

# INŻYNIER KOLEJOWY

**MIESIĘCZNIK**  
POŚWIĘCONY SPRAWOM  
KOLEJNICTWA I KOMUNI  
KACJI — ORGAN  
ZWIĄZKU POLSKICH IN  
ŻYNIERÓW KOLEJOWYCH

Redaktor naczelny inż. STANISŁAW WASILEWSKI — red. odpowiedzialny inż. BOGUMIŁ HUMMEL  
Komitet Redakcyjny: inż.inż. BOHDAN CYWIŃSKI, S. FELSZ, prof. J. GIEYSZTOR, Z. DOKTOROWICZ-  
HREBNICKI, P. JARUSZEWSKI, M. KACZOROWSKI, prof. A. MISZKE, M. ŁOPUSZYŃSKI,  
W. NIKOŁAJEW, A. TUZ, M. WIDAWSKI, K. WISZNICKI i J. ZAKRZEWSKI  
Komisja Administracyjno-Finansowa: inż.inż. W. MICHAŁSKI i K. ZANIEWSKI  
inż. W. NIKOŁAJEW — Administrator

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:

WARSZAWA, KRUCZA 14, m. 4,

TEL. 9.60-82, G. 18-19.

TREŚĆ:	STR. PAGE	SOMMAIRE:
Inż. K. CENTNERSZWER — Przebudowa elektryfikowanych odcinków podmiejskich węzła Warszawskiego (do-kończenie). _____	174	Ing. K. CENTNERSZWER — Reconstruction des sections électrifiées de banlieue de Varsovie (suite et fin). _____
Dr. S. NITKOWSKI — O lakierach nitrocelulozowych. _____	184	Dr. S. NITKOWSKI — Les vernis de nitrocellulose. _____
Inż. W. GAŚSOWSKI — Naturalna strata w materiałach. _____	191	Ing. W. GAŚSOWSKI — Sur les pertes naturelles des ma-tériaux. _____
Inż. W. JACYNA — Naprężenia szyn (odpowiedź p. inż. Lubińskiego). _____	194	Ing. W. JACYNA — Fatigues des rails (reponse à M. Ing. Lubiński). _____
Inż. A. PAWŁOWSKI — Przewozy towarów na kolejach świata. _____	198	Ing. A. PAWŁOWSKI — Transports des marchandises sur le réseau mondial des chemins de fer. _____
B. B. WYSZYŃSKI — Międzynarodowa Wystawa Sztuki i Techniki w Życiu Współczesnym. _____	201	B. B. WYSZYŃSKI — L'Exposition internationale des Arts et Techniques dans la vie moderne. _____
Kronika krajowa i zagraniczna. _____	204	Chronique locale et étrangère. _____
Przegląd pism i bibliografia. _____	208	Revue documentaire. _____
Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych. _____	212	Renseignements de l'Union des Ingénieurs Polonais de Chemins de Fer. _____
Ogłoszenia urzędowe i przetargi. _____	212	Annonces officielles et adjudications. _____

## Komunikat

Komitet Zjazdów Polskich Inżynierów Kolejowych zawiadamia niniejszym, że XV Zjazd Polskich Inżynierów Kolejowych odbędzie się w Krakowie w dniach 26 — 29 czerwca r. b.

**PREZYDIUM KOMITETU ZJAZDÓW**

# Przebudowa elektryfikowanych odcinków podmiejskich w Warszawie

(Dokończenie).

## 2. PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ DLA PODRÓŻNYCH.

### *Przystosowanie do ruchu masowego.*

Zastąpienie trakcji parowej przez elektryczną pozwala, dzięki szybszemu rozpędowi, na zwiększenie średniej szybkości technicznej jazdy i, przy odpowiedniej sygnalizacji, na osiągnięcie znacznej gęstości ruchu pociągów, co stanowi podstawowy warunek komunikacji masowej. Aby jednak korzyści trakcji elektrycznej mogły być w całej pełni wykorzystane, niezbędne jest przystosowanie do ruchu masowego trzech jeszcze dziedzin, a mianowicie: taboru, urządzeń budowlanych na przystankach i organizacji.

Tabor powinien mieć dużą pojemność i umożliwiać szybkie i wygodne wsiadanie i wysiadanie podróżnych. Pojemność taboru zależy od dużym stopniu od stosunku ilości miejsc siedzących i stojących i jest tym większa, im stosunek ten jest mniejszy. Zwykle na kolejach miejskich ze względu na krótkie odległości i duży napływ podróżnych daje się przewagę miejsc stojących. Na kolejach podmiejskich, przy większych odległościach i stosunkowo mniejszej liczbie podróżnych stosuje się tabor z przewagą miejsc siedzących.

Jednostkę nowego taboru elektrycznego warszawskiego ruchu podmiejskiego stanowi, jak już zaznaczono, trzywagonowy zespół motorowy, złożony z wagonu motorowego i dwuczłonowej doczepki ze stanowiskiem rozrządowym w końcu. Ilość miejsc wynosi:

	siedzących	odchylonych	stojących	razem siedzących i stojących
w wagonie motorowym . . . . .	62	20	40	102
w doczepce . . . . .	164	19	80	244
razem w jednym zespole . . . . .	226	39	120	346
w pełnym pociągu z 3-ch zespołów . . . . .	678	87	360	1038

Pociąg elektryczny, pełnej długości, złożony z trzech zespołów (9 wagonów), liczy 678 miejsc siedzących, całkowita zaś jego pojemność wynosi 1038 podróżnych. Największa szybkość pociągu podmiejskiego na poziomie wynosi 100 km/godz, największa zaś szybkość eksploatacyjna 85 km/godz.

Dla ułatwienia i przyspieszenia wsiadania i wysiadania podróżnych zastosowano tabor bez stopni, do którego wybudowano na wszystkich stacjach

i przystankach wysokie perony. Wagony zaopatrzone są z każdej strony w dwoje drzwi zasuwanych z prześwietem w stanie otwartym 1300 mm; są one samoczynnie zamykane przed wyprawieniem pociągu ze stacji. W ten sposób uczyniono zadość najważniejszym wymaganiom szybkiego ruchu masowego w dziedzinie taboru.

W dziedzinie stacyjnych urządzeń budowlanych wymagany jest przy ruchu masowym łatwy dostęp do pociągu. Droga, jaką podróżny przebywa od wejścia na stację do pociągu, powinna być krótka i możliwie prosta, a w każdym razie łatwa do zorientowania się i pozbawiona wszelkich zbędnych przeszkód, jak nadmiaru drzwi, słupów w przejściach, licznych zakrętów, zwężeń itp. Droga ta w kierunku poziomym i pionowym powinna mieć na całej swej długości dostateczną przelotność, aby uniknąć tworzenia się w pewnych punktach zatorów, jak to często zdarza się przy wąskich wylotach schodów lub przy niedostatecznej ilości przepustów biletowych. Wreszcie należy zapewnić podróżnemu wygodne warunki oczekiwania na pociąg.

Powyższymi zasadami kierowano się przy opracowaniu projektów przebudowy urządzeń stacyjnych na liniach zelektryfikowanych; są one niżej opisane szczegółowo.

Wreszcie ruch masowy wymaga starannego przygotowania w dziedzinie organizacji, do czego zaliczyć należy zespół środków, mających na celu zapewnienie prawidłowego i sprawnego wykorzystania urządzeń kolejowych. Należą tutaj wszelkie środki służące do orientacji publiczności, a więc napisy z nazwą stacji, rozmieszczone we właściwych miejscach i w dostatecznej ilości, rozróżnienie stacji za pomocą kolorów, umieszczenie wskaźników zatrzymania pociągów różnych długości tak, aby dostęp do pociągu był zawsze łatwy i krótki, oznaczenie klas wagonów odmiennymi kolorami, wyraźne oznaczenie przedziałów dla palących i niepalących, właściwe umieszczenie zegarów i rozkładów jazdy i cały szereg pozornie drobnych elementów urządzeń kolejowych, które jednak w sumie mają poważny wpływ na jego szybkość handlową. Szczegółom tym poświęcono w projektach wiele uwagi.

Dopiero skoordynowanie wszystkich powyższych czynników, to jest wprowadzanie trakcji elektrycznej z jednoczesnym dostosowaniem sygnalizacji, taboru i urządzeń stacyjnych do ruchu masowego, daje warunki rozwoju i możliwości pokonania tego ruchu.

Możnaby zadać pytanie, czy potrzebne jest w warszawskim ruchu podmiejskim, którego intensywność jest przecież o wiele mniejsza, niż w wielkich miastach Zachodu, tak daleko idące usprawnienie i czy wysiłki w tym kierunku mają swe uza-

sadnienie. Konieczność ta wpływa przede wszystkim ze struktury węzła warszawskiego, którego podstawą jest koncentracja ruchu osobowego z wielu linii na linii średnicowej; wymaga to zapewnienia linii średnicowej i stacjom przy niej położonym jaknajwiększej przelotności. Ruch podmiejski w Warszawie wzrasta przeciętnie o 5% rocznie i ma, zwłaszcza po zelektryfikowaniu, podstawy dalszego wzrostu. Dla unaocznienia tego warto przytoczyć, że czas jazdy tramwajem od Dworca Głównego do placu Wilsona, a więc ze śródmieścia Warszawy do środka dzielnicy Żoliborza wynosi według rozkładu 32 minuty, podróżny zaś wyjeżdżający z tegoż Dworca Głównego pociągiem elektrycznym znajdzie się po 32 minutach jazdy w Milanówku, Skrudzie lub Świdrze. Sprzyja to dalszemu przesiedlaniu się mieszkańców Warszawy do miejscowości podmiejskich. Przeniesienie wyścigów konnych na Służewiec da kolei ruch masowy o dużym nasileniu, który nawet przy sprawnych urządzeniach niełatwo będzie w pewnych godzinach pokonać. Wszystkie te czynniki sprawiają, że w węzle warszawskim trzeba się poważnie liczyć z masowym ruchem podmiejskim; przygotowanie do niego zawczasu urządzeń kolejowych pozwoli w przyszłości uniknąć wielu trudności i kosztów.

#### *Przebudowa przystanków.*

Przed elektryfikacją wszystkie prawie urządzenia przeznaczone dla podróżnych były na stacjach podmiejskich skoncentrowane w budynku dworca. Podróżny kupował bilet, oczekiwał nadejścia pociągu w dworcu i wychodził dopiero w ostatniej chwili na nieosłonięty peron, na którym dłuższy pobyt w czasie niepogody był wysoce uciążliwy. Takie urządzenie wzorowane było na małych stacjach ruchu dalekobieżnego, ze słabym ruchem pociągów, gdzie podróżny przybywał na dworzec zazwyczaj na długi czas przed przybyciem pociągu i trzeba było mu zapewnić możliwość dłuższego przebywania na stacji. Przykładem takiej stacji jest, po wojnie już zbudowany dworzec w Grodzisku, gdzie dwie obszerne, zazwyczaj puste poczekalnie II-ej i III-ej klasy, oraz bufet z klientelą rekrutującą się raczej z wstępujących na piwo przybyszów z miasta aniżeli z podróżnych, świadczą o takim właśnie dziś już przestarzałym pojmowaniu zadań dworca podmiejskiego.

Prócz starych przeważnie i ciasnych dworców o charakterze stacyjek ruchu dalekobieżnego (Rembertów, Miłosna, Wawer, Brwinów), na przystankach podmiejskich był cały szereg mniej lub więcej prymitywnych budynków i schronów drewnianych w miejscowościach lotniskowych (Międzylesie, Świder, Wesoła), był nawet przystanek, na którym rolę dworca pełniło pudło wagonu towarowego (Skruda). Większość tych budynków oddawna już przestała odpowiadać swemu przeznaczeniu; z wyjątkiem kilku dużych dworców (Pruszków, Grodzisk, Falenica) można było nie liczyć się z nimi przy przebudowie stacji.

Zasadniczą tezą, na której oparto przebudowę przystanków do elektryfikacji jest, że przy ruchu masowym, jaki już panuje na liniach podwarszawskich, a w przyszłości jeszcze będzie wzrastał, pociąg podmiejski charakterem swym zbliża się raczej do typu metro, aniżeli do typu pociągu zwy-

kłego. Przy planowanym sztywnym lub zbliżonym do sztywnego rozkładzie jazdy 15-minutowym na odcinku Warszawa Pruszków i 30-minutowym na pozostałych odcinkach stają się zbyteczne dla podróznego wielkie dworce, poczekalnie II i III klasy i bufety. Podróżny powinien mieć przede wszystkim zapewniony łatwy i bezpośredni dostęp na peron, z kupnem po drodze biletu, oczekiwać zaś nadejścia pociągu, przy tak gęstym ruchu, może na samym peronie odpowiednio urządzonego, oświetlonego i zabezpieczonego od opadów atmosferycznych.

W ten sposób w przeciwieństwie do stanu dotychczasowego punkt ciężkości urządzenia przystanków przeniesiono z dworców na perony.

#### *Perony.*

Jak zaznaczono na wstępie, na liniach zelektryfikowanych postanowiono wybudować perony wysokie w związku z wprowadzeniem nowego taboru elektrycznego do obsługi ruchu podmiejskiego. Wysokie perony ułatwiają szybkie wsiadanie i wysiadanie podróżnych wprost z podłogi wagonu na peron, dzięki czemu nie tylko dają wygodę podróżnym, ale pozwalają zarazem na skrócenie postoju i stanowią ważny czynnik zwiększenia szybkości handlowej. Na liniach z gęsto rozmieszczonymi przystankami (jak np. linia Otwocka) możliwość skrócenia postojów bywa niekiedy ważniejszym elementem szybkości handlowej i przelotności linii, aniżeli duża szybkość maksymalna, której przy małych odstępach między stacjami nie można całkowicie rozwinąć. Wskutek tych korzyści tabor bez stopni i perony wysokie zostały wprowadzone na niemal wszystkich liniach podmiejskich zelektryfikowanych w ostatnich latach w wielkich miastach (Paryż, Berlin, Kopenhaga, Moskwa), gdzie ruch ma charakter masowy.

Ponieważ umowa na elektryfikację linii warszawskich przewidywała dostawę 80 wagonów motorowych, 60 sterowniczych i 250 doczepnych, wybór typu taboru przystosowanego do peronów niskich (wagony zwykłe) lub wysokich (wagony bez stopni) decydował na daleką przyszłość o warunkach ruchu osobowego w węzle warszawskim, gdyż trudno przypuścić, aby nowy tabor raz obranego typu, którego ilość będzie stale wzrastała, mógł być znowu całkowicie zmieniony. Wyżej przytoczone motywy wpłynęły na decyzję budowy peronów wysokich.

Wysokość peronów była przedmiotem szczegółowych rozważań i prób, przy czym dążeniem zasadniczym było podwyższenie peronów do takiej wysokości, aby umożliwić wprowadzenie nowego taboru podmiejskiego bez stopni. Do celu tego dążono z obu stron tj. przez możliwie najdalsze obniżenie poziomu podłogi wagonów i przez podwyższenie peronów. Poziom podłogi wagonu przyjęto 115 cm nad główką szyny, dalsze obniżenie okazało się niemożliwe wskutek konieczności pomieszczenia pod podłogą motorów elektrycznych oraz ze względu na pozostawienie ostoi wagonu i związanych z nią zderzaków na wysokości zderzaków taboru normalnego.

Podwyższenie peronów również było ograniczone możliwością otwierania bocznych drzwi wagonów podmiejskich zwykłego typu oraz dogodnością wsiadania z peronów wysokich do różnego typu wagonów taboru normalnego z dwoma i trze-

ma stopniami. Ustalono, że peron, przy którym będzie zatrzymywał się tabor zwykły nie powinien być wyższy niż górny stopień wagonu, aby wysiadający podróżny nie był narażony na potknięcie<sup>1)</sup>. Ponieważ wysokość górnego stopnia wagonów zwykłych nad główką szyny wynosi około 92 cm, okazało się niemożliwe takie dobranie wysokości peronów, aby wsiadanie z nich było jednako wygodne zarówno do wagonów zwykłych jak i do specjalnych elektrycznych.

Dla zadośćuczynienia tym sprzecznym wymaganiom — z jednej strony utrzymania peronów na wysokości około 90 cm, z drugiej zaś podwyższenia ich do 115 cm — przyjęto na odcinkach zelektryfikowanych dwie wysokości peronów:

a) 86 cm nad główką szyny dla peronów na stacjach Warszawa Główna, Zachodnia i Wschodnia, przeznaczonych w zasadzie dla pociągów dalekobieżnych (tabor zwykły), przy których jednak w 1-ej fazie rozwoju tych stacji, a w razie potrzeby i w przyszłości, mogłyby zatrzymywać się pociągi elektryczne.

b) 96 cm nad główką szyny dla wszystkich peronów na stacjach i przystankach podmiejskich i dla peronów przeznaczonych w zasadzie dla podmiejskich pociągów elektrycznych na st. Warszawa Główna, Zachodnia i Wschodnia, z tym, że w razie potrzeby przy tych peronach mogą zatrzymywać się pociągi dalekobieżne.

W ten sposób przy peronach 86 cm górny stopień wagonu zwykłego wypada prawie narówni z peronem, co daje najwygodniejsze warunki wsiadania do pociągów dalekobieżnych. Podłoga wa-

gonu elektrycznego wznosi się na 29 cm nad takim peronem, a więc mniej niż wynosi normalna różnica wysokości stopni wagonu (rys. 12).

Przy peronach 96 cm podłoga wagonów elektrycznych wypada tylko 19 cm nad peronem, w rzeczywistości zaś różnica ta powinna być jeszcze mniejsza wskutek starcia obręczy, szyn i ugięcia resorów pod obciążeniem podróźnych.

Przy tej wysokości peronu zapewnione jest zatem bardzo wygodne wsiadanie do pociągów elektrycznych, praktyka zaś dotychczasowa na Dworcu Głównym wskazuje, że wsiadanie z nich do wagonów zwykłych także nie nastęrcza trudności.

Powyższy podział zapewnia wygodne wsiadanie z każdego peronu do takich pociągów dla jakich jest on głównie przeznaczony, zachowując zarazem możliwość zmiany przeznaczenia (uniwersalność) peronów.

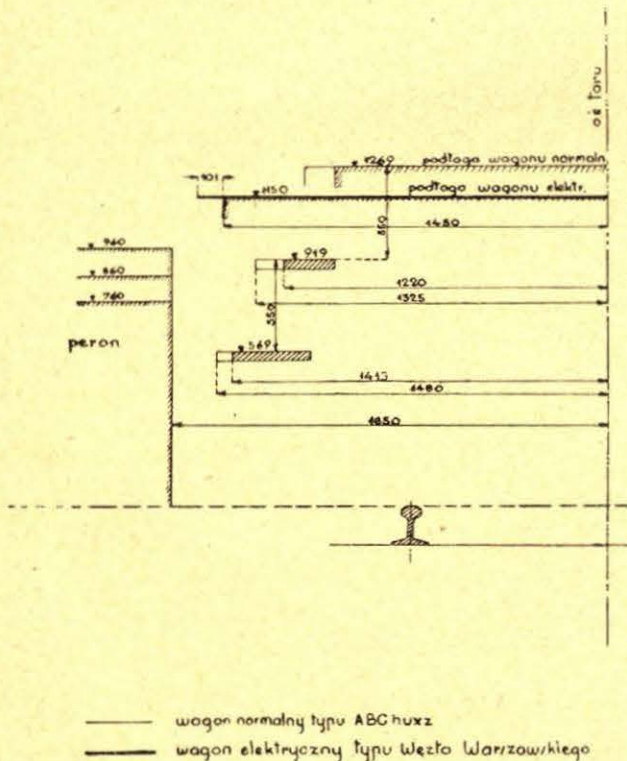
Zastosowanie peronów wysokości 86 i 96 cm wymagało wprowadzenia tych norm do przepisów o skrajni budowli, przy czym ograniczono ich zastosowanie do linii o trakcji elektrycznej.

