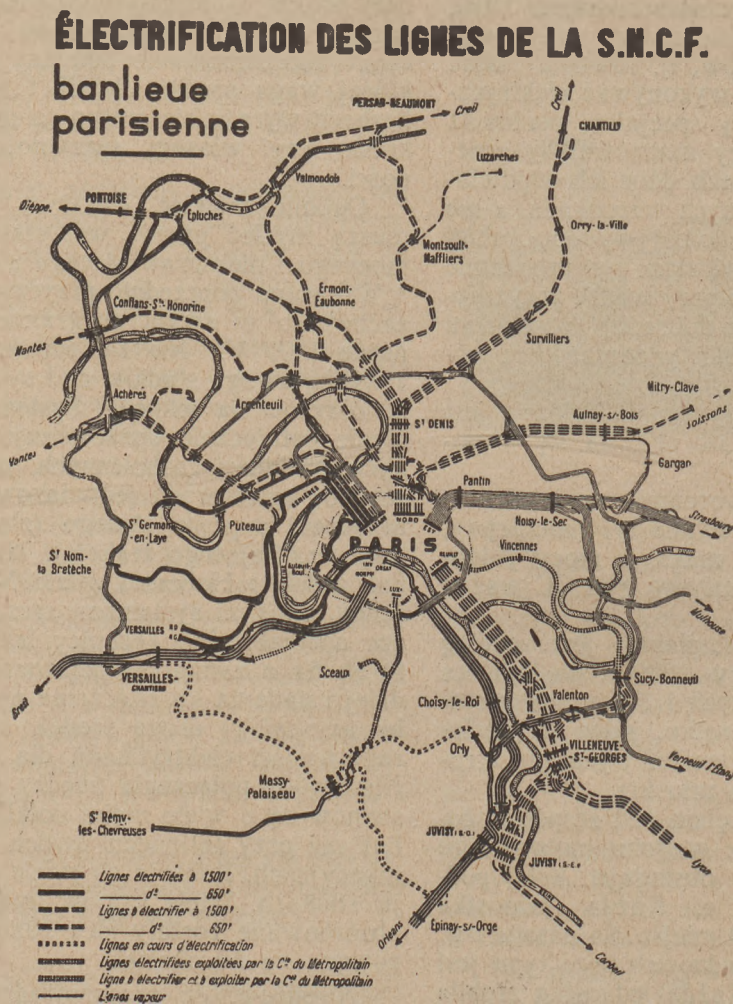
Pokrzepiająco działa jednak fakt, że w 1945 r. oddano do ruchu odcinek Juvisy — Valenton (rys. 6); w 1946 r. przewidziano zakończenie południowej linii obwodowej Paryża (Ceinture Sud de Paris), zaś w 1947 r. odcinka Sète — Nîmes. Pierwsze roboty betonowe już podjęto na ważnym szlaku Paris — Lyon. Władze publiczne, rozumiejąc zasadnicze korzyści, jakie przedstawia dla Francji rozwój sieci zelektryfikowanej, rozważają sprawę przyznania kolejom SNCF wydatnych przydziałów cementu, żelaza, miedzi itp. dla robót elektryfikacyjnych.

Program dziesięcioletni elektryfikacji nie powstał w obecnych warunkach. Wypływa on ze studiów prowadzonych długo i cierpliwie od 1938 r. Jego celowość zostaje zwiększona obecnie przez prawdziwy głód węgla, który panuje w Europie. We wszystkich krajach nawet takich, które jak W. Brytania tradycyjnie należą do najbardziej bogatych w tym zakre-

się, objawia się prawdziwa niechęć opalania lokomotyw węglem. Węgiel jest w naszych czasach zbyt rzadki, aby go jak dawniej beztrudno spalać w lokomotywach ze sprawnością końcową 4 do 5%. Rozwiązanie połowiczne polega na opalaniu lokomotywy paliwem płynnym; poprawia się wtedy wykorzystanie, ale tylko w pewnej ograniczonej mierze. Lepiej byłoby wyposażyć je w silniki Diesela (sprawność 17,5%), lub uciec się do turbin gazowych. Lecz dla

kościowe. Otrzyma się więc, wychodząc z energii wyłącznie termicznej, ostateczną sprawność (wliczając w to wszystkie pośrednie straty) blisko 12%, zamiast 4 do 5% przy normalnej trakcji parowej.