#### Długość, szerokość i konstrukcja peronów.

Jednostka elektryczna, w której skład wchodzi wagon motorowy i zespół wagonów sterowniczego z przyczepnym ma 59,67 m długości między zdierzakami, pełny zaś pociąg, złożony z trzech takich jednostek 179 m długości. Długość peronów na przystankach podmiejskich przyjęto 190 m, na tych zaś stacjach, gdzie zatrzymują się pociągi dalekobieżne 250 m. Ponieważ drzwi w wagonach elektrycznych mieszczą się w odległości około 5 m od czoła wagonu, motorniczy pełnego pociągu ma na przystankach około 21 m na zatrzymanie pociągu (10,5 m przed i 10,5 m za wskaźnikiem zatrzymania). W razie przejechania sygnału na większą odległość podróżni musieliby wyjść przez następne drzwi wagonu.

Szerokość peronów zewnętrznych przyjęto 5 m (6,65 m od osi toru) tam zaś, gdzie do peronu przylega bezpośrednio budynek dworca, 8 i więcej metrów. Szerokość peronów wypowych 8,70 m (12 m między osiami torów) w najszerszym miejscu pośrodku i 10,20 m (13,50 m między osiami torów) na stacjach, na których na przedłużeniu peronu usytuowane są między torami głównymi dwa tory postojowe.

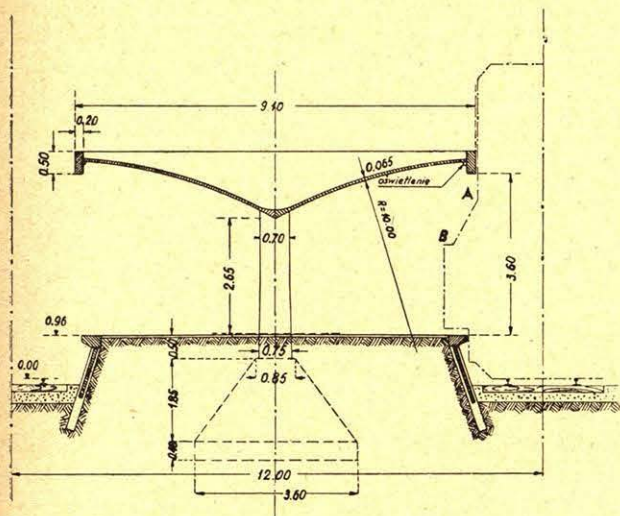
Krawędzie peronów są proste lub położone przy torach w łuku o promieniu  $R = 5000$  m (rys. 9). Ponieważ w wagonach bez stopni jest rzeczą ważną, aby szpara między peronem i wagonem była jaknajmniejsza, tory i perony zaprojektowane są tak, aby krawędzie peronów wypadały na łukach i miały zarys wypukły, przy których szpara się zmniejsza, unikając natomiast (z jednym wyjątkiem na przyst. Wola Grzybowska) krawędzi peronów wklęsłych, powodujących zwiększenie szpary. Ścianki peronów wykonane są z ustawionych pochyło słupków i płyt żelazobetonowych (rys. 13), wykonywanych masowo sposobem fabrycznym i dokończonych na miejscu budowy. Wypadły one o około 50% taniej niż ścianki pionowe, zastosowane na Dworcu Głównym. Pasy przy krawędziach peronów i części peronów pod wiatami mają być pokryte płytami betonowymi z pozostawieniem w pozostałej części nawierzchni żwirowej. Perony zakończone są z jednej strony



Rys. 12. Stopnie wagonu i perony wysokie.

<sup>1)</sup> Warunek ten nie wszędzie jest uznawany za konieczny. Tak np. w Londynie pociągi kolei podziemnej (metro) kursują na niektórych odcinkach kolei normalnych; podłoga wagonu wypada tam 20 cm niżej od peronu (Revue Générale des chemins de fer z 1.9.1936).

pochylnią o skosie 1 : 7 dla wjazdu wózków bagażowych, z drugiej zaś schodkami służbowymi, które na przystankach bez tuneli służą na razie do wejścia podróżnych.



Rys. 13. Przekrój peronu i wiaty.

Ogółem wybudowano na linii średnicowej 13 peronów i na odcinkach podmiejskich 32 perony wysokie, przy czym w tych ostatnich 8 jest zewnętrznych, 22 wyspowe i 2 półwyspowe.

### Tunele.

Jak już zaznaczono wyżej, linie podwarszawskie biegną przeważnie w poziomie terenu. Taki układ pozwala na wykonanie wejść dla podróżnych na perony wyspowe zarówno przy pomocy mostków nad torami jak i tuneli i wymaga ściślejszych rozważań przy wyborze jednego lub drugiego rozwiązania.

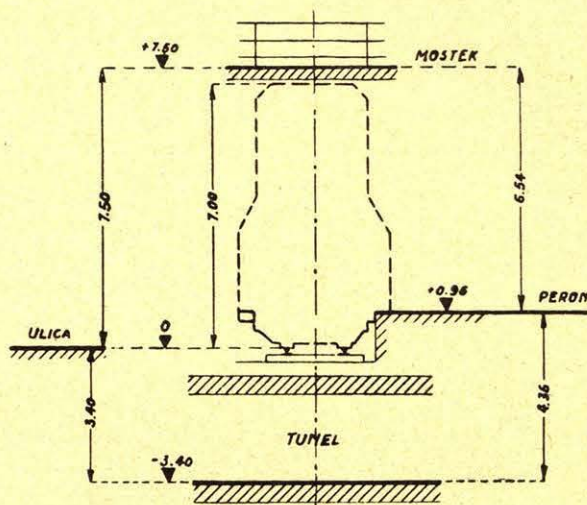
Mostki żelazne lub żelbetowe są tańsze niż tunele, budowa ich jest znacznie łatwiejsza. Mostki otwarte są jednak wystawione w ziemi na opady śnieżne, a osłizgłe stopnie w czasie gołedzi są uciążliwe do przebycia i niebezpieczne. Zastosowanie mostków krytych powoduje wzrost kosztu budowy, a przy tym są to budowle trudne do opracowania architektonicznego, zwłaszcza w połączeniu z wiatami na peronach. Jeżeli ze względu na trudność należytego odwodnienia tuneli drogowych przyjęto, że drogi kołowe powinny być na odcinkach podmiejskich przeprowadzone wiaduktami nad linią kolejową, to zwiększanie liczby przejść górą przez dodanie do nich mostków dla podróżnych, mogłoby dać w płaskim terenie wysoce ujemny wynik estetyczny.

Jako czynnik najważniejszy wchodzi tu jednak w rachubę wygoda podróżnych, zależna od różnicy wysokości, jaką podróżny w jednym i drugim przypadku ma do pokonania. Według skrajni budowlę lekkich przy trakcji elektrycznej z siecią górną chodniki mostków musiałyby wznosić się około 7,5 m nad główką szyny, gdy tymczasem podłoga tunelu wypada tylko 3,4 m pod główką szyny (rys. 14).

Jeżeli tor kolejowy położony jest w poziomie terenu (ulicy), podróżny przy wyjeździe i powrocie musi wejść po schodach (licząc tylko wejście

pod górę i przyjmując wysokość stopnia 15 cm): przez mostek  $7,50 + 6,54 = 14,04$  m tj. około 93 stopni, przez tunel  $5,90 + 4,94 = 10,84$  m tj. około 72 stopni.

Wyrównanie liczby stopni w obu przypadkach



Rys. 14. Poziom tunelu i mostku.

nastąpiłoby, gdyby poziom ulicy wypadł na wysokości  $6,54 - 3,40 = 3,14$  m nad główką szyny. Dopiero począwszy od takiej głębokości wykopu mostek stałby się dogodniejszy niż tunel. Jednak na liniach elektryfikowanych żaden przystanek w tych warunkach się nie znajduje.

Przy skrajni ulgowej wysokości 5,40 m nad główką szyny suma wejść po schodach przy powyższych założeniach wynosi:

przez mostek  $5,90 + 4,94 = 10,84$  m tj. około 72 stopni  
przez tunel  $3,40 + 4,36 = 7,76$  m tj. około 52 stopni.

Ponieważ mostek dla pieszych jest konstrukcją lekką, do której skrajnia ulgowa w zasadzie się nie stosuje, a obniżanie sieci nie jest w ogóle pożądane, należy przy porównaniu liczyć się ze zwykłą skrajnią linii elektryfikowanych.

Biorąc pod uwagę, że pozostawienie torów kolejowych, ze względów oszczędnościowych, w poziomie terenu daje dwa razy trudniejsze warunki dostępu do peronów niż przy torach położonych na wysokim nasypie lub w głębokim wykopie, uznano dalsze pogarszanie tych warunków za niewskazane. Łatwy dostęp do pociągu jest pierwszym i najważniejszym elementem racjonalnego układu przystanku, przy czym należy pamiętać, że w podmiejskim ruchu masowym różnice wzniesień, pokonywane codziennie w ciągu wielu lat przez dziesiątki tysięcy podróżnych są bardzo uciążliwe. Pomimo zatem większego kosztu i trudniejszej budowy postanowiono dla dojścia podróżnych do peronów stosować tunele.

Tunele na przystankach są tak pomyślane, aby można z nich było korzystać jako z przejść publicznych pod torami. Komunikacja publiczna, kołowa i piesza pomiędzy częściami osiedli położonymi po jednej i drugiej stronie kolei odbywa się dotąd na liniach podmiejskich wyłącznie w poziomie szyn. Budowa wiaduktów drogowych na przecięciu z torami kolejowymi jest przewidziana w projektach, lecz wymaga dużego nakładu i może być realizowana tylko stopniowo. Nasuwała się więc myśl wykorzystania tuneli dla podróżnych do ruchu pu-

blicznego, aby do czasu wybudowania wiaduktów umożliwić przynajmniej pieszą komunikację bez przechodzenia przez tory.

Ponieważ dla ułatwienia dostępu do peronów z obu stron torów tunele zaprojektowano na wszystkich przystankach i na niektórych stacjach tak, że przechodzą one pod torami na wylot, sprawa ta nie przedstawiała trudności. Przewidując stanowiska bileterów przy schodach prowadzących z tunelu na peron, umożliwiono niczym nieskrępowaną komunikację publiczną przez tunel.

Tunele mają wysokość 2,30 m w świetle.

Szerokość tunelu wynosi 4 m w świetle, schodów zewnętrznych z jednej i drugiej strony torów również po 4 m, schodów zaś prowadzących na perony, przeważnie dwustronnych, — 3,5 m.

W ten sposób po nadejściu pociągu podróżni schodzą dwoma biegiami schodów po 3,5 m i rozdzielają się w normalnych warunkach mniej więcej po połowie tj. na dwa strumienie po 3,5 m szerokości w obie strony tunelu, pozostawiając teoretyczną przestrzeń  $4,0 - 3,5 = 0,5$  m dla osób, które w tym czasie w tunelu się znajdują.

Przy szerokości tunelu 4 m możliwe jest dla długich tuneli rozdzielanie barierą obu kierunków ruchu, przy czym do każdego kierunku pozostał by pas dwumetrowy, dostateczny do wygodnego przejścia dwóch, a w razie większego natłoku trzech osób w szeregu. Na ogół jednak tuneli, a zwłaszcza schodów nie dzielono, uważając, że bariery stanowią często raczej przeszkodę niż udogodnienie. Nie dzielono również schodów peronowych ani ich części na przeznaczone dla przyjeżdżających i odjeżdżających, gdyż przy krótkich postojach pociągów (30 sekund) podróżni spieszący do pociągu, który znajduje się w tunelu, w chwili gdy pociąg ten nadszedł i wysiadający z niego pasażerowie schodzą już po schodach, jest już spóźniony, ułatwienie mu więc szybszego wyjścia na peron nie jest potrzebne. Dobry wzór stanowi pod tym względem metro paryskie, gdzie na chwilę przed ruszeniem pociągu dostęp do peronów jest w ogóle zamykany.

Jednocześnie z elektryfikacją, przewidziano budowę tuneli na najbardziej ruchliwych stacjach i przystankach podmiejskich: Włochy, Pruszków, Grodzisk, Falenica i Rembertów.

W drugiej serii mają być budowane tunele w Piastowie (gęsty ruch pociągów) i Wawrze (trudny dostęp do peronu przez tory stacyjne). Następne będą budowane w miarę potrzeby i środków.

Schody w tunelach mają stosunek wysokości do szerokości 15/31. Różnice poziomów ulicy lub peronu i podłogi tunelu, jakie musi pokonać podróżny wynoszą:

	różnica poziomów	ilość stopni
na przyst. Włochy 1 klatka schodowa	2,40 m.	16
" " " 2 " "	4,80 "	32
" " " 3 " "	3,45 "	23
na st. Pruszków peron niski przydworcowy	3,71 "	24
" " " " wysoki . . . . .	4,34 "	28
" " Grodzisk peron niski przydworcowy	4,57 "	30
" " " " wysoki . . . . .	3,90 "	26

	różnica poziomów	ilość stopni
na st. Falenica 1 klatka (przydworcowa)	3,39 "	22
" " " 2 " (peron) . . .	4,50 "	29
" " " 3 " (ulica) . . .	2,94 "	19
" " Rembertów 1 klatka (przydworcowa)	3,30 "	22
" " " 2 " (peron) . . .	4,76 "	32
" " " 3 " (ulica) . . .	3,45 "	23

Podróżny, który wyjeżdża z danej stacji i na nią wraca musi razem przejść stopni:

na przystanku Włochy pod górę 32 przy wyjeździe i 16 przy powrocie, razem 48 stopni pod górę i tyleż w dół;

na stacji Pruszków pod górę 28 przy wyjeździe i 24 przy powrocie, razem 52 stopnie pod górę i tyleż w dół.

Dla porównania zaznaczyć wypada, że na kolejach berlińskich różnica wysokości ulicy i peronu wynosi:

	różnica poziomów	ilość stopni
na kolei Stadtbahn		
stacja Friedrichstrasse . . . . .	8,60 m.	52
stacja Alexanderplatz . . . . .	7,13 "	45
na kolei podziemnej (U-Bahn)		
stacja Friedrichstrasse . . . . .	6,78 "	42
stacja Alexanderplatz . . . . .	12,02 "	77

Koleje miejskie w Paryżu i Londynie nie nadają się do porównania, gdyż leżą na znacznie większej głębokości.

Jak widać, różnica wysokości i liczba stopni jaką ma przejść podróżny jest w obu przypadkach prawie ta sama (Pruszków i Friedrichstrasse po 52 stopnie, Włochy 48, Alexanderplatz 45 stopni itd), co świadczy o tym, że pomimo położenia linii podwarszawskich w poziomie terenu i związanej z tym konieczności przebycia przy każdym wsiadaniu i wysiadaniu dwóch klatek schodowych zamiast, jak to ma miejsce w Berlinie jednej, na odcinkach podwarszawskich został zachowany normalny, łatwy dostęp do peronów.

### Wiaty.

Przed elektryfikacją na przystankach podmiejskich dachów peronowych nie było. W razie deszczu podróżni chronili się w poczekalni dworca i wychodzili na peron w ostatniej chwili przed nadejściem pociągu.

Na wysokich peronach wyspowych utrzymanie tego stanu nie było możliwe, trzeba było wybudować wiaty, co zresztą ściśle wiązało się z wyżej wspomnianą zasadą, iż podróżni powinni oczekiwać pociągu na peronie, posiadającym wszelkie potrzebne urządzenia. Wybór konstrukcji i wymiarów wiat oparty był na następujących rozważaniach.

Zadaniem wiaty jest osłona podróżnych przed opadami atmosferycznymi. Gdy opady mają kierunek pionowy, ochroniona jest cała powierzchnia peronu pod wiatą; jeżeli jednak, jak to ma miejsce w rzeczywistości, deszcz jest mniej lub więcej

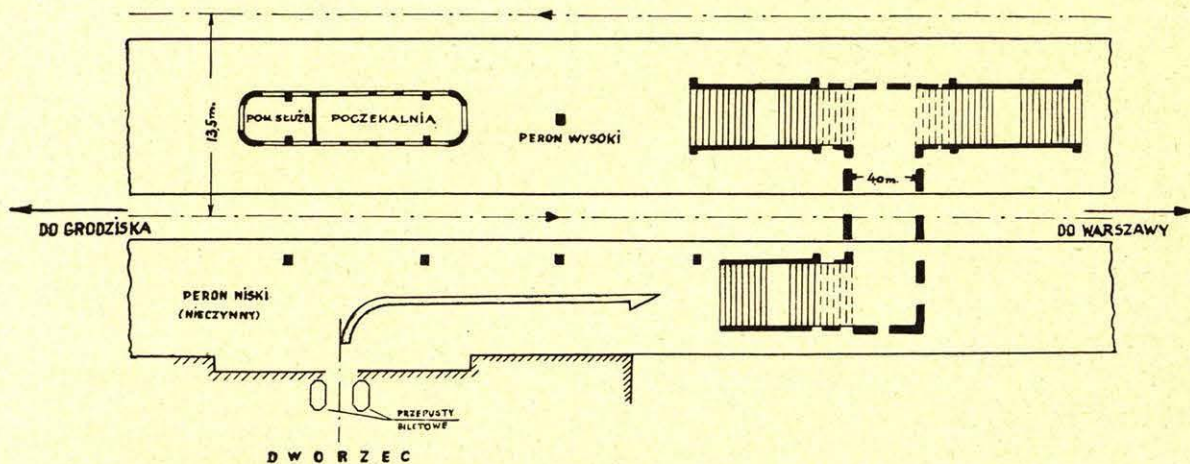
ukośny, skuteczność osłony zależy w dużym stopniu od kształtu wiaty. Zaciekaniu ukośnego deszczu na peron może w pewnym stopniu zapobiec wysunięcie skrzydła wiaty poza krawędź peronu w stronę toru. Jednakże wysunięcie to ograniczone jest skrajnią budowli. Przy trakcji elektrycznej z siecią górną wysokość skrajni wynosi 7 m nad główką szyny, a wysunięcie wiaty w stronę toru, na wysokości od 4 do 7 m może dochodzić najwyżej do 20 cm poza krawędź peronu. W tych warunkach dla skuteczności osłony decydujące znaczenie ma wysokość krawędzi wiaty nad krawędzią peronu.

Ponieważ kąt nachylenia opadu rzadko bywa większy od kąta nachylenia linii AB skrajni (rys. 13) można przyjąć, że najskuteczniejszą osłonę zarówno w razie deszczu pionowego jak i skośnego da wiata, której krawędź wypadnie w p. A skrajni.

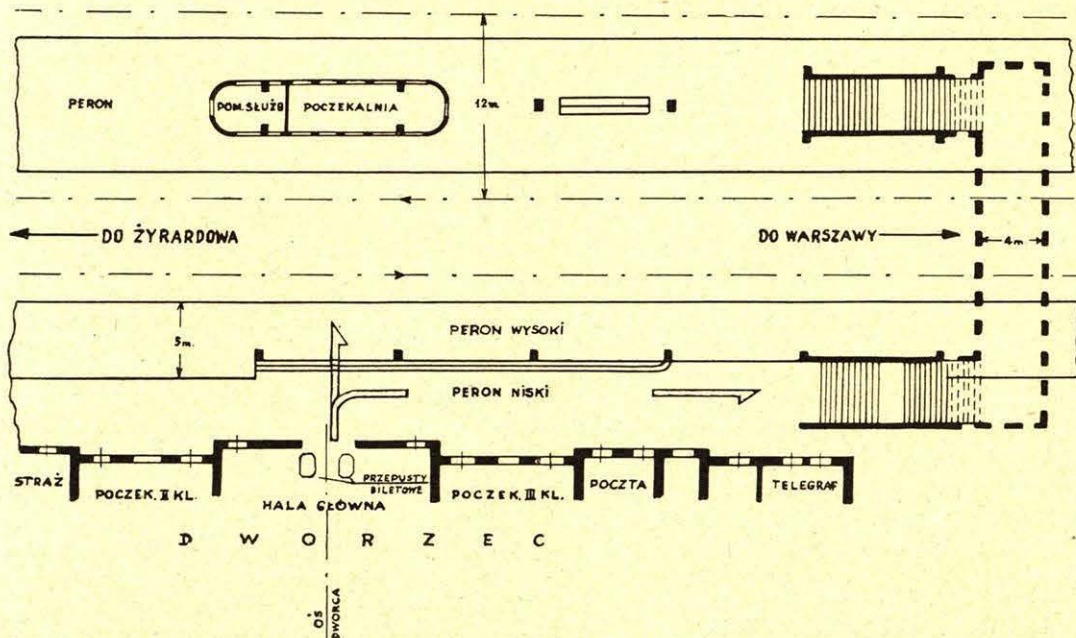
W rzeczywistości jednak tak niska wiata nie jest dogodna, gdyż w razie jednoczesnego zatrzymania pociągów po obu stronach peronu, byłby on pozbawiony dostępu dziennego światła. Ze względu na oświetlenie przyjęto zatem krawędź

wiaty na wysokości 3,60 m nad krawędzią peronu tj. 4,56 m nad główką szyny, czyli o 0,55 m wyżej od punktu A skrajni. Wytworzona w ten sposób szpara mogłaby być dla lepszej osłony peronu od deszczu zamknięta przy pomocy zawieszonych na krawędzi wiaty zasłon szklanych, jednak wobec dość znacznego kosztu tych zasłon i wobec tego, że nawet przy deszczu o skosie  $45^\circ$  osłoniłyby one zaledwie półmetrowy pas peronu więcej, uznano je za zbędne, obraną zaś wysokość za czyniącą zadość warunkom osłony od deszczu przy jednoczesnym zapewnieniu dostatecznego oświetlenia.

Wychodząc z założenia, że słupy powinny jak najmniej przeszkadzać wsiadaniu, wysiadaniu i swobodnemu poruszaniu się podróżnych po peronie, zastosowano na peronach wyspowych wiaty oparte na jednym szeregu słupów, rozstawionych w odstępach co 9 m, które tylko przy klatkach schodowych prowadzących do tuneli oraz przy poczekalniach przechodzą w powiązane z nimi konstrukcyjnie dwa szeregi słupów. Takie rozstawienie słupów dzieli peron wyspowy na dwa pasy, odpowiadające dwóm przyległym torom i kierun-



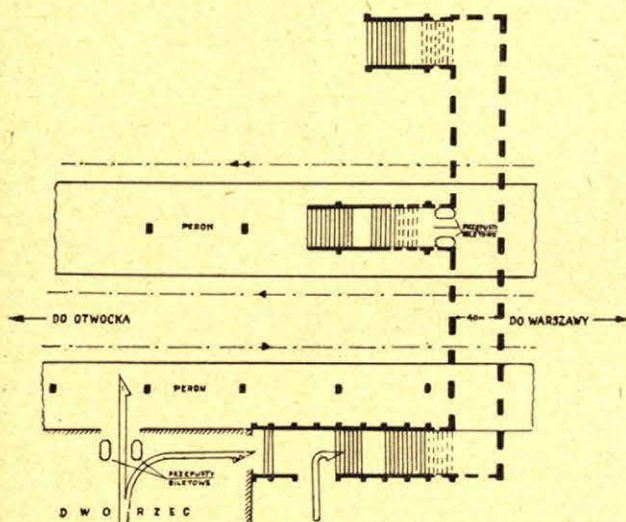
Rys. 15. Tunel, perony i drogi podróżnych w Pruszkowie.



Rys. 16. Tunel, perony i drogi podróżnych w Grodzisku.

kom ruchu i sprzyja prawidłowemu rozmieszczeniu podróżnych na peronie.

Na peronach zewnętrznych przydworcowych słupy rozstawiono stosownie do miejscowych warunków, dążąc do tego, aby nie tylko nie stanowiły one przeszkody, ale w miarę możliwości ułatwiały kierowanie i rozdzielanie potoków podróżnych (rys. 15, 16 i 17).



Rys. 17. Tunel, perony i drogi podróżnych w Falenicy.

Konstrukcję wiat przyjęto żelbetową, łupinową, przy czym żebro w środkowej części wiaty wznosi się na 2,65 m, krawędź zaś 3,60 m nad peronem (rys. 13). Konstrukcja taka, której przyjęcie poprzedzone było uzyskaniem opinii Rady Technicznej przy Ministrze Komunikacji oraz rzeczoznawców artystycznych, daje maximum ekonomii materiału i wypada taniej niż wiaty stalowe. Dla oceny wyglądu nowej wiaty sporządzony był jej model w skali 1 : 50 wraz z całym projektowanym urządzeniem przystanku.

Dość duże trudności pod względem architektonicznym wynikły przy budowie wiat tego typu na peronach przydworcowych na paru stacjach, gdzie trzeba je było ustawić przy starych budynkach o zupełnie odmiennej architekturze.

#### Poczekalnie i urządzenia na peronach.

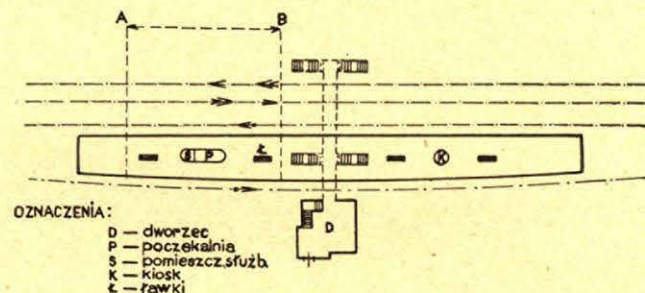
Ponieważ podróżni mają zbierać się w oczekiwaniu pociągu na peronach, a nie na dworcu, perony oprócz wiat powinny mieć niektóre urządzenia dla publiczności, mieszczące się dawniej w dworcach, jak poczekalnie, ławki, kioski do sprzedaży gazet i słodyczy, tablice z rozkładami jazdy, zegary itp. prócz tego powinno na nich być przewidziane pomieszczenie do celów służbowych.

Nie wszystkie z wymienionych urządzeń zostały przewidziane do budowy od razu w pełnym zakresie, gdyż wymagałoby to zbyt wielkiego nakładu, nie usprawiedliwionego istotną potrzebą. Jednakże, aby uporządkować rozwój tych urządzeń określono ich rozmieszczenie na peronie wyspowym według rys. 18, jako typowe, z tym, że budowa będzie wykonywana stopniowo, fragmentami projektu ostatecznego.

Projekt ten (rys. 18) przewiduje budowę tunelu dla podróżnych pośrodku długości peronu, symetryczne rozmieszczenie poczekalni i pomie-

szczenia służbowego z jednej, kiosku zaś z drugiej strony tunelu, oraz takie rozstawienie ławek na peronie, aby co drugie przęsło między słupami wiaty pozostało wolne do komunikacji między jedną i drugą stroną peronu.

Budynek mieszczący poczekalnię i pomieszczenie służbowe ma użytkowej szerokości 3,24 m i długości 15 m, z czego na poczekalnię wypada 10,2 m,



Rys. 18. Typowe rozplanowanie przystanku.

na pomieszczenie zaś służbowe 4,8 m. Powierzchnia użytkowa poczekalni wynosi 32 m<sup>2</sup>. Wzdłuż ścian umieszczone są ławki ogólnej długości około 13 m. Ogółem w poczekalni może znaleźć schronienie około 20 osób na miejscach siedzących i 30 stojących. Ponieważ jako osłona od deszczu służy wiat, zadaniem poczekalni jest tylko ochrona od mrozu i silnych wiatrów, podróżni będą z niej zatem korzystali głównie w porze jesiennej i zimowej, gdy ruch w ogóle jest mniejszy. Również w miarę wzrostu liczby pociągów podmiejskich frekwencja w poczekalni będzie spadała, jak to wskazują przykłady kolei zagranicznych, gdzie rozmiary poczekalni peronowych bywają o wiele mniejsze.

Poczekalnie są ogrzewane za pomocą pieców.

Budynek poczekalni jest zawsze tak usytuowany na peronie, aby pomieszczenie służbowe wypadło od strony Warszawy, sama zaś poczekalnia od strony stacji końcowej, gdyż wówczas podróżni oczekujący na pociąg do Warszawy mogą go z wczasu z poczekalni zobaczyć.

Pomieszczenie służbowe będzie wykorzystane na stacjach dla dyżurnego ruchu; na niektórych przystankach będzie mieściło aparaty blokowe, na innych zaś, gdzie nie będzie ono potrzebne do celów służbowych, może być wykorzystane do zwiększenia pojemności poczekalni.

Na rys. 18 oznaczony jest literami A B fragment peronu, na którym na większości przystanków budowane są obecnie wszystkie urządzenia w ostatecznej formie. Na odcinku tym, długości ogólnej 54 m, buduje się wiatę, poczekalnię i pomieszczenie służbowe oraz ustawia 2 ławki z osłonami od wiatru.

Na pozostałej długości peronu urządzenia stałe będą budowane w miarę potrzeby w przyszłości, na razie zaś przewiduje się tylko ustawienie latarni i ławek.

Kioski do celów handlowych mogą być wznoszone na peronach przez zainteresowane firmy w miejscu przewidzianym w planie przystanku i według ustalonego typu, szarmonizowanego z poczekalnią i innymi urządzeniami.

Dolna część poczekalni, kiosków i słupów wiat ma być wyłożona płytkami w kolorze rozpoznawczym każdego przystanku. Dla ułatwienia podróży



nym orientacji przyjęto cztery kolory płytek, które będą się powtarzały seriami, w jednakowym porządku, co 4 przystanki.

#### Dojścia do peronu, stałe i czasowe. Kasy.

Na rys. 18 przedstawiającym rozplanowanie typowego przystanku pokazany jest tunel i budynek dworca, jako urządzenia ostateczne, których realizacja będzie przeprowadzana stopniowo. W budynku dworca mają znaleźć pomieszczenie kasy biletowe i ekspedycja bagażu. Podróżny, po nabyciu biletu, zejdzie do tunelu i po przejściu przez przepusty biletowe, mieszczące się w tunelu u wylotu klatek schodowych, wydostanie się na peron. Bagaż będzie z dworca przewieziony na peron wózkami, po pochylni w końcu peronu. Ponieważ tunel przechodzi pod torami na wylot, podróżni korzystający z biletów okresowych, których w ruchu podmiejskim jest większość, będą mogli wyjść wprost przez tunel na peron. Podróżni z bagażem będą musieli zjechać przed dworzec, aby bagaż nadać. Podróżni (bez bagażu) kupujący bilet, jeżeli przyjdą od strony przeciwnej niż dworzec, przejdą przez tunel do dworca, po czym wyjdą znów przez tunel na peron. Aby podróżnym tym zaoszczędzić niedogodności dwukrotnego wchodzenia po schodach, wynikającej z pozostawienia torów kolejowych w poziomie ulicy, rozważane jest usytuowanie kas biletowych w dworcu w poziomie tunelu. Na razie jednak nowe budynki dworców nie są jeszcze wznoszone.

Na przystankach, na których tuneli się obecnie nie buduje, urządzono w końcach wejścia czasowe w poziomie szyn wraz z prowizorycznymi budynkami kasowymi, umieszczonymi na międzytorzu, zgodnie z wyżej przytoczonymi rozważaniami, co do najdogodniejszego usytuowania kas na peronach wyspowych. Budynki te są 2 typów. Na większych przystankach, otwartych do nadawania bagażu wybudowano budynki kasowo-bagażowe (rys. 19), w których część przeznaczona dla publiczności pomyślana jest jedynie jako zabezpieczenie od niepogody podróżnych, kupujących bilet lub nadających bagaż i, co należy podkreślić, nie ma charakteru poczekalni. Podróżny, po kupieniu

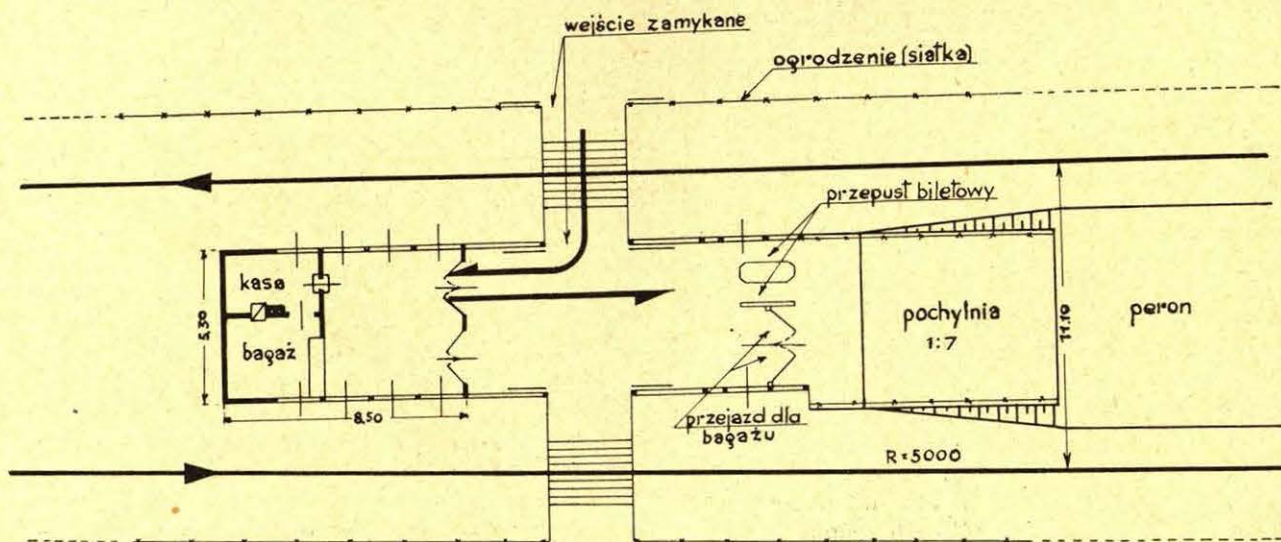
biletu i nadaniu bagażu wychodzi przez przepust biletowy po pochylni na peron, gdzie oczekuje nadejścia pociągu, bagaż zaś przewożą na peron wózkami. Na przystankach o mniejszym ruchu i bez ekspedycji bagażu przewidziano zastosowanie systemu obsługi, rozpowszechnionego w ostatnich czasach na kolejach angielskich i niemieckich, a polegającego na pełnieniu funkcji kasjera i biletera przez tego samego pracownika. W tym celu na przystankach takich wybudowano przy wejściu na peron budkę kasowo-kontrolną (rys. 20), koło której przejść musi każdy podróżny udający się na peron i wychodzący z niego i gdzie nabywa on lub oddaje bilet kasjerowi-bileterowi. Na przykład zwiększenia ruchu, budka jest przystosowana do obsługi przez 2 ludzi: kasjera i oddzielnego biletera.

System taki jest elastyczny i daje ekonomię personelu na liniach z dużymi sezonowymi wahaniami ruchu (linia Otwocka).

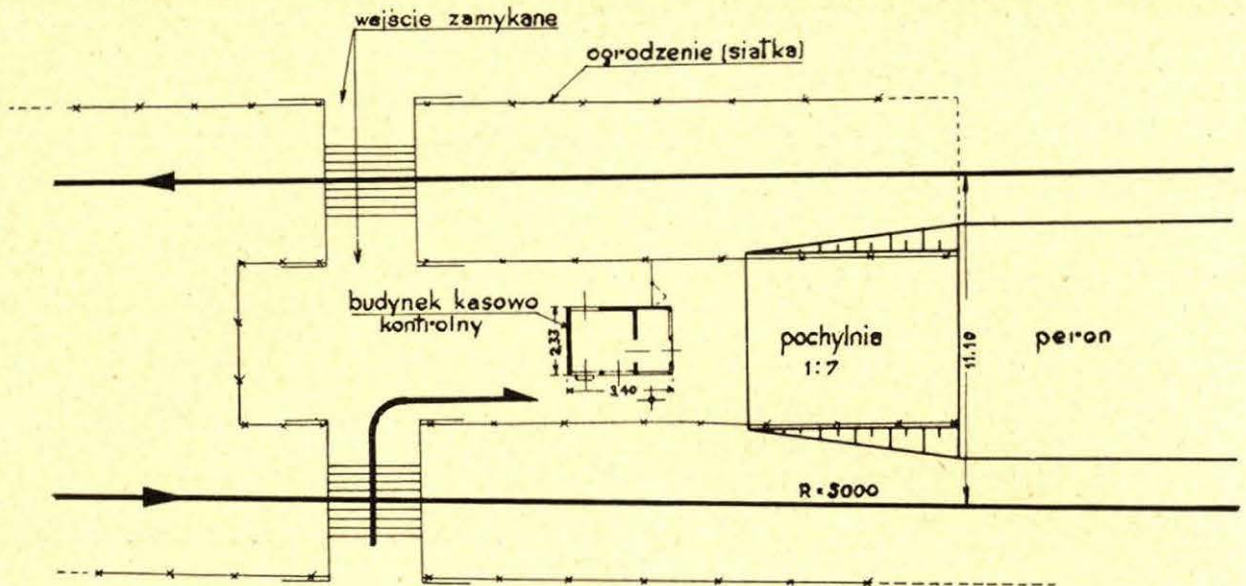
W związku z zamierzonym wprowadzeniem na wszystkich przystankach odcinków zelektryfikowanych kontroli biletów, przystanki te obsadzone będą przeważnie na obu końcach: w jednym przez kasjera-biletera, w drugim przez biletera. Podróżny z biletami okresowymi ma zatem dostęp z obu końców, podróżny zaś kupujący bilet tylko od strony kasy. Wejścia w poziomie szyn na peron mają być zamykane i obsługiwane łącznie z rogatkami na sąsiednim przejeździe przez jednego pracownika.

Kasy sytuowane są w zasadzie od strony Warszawy, aby umożliwić podróżnym zdążającym rano do Warszawy do pracy dostanie się na peron i kupno biletów w ostatniej jeszcze chwili przed ruszeniem pociągu, gdy tymczasem wejście od strony przeciwnej musi być zamknięte na pewien czas przed przybyciem pociągu na przystanek.

Budynki kasowo-bagażowe i kasowo-kontrolne zostały ze względu na swój charakter tymczasowy wykonane z drzewa. Tymczasowość tę należy jednak rozumieć nie jako krótkotrwałe prowizorium, lecz jako urządzenia obliczone na dłuższy okres, aż do czasu wybudowania na każdym przystanku tunelu i dworca. Należy przypuszczać, że zdążą się one do tego czasu zamortyzować.



Rys. 19. Wejście na przystanek. Czasowy budynek kasowo-bagażowy.



Rys. 20. Wejście na przystanek. Czasowy budynek kasowo-kontrolny.