Przy elektryfikacji Paris — Lyon szybkość realizacji będzie zależyc całkowicie od środków materialnych, które oddane będą do dyspozycji budowy. Należy sobie życzyć, aby te ostatnie nie były zbyt skąpo odmierzane, wtedy ta największa magistrala Fran-



Rys. 6.

takich krajów, które jak Francja zawsze odczuwały brak węgla, a zwłaszcza biednych w gatunki nadające się na raz do produkcji gazu i dla trakcji, nie może mieć takiej wartości, jak elektryfikacja kolei, zasilana głównie z elektrowni wodnych. Nie jest wykluczone, że rozszerzy się przyszłą elektryfikację z okręgów zasilanych normalnie w energię z centrali kopalnianych, spalających paliwo małowar-

cji będzie mogła w bliskiej przyszłości uzyskać wielo-ralne korzyści z elektryfikacji, a oprócz tego przyniesie się znaczną ulgę w kłopotach francuskich w dziedzinie węglowej.

B.

(Sprawozdanie p. R. Dugas na posiedzeniu T-wa popierania przemysłu francuskiego z dnia 26 października 1946 r.).

## Dział językowy

Na skutek zapytań Czytelników co do poprawności używania stron czynnych lub biernych czasowników przy redagowaniu przepisów, rozporządzeń, ustaw itp., zamieszczamy poniżej uwagi Członka Komisji Językowej Ministerstwa Komunikacji dr Haliny K o n e c z e j, docenta Uniwersytetu Warszawskiego.

Redakcja

### O STRONIE CZYNNEJ, ZWROTNEJ I BIERNEJ W CZASOWNIKACH POLSKICH.

W języku polskim mamy do czynienia z trzema stronami czasownika: czynną, zwrotną i bierną.

Mimo, że każda z tych stron ma swoją własną formę, często między znaczeniem i formą zachodzi

rozbieżność. Możemy więc stronę czynną czasowników wyrażać nie tylko za pomocą formy czynnej jak np. **mierzę, opracowuję, lecz również za pomocą formy zwrotnej — śmieję się, uczę się, nudzę się;** strona bierna zaś może być wyrażana nie tylko przez formę bierną np. jest opuszczony, został zbudowany, będzie wystawiony, ale także i przez zastosowanie formy zwrotnej np. **nić się wiję, artykuł się drukuje.**

Jak widzimy forma strony zwrotnej, właściwa przede wszystkim czasownikom o znaczeniu zwrotnym np. polecam się, odwracam się, służy także na skutek tego, że łączy w sobie znaczenie i czynne i biernie, do wyrażania znaczenia strony czynnej lub biernej, w zależności od tego, które ze znaczeń — bierne czy czynne — wysuwa się w naszej świadomości na plan pierwotny.

Z drugiej strony czasowniki nijakie tj. wyrażające stany, mimo że mają formę strony czynnej np. **leży, stoi, siedzi, zginął, są** właściwie znaczeniowo-niezmierne bliskie wyrażeniom, w których występują odpowiednie czasowniki czynne użyte w formie strony biernej, a więc **leży = jest położony, stoi = jest postawiony, siedzi = jest posadzony, zginął = jest zagubiony.**

W tych szczególniejszych wypadkach dwie zasadniczo różne i przeciwstawiające się sobie strony stają się całkiem bliskie pod względem znaczeniowym.