### Oświetlenie. Tablice. Miejsca zatrzymania pociągów.

Peron pod wiatą oświetlony jest przy pomocy lamp umieszczonych w miejscu wskazanym na rys. 14, na peronie zaś otwartym przewidziano ustawienie latarni na słupach betonowych, dostosowanych do kształtu wiaty i innych budowli. Tablice i napisy dla publiczności, stanowiące ważny, chociaż często niedoceniany element urządzenia przystanku, zostały w projekcie szczegółowo opracowane. Na długości peronu przewidziano ogółem 4 dwustronne tablice z nazwą przystanku, zawieszane pod wiatą lub ustawione na tej samej wysokości (górną krawędź 2,5 m nad peronem) na słupach. Przy takiej wysokości i rozstawieniu napisów jeden z nich będzie zawsze w zasięgu wzroku podróżnego, siedzącego w wagonie przy oknie. Na tablicach stojących z nazwą przystanku przewidziano w dolnej części miejsce na plakaty i reklamy.

Rozkłady jazdy mają być skoncentrowane w 2 miejscach: przy wejściu na przystanek, na ścianie budynku kasowo-bagażowego lub kasowo-kontrolnego oraz na peronie na osobnej tablicy, zawieszanej na słupie wiaty i przeznaczonej do umieszczenia dwóch znormalizowanych arkuszy rozkładu podmiejskiego i dalekobieżnego danej linii; wszelkie inne rozkłady na przystankach podmiejskich są zbędne.

Dość duże znaczenie mają tablice ze wskazaniem kierunku pociągów przy obu krawędziach peronu, gdyż po wyjściu z tunelu na peron wyspowy podróżny łatwo traci orientację. W tym celu przewidziano z jednej strony poczekalni tablicę „kierunek do Warszawy”, z drugiej zaś np. „kierunek do Grodziska” dla przystanków położonych między Pruszkowem i Grodziskiem.

Wskaźniki zatrzymania pociągów służą nie tylko dla służby kolejowej, ale i dla orientacji podróżnych. Na warszawskich liniach zelektryfikowanych przewidziano 3 takie wskaźniki dla pociągów złożonych z jednego dwóch i trzech zespołów trzywagonowych. Miejsca zatrzymania pociągów różnych długości są ściśle związane z rozmieszczeniem

schodów, wiat i poczekalni, aby w każdym przypadku skrócić drogę podróżnego do wagonu.

### Wykończenie przystanków.

Wyżej opisane urządzenia, wykonane obecnie w stanie surowym stanowią dopiero szkielet, wymagający jeszcze bardzo starannego wykończenia dla doprowadzenia przystanków do stanu zamierzonego przez projektodawców. Wykonane urządzenia są wprawdzie tylko częścią ich projektowanego ostatecznego układu, gdyż brak jeszcze na wielu ważnych przystankach tuneli, nie rozpoczęto budowy dworców i wykonano tylko fragmenty wiat, jednak wzniesione obecnie budowle są tak pomyślane, że zawierają na każdym przystanku wszystkie potrzebne elementy i stanowią zamkniętą całość, która może i powinna otrzymać odpowiednią szatę zewnętrzną.

Wykończenie architektoniczne nastąpić ma według wskazań osobnej komisji powołanej w tym celu i będzie obejmowało prócz wykończenia tuneli i poczekalni również ich umeblowanie, ostateczny wybór ławek, latarni itp. Ważnym elementem urządzenia przystanków będzie rozmieszczenie wskaźników zatrzymania pociągów, napisów, tablic z rozkładami jazdy, zegarów i innych drobnych urządzeń, przewidzianych w projektach. Celem podniesienia wyglądu estetycznego przystanków, należałoby przewidzieć także obsianie trawą szerokich międzytorzy przy obu końcach peronów wyspowych i obsadzenie roślinami pnącymi ślepych ścian budynków kasowo-bagażowych. Zasadzenie z obu stron torów niskich żywopłotów w obrębie osiedli przyczyniłoby się nie tylko do upiększenia, lecz i do zwiększenia bezpieczeństwa przechodniów tam, gdzie jak np. w Milanówku pas obok torów kolejowych jest miejscem spacerów. Wreszcie wspomnieć należy o konieczności starannego utrzymania nowych przystanków; przy zaniedbaniu tego, zwłaszcza w pierwszym okresie po oddaniu do użytku, nawet najlepiej opracowane i wykończone urządzenia ulegną szybkiemu zniszczeniu.

Niektóre z powyższych uwag wykraczają już właściwie poza ramy niniejszego artykułu. W chwili jednak, gdy praca projektodawcza została ukończona i nowe urządzenia są kolejno wykonywane i oddawane do użytku, sądzę, że pożyteczne będzie przekazanie tą drogą idei, jaka przyświecała autorom projektów — a było nią stworzenie urzą-

dzeń ruchu podmiejskiego, któreby nie tylko dały mieszkańcom okolic podmiejskich dobrą i wygodną komunikację, lecz przyczyniły się również do podniesienia poziomu kulturalnego miejscowości podstołecznych — tym działom służby kolejowej, którym powierzona będzie eksploatacja nowych urządzeń.

*RÉSUMÉ. En raison de l'électrification du noeud de chemins de fer de Varsovie qui a été inaugurée en 1936, toutes les gares et tous les points d'arrêt des sections de banlieue ont subi une complète reconstruction, en vue de leur adaptation au trafic intense. Dans le présent article il est donné une description générale de tous les travaux déjà effectués ainsi que de ceux encore projetés. Entre autres y sont énoncés les principes essentiels de la reconstruction des voies de gares, des quais, des abris de quais, des passages en tunnels, des salles d'attente ainsi que des autres installations des gares et des points d'arrêt sur les sections de banlieue dont il est question.*



Wnętrze wagonu — baru, wysłanego na Wystawę Paryską, budowy S. A. Lilpop, Rau i Loewenstein.

# Lakiery nitrocelulozowe

## I.

Nowoczesna organizacja pracy, która objęła już najrozmaitsze dziedziny przemysłu, nie mogła pozostać bez wpływu również na dział lakiernictwa.

Jak wiadomo, przy nowoczesnej organizacji pracy osiąga się przede wszystkim szybkość wykonywania oddzielnych operacji. W dziedzinie lakiernictwa udało się to osiągnąć dopiero przy zastosowaniu lakierów nitrocelulozowych. Wylakierowanie np. samochodu lakierami olejnymi wymaga przynajmniej czasu około trzech tygodni, przy użyciu zaś lakierów nitrocelulozowych czas ten daje się zredukować do kilku dni. Wiele jednak pracy i wysiłków trzeba było włożyć, aby lakiery nitrocelulozowe postawić na tej wysokości, na jakiej obecnie się znajdują.

W porównaniu do lakierów olejnych dotąd stosowanych lakiery nitrocelulozowe mają znaczną wyższość, ponieważ:

1) schną znacznie szybciej i jednocześnie odznaczają się dużą trwałością;

2) mogą być wyrabiane w różnych stopniach konsystencji, dzięki czemu dadzą się stosować przez zanurzanie, pędzlowanie i natryskiwanie;

3) błony lakierów nitrocelulozowych wykazują większą twardość oraz wytrzymałość na rozerwanie i gięcie, niż lakiery olejne;

4) są również bardziej odporne na wpływy atmosferyczne, na działanie wody, alkoholu, kwasów, sody, nafty oraz olejów.

Lakiery wyrabiane z nitrocelulozy znane są w postaci lakierów „zaponowych” już od lat przeszło czterdziestu pod różnymi nazwami jak: „Brasolina”, „Krystalina”, „Victoria” itd.

Jednym z pierwszych który wyprodukował lakier zaponowy w bardzo dobrym gatunku ( w r. 1892) był Fred Crane ze Stanów Zjednoczonych. Nazwa naukowa jednak tych lakierów brzmić może „lakiery nitrocelulozowe”, wszystkie zaś inne nazwy są to nazwy handlowe.

Szersze zastosowanie w przemyśle zdobyły sobie lakiery nitrocelulozowe dopiero w ubiegłym dziesiątku lat, gdy nauczono się wyrabiać nitrocelulozę o tak zwanej małej lepkości.

Nowoczesne lakiery nitrocelulozowe są wyrabiane w wielu gatunkach — podstawowym składnikiem wszystkich gatunków jest oczywiście nitroceluloza, prócz tego w skład ich wchodzi cały szereg rozmaitych związków chemicznych. Składniki te spełniają różne funkcje; wszystkie materiały dadzą się podzielić na następujące grupy:

- I. Nitroceluloza (bawełna kolodionowa);
- II. Rozpuszczalniki nitrocelulozy;
- III. Rozcieńczalniki nitrocelulozy;
- IV. Środki rozmiękczające (plastyfikatory);
- V. Żywice naturalne i sztuczne;
- VI. Barwniki.

Poszczególne gatunki lakierów różnią się w zależności od swego przeznaczenia odpowied-

nim doborem wszystkich wyżej wymienionych materiałów pomocniczych.

Poniżej postaram się w tym krótkim zarysie możliwie szczegółowo omówić materiały wchodzące w skład lakierów nitrocelulozowych.

I. **Nitroceluloza** powstaje przez działanie mieszaniny kwasu azotowego i siarkowego na celulozę, której dostarcza nam pod dostatkiem świat roślinny.

Do fabrykacji lakierów używa się nitrocelulozy z uwagi na czystość i w szczególności z tym związaną bezbarwność, najczęściej w postaci waty zwanej „lintars”, którą się otrzymuje z bawełny.

Przy działaniu kwasu azotowego na celulozę w obecności kwasu siarkowego, łączy się część drobin kwasu azotowego z drobiną celulozy — przy czym kwas siarkowy, jakkolwiek niezbędny do reakcji, odgrywa rolę tylko pomocniczą, wiążąc wydzielającą się wodę.

Zależnie od ilości drobin kwasu azotowego, które tworzą reakcję z celulozą, mowimy o niżej lub wyżej nitrowanej celulozie.

Najwyżej nitrowaną celulozą jest nitroceluloza służąca do wyrobu bawełny strzelniczej, natomiast do wyrobu lakierów używa się niżej nitrowanych produktów.

Bawełna strzelnicza, gdyby nawet nie miała własności silnie wybuchowych, nie mogłaby się nadawać do fabrykacji lakierów już z tego powodu, że nie rozpuszcza się w dostatecznej mierze w rozpuszczalnikach używanych do lakierów nitrocelulozowych. Wyrób nitrocelulozy, odpowiedniej do lakierów, jest procesem skomplikowanym, zależnym od ilościowego stosunku celulozy, kwasu azotowego, jakości celulozy, temperatury nitrowania, czasu trwania reakcji oraz od całego szeregu innych czynników.

Od odpowiedniego stopnia nitrowania celulozy zależy lepkość produktu, która musi być utrzymana we właściwych granicach, aby roztwory o większej zawartości nitrocelulozy (25%) zachowywały jednak dostateczną płynność.

Przepisy nitrowania celulozy, odpowiedniej do wyrobu lakierów, są zastrzeżone licznymi patentami.

Lepkość jest niezmiernie ważną cechą roztworów nitrocelulozy, jest bowiem funkcją giętkości powłoki lakieru, twardości oraz przyczepności (adhezji) do podłoża, a tym samym wszystko to stanowić będzie o trwałości lakierów nitrocelulozowych.

Nadmienić tu należy, że Państwowa Wytwórnia Prochu w Pionkach wyrabia dwa typy zasadnicze nitrocelulozy stosowanej do fabrykacji lakierów, a mianowicie typ BK<sub>2</sub> prawie nierozpuszczalny w alkoholu etylowym, typy BK<sub>3</sub> i BK<sub>4</sub> prawie całkowicie rozpuszczalne, oraz cały szereg ich odmian, jak wskazuje poniżej umieszczona tablica.

Nitroceluloza w stanie czystym jest masą białą, łatwo zapalną, wybuchową, jednak w postaci błony lakierowej daje się na metalach z trudnością

## Zestawienie typów bawełny kolodionowej

Typ	Azot ca.	Rozpuszczal- ność w alko- holu 94°	Lepkość według P. W. P.		Z a s t o s o w a n i e
			Stężenie	Czas sek.	
BK <sub>2</sub> A	12.0	2 - 6 %	6	20-30	Lakiery zaponowe. Kolodium farmaceutyczne rozcieńczone. Sztuczna skóra.
BK <sub>2</sub> B	12.0	2 - 6 "	6	9-11	Lakiery zaponowe, impregnacyjne, do powlekania metali, drzewa i masy powłoką niewrażliwą na wpływy atmosferyczne. Do kolodium farmaceutycznego.
BK <sub>2</sub> T	12.0	2 - 6 "	6	3.5-4.5	
BK <sub>2</sub> W	12.0	2 - 6 "	10	2.5-4	Lakiery na skórę. Kolodium farmaceutyczne stężone. Lakiery o wysokiej elastyczności i dużej mocy filmu.
BK <sub>2</sub> U	12.0	2 - 6 "	20	5-6.5	Lakiery emaliowe do samochodów. Lakiery do skór i t. p.
BK <sub>2</sub> Z	12.0	2 - 6 a	30	12-14	Lakiery emaliowe do metali do natryskiwania, do samochodów i t. p. Trwała i elastyczna emalia.
BK <sub>2</sub> N	12.0	2 - 6 "	30	8-10	Do lakierów przezroczystych na drzewo i t. p. Twarda powłoka nadająca się do szlifowania.
BK <sub>2</sub> NN	12.0	2 - 6 "	30	5-6	Do lakierów o wysokiej zawartości żywic, mieszanych z olejami i t. p. Film kruchy, ale twardy i mocno przylegający. Tam gdzie tak niska lepkość nie jest konieczna, zaleca się stosować BK <sub>2</sub> N lub BK <sub>2</sub> Z.
BK <sub>3</sub> NC	11.0	15-20 "	6	11-13	Do celulozoidu i lakierów o wysokiej zawartości alkoholu.
BK <sub>3</sub> N	10.7	ca 100 "	30	6.5-7.5	Do lakierów natryskowych na alkoholu, jako rozpuszczalniku podstawowym.

doprowadzić do stanu zapalności. Przewóz nitrocelulozy kolejami regulują odpowiednie przepisy oddzielnych państw. Przeważnie jest wymagane, aby nitroceluloza przeznaczona do transportu zwilżana była wodą, spirytusem, fosforanem trójkrezylowym itd., lub też przerobiona na pastę.

Nitrocelulozę otrzymano po raz pierwszy w roku 1838, jedwab sztuczny z niej w r. 1885, pierwszy lakier nitrocelulozowy w r. 1892.

II. **Rozpuszczalniki.** Środki rozpuszczające nitrocelulozę podzielić można na trzy zasadnicze kategorie, z których pierwszą tworzą tak zwane estry, drugą ketony, trzecią etery.

1. Estry są to związki otrzymane z połączenia alkoholi z kwasami. Do wyrobu lakierów nitrocelulozowych używane są estry następujące:

*Octan amyłowy*, jest to najlepszy rozpuszczalnik, zwany w handlu olejem bananowym lub eterem gruszkowym, ze względu na zapach przypominający banany lub gruszki.

*Octan butylowy* posiada zapach łagodniejszy, niż octan amyłowy i jest coraz częściej używany dzięki znacznie niższej cenie.

*Octan etylowy* jest również ceniony w przemyśle i nosi w handlu niewłaściwą zresztą nazwę „eteru octowego”.

Do wyrobu lakierów nitrocelulozowych używany jest w ostatnich czasach ester etylowy kwasu mlekowego, znany w handlu pod nazwą „Solactol”.

2. **Ketony.** Z póród ketonów najważniejszym do wyrobu lakierów nitrocelulozowych jest aceton, który się otrzymuje przy suchej destylacji drzewa, a obecnie wyrabiany jest również w stanie bardzo czystym z acetyleny. Wielki przemysł chemiczny w Niemczech jak „I. G. Farbenindustrie A. G.” wyrabia rozpuszczalniki specjalnie dla fabryk lakierów w postaci gotowych mieszanin np. „Rozpuszczalnik E 13”. Podobnego rodzaju preparaty wyrabiają u nas Zakłady Chemiczne „Grodzisk”.

3. **Ettery** są to, jak wiadomo, produkty, które otrzymujemy z alkoholi pod wpływem działania kwasu siarkowego.

Eter etylowy jest płynem bezbarwnym, łatwo palnym, mieszającym się w dowolnych stosunkach z całym szeregiem rozpuszczalników.

Mieszanina eteru z powietrzem zapalona eksploduje bardzo silnie. Eter mimo, że jest doskonałym rozpuszczalnikiem dla nitrocelulozy, używany jest stosunkowo mało z powodu właśnie niebezpieczeństwa ognia i wybuchów.

Jako rozpuszczalnik dla nitrocelulozy znajduje zastosowanie również eter metylowy oraz eter glikolu.

III. **Rozcieńczalniki** mają, w głównej mierze, na celu obniżenie ceny lakieru, środki rozcieńczające są bowiem tańsze, niż rozpuszczalniki. Rozcieńczalniki należą pod względem chemicznym do dwóch grup: 1) węglowodorów i 2) alkoholi.

Różnica działania węglowodorów i alkoholi jest bardzo znaczna, o ile bowiem alkohole, nie będąc we właściwym znaczeniu rozpuszczalnikami, podnoszą jednak rozpuszczalność nitrocelulozy, o tyle węglowodory obniżają ją do tego stopnia, że nadmierne dodanie rozcieńczalników może nawet powodować wydzielenie nitrocelulozy z roztworów.

Ustalenie odpowiedniego stosunku alkoholi do węglowodorów ma przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych bardzo doniosłe znaczenie; wymagało bardzo dużo pracy i gruntownej znajomości przedmiotu.

1) **Węglowodory.** Ze względu na pochodzenie różnić należy dwa rodzaje węglowodorów — węglowodory typu benzyny oraz typu benzenu; pierwsze są produktami destylacji ropy naftowej lub węgla brunatnego, drugie zaś — suchej destylacji węgla kamiennego.

2) **Alkohole.** *Alkohol metylowy* otrzymywano dotąd przeważnie przy suchej destylacji drzewa. Produkt otrzymywany drogą syntetyczną t. j. z tlenku węgla i wodoru jest bardziej ceniony dzięki większej czystości. Alkohol metylowy miesza się z większością rozpuszczalników organicznych bardzo łatwo i rozpuszcza w pewnym stopniu nitrocelulozę.

*Alkohol etylowy*, potocznie zwany spirytusem,

otrzymuje się po dziś dzień przeważnie jako produkt fermentacji skrobi w postaci ziemniaków, zboża, ryżu itd. Przez rektyfikację usuwa się powstające przy tym produkty uboczne.

Tak zwany alkohol techniczny zawiera zazwyczaj około 95% alkoholu i 5% wody. Alkohol ten dla fabrykacji lakierów nitrocelulozowych jest tym cenniejszy, im mniej zawiera wody. Istnieją gatunki nitrocelulozy, które rozpuszczają się w alkoholu bez potrzeby dodawania innych rozpuszczalników.

*Alkohol propylowy* jest pod względem fizycznym i chemicznym podobny do alkoholu etylowego.

*Alkohol butylowy* (tak zwany normalny) otrzymany częściowo z fuzli, a częściowo według specjalnych nowych metod, wchodzi coraz bardziej w użycie, zamiast alkoholu amyłowego.

*Alkohol amyłowy* istnieje w wielu modyfikacjach, z których najważniejszą jest „fermentacyjny alkohol izoamyłowy”, zwany w handlu alkoholem amyłowym.

IV. **Środki zmiękczające**, czyli tak zwane plastyfikatory mają za zadanie nadanie błonie możliwie trwałej przyczepności do lakierowanej powierzchni oraz elastyczności, przy tym przyczyniają się do zmniejszenia stopnia zapalności lakieru. Środki zmiękczające są to ciecze o wysokim punkcie wrzenia, lub też łatwo topliwe ciała stałe. Tak jedne, jak i drugie, pozostając w błonie po wyschnięciu lakieru, mają wpływ na zwiększenie połysku. Ciała stałe, użyte jako środki zmiękczające, nie powinny mieć skłonności do wykryszalowania z błony lakieru, zjawisko to mogłoby spowodować nawet utratę elastyczności i kruchość błony. Na ogół środki zmiękczające powinny mieć przynajmniej następujące własności: — 1) pewną łatwość rozpuszczania nitrocelulozy i żywicy, 2) zdolność mieszania się z rozpuszczalnikami, 3) bezbarwność i 4) bezwonność. Z wodą nie powinny się w żadnym stosunku mieszać i powinny być trudno palne.

Najstarszym środkiem zmiękczającym jest bezsprzecznie *kamfora*, która w związku z nitrocelulozą daje pod wpływem wysokich ciśnień i temperatur — celuloid.

Ujemną stroną kamfory w zastosowaniu jej do lakierów nitrocelulozowych jest znana jej lotność. Prócz tego nadmierna wrażliwość na zmiany temperatury, jak również wysokość ceny kamfory, skłoniły wytwórców do wprowadzenia innych środków zmiękczających — jak *estrów kwasu fosforowego, fenolowego i krezolowego, zwanego „lindolem“*.

Ester fenolowy został wyparty przez eter trójkrezolowy kwasu fosforowego, który odznacza się wybitnymi zaletami, a przy tym niską ceną.

W użyciu są również estry *kwasu ftalowego*, a próby stosowania rozmaitych środków jako materiałów rozmiękczających są tak liczne, że opis ich mógłby stanowić całą literaturę. Specjalnym rodzajem wśród licznie używanych środków zmiękczających jest *olej rycynowy*. Pomimo, iż olej rycynowy nie rozpuszcza w sobie nitrocelulozy, co stanowi jego cechę ujemną, jest on używany do przedmiotów porowatych — jak skóry, tkaniny itp., w które z łatwością wsiąka.

V. **Żywice**. W świecie roślinnym znajduje się grupa związków zwanych żywicami; pewne gatunki drzew wydzielają z miejsc pękniętych lub nacinanych soki schnące pod wpływem działania po-

wietrza. Najpopularniejszym przedstawicielem żywicy jest kalafonia. Użycie żywic do wyrobu lakierów nitrocelulozowych datuje się bardzo dawno, gdyż jeszcze od początku wprowadzenia lakierów „zaponowych“.

Dodanie żywicy do roztworu nitrocelulozy ma za zadanie zwiększenie ilości ciał stałych w lakierze, które pozostają po wyparowaniu ciał lotnych czyli po wyschnięciu.

Żywice dodają lakierom połysku, poza tym powodują zwiększenie przyczepności i rozlewności oraz czynią lakiery bardziej odpornymi na działania mechaniczne i wpływy atmosferyczne. Ilość żywicy, dodanej do lakierów zaponowych była ograniczona z tego powodu, że nitroceluloza o dużej lepkości jest trudno rozpuszczalna (w lakierach zaponowych 5—6%) i że dodanie większej nieco ilości żywicy powodować może zmętnienie lakieru wskutek wydzielenia się trudno rozpuszczalnej nitrocelulozy. Zastosowanie nitrocelulozy o małej lepkości, której nowoczesne lakiery nitrocelulozowe zawierają do 25% i więcej, dało dopiero możliwość wprowadzenia znaczniejszych ilości żywic bez obawy wydzielenia się nitrocelulozy.

Wśród żywic, które są stosowane w lakiernictwie, rozróżniamy dwa rodzaje — żywice naturalne i żywice sztuczne. Z pośród żywic naturalnych nieliczne tylko mają zastosowanie do fabrykacji lakierów nitrocelulozowych, a mianowicie szelak, damar, mastyks i elemi.

#### 1) Żywice naturalne.

*Szelak* jest to rodzaj żywicy pochodzący z pewnego gatunku roślin krajów zamorskich, znajduje się w handlu pod bardzo różnymi nazwami oznaczającymi gatunki, różniące się zewnętrzną barwą, kształtem oraz stopniem zanieczyszczeń. Szelak rozpuszcza się w alkoholu, acetonie itd. natomiast nierozpuszczalny jest w węglowodorach jak benzyna, benzol itd.

*Damar* jest żywicą wydzielaną przez pewne drzewa wysp Sudyjskich. Przez nacinanie tych drzew osiąga się wzmoczone wydzielanie się żywicy. Damar istnieje w handlu w rozmaitych odmianach. Lakiery nitrocelulozowe zawierające damar odznaczają się wprawdzie bardzo ładnym połyskiem, są jednak niestety nietrwałe.

*Mastyks* pochodzi z wysp Chios, tworzy okrągłe, lub podłużne ziarna o barwie jasno-żółtej lub zielonawej, a na wschodzie znany jest zdawna jako guma do żucia. Ze względu na wysoką cenę mastyks używany bywa tylko do specjalnych lakierów.

*Elemi* jest nazwą zbiorową grupy żywic miękkich, pochodzących z drzew Ameryki Centralnej. Najważniejszym gatunkiem handlowym jest tzw. „Manila Elemi”. Elemi podnosi wprawdzie elastyczność błon lakieru, jednakże wadę jego stanowi to, że lakiery z dodatkiem elemi przez dłuższy czas pozostają w stanie miękkim, a nadto żółkną pod wpływem światła.

#### 2) Żywice sztuczne.

Pod nazwą żywic sztucznych należało by się spodziewać związków nie pochodzących od żywic naturalnych — w istocie jednak sprawa ta przedstawia się inaczej. Najważniejszą grupą tych „sztucznych żywic” jest grupa estrów żywicznych, obejmująca połączenia kwasów, znajdujących się w kalafonii, z gliceryną. Glicerynie oddaje się pierwszeń-

stwo przed innymi alkoholami ze względu na jej taniłość.

Do wyrobu lakierów emaliowych używa się bardzo znacznych ilości żywic sztucznych. W nowszych czasach wchodzi w grę przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych produkty działania gliceryny na kwas ftalowy w obecności kwasów tłuszczowych pod nazwą *żywic recylowych, glyptali, alkydali itp.*

VI. **Barwniki.** Wszystkie lakiery nitrocelulozowe kryjące zawierają obok wymienionych składników barwniki, które po wyschnięciu lakierów pozostają jako ciała stałe nielotne. Do nowoczesnych lakierów nitrocelulozowych, zawierających znaczną ilość nitrocelulozy oraz żywic, mogą być dodawane również znacznie większe ilości barwników aniżeli do dawniejszych lakierów zaponowych, dzięki czemu obecne lakiery nie tylko pokrywają lepiej powierzchnię przeznaczoną do lakierowania, lecz nadto czynią powłokę odporniejszą na wpływ mechaniczny.

Z uwagi na to, że lakiery nitrocelulozowe zawierają mniej substancji kryjącej, niż lakiery zwykle żywiczne, należy używać barwników mających własności szczególnie dobrego krycia. Barwniki używane do wyrobu lakierów nitrocelulozowych powinny być bardzo dobrze sproszkowane, od tego bowiem, jak wiadomo, zależy istotna zdolność krycia. Do lakierów nitrocelulozowych używa się z jednej strony barwników pochodzenia mineralnego, z drugiej organicznego, a ponadto barwników organicznych, osadzanych na podłożach mineralnych.

#### 1) Farby białe.

*Biel cynkowa* jest prawie czystym tlenkiem cynkowym, używanym jako niemal najlepsza farba biała odporna na działanie światła.

*Biel tytanowa* jest tlenkiem tytanu, metalu do niedawna rzadkiego i mało używanego. Biel tytanowa ma zdolność krycia większą niż biel cynkowa i litopony. Z powodu wysokiej ceny spotyka się tlenek tytanowy w handlu najczęściej nie o zawartości 100% tlenku, lecz o znacznie mniejszej — w rodzaju preparatu tak zwanego „Titanox”.

*Litopon* jest mieszaniną siarczku cynkowego i siarczku barowego, a wartość i cena ich zależna jest od zawartości siarczku cynkowego. Używane są od dziesiątków lat w produkcji lakierów.

Jako środki wypełniające, ale nie jako właściwe farby, są w użyciu dwa związki barowe, t. zw. „Blanc fixe” i szpat barowy. Pierwszy jest stosunkowo bardzo lekki, drugi bardzo ciężki. Obydwu związków używa się w formie mieszanin z właściwymi białymi farbami jak bielą cynkową lub tytanową. Nadmienić należy, że „Blanc fixe” jest znacznie lepszym środkiem wypełniającym, niż szpat barowy, lecz jest jednak droższy.

#### 2) Farby czarne.

*Sadze* są proszkiem czarnym, niezmiernie lekkim; otrzymuje się je z olejów, drzewa, smoły itd. Sadze takie posiadają barwę wyraźnie czarną, bez śladów odcienia szarego i są najważniejszą czarną farbą używaną do czarnych lakierów nitrocelulozowych. Pod względem chemicznym sadze są niemal czystym węglem.

*Grafit* mało bywa używany, a przeważnie tylko w tych rzadkich przypadkach, gdy od lakieru wymaga się przewodnictwa elektrycznego.

*Węgiel kostny* otrzymuje się przez palenie koksiki przy niedostatecznym dostępie powietrza, podobnie jak sadze z drzewa itd.

3) **Farby czerwone** są przeważnie związkami tlenowymi żelaza i znajdują się w handlu pod nazwą *czerwieni tureckiej, angielskiej, indyjskiej, weneckiej* itd. Nad barwnikami anilinowymi posiadają tę wyższość, że nie „krwawią”, gdy następnie pokryte są lakierem bezbarwnym. W użyciu są również jako farby czerwone, tak zwane *czerwienie lakowe, „czerwień litolowa”, „czerwień tolnidynowa”* itp.

4) **Farby niebieskie.** Najważniejszą wśród tych farb jest ultramaryna, spotykana w handlu w różnych odcieniach, a nawet w różnych barwach. Również często używaną farbą niebieską jest tzw. „*Błękit berliński*”.

#### 5) Farby zielone.

Najważniejszym przedstawicielem tej grupy farb jest w zasadzie „*zieleń chromowa*”, której różne gatunki noszą w handlu różne nazwy, jak „*zieleń conobrowa*”, „*zieleń jedwabna*” itd. Inną bardzo dobrą farbą, jednak drogą, jest tak zwana „*zieleń Guigneta*” o pięknym odcieniu ciemno-szmaragdowym.

#### 6) Farby żółte i brunatne.

Pierwsze miejsce w tej grupie zajmuje tak zwana „*żółcień chromowa*”, którą przemysł dostarcza w dużej skali barw oraz odcieni — poczynając od barwy zielonkawo-żółtej w odcieniu siarki do głęboko czerwonej, pomarańczowej. Poszczególne te gatunki otrzymuje się według ściśle wypracowanych przepisów, a istotą ich są związki ołowiu i chromu.

Jako następną farbę wymienić należy „*żółcień kadmowa*”, będącą w istocie siarczkiem kadmowym o barwie, stosownie do sposobu otrzymywania, żółtej do pomarańczowej.

Bardzo taną farbą, używaną w dużych ilościach jest „*ugier żółty*” — *Ochra*.

Jako farby brunatne stosuje się bądź tak zwane „*umbry*”, bądź też mieszaniny farb czarnych względnie zielonych z farbami pomarańczowymi.

## II.

W poprzednim rozdziale przedstawione zostały najważniejsze materiały wyjściowe, niejako elementy, wchodzące w skład lakierów. Od ilościowego i jakościowego doboru tych składników jak również od kolejności wykonywania oddzielnych operacji zależna jest dobroć lakierów nitrocelulozowych.

Wytworzenie z celulozy związków nitrocelulozowych, jej estrów z kwasem azotowym, ma na celu przeprowadzenie celulozy w formę rozpuszczalną, co daje się wykonać za pomocą rozpuszczalników. Stosowanie środków rozcieńczających — tańszych od rozpuszczalników — jest podyktowane względami oszczędnościowymi. Dalsze rozcieńczanie stężonego roztworu dokonywa się w granicach technicznej możliwości nie przez dodawanie drogiego rozpuszczalnika, lecz przez zastosowanie znacznie tańszego rozcieńczacza.

Środki rozmiękczające i żywice mają na celu nadawanie powstającym błonom odpowiednich własności fizycznych — jak elastyczności, gęstości, lepkości, odporności na działanie czynników

mechanicznych oraz zmian termicznych; barwniki zaś nadają emaliom odpowiednie zabarwienia.

Nowoczesne lakiery nitrocelulozowe mogą pochłaniać znacznie większe ilości, niż dawniejsze zaponowe, dzięki czemu błona zyskuje na większej zawartości ciał stałych, które pozostają po wyparowaniu części lotnych.

Stosunek jakościowy i ilościowy części stałych w lakierach, jak nitrocelulozy do żywic, jest uzależniony od celu, do jakiego dany lakier ma służyć. Inny stosunek tych części powinien zawierać lakier do samochodów i wagonów kolejowych, wystawionych na zmiany atmosferyczne — inny zaś do drzewa, a inny do skóry.

Niemniej ważnym czynnikiem decydującym o doborze materiałów jest rodzaj techniki lakierowania, inne bowiem własności fizyczne posiadać powinny lakiery, przeznaczone do lakierowania za pomocą pędzla, inne przez zanurzenie, a jeszcze inne przez natryskiwanie. Jakkolwiek ilość składników używanych do produkcji lakierów nitrocelulozowych na ogół nie jest zbyt wielka, to jednak istnieje w tej dziedzinie niezliczona ilość przepisów, a nawet patentów, opracowanych bądź przez laboratoria czysto naukowe, bądź też przez laboratoria fabryczne, dobrze wyposażone.

W ramach niniejszego artykułu postaram się w najogólniejszej formie przedstawić stosunek rozpuszczalników do rozcieńczaczy przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych. Przede wszystkim należy zwracać uwagę, aby rozpuszczalniki ani zbyt szybko, ani też zbyt wolno nie parowały, gdyż zarówno jedno jak i drugie powodują liczne wady w tworzącej się błonie. Przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych używa się zazwyczaj kilku rozpuszczalników, których mieszaniny dają znacznie lepsze wyniki, aniżeli przy użyciu pojedynczych rozpuszczalników; pożądane jest jednak, aby rozpuszczalniki te miały własności fizyczne i chemiczne możliwie jak najbardziej zbliżone do siebie.

Jak już wyżej wspomniałem, prócz rozpuszczalników używane są przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych, bez uszczerbku dla jakości tych lakierów, znacznie tańsze rozcieńczacze. Idealną mieszaniną rozpuszczalników i rozcieńczaczy będzie mieszanina, której składniki będą równomiernie parowały.

W czasopismach fachowych oraz w odpowiednich dziełach z zakresu lakiernictwa znajdują się wyczerpujące dane o szybkości parowania rozlicznych płynów.

W skład lakierów nitrocelulozowych wchodzi między innymi również i alkohole; podkreślić tu należy, że alkohole prócz właściwej funkcji rozcieńczenia spełniają nieraz jeszcze funkcje rozpuszczalnika — i tak, gdy dla rozpuszczenia np. danej ilości nitrocelulozy potrzeba 40% octanu izobutylowego, to przy użyciu równoczesnym alkoholu jako rozcieńczacza potrzeba octanu izobutylowego tylko około 17—18%. Jest rzeczą oczywistą, że ta wtórna funkcja jest zależna ilościowo i to w dużej mierze od natury rozcieńczacza.

Zupełnie inny charakter przedstawiają rozcieńczacze, które użyte w nadmiarze powodują wydzielanie się nitrocelulozy a tym samym mętnienie rozczynu. Ten rodzaj rozcieńczaczy stanowią węglowodory. Ustalenie właściwego stosunku wszystkich składników, jak nitrocelulozy, rozpuszczalników, rozcieńczaczy, rozmiękczaczy oraz żywic, wy-

magowało bardzo dużo prac tak teoretycznych jak i praktycznych; obecnie wiele jeszcze pracuje się w tym kierunku, bowiem tylko ściśle i dobrze opracowane normy posiadają decydujące znaczenie dla wartości lakierów nitrocelulozowych.

By dać pewne pobieżne pojęcie o tym, jak skomplikowane są przepisy o lakierach nitrocelulozowych, podaję poniżej skład dwóch takich przepisów, według prac Wilsona (Pyroxylin Enamels and Lacquers):

- 1) 570 g bieli cynkowej;  
340 g bieli tytanowej;  
110 g bawełny kolodionowej o wysokiej lepkości;  
470 g bawełny kolodionowej o niskiej lepkości;  
1 l roztworu żywicy Damary;  
1 l octanu butylowego;  
 $\frac{1}{2}$  l alkoholu butylowego;  
 $1\frac{1}{2}$  l toluolu;  
220 g fosforanu trójkrezylowego.
- 2) 450 g bieli tytanowej;  
110 g bieli cynkowej;  
110 g bawełny kolodionowej o wysokiej lepkości;  
220 g bawełny kolodionowej o niskiej lepkości;  
 $1\frac{1}{2}$  l roztworu żywicy Damary;  
 $\frac{1}{2}$  l octanu butylowego;  
 $\frac{1}{2}$  l alkoholu butylowego;  
 $1\frac{1}{2}$  l toluolu;  
150 gr estru kwasu ftalowego.

### III.

Wyrób dawniejszych lakierów zaponowych oraz nowoczesnych lakierów nitrocelulozowych odbywa się w zasadzie jednakowo na podstawie gruntownie opracowanych przepisów.

Nitroceluloza dostarczana bywa do fabryki w dwójakiej formie — bądź w postaci pasty, bądź też zwilżona za pomocą alkoholu lub innych środków. Pierwszą czynnością przy fabrykacji lakierów nitrocelulozowych jest rozpuszczenie nadającej się do transportu i magazynowania nitrocelulozy w odpowiednich rozpuszczalnikach. Rozpuszczanie odbywa się bądź na zimno, bądź ogrzewając, przy ciągłym mieszaniu lub wstrząsaniu, tak długo, dopóki nie nastąpi zupełne rozpuszczenie się nitrocelulozy.

Naczynia, w których się dokonywa wszystkich powyższych operacji, muszą być oczywiście szczelnie zamykane ze względu na lotność rozpuszczalnika i rozcieńczacza. Naczynia te są wyrabiane z żelaza emaliowanego, lub drzewa wykładanego blachą cynkową, a w ostatnich czasach wyrabiane są również z aluminium.

Zbiorniki, w których odbywają się procesy rozpuszczania i rozcieńczania, mają pojemność bardzo rozległej skali od 200 do 15000 litrów i zapatrzone są w mieszkadła o najrozmaitszych konstrukcjach.

Następną czynnością przy wyrobie lakierów nitrocelulozowych jest tak zwane klarowanie, które odbywa się bądź przez powolne osadzanie się zawiesin i zanieczyszczeń, bądź też za pomocą filtro-



wania, lub centryfugowania. Sposób powolnego osadzania się jest praktykowany tylko w bardzo małych przedsiębiorstwach, większe natomiast zakłady stosują filtrowanie lub centryfugowanie. Proces osadzania się mętów w jednym zbiorniku większym przebiega znacznie szybciej, niż w szeregu mniejszych o tej samej łącznej pojemności.