Jako zupełnie wyjątkowy fakt przytoczyć należy przejście dawnych imiesłowów biernych na — **no, to** np. **podano, wzięto, zdarto** w formie mianownika liczby pojedynczej rodzaju nijakiego o pierwotnej deklinacji rzeczownikowej (**dano jak okno, wzięto jak sito**) jako form strony czynnej. Ta zmiana znaczeniowa nastąpić mogła jedynie dlatego, że dawna deklinacja rzeczownikowa przymiotników i imiesłowów uległa zatracie i stąd dawnym wyrazom o niezrozumiałej już formie można było nadać już inne nowe znaczenie.

Wszędzie tam, gdzie poczucie formy strony jest żywe, takie przesunięcie znaczeń jest niemożliwe. Oto wiemy, że wśród graczy upowszechniły się wyrażenia: **jestem wygrany, jestem przegrany,** które bardzo wyraziście określają rezultat czynności, podczas gdy czasowniki **wygrałem, przegrałem** wskazują tylko na czas czynności. Mimo to formy **jestem wygrany czy przegrany** rażą nas jako nielogiczne i językowo wadliwe.

W ostatnich czasach obserwujemy bardzo ciekawe zjawisko językowe. W związku z utrwalaniem się w nas czynnego stosunku do życia i otaczającej nas przyrody coraz chętniej posługujemy się formą czynną czasowników, choć do niedawna używaliśmy ich w formie strony zwrotnej. Tak więc dzisiaj raczej **ćwiczmy, wracamy, śpieszymy, pytamy, prosimy, słuchamy** (= jesteśmy posłuszni), dawniej zaś **ćwiczyliśmy się, wracaliśmy się, śpieszyliśmy się, pytaliśmy się, prosiliśmy się, słuchaliśmy się.**

Natomiast, jeżeli chodzi o naturę przez nas opawaną, o wyniki naszej pracy, mówimy posługując się najczęściej formą bierną, podczas gdy dawniej stosowaliśmy w tych wypadkach również formę zwrotną o znaczeniu biernym. W 19 wieku częściej pisano o tym, że **węgiel wydobywa się z ziemi, że domy budują się z cegły, o tym, że owoce wywożą**

**się w dużych ilościach itd.** Dzisiaj zaś, o ile tylko nie wysuwamy na pierwsze miejsce człowieka jako zdobywcy, producenta, czy organizatora, lecz stwierdzamy rezultaty tych zdobywczy, produkcji lub wysiłków, mówimy i piszemy, że **węgiel jest wydobywany, że domy są zbudowane, a owoce są wywożone.** Tak więc i tu, podobnie jak i w innych dziedzinach języka, dążymy do ściślejszego, logiczniejszego ujmowania naszych myśli. W związku z tą dążnością coraz to bardziej uszczuplamy zakres użycia czasowników o formie zwrotnej (zachowując ją nadal w całej pełni przy czasownikach ze znaczeniem strony zwrotnej), ponieważ forma ta ma chwiejny zakres użycia, a coraz to chętniej używamy albo form strony czynnej, albo też biernej, gdyż one mają ograniczony, a zatem ściśle określony zakres zastosowania.

Oczywiście są to tylko tendencje obecnie ujawniające się w języku, o jakimś konsekwentnym i bezwyjątkowo panującym „prawie językowym“ nie może być mowy.

A jakim typem zdań należy się wobec tego posługiwać w przepisach, rozporządzeniach i ustawach, regulujących życie w zorganizowanym społeczeństwie?