Celem otrzymania całkowicie klarownego produktu wskazane jest odstawić rozczyń w dalszym ciągu jeszcze filtrować. Do sączenia używa się różnego typu filtrów. Najdoskonalszym aparatem do oddzielania zanieczyszczeń od rozczyń są wirówki, które pracują bardzo szybko i dokładnie. Spotyka się wirówki, które mogą przerabiać do 3000 litrów na godzinę.

Lakiery nitrocelulozowe, które prócz nitrocelulozy zawierają, jak już wyżej wspomniałem, żywicę naturalną lub sztuczną (syntetyczną), rozmiękczacze itp., są to produkty bezbarwne, tak zwane lakiery podstawowe. Prócz lakierów bezbarwnych używane są również lakiery nitrocelulozowe w kolorach — zwane emaliami kryjącymi. Celem otrzymania powyższych emalii używa się jak i do wyrobu zwykłych farb olejnych — młynów walcowych; na młynach tych rozciera się suche farby z lakierami podstawowymi. Młynów używa się trojakiego rodzaju, a mianowicie: lejowych, walcowych i kulkowych.

Małe zakłady używają przeważnie młynów lejowych, większe zaś walcowych lub kulkowych.

Młyny lejowe mają tarcze z twardej porcelany, albo porfiry, dają się łatwo czyścić, skutkiem czego można ich używać z łatwością do wyrobu lakierów w rozmaitych kolorach. Celem otrzymania bardzo dobrze rozartego produktu należy go przecierać parokrotnie — do czego służą obecnie tak zwane podwójne młyny lejowe, umieszczone w jednym aparacie — stanowiące ostatni wyraz techniki.

Młyny walcowe stosowane są tam, gdzie w grę wchodzi bardzo duże ilości przerabianych produktów oraz gdzie do wyrobu używane są trudno lotne rozpuszczalniki. Młyny kulkowe używane są natomiast w tych przypadkach, gdy mamy do czynienia z bardzo trudno rozcieralnymi farbami.

Do całokształtu urządzeń każdej racjonalnie prowadzonej większej, czy mniejszej fabryki lakierów nitrocelulozowych należy również odpowiednio wyposażona pracownia chemiczna. Zadaniem takiej pracowni jest: 1) badanie nabywanych surowców, 2) praca nad udoskonaleniem istniejących metod fabrykacji, 3) kontrola samego przebiegu fabrykacji oraz 4) badanie gotowych produktów.

Wypracowywanie stałych recept przy fabrykacji lakierów nitrocelulozowych jest w praktyce rzeczą bardzo trudną ze względu na brak jednolitości otrzymywanych materiałów wyjściowych jak również ze względu na konieczność przystosowywania się do często rozbieżnych wymagań odbiorców. Badania chemiczne lakierów nitrocelulozowych są na ogół bardzo skomplikowane i wymagają dodatkowo zawsze prób praktycznych. Tak wybitny specjalista jak Wilson („Pyroksilin, Emalien und Lacke“ str. 170) posuwa się nawet do twierdzenia, że analiza lakierów daje, wyniki przeważnie nieścisłe.

Co się tyczy badań fizycznych, to najważniejszymi są oznaczenia lepkości, ciężaru właściwego, szybkości parowania oraz wytrzymałości błony.

## Zastosowanie.

Do lakierów nitrocelulozowych należą lakiery zaponowe, które, jakkolwiek nie odznaczają się zbytnią trwałością, znajdują jednakże liczne zastosowanie w przemyśle zdobniczym jak np. do szkła, porcelany, celulozoidu, masy sztucznej — galalitu i bakelitu, wyrobów jubilerskich, instrumentów optycznych, sztucznej skóry (dermatoidu) itp.

Nowoczesne lakiery nitrocelulozowe natomiast mają znacznie trudniejsze zadania do spełnienia, niż powyższe zaponowe, gdyż są używane w wielkim przemyśle (samochody, wagony, tramwaje itp.), gdzie warunkiem koniecznym jest duża odporność zarówno na wpływy atmosferyczne jak i na działanie mechaniczne. Miara wielkości przemysłu lakiernitrocelulozowego może służyć fakt, że już w roku 1925, zatem przed dziesięcioma z górą laty, Stany Zjednoczone liczyły 85 fabryk tych lakierów z roczną produkcją przeszło 40 milionów kg lakieru. Taki rozwój musiał oczywiście wywołać dążenie do poszukiwania materiałów wyjściowych sztucznych i tańszych, zamiast używanych dotąd naturalnych i droższych, sprowadzanych z obcych krajów.

Dzisiejsze Niemcy są w tym kierunku zupełnie samowystarczalne; sprowadzają jedynie z zagranicy celulozę.

Nowoczesne lakiery nitrocelulozowe znajdują zastosowanie: 1) do samochodów, wagonów tramwajowych i kolejowych, 2) do wyrobów z drzewa (mebli, fortepianów itp.), 3) do wyrobów ze skóry, tkanin itp.

1) Lakiery nitrocelulozowe do samochodów itp. mają wyższość nad dotąd stosowanymi lakierami żywicznymi, ponieważ nie tylko znacznie szybciej wysychają, lecz jednocześnie również w bardzo szybkim czasie osiągają zupełną twardość powłoki; ponadto są one całkowicie odporne na działanie nafty, olejów, kwasów, roztworów sody itp. w przeciwstawieniu do lakierów żywicznych lub olejnych.

Praktyka wskazuje również, że farby w związku z lakierami nitrocelulozowymi mają znacznie większą trwałość i odporność na działanie słońca niż w związku z lakierami żywicznymi.

2) Do wyrobów z drzewa używane są jeszcze po dziś dzień lakiery szelakowe, które obok swych zalet mają jednak bardzo dużą wadę, pod wpływem ciepła „zapadają się”, przez co polakierowane raz przedmioty wymagają często powtórnego polakierowania. Zjawisko „zapadania się” specjalnie dawało się odczuwać na meblach eksportowanych do krajów podzwrotnikowych. Od szeregu lat jednak udało się wyprodukować lakiery na podłożu nitrocelulozowy, które tych wszystkich wad nie wykazują. Jest to tak zwana „politura nitrocelulozowa”, którą spotyka się w handlu jako politurę barwną oraz laserującą w kolorach: czarnym, orzechowym, mahoniowym itp.

3) Do wyrobów ze skóry naturalnej i sztucznej oraz do tkanin, fibry, papieru itp. używano dotąd przeważnie lakierów zaponowych, które w tych przypadkach, gdy wymagana była twardość i trwałość należycie swą rolę spełniały; zawodziły jednak o ile wymagana była ponadto miękkość i elastyczność. Dopiero przy zastosowaniu nowoczesnych lakierów nitrocelulozowych, do których można było używać znacznie większych ilości rozmiękczaczy (pla-

styfikatorów) wyroby te zdołały osiągnąć całkowitą doskonałość.

Najczęściej używanym rozmiękcaczem jest fosforan trójkresylu.

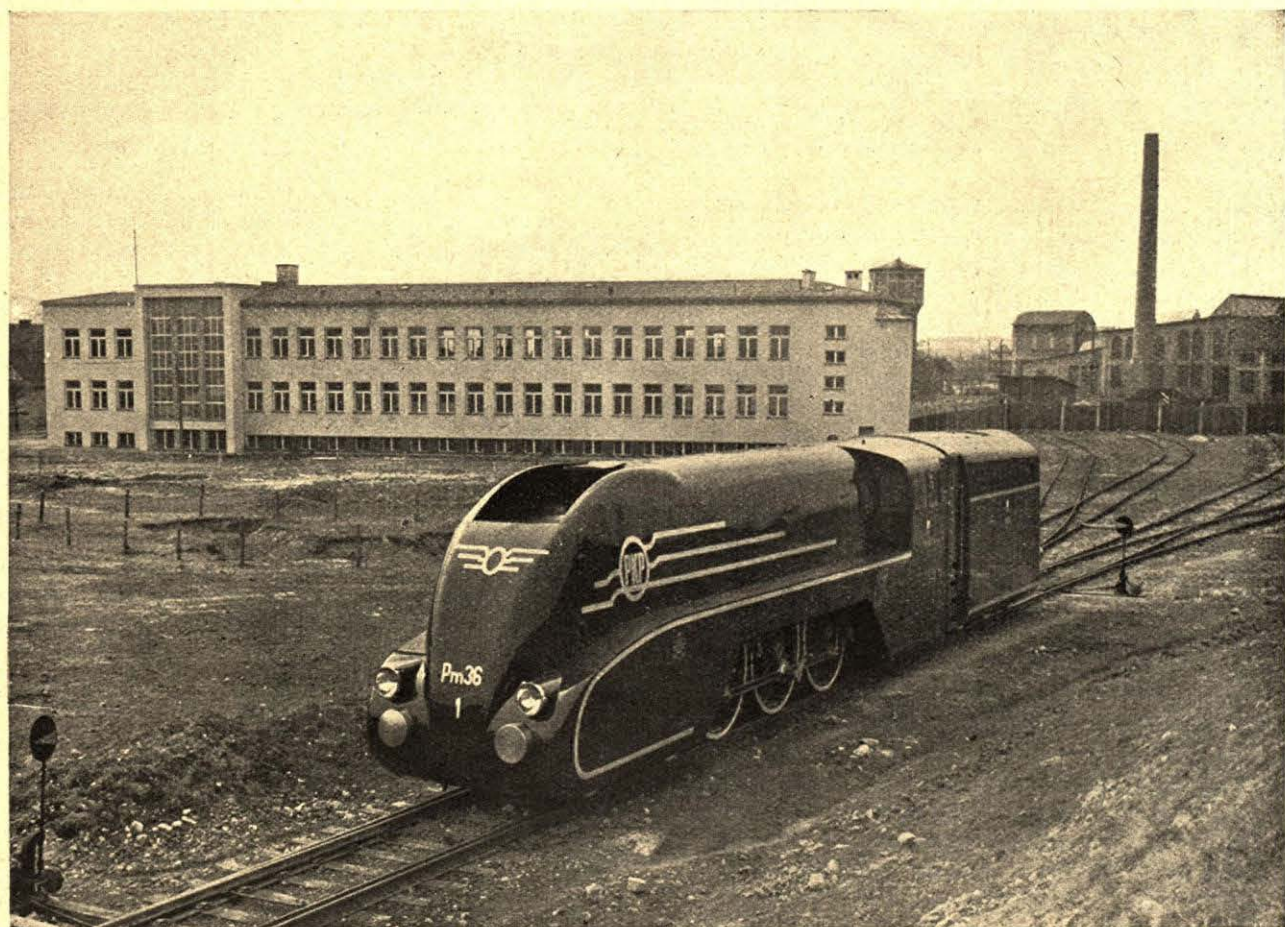
Do wyrobu tkanin nieprzemakalnych zastosowano ostatnio również nowoczesne lakiery nitrocelulozowe.

Lakiery nitrocelulozowe, jak z tego pobieżnego szkicu widzimy, znalazły w ciągu stosunkowo krótkiego czasu olbrzymie zastosowanie zarówno w wielkim jak i małym przemyśle. Rozwój ten w Polsce został jednak do pewnego stopnia zahamowany

z tych głównie względów, że nie wszystkie rozpuszczalniki są u nas w kraju produkowane, prócz tego, że cena tych rozpuszczalników jest dotąd jeszcze zbyt wysoka. W ostatnich czasach duże nadzieje pokładane są również w lakierach na podłożu żywic syntetycznych, co ma ten skutek, że tempo prac naukowych w dziedzinie lakierów nitrocelulozowych uległo pewnemu osłabieniu.

Czy lakiery z żywic syntetycznych potrafią wyprzeć lakiery nitrocelulozowe, przyszłość dopiero pokaże.

*RÉSUMÉ. Dans le présent article l'auteur considère dans leurs traits généraux les vernis modernes de nitrocellulose. Il y discute en particulier les matières premières servant à la production de ces vernis, le procédé de la production, ainsi que l'application des vernis en question dans l'industrie, spécialement en tenant compte du développement toujours plus avancé de la motorisation du pays.*



Parowóz serii Pm 36 na torach wytwórni w Chrzanowie.

---

**Do Nr. 5 (153) „Inżyniera Kolejowego” dołączony jest Nr. 5 (121) „Przeglądu Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego”.**

## Naturalna strata w materiałach

Sprawa naturalnych strat w materiałach dotychczas nie jest dostatecznie wyjaśniona. Zdarzają się przypadki dość częstego braku materiałów w magazynach i składnicach, powstające nie w skutek złej woli personelu mającego z nimi styczność, a jedynie w skutek różnych naturalnych przyczyn, jak: usychanie, wyparowywanie itp. Ustalenie norm dla różnych rodzajów braku materiałów jest nader trudne, powiem nawet niebezpieczne, gdyż niejednokrotnie może nie być tych właśnie przyczyn, a jednak materiału będzie brakowało. Istnieje opinia, że przy częściowym wydawaniu materiałów przypadki nadwagi i niedowagi równoważą się i wobec tego nie ma potrzeby ustalania norm procentowych straty w materiale z tych przyczyn. Można też jak to przyjęto na niektórych kolejach (Finlandia), ustalać przyczyny każdorazowego braku materiałów przez sam zarząd kolei. Należy jednak zwrócić uwagę, że przypadkowe niedowagi i niedomiary nie mają nic wspólnego z naturalną stratą materiału (jeżeli nie zachodzą przypadki złej woli); z tego względu nie można nie doceniać sprawy ustanowienia procentowych norm naturalnego ubytku materiałów. Normy takie są konieczne, tym bardziej, że ubytek naturalny, nazywany tak dlatego, że pochodzi od właściwości naturalnych materiałów, w normalnych warunkach nie zależy od osób, które materiał przechowują i wydają; wskutek tego byłoby niesprawiedliwym braki takich materiałów, powstałe wskutek właściwości samego materiału, zapisywać w każdym przypadku na rachunek osób, mających z materiałami do czynienia.

Jako naturalne straty należy uważać:

1) stałe zmniejszanie się ilości materiału pod działaniem wpływów atmosferycznych wskutek wyparowywania, wietrzenia, wysychania itp.

2) mechaniczne straty materiałów wskutek wyciekania, roztrząsania, wsiąkania w opakowanie i naczynia itp. objawy, zachodzące nie tylko podczas przechowywania i wydawania materiałów, ale i podczas ich przewożenia,

3) dla materiałów kruchych, jak szkło, należy wyprowadzić normy na stłuczenie.

W ten sposób otrzymujemy naturalne straty materiałów jako skutek następujących zjawisk: a) wyparowania, wysychania, ulatniania, b) wietrzenia, c) wyciekania, d) rozpylenia, rozdrobnienia, roztrzęsienia, e) wsiąkania i f) stłuczenia. Normy strat należy wobec tego określać tylko na takie materiały, które ze względu na swe właściwości fizyczne, mogą podlegać jednemu z tych objawów. Zależnie od tego należy też zarządzić różne środki przeciwdziałające, lub zmniejszające straty materiałów wskutek wskazanych naturalnych objawów, przestrzegać i wymagać zachowania tych środków i dopiero, w razie stwierdzenia ich zaniedbania, możnaby znalezione straty w materiałach przypisywać niedbałości personelu.

Na kolejach rosyjskich przed wojną normy naturalnych strat w materiałach odnoszono do rocznego rozchodu materiałów, odpowiednio dla

każdego magazynu. Niektóre koleje jednak przyjmowały normy zależne nie do rozchodu, a od przychodu razem, czyli od pełnego obrotu materiałów. W rzeczywistości żaden z tych sposobów nie jest słuszny.

Przy braniu pod uwagę tylko rozchodów możemy popełnić błąd, jeżeli materiał nie został całkowicie rozchodowany, a okazał się brak materiału. Normy wielu materiałów obliczone tylko według przychodów będą nieprawidłowe, ponieważ niektóre materiały (szkło, porcelana itp.) dopóki nie są rozchodowane, nie powinny dawać strat, pochodzących od ich naturalnych właściwości, naprz. stłuczenia. Tym bardziej nie słuszne jest wyliczać normy strat od obrotu, gdyż wówczas trzeba by stratę opłacać dwa razy: przy przychodzie i przy rozchodzie materiału. Na skutek tego zachodzi potrzeba: 1) najściślejszego określenia materiałów, podlegających naturalnemu zmniejszeniu ilościowemu, 2) ujednostajnienia sposobu wyliczania strat.

Najprawidłowiej byłoby podzielić materiały na: 1) twarde, 2) półpłynne, 3) płynne z wydzieleniem paliwa do osobnej grupy.

1) Wśród materiałów twardych należy rozróżniać:

a) twarde sypkie (gips, wapno, kreda, siarczan miedzi itd.).

b) twarde wysychające lub wietrzejące (powrozy, szpagat, mydła, materiały włókniste),

2) Materiały półpłynne, jak wazelina, lep, smoła,

3) Materiały płynne z podziałem na:

a) płynne o najmniejszym stopniu ulatniania się lub wysychania (gliceryna, oleje, lakiery itp.),

b) płynne o średnim stopniu ulatniania się (nafta, terpentyna),

c) płynne o najwyższym stopniu ulatniania się (eter, benzyna, spirytus itp.).

Następnie należy ustalić procentowe normy strat osobno przy przechowywaniu i osobno przy rozchodowaniu, przy czym przy obliczaniu norm należy brać pod uwagę również remanent. Normy strat przy przechowywaniu należy stosować od chwili zabrania materiału do magazynu do chwili jego wydatkowania. Przy wyliczaniu norm strat powstających przy wydatkowaniu okres czasu nie ma znaczenia, przy wyliczaniu zaś norm strat zachodzących przy przechowywaniu okres czasu ma znaczenie zasadnicze. Normy strat od przechowania należy odnosić do rocznego okresu czasu (procent roczny). Wyliczanie strat od wydatkowania nie jest trudne, jeżeli określono ilość wydanych materiałów w pewnym okresie. Wyliczanie strat od przechowania jest trudniejsze, ponieważ zależy od długości czasu przechowywania materiału i w stosunku do materiałów, których ilostan był zmienny, przedstawia pewne trudności. Polegają one na tym, że dla każdego materiału lub pewnej jego partii, trzeba by osobno określać, ile czasu materiał ten leżał bez rozchodowania. Naturalna strata od przechowania daje tę ilość materiału, która w danym dniu znajduje się na miejscu.

## Materiały ulegające naturalnemu ubytkowi i normy procentowe ubytku.

NAZWA MATERIAŁU	% straty			NAZWA MATERIAŁU	% straty		
	od przechowania i wydatkowania		tylko od wydatkow.		od przechowania i wydatkowania		tylko od wydatkow.
	od przechow.	od wydatk.			od przechow.	od wydatk.	
<i>Grupa I. Materiały twarde sypkie</i>				<i>Twarde różne</i>			
alabaster . . . . .	1/2	1/2	3/4	szkło w taflach . . . . .	—	2	2
gips (proszek) . . . . .	1/2	1/2	1/2	" lustrzane . . . . .	—	1	1
kreda . . . . .	1/2	1	1 3/4	" do latarni . . . . .	—	1	1
" w kawałkach . . . . .	1 1/2	1	1 1/2	" lampowe . . . . .	—	2	2
glina ogniotrwała . . . . .	1/2	1	1 1/4	wyroby szklane . . . . .	—	1	1
wapno nielasowane . . . . .	—	1/2	1 1/2	" ceramiczne . . . . .	—	1	1
" lasowane . . . . .	1/2	1	1 3/4	" porcelanowe . . . . .	—	1/2	1/2
siarka w proszku . . . . .	—	1	1	kafle . . . . .	—	1	1
" " kawałkach . . . . .	—	1/2	1/2	dachówka, płytki . . . . .	—	1/2	1/2
szerlak . . . . .	—	1/4	1/4	łopatki drewniane . . . . .	1/4	1/4	1/2
boraks . . . . .	1/2	1	1 1/4	miotły . . . . .	1/4	—	1/4
mąka . . . . .	—	1/2	3/4	pumeks . . . . .	1/2	1	1 1/4
amoniak w kawałkach . . . . .	1/2	1/2	3/4	<i>Grupa II. Materiały półpłynne.</i>			
" " proszku . . . . .	1/2	1	1 1/4	wazelina . . . . .	1/4	1/4	1/2
farba sucha . . . . .	1/2	1	1 1/4	mydło szare . . . . .	3	1/2	1 1/2
szmergiel w proszku . . . . .	—	1	1	smoła drzewna . . . . .	1	1/2	1 1/4
proszek rogowy . . . . .	1	1	1 1/4	<i>Grupa III. Materiały płynne.</i>			
guma arabska . . . . .	—	1/2	1/2	<i>Najmniej lotne:</i>			
siarczan miedzi . . . . .	1/4	1/2	1/4	kwasy (solny, azotowy, siarczany, karbolowy) . . . . .	—	1/2	1/2
saletra . . . . .	1	1/2	1	oleje mineralne . . . . .	1/2	1/2	3/4
soda zwykła . . . . .	1/2	1/2	3/4	oleje roślinne . . . . .	1	1/2	3/4
soda kaustyczna . . . . .	1/2	1/2	1/4	olej kostny . . . . .	—	1/4	1/4
potas . . . . .	1/2	1/2	3/4	farby pokostowe . . . . .	1	1/2	1
<i>Twarde wysychające</i>				dziegieć . . . . .	1	1/2	3/4
węgiel drzewny . . . . .	2	1	2	smoła gazowa . . . . .	1	1/2	1
len . . . . .	1	—	1/2	tran . . . . .	1/2	1/2	3/4
konopie . . . . .	1 1/2	—	1/2	lakier pokostowy . . . . .	—	1/2	1/2
wyczeski . . . . .	1	—	1	" asfaltowy . . . . .	1/2	1/2	3/4
pakuły . . . . .	1	1/2	1	gliceryna . . . . .	—	1/2	1/2
czyściwo bawełniane . . . . .	1	—	1	płyn dezynfekcyjny . . . . .	1/2	1/2	3/4
trawa morska . . . . .	1	—	1/2	pokost . . . . .	1	1/2	1
włós koński . . . . .	1/2	1/4	1/2	<i>Średnio lotne:</i>			
wełna do maźnic . . . . .	1	—	1/4	nafta . . . . .	1 1/2	1 1/2	1
przedza wełniana . . . . .	1	—	1/4	" w beczkach i cysternach . . . . .	—	—	—
" bawełniana . . . . .	1	—	1/4	terpentyna . . . . .	1 1/2	1/2	1 1/4
wata . . . . .	1	—	1/2	<i>Bardzo lotne:</i>			
szpagat, sznurki . . . . .	1	—	1/2	lakiery spirytusowe . . . . .	1/2	1/2	3/4
sznur smolowy . . . . .	1	—	1/2	politura . . . . .	1/2	1/2	3/4
skóry różne . . . . .	1	—	1/2	spirytus zwykły, skażony i drzewny . . . . .	2	1/2	1 3/4
" podeszwowe . . . . .	1/2	—	1/4	benzyna . . . . .	3	1 1/2	1 1/2
troki . . . . .	1/2	—	1/4	sykatywy . . . . .	1/2	1/2	3/4
asfalt, gudron . . . . .	1/2	1/4	1/2	<i>Grupa IV. Opał.</i>			
pak . . . . .	3/4	1/4	1/2	ropa surowa . . . . .	1	1/2	1 1/4
wosk . . . . .	1/2	—	1/4	odpadyk naftowe . . . . .	1	1/2	1 1/4
klej malarski, stolarski . . . . .	1	—	1/2	węgiel kamienny . . . . .	1 1/2	1/2	1
mydło . . . . .	1	—	1/2	brykiety . . . . .	1 1/2	1/2	1
gąbki . . . . .	2	—	3/4	koks . . . . .	1 1/2	1/2	1
karton . . . . .	1	—	1/2	drwa . . . . .	2	—	2
<i>Twarde lotne</i>							
kamfora . . . . .	3	—	1				
naftalina . . . . .	2	1/2	1 1/4				

Gdyby ilość  $A$  materiałów nie zmieniała się w ciągu  $G$  czasu, to przy rocznej normie straty  $p$  ‰, ustalona strata materiału  $X$  w tym czasie

$$\text{wyraziłaby się wzorem: } X = \left( A \cdot G \cdot \frac{p}{100} \right) : 12$$

W praktyce ilostan zmienia się prawie codziennie, dlatego zamiast określania strat w zależności od długości czasu przechowywania, prościej wyliczać

stratę od pewnego średniego ilostanu, który otrzymamy jako średnią arytmetyczną rzeczywistych codziennych ilostanów w przeciągu naprz. miesiąca lub średniego ilostanu w przeciągu roku.

*Przykład:* Trzeba wyliczyć stratę  $X$  przy rocznej normie  $p = 2$  ‰ zachodzącą przy prze-

chowaniu w przeciągu  $G$  miesięcy  $\left( G = \frac{1}{n} \right)$  dla nafty, której obrót w magazynie był następujący:

Średni ilostan

$$A = \frac{60000 + 50000 + \dots + 50000}{3} = 59166 \text{ kg}$$

przy czym  $G = 1/12$ ,  $p = 2$ , wówczas:

$$X = \frac{0,02 \cdot 59166}{12} = 98,61 \text{ kg, czyli strata nafty}$$

w ciągu miesiąca wyniosła 98,61 kg.

Dla wyliczenia straty od przechowania podług średniego ilostanu dziennego należy wyprowadzić codzienny remanent materiałów. Gdyby to było niemożliwe, można, aczkolwiek z mniejszą dokładnością, wyliczyć średni ilostan, jako średnią arytmetyczną rzeczywistych ilostanów miesięcznych w ciągu roku.

Przy wyliczaniu norm procentowych naturalnych strat od przechowania i rozchodu materiałów, we wszystkich przypadkach norma wypada tylko: a) albo od sprawdzonego remanentu z poprzedniej rewizji, albo 2) od momentu poprzedzającego rewizję, kiedy materiał był zupełnie rozchodowany i kiedy zarówno książkowy jak i fachowy ilostan = 0. Jednak określenie takiego momentu w praktyce jest nader trudne i dlatego należy obliczać od ostatniego stwierdzonego remanentu. Przy wyliczaniu strat od rozchodu należy brać pełny rozchód za pewien okres i określać wielkość strat podług normy procentowej ustalonej dla danego materiału. Należy zauważyć, że zupełnie ściśle określenie granic istotnych strat materiałów przy przechowywaniu i wydawaniu jest niemożliwe wskutek bardzo różnorodnych warunków, od których zależy strata w materiale, jako to: miejsca i sposobu przechowania, warunków klimatycznych, temperatury w różnych porach roku, ciężaru gatunkowego, wielkości obrotu materiałów, rodzaju wydawania, (masowego lub detalicznego) itp.

Podane wyżej normy, zalecane na dawnych kolejach rosyjskich nie są zupełnie ściśle, wymagają systematycznych badań; dla kolei polskich, ze względu na nieco inne warunki eksploatacji, byłyby inne. Należy sądzić jednak, że zbadanie norm strat i określenie wartości ich dla Polskich Kolei Państwowych byłoby wskazane.

Należałoby przy tym przyjąć co następuje:

1) Do naturalnych strat materiałów należy zaliczyć: wyparowanie, zwietrzenie, wypłynięcie, roztrzęsienie, wsiąkanie w opakowanie, przyklepienie, stłuczenie. Zastosowanie norm może mieć miejsce tylko do tych materiałów, które według swych właściwości podlegają stratom tego rodzaju.

2) Najbardziej właściwie jest określać straty osobno od przechowania i osobno od rozchodu. Jeżeli wyliczenie ilostanu jest utrudnione, należy stratę wyliczać tylko od rozchodu.

3) Normy przytoczone niżej należałoby przyjąć jako średnie.

Zmiana norm, w zależności od warunków klimatycznych, sposobu przechowania itd., powinna zależeć od poglądu i decyzji dyrekcji kolejowych.

Omawiane zagadnienie dotyczy wielu pracowników, mających styczność z materiałami, pracowników, którzy w razie znalezienia braku materiałów, mogą być pociągani do odpowiedzialności materialnej bez istotnej z ich strony winy za braki, które wynikły z przytoczonych naturalnych właściwości materiałów. Należy zatem poddać praktycznym obserwacjom, oraz teoretycznym badaniom w laboratoriach kolejowych zjawisko naturalnego ubytku różnych materiałów, znajdujących się w różnorodnych warunkach. Badania te z dokładnym podaniem wyników według jednego wzoru, powinny być podstawą do określenia norm ubytku materiałów, a do czasu przeprowadzenia podobnych badań i ustalenia norm procentowych, należałoby zalecić do orientacyjnego stosowania na kolejach polskich, po porównaniu ich z normami innych kolei, normy przyjęte na byłych kolejach rosyjskich, które wyżej podałem.

*RÉSUMÉ. L'établissement des normes et des règlements pour des pertes naturelles des matériaux telles que: décomposition, évaporation, écoulement, éparpillement, collage ou infiltration aux emballages, casse etc, est possible seul pour les matériaux, de la nature desquels proviennent les pertes précitées. Il est raisonnable d'ailleurs d'évaluer séparément les pertes dues à la conservation et à la livraison. Il est nécessaire d'étudier minutieusement le phénomène de pertes naturelles de divers matériaux, se trouvant dans de différentes conditions, ainsi que de faire des essais convenables dans des laboratoires, — les résultats de ces études devant servir de directives pour l'établissement des normes et des règlements en question.*

---

**Chcesz potęgi Polski—zapisz się na członka  
Ligi Morskiej i Kolonialnej**

# Naprężenia szyn

(Odpowiedź p. inż. Lubińskiemu)

Artykuł mój „Naprężenia szyn”, zamieszczony w nr nr 1 i 2 „Inżyniera Kolejowego” z r. 1936 spowodował wystąpienie p. inż. Lubińskiego w nr 11 „Inżyniera Kolejowego” z r. 1936 z całym asortymentem uwag krytycznych „na marginesie” mego artykułu. Uwagi te zostały wygłoszone w tonie bezapelacyjnych orzeczeń. Ze swej strony śmiem twierdzić, że p. inż. Lubiński polemizuje nie tylko z moimi twierdzeniami, ile z własnymi interpretacjami tych twierdzeń.

Nawet niejednokrotnie myli się wtedy, gdy zdaje mu się, iż zgadza się ze mną. Naprz. twierdzi: „Zgadzam się bezwzględnie z p. inż. Jacyną, iż obecna praktyka obliczania nawierzchni jest przestarzała i wymaga zreformowania”. Tymczasem ja nigdzie tego nie twierdziłem, i nie mogę twierdzić, póki nie mam pewności, czy nawet najnowsze badania teoretyczne lub doświadczalne są miarodajne. Celem mego artykułu było wskazanie nowej drogi do rozwiązania ważnego zagadnienia, a między innymi podkreślenie, że właśnie „przestarzały” wzór Winklera dla momentu gnącego przy obciążeniu statycznym budzi we mnie więcej zaufania niż wzory najnowsze.

Wyraziłem zdanie, że „sprężyste osiadanie podpór powinno raczej łagodzić, a nie zwiększać naprężenia szyn”. Podtrzymuję to zdanie nadal. P. inż. Lubiński mówi: „Przy zmniejszeniu się sztywności podłoża powiększa się faktycznie długość  $l$  osiadania, ale również i to przede wszystkim samo osiadanie, a objętość osiadania wzrasta”. (Właśnie ja to twierdzę). „Wzrasta również wówczas — mówi dalej — moment gnący, przyrost osiadania jest bowiem większy pod siłą aniżeli w jej otoczeniu, i strzałka ugięcia szyny musi się powiększyć.”

Autor sądzi, że to co mówi jest nieomylnym twierdzeniem. Ale tak moje, jak i p. inż. Lubińskiego zdanie jest tylko *przypuszczeniem, które, zanim nie jest dowiedziona jego słuszność, nie upoważnia autora do orzeczenia, że w przypuszczeniu moim „zaszło niewątpliwie pomieszanie pojęć”*. Skąd ta pewność, że strzałka ugięcia szyny musi się powiększyć? Belka na kilku pontonach, obciążona pośrodku, osiadzie więcej, gdy pontony są na wodzie, a nie na ładzie, i objętość osiadania się powiększy; to nie ulega wątpliwości. Ale dlaczego, gdy pontony są na wodzie strzałka ugięcia belki i moment gnący muszą się powiększyć, kiedy i logika i pewne analogie przemawiają raczej za zmniejszeniem się momentu gnącego?

Powiedziałem dalej, że dynamiczne obciążenie szyny powinno powodować większe jej naprężenie aniżeli obciążenie statyczne. Mówiłem wyraźnie o wielkości naprężenia, tymczasem p. inż. Lubiński ma na myśli wielkość odkształcenia. W przypadku ugięcia szyny na podłożu sprężystym wielkość odkształcenia szyny nie może służyć za wskaźnik naprężenia, jak to jest w innych przypadkach, gdzie stosuje się prawo Hooke'a. Bez potrzeby zatem powołuje się autor

na „naciski krótkotrwałe i długotrwałe”. Zresztą skoro się o nich mówi, trzeba by przytoczyć porównanie szybkości zachodzącego odkształcenia szyny i szybkości pociągu. Niepotrzebnie też — gdy mówię o ugięciu szyny przed parowozem — szuka autor tłumaczenia w „sile bezwładności (Pietrowa)”, w „krzyżulcach”, w „pewnych właściwościach podłoża” itp., kiedy wystarczyło by mu uważnie zaznajomić się z pracą prof. A. Wasiutyńskiego, który mówiąc o wynikach doświadczeń na drodze Warszawsko-Wiedeńskiej, zaznacza wyraźnie co następuje: „Wynik ten wskazuje, iż przy powolnym nasuwaniu się obciążenia szyna zdąża przemieścić nacisk na większą ilość podkładów, niż przy nasuwaniu się z większą szybkością”.

Powiedziałem, mając na względzie postępy techniki metalurgicznej, że granica sprężystości stali sięga  $R' = 6000 \text{ kg/cm}^2$ . Czy współczynnik bezpieczeństwa przyjmiemy wtedy „3” (przy  $R' = 6000$ ), czy „2” (przy  $R' = 4000$ ), to inna sprawa. Dość, że uzasadniłem, dlaczego normę dopuszczalnego naprężenia materiału szyny należało by ustalić w wysokości  $R = 2000 \text{ kg/cm}^2$ .

Właśnie taką normę uchwaliła ostatnio Rada Techniczna Ministerstwa Komunikacji.

Przechodząc do krytyki mojej metody, p. inż. Lubiński zauważa co do linii osiadania i ugięcia szyny: „Przypuszczalnie chciał autor tutaj powiedzieć, że kształt takiego nadmiaru jest niezależny od działania ciężarów sąsiednich”. Wolno to p. inż. Lubińskiemu *przypuszczać*; ale nie wolno *utożsamiać* swoich przypuszczeń z moimi. Że nacisk wywierany na dany punkt szyny każdą osią po kolei podaje wykres uzależniony od wpływu ciężarów sąsiednich, jak i sprężystego osiadania podpór sąsiednich, — to chyba nie wymaga tłumaczenia; a właśnie taki — *najniekorzystniejszy z szeregu* — wykres jest podstawą mojej metody.

Przypisuje mi p. inż. Lubiński stosowanie zagadnienia belki swobodnie opartej na dwóch podporach do skomplikowanego zagadnienia szyny na podporach i podłożu sprężystym. Widocznie p. inż. Lubiński zbyt pośpiesznie przyszedł do wniosku, że zrozumiał na czym polega budowa mojej krzywej pomocniczej  $\mu = \varphi(k)$ . Nie korygowałby swojej opinii w odnośniku, gdzie mówi: „W pewnych, dość ograniczonych zresztą przypadkach, krzywa taka jest niewątpliwie możliwa do wykreślenia i może nawet oddać pewne usługi”.

Dalej p. inż. Lubiński zarzuca mi ni mniej ni więcej jak to, że w szeregu przypadków oparłem wyniki zastosowania mojej metody na wykresach osiadania: nie szyny, o której naprężenia chodzi, lecz *podkładów*.

Wobec tego *zmuszony jestem*: 1) *ponownie wymienić źródło, z którego czerpałem dane wykresów*, manowicie: „XVI Sjezd Inżynierów Służby Puti russkich żelaznych dorog w 1898 roku. Protokoły zasiedań i Trudy. Moskwa, 1899” i 2) *zamieścić sprostowanie następujące*:

Dane wykresów, z których skorzystałem, dotyczą faktycznie:

Nawierzchnia IV-a.		parowóz
Nr. 1.	osiadania szyny nad podkładem Nr. 8	0-3-0
Nr. 2.	osiadania szyny między podkładami 9 i 10	0-3-0
Nr. 3.	osiadania szyny nad podkładem 5	2-2-1
Nr. 4.	osiadania szyny nad podkładem 9	1-2 0

Nawierzchnia V.		
Nr. 1.	osiadania szyny nad podkładem 7	0-3-0
Nr. 2.	osiadania szyny między podkładami 3 i 4	0-3-0
Nr. 3.	osiadania szyny nad podkładem 9	1-2-0

Zatem wszystkie dane, na których oparłem wyniki zastosowania mojej metody, dotyczą osiadania szyny nie zaś podkładów.

Nie pozostawił p. inż. Lubiński bez krytycznej uwagi również wzoru, jaki przytoczyłem celem uwzględnienia wpływu resorów na naprężenie szyny; orzekł mianowicie, że „Wzór na przeciążenie koła zewnętrznego w łukach nie powinien wzbudzać poważniejszych zastrzeżeń”. Czy p. inż. Lubiński badał tę sprawę i mógłby wskazać, jakie mianowicie zastrzeżenia budzi ten wzór albo przytoczyć wzór odpowiedniejszy? Bo wszak wie zapewne, że nawet najnowsze doświadczenia nie zawierają narazie żadnych wskazówek, dotyczących naprężenia szyny w łukach?

Z powodu moich wzorów praktycznych na uwzględnienie siły bocznej, p. inż. Lubiński pisze „Co do uwzględnienia sił bocznych przy pomocy wzorów, proponowanych przez autora... „trudno jest powiedzieć coś konkretnego“<sup>1)</sup>. Wolno zapytać: jakież to konieczności zmuszają p. inż. Lubińskiego do powiedzenia tutaj czegoś konkretnego?

Zarzuca mi też krytyk, że „Założenie, które przyjmuje wykres ruchów bocznych za odkształconą szynę, jest bezwzględnie błędne”<sup>1)</sup>.

Należy uważniej studiować prace prof. A. Wasutyńskiego, który właśnie, zupełnie słusznie, nazywa zaobserwowane boczne przesunięcie szyny deformacją czyli odkształceniem i zauważa całkiem wyraźnie na podstawie wykresów ruchów bocznych co następuje<sup>1)</sup>: „Zaobserwowane wielkości boczne ślizgania się szyny są w ogóle nieznaczące, co należy przypisać przytwierdzeniu szyny do nowych podkładów dębowych hakami. Niemniej jednak sam fakt wspomnianego przesunięcia się świadczy o tym, że siły poziome, którym ulega szyna, sięgają znacznej wielkości nawet na prostej”<sup>2)</sup>.