I tutaj możemy wysuwać na pierwszy plan czynności, które mają być przez pracowników instytucji wykonane, albo też pracę ich możemy ujmować od strony jej wyników. W pierwszym przypadku używać będziemy konstrukcji zdaniowych typu: **należy zbudować most, trzeba przekopać rów, dróżnik utrzymuje** (lub **powinien utrzymywać**) **powierzony mu odcinek drogowy w należyłym porządku** itd., w drugim zaś przypadku powiemy: **most powinien być zbudowany, rów musi być przekopany, odcinek drogowy powinien być utrzymywany przez dróżnika w należyłym porządku.**

Ponieważ w różnego rodzaju przepisach, ustawach i zarządzeniach szczegółowych sama treść jest już nużąca, więc dla uniknięcia nadmiernej monotonii języka posługujemy się obu dozwolonymi formami wyrażania naszych myśli.

Czasami zdarza się, że konstrukcja zdania z czasownikiem w formie czynnej jest dwuznaczna, ponieważ pewne typy rzeczowników mają w języku polskim identyczną postać w mianowniku i bierniku np. **naród niszczy alkohol, samochód ciągnie wóz, wieś lubi miasto** itd. Oczywiście rzecz, że i w ustawach, umowach czy zarządzeniach przy takim układzie zdań mogą czasem powstawać niejasności, których unikniemy, zastępując je odpowiednimi zdaniami z czasownikiem w formie biernej.

Dr Halina Koneczna

## TRANSPORT I KOMUNIKACJA CZY PRZEWÓZ I ŁĄCZNOŚĆ

Uwagi niniejsze nie mają na celu wyczerpującego omówienia powyższych pojęć. „Transport“ i „Komunikacja“ nie są bowiem jeszcze ostatecznie sprecyzowane w sensie, na ile są pojęciami pokrywającymi się, a na ile odrębnymi. Wymaga to szczegółowego omówienia na innym miejscu.

Jedno wszelako nie ulega wątpliwości, że transport jest pierwotną formą, a w każdym razie niższym

stanem organizacyjnym komunikacji, a raczej stanowi komunikacja udoskonalony transport — ludzi, ładunków, poleceń i wiadomości. Wszystkie te przedmioty zmieniały miejsce za pomocą transportu czyli przewozu pierwotnego. Wyrazem tego było przeniesienie i przewożenie towarów, ludzi i wiadomości przy pomocy siły ludzkiej, zwierzęcej albo niedostatecznie jeszcze przez człowieka opanowanej przyrody. (Noszenie i wożenie ludzi i ładunków przez ludzi i zwierzęta, bieżącą wodę, łódź żaglową albo też przewóz poleceń i wiadomości gońcami pieszymi czy konnymi).

Już wóz pocztowy stanowi pierwszą fazę komunikacji. W miarę doskonalenia transportu, komunikacja rozwinęła się na:

1. komunikację przewozową;
2. komunikację przekazową.

Pierwsza dokonuje zorganizowanego przewozu ludzi i ładunków; druga przekazuje wiadomości, polecenia, energię (transmisje elektryczne) oraz ładunki (rurociągi). Komunikacja stanowi więc zorganizowany transport.

Zachodzi teraz pytanie, czy w warunkach gdy polszycy większość naszych określeń ekonomicznych i technicznych, nie należy również spolszczyć te dwa z obcych języków zapożyczone terminy.

Mówimy „rozdział“ zamiast „dystrybucja“ „wytwórczość“ zamiast „produkcja“ „zobowiązanie“ zamiast „obligo“, „przywóz“ i „wywóz“ zamiast „import“ i „eksport“; „księgowość“ zamiast „buchalteria“, „parowóz“ zamiast „lokomotywa“, „samochód“ zamiast „automobil“ itd. i tp.

Dlaczego nie możemy zastąpić „Transportu“ — „Przewozem“ a „Komunikacji“ — „Łącznością“; tym bardziej, że Wojsko Polskie dało dobry przykład, stosując od dawna termin „Łączność“. Wprawdzie ogranicza wojsko swe „wojska łączności“ do służby roz-

kazowo-meldunkowej, nie obejmując tym pojęciem dowozu amunicji i prowiantu ani przewożenia jednostek bojowych, ale ten argument nie byłby wystarczający dla odrzucenia koncepcji zmiany „komunikacja“ na „łączność“. W słownictwie technicznym i ekonomicznym, jak już zaznaczyłem, nie jest pojęcie „komunikacji“ ściśle zdefiniowane i szereg autorów ogranicza właśnie pojęcie „komunikacji“ do tego co powyżej określiłem, jako „komunikacja przekazowa“. I tak stwierdza m.in. Andrzej Marchwiński w Encyklopedii Nauk Politycznych że „w niektórych językach, zwłaszcza francuskim przeprowadza się rozróżnienie pomiędzy pojęciem przewozu (transport) — przenoszeniem z miejsca na miejsce osób i towarów, — a pojęciem komunikacji (communications), która przenosi wiadomości.

Emil Sax stwierdza we wstępie swego dwutomowego dzieła „Die Verkehrsmittel in Volks und Staatswirtschaft“ co następuje: „Transport i komunikacja, obcojęzyczne określenie nie wyróżniają się dokładnością, ponieważ pierwsza część odnosi się do przesyłki dóbr i ludzi, druga część ma określać przesyłkę ludzi i wiadomości — często jednak określa tylko przesyłkę wiadomości“.

Nadarza się więc wobec koniecznego, ścisłego zdefiniowania przez Ekonomikę i Technikę „Komunikacji“ sposobność do jej „polonizacji“.

Na obcych wzorach nie powinniśmy się opierać. Praktyczni anio-sasi poprosto uprościli sobie zagadnienie, określając przeważnie ekonomikę transportu i komunikacji, jako „Economies of Transport“ resp. „Transportation“ (Bonavia Locklin). Niemcy są w uprzywilejowanym położeniu, dysponując w swoim słownictwie określeniem „Verkehr“ — pokrywającym obydwa pojęcia.

Wprowadźmy i my u nas „Ekonomikę Przewozu i Łączności“.

Dr B. Kasprowicz

## Komunikat

### K O M U N I K A T

Rektor i Rada Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej urzędują w dniach 2 — 15 sierpnia 1948 r. Wakacyjny Kurs Naukowy poświęcony zagadnieniom Inżynierii Wodnej dla pomocniczych sił naukowych Wyższych Uczelni Technicznych, pracowników naukowych Instytutów Badawczych i inżynierów interesujących się najnowszymi osiągnięciami z dziedziny budownictwa wodnego.

Program Kursu obejmuje łącznie około 40 godzin wykładów, a mianowicie z zagadnień budownictwa morskiego i portów, fundamentowanie, mechaniki okruchów skalnych i gleby, hydrauliki stosowanej oraz geologii inżynierskiej.

Wykłady odbywać się będą w gmachu Politechniki w godzinach od 9 — 13 (3 — 4 godziny dziennie).

Dla uczestników Kursu zarezerwowane zostaną kwatery w Domu Akademickim, Gdańsk — Wrzeszcz, ul. Sobieskiego 4 (w pobliżu Politechniki, płatne...).

Uczestnicy Kursu będą mogli korzystać ze stolówki pracowników Politechniki Gdańskiej (obiady płatne...).

Udział w Kursie, w związku z przewidzianymi subwencjami Ministerstwa Oświaty, Ministerstwa Komunikacji, Ministerstwa Żeglugi, jest bezpłatny.

Zgłoszenia, na Kurs należy kierować do Komitetu Organizacyjnego Wakacyjnego Kursu Naukowego Politechniki Gdańskiej na adres Instytutu Wodnego Politechniki Gdańskiej, Gdańsk — Wrzeszcz.

Komitet Organizacyjny Kursu, w wypadku zbyt małej ilości zgłoszeń, zastrzega sobie prawo odwołania kursu.

Drugi komunikat ze szczegółowym programem Kursu zostanie rozesłany do zgłoszonych uczestników Kursu.

Przewodniczący

(—) prof. W. Tubielewicz  
Komitetu Organizacyjnego