W sprawach: wpływu szybkości; wyników badań japońskich doświadczalnych, na które powołałem się w moim artykule; badań Sallera-Thomasa; wreszcie — mego wzoru empirycznego na wpływ szybkości, p. inż. Lubiński powiada: „trudno co prawda powiedzieć coś zdecydowanego... zarówno o stopniu dokładności pomiarów“: (mowa o stu tysiącach pomiarów, dokonanych przez inżynierów japońskich), „jako też o słuszności podanych dość ogólnikowo wyników“; a w innym miejscu

<sup>1)</sup> Pożk reślenie moje.

<sup>2)</sup> Tłumaczą z rosyjskiego

znów: „Przytoczyć można między innymi badania Sallera-Thomasa, odznaczające się dużym stopniem dokładności”<sup>2)</sup>. I jak można siebie samego upoważniać do wydania patentu na „duży stopień dokładności” badań Sallera-Thomasa?

Pod moim adresem p. inż. Lubiński woła: „Jakże więc można mówić w takich warunkach... o dokładnym określeniu wpływu szybkości. Automatyycznie zakwestionować musimy zatem słuszność wzoru (18) na wpływy szybkości. Tym dobitniej, że przeczą mu właśnie wyniki wielu dokładnych bezpośrednich pomiarów naprężeń”.

Przede wszystkim nie odpowiada rzeczywistości, abym mówił gdziekolwiek w moim artykule, że „dokładnie” uwzględniam wpływ szybkości.

Poza tym oto co pisze prof. dr. A. Wasutyński: „Przy szybkościach ruchu, dochodzących do 64 km/godz... nie zauważono, aby zmiana szybkości miała wpływ na wielkość osiadania podkładów pod naciskiem kół parowozów. Natomiast strzałka ugięcia szyn pomiędzy podkładami była pod obciążeniem kół parowozów średnio z obliczenia o 44% do 60% większa od tej, jaka wypadła z obliczenia przy obciążeniu statycznym”<sup>1)</sup>. I dalej: „Jeżeli szybkość kursujących pociągów wynosi do 80 km godz., to „zwiększenie statycznego nacisku koła wynosi 20%“, i (ze względu na inne jeszcze wpływy dynamiczne) „zwiększenie momentu gnącego 45%“; przy szybkościach zaś powyżej 80 i do 105 km/godz. zwiększenie statycznego nacisku koła wynosi 30%, momentu zaś gnącego 70%”<sup>1)</sup>.

Otóż ja na tej podstawie wnioskuję, że biorąc rzecz praktycznie, wpływ szybkości da się wyrazić następującym współczynnikiem dynamicznym  $\delta$ :  
 przy V do 64 km/godz. . . . .  $\delta = 1,44$  do 1,60;  
 przy V do 80 . . . . .  $\delta = 1,65$ ;  
 przy V > 80 do 105 km/godz. . . . .  $\delta = 2,00$

Zestawmy teraz dla kilku przeciętnych szybkości powyższe wartości według prof. A. Wasutyńskiego z wartościami według wyników japońskich i wreszcie według mego wzoru:

$$\delta = 0.70 + \sqrt{0.09 + 0.013 V}$$

Otrzymamy zestawienie następujące:

V km/godz	Współczynnik dynamiczny $\delta$ według:		
	b a d a ń		wzoru Jacyna
	prof. Wasutyńskiego	Japońskich	
40	∞ 1,55	1,40	1,49
60	∞ 1,65	1,60	1,63
90	∞ 2,00	1,90	1,82

Jak widzimy, dane japońskie, i według mego wzoru również (tym bardziej, że nie jest on jeszcze skorygowany na podstawie badań najnowszych) nie bardzo odbiegają od norm prof. A. Wasutyńskiego.

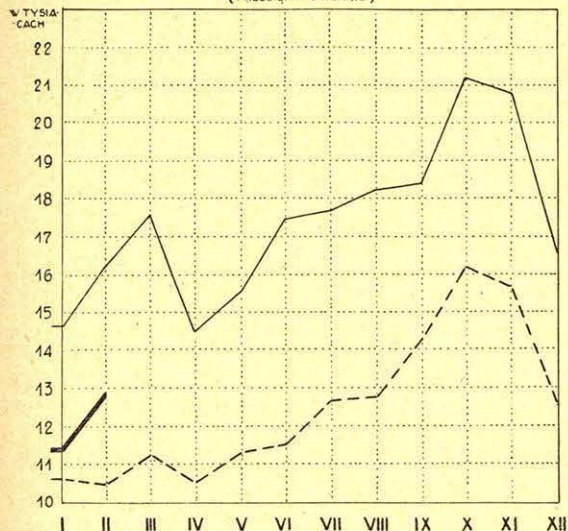
<sup>1)</sup> Podkreślenie moje.

RÉSUMÉ. Dans l'article ci-dessus M. Jacyna démontre que M. Lubiński, dans son article publié dans le numéro de novembre dernier de l'„Inżynier Kolejowy”: 1) a mal interprété le phénomène d'abaissement et de flexion du rail ainsi que les thèses et même la méthode de M. Jacyna, données dans les numéros 1 et 2 de 1936 de la même revue; 2) a commis une faute en imputant à M. Jacyna l'application de diagrammes impropres, et 3) a exprimé des affirmations et des avis, contraires aux faits connus de la pratique et aux résultats des récents essais.

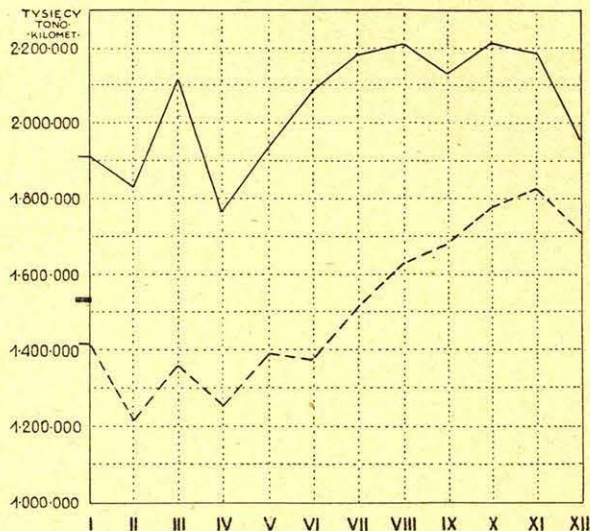




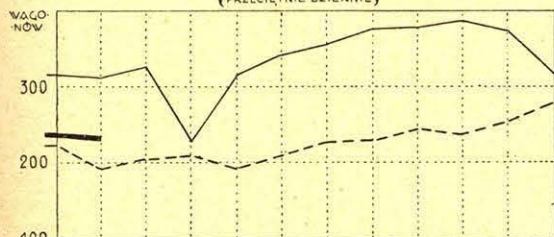
**ZALADOWANO I PRZYJĘTO Z ZAGRANICY  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)**



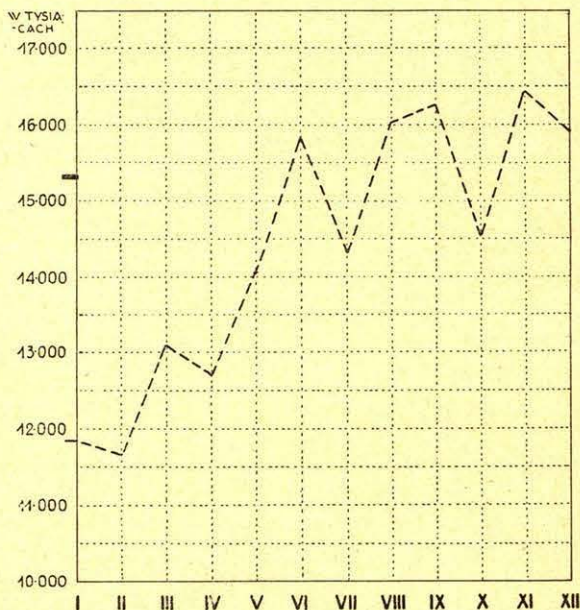
**PRZEBIEG ŁADUNKÓW**



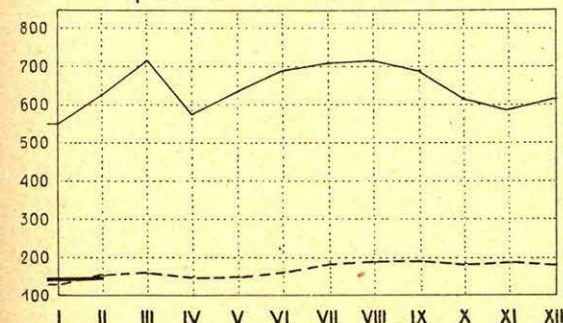
**WYWIEZIONO ZAGRANICĘ  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH  
(PRZECIĘTNE DZIENNE)**



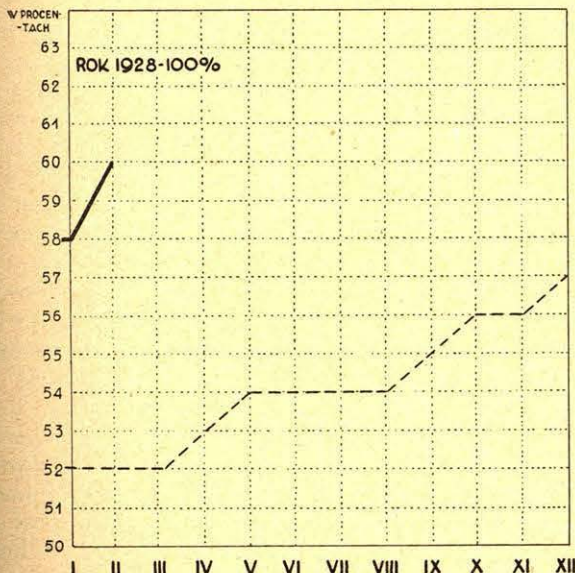
**PRZEWIEZIONO PODRÓŻNYCH**



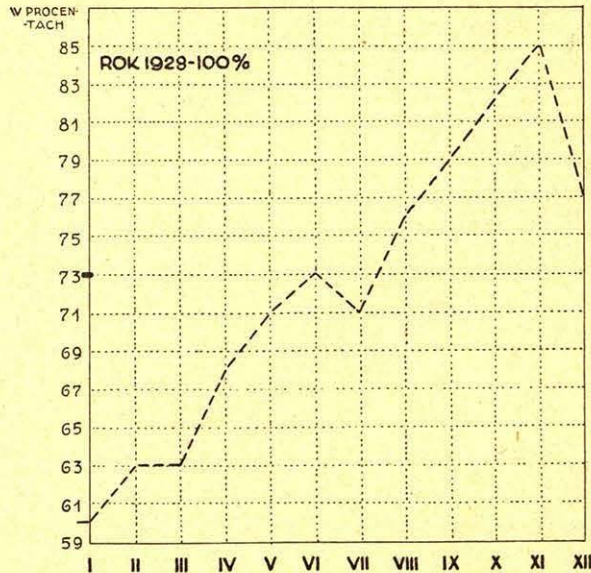
**PRZYWIEZIONO Z ZAGRANICY DO POLSKI  
WAGONÓW 15<sup>TO</sup> TONOWYCH ŁADOWNYCH**



**WSKAŹNIKI CEN HURTOWYCH**



**WSKAŹNIKI PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ**



ROK 1928

ROK 1936

ROK 1937

## Przewozy ładunków na sieci kolejowej światowej

W zeszycie styczniowym<sup>1)</sup> podałem statystykę przewozów osobowych na sieci światowej w okresie ośmiu lat począwszy od r. 1928 i kończąc rokiem 1935.

Obecnie podaję statystykę przewozu ładunków na sieci światowej w tym samym okresie.

Dane tej tablicy, równie jak poprzedniej, wzięte są z książki wydanej przez Wydział Gospodarczy Ligi Narodów w roku 1936 zatytułowanej:

*Annuaire Statistique de la Société des Nations 1935/6. Genève 1936.* (Stronica 202 i 203).

W tablicy przewozów ładunków, tak samo jak w tablicy przewozów podróży, Rosja Sowiecka jest wyodrębniona z Azji i z Europy i podana jest osobno.

W statystyce Europy figuruje 21 państw. Wśród nich nie ma danych dotyczących Hiszpanii, Holandii, Portugalii i Turcji.

Nie ma też całej Ameryki Południowej.

W tablicy rocznika podane są tylko dane o Chile i Uruguay'u; dane te nie mogą mieć jednak znaczenia charakterystyki dla całej Ameryki Południowej.

Przewozy ładunków we wszystkich pięciu częściach świata z dodatkiem Rosji Sowieckiej (Europa i Azja) w r. 1934 zmniejszyły się w porównaniu z r. 1928 o 22%. Jest to znaczny spadek przewozu ładunków w ciągu 6 lat, z których trzy lata 1931, 1932 i 1933 były kryzysowe, a następny rok już ujawnił poprawę.

Lecz doniosłość spadku o 22% nie stanowi istotnego obrazu, ponieważ ten procent jest, można powiedzieć, zamaskowany przez nadzwyczajny wzrost przewozu ładunków w Rosji Sowieckiej, o którym osobno mówić będziemy. Tutaj zaznaczam, że jeżeli od danych światowych przewozów w r. 1928 i w 1934 odejmiemy liczby przewozów dotyczące Rosji Sowieckiej (1.080.600—93.389 i 877.100—206.000), to porównanie przewozów na całym świecie w r. 1934 z takimiż w 1928 r. — daje zmniejszenie o 32%. To jest dopiero liczba znamionująca istotny spadek ruchu towarów na sieci kolejowej światowej bez Rosji Sowieckiej.

Rosja Sowiecka w r. 1935 (umyślnie biorę 1935, lecz nie 1934) miała 259.000.000.000 tonno-km przewozów, a w r. 1928—93.389.000.000 t-km. Przyrost przewozów w ciągu 7 lat wynosi 177%, czyli że przewozy powiększyły się 2,8 razy.

Wiedzieliśmy, że w ciągu ostatnich lat Rosja zrobiła w pewnych gałęziach techniki i gospodarstwa bardzo wybitne postępy, pomimo to jednak dane, które przytaczam, przewyższają nasze oczekiwania i robią wrażenie niewiarogodnych. Ponieważ w tablicach statystycznych Ligi Narodów mamy podane liczby z roku na rok, więc trudno przypuścić, że były one w ciągu 8 lat systematycznie fałszowane. Pozostaje przyjąć ten kolosalny wzrost ruchu towarowego w Rosji Sowieckiej za rzeczywistość niewątpliwą, pomimo, że ponosimy ryzyko, że pewne ciemne siły wezmą to stwierdzenie

nie za propagandę komunizmu... Mniej nam zaszkodzi przecenienie, niż niedocenienie.

Mamy do czynienia z wyzwoleniem przez rewolucję rosyjską ogromnych sił wytwórczych, które w pewnych zacofanych gałęziach gospodarstwa państwowego stworzyły postęp nadzwyczajny.

Można z tych danych o wzroście ruchu kolejowego w Rosji wysnuć pouczające wnioski: mianowicie, jaki wpływ na losy Europy może wyrzucić dalszy postęp techniczno-gospodarczy tego wymiaru. To już nie jest rewolucja, tylko ewolucja, lecz ewolucja takiego znaczenia międzynarodowego, które doniosłością swojego wpływu na losy nie tylko sąsiadów, lecz całych części świata, przerasta groźby wszelkiego zbrojenia się i imperialistycznej polityki zaborczej. W takiej skali gospodarstwo nie wpływało jeszcze nigdy na politykę.

W świetle tych cyfr przypatrzmy się danym dotyczącym Europy, specjalnie zaś Polski.

Nim jednak przejdę do tych najwięcej nas obchodzących pytań, podaję wykaz zmian jakie zaszły w poszczególnych częściach świata, a następnie w 21 państwach Europy, przy tym co do tych ostatnich, podam liczby w porządku wstępnym zmniejszenia przewozów, na całym bowiem świecie, z wyjątkiem ZSRR, to jest Związku Sowieckiego, mamy zmniejszenie.

W pierwszej kolumnie podaję nazwę kraju; w drugiej — rok, za który biorę ostatnią liczbę przewozów, jako najniższą w szeregu lat ośmiu, do porównania z rokiem 1929, jako rokiem najwyższych cyfr przewozów; w trzeciej — wyrażone w procentach zmniejszenie przewozów danego roku w porównaniu z rokiem 1929. Po roku podanym w drugiej kolumnie następują lata każdego kraju wykazują wzrost przewozów. Tak więc kolumna druga jest niejako rokiem przesilenia każdego kraju.

Polska pod względem wielkości spadku ruchu towarowego w r. 1932 w porównaniu z r. 1928 zajmuje 9 miejsce w porządku wstępnym z cyfrą 36,5%. Spadek więc w Polsce był większy niż przeciętny w całej Europie wynoszący 33,2%.

W Rzeszy Niemieckiej spadek był większy niż w Polsce — 41,8%; w Czechosłowacji jeszcze większy — 47,3%. Z naszych sąsiadów tylko w Rosji przewozy ładunków zwiększyły się i to o ogromny procent — 177%. Interesujące jest zestawienie Rosji z Japonią i Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej.

W Japonii w ciągu lat 1928—1935 przewozy stosunkowo mało się zmieniły (z 12.771 na 14.100 milionów tonno-km). W Stanach Zjednoczonych spadły ogromnie z 636.673 mil. t-km (1928) do 394.618 mil. t-km (1934).

Do powyższych liczb należy wprowadzić ważną uwagę, że w Stanach Zjednoczonych, Rzeszy Niemieckiej i Japonii, część ruchu kolejowego została w tym okresie przerzucona na transport samochodowy, drogi wodne i lotnictwo, a w Rosji Sowieckiej, również jak w Polsce, nie miało to miejsca. Więc w tych państwach wzrost i spadek prze-

<sup>1)</sup> Patrz „Inżynier Kolejowy”, Zeszyt 1 (styczeń) 1937 r.

Tablica 1. Przewozy towarów na kolejach świata.

Części świata lub państwa	Koleje państwowe (P.) lub prywatne (Pr.)	w milionach tono-kilometrów								
		1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	
Austria . . . . .	P. i Pr.	4 342	4 545	3 869	3 199	2 620	2 589	2 740	—	
Belgia . . . . .	P.	7 808	8 386	7 133	6 027	4 534	4 440	4 483	4 757	
W. Brytania . . . . .	Pr.	28 983	30 817	29 080	26 676	24 418	24 557	26 506	26 820	
Bułgaria . . . . .	P.	762	900	848	848	827	823	—	—	
Czechosłowacja . . . . .	P.	11 965	12 367	10 476	9 228	7 208	6 492	7 131	7 750	
Dania . . . . .	P. i Pr.	694	756	725	678	571	611	637	—	
Estonia . . . . .	P. i Pr.	257	262	275	235	195	210	260	246	
Finlandia . . . . .	P. i Pr.	1 875	1 837	1 618	1 468	1 503	1 705	2 006	—	
Francja . . . . .	P. i Pr.	42 800	45 772	45 037	40 736	35 048	34 308	32 814	—	
Grecja . . . . .	P. i Pr.	169	180	163	153	149	172	178	—	
Italia . . . . .	P.	11 711	12 199	12 804	11 545	10 079	9 131	8 617	8 662	
Jugosławia . . . . .	P.	3 821	4 216	3 781	3 348	2 961	2 987	3 159	3 244	
Litwa . . . . .	P.	262	339	336	383	264	248	281	296	
Łotwa . . . . .	P. i Pr.	557	602	563	397	320	367	425	—	
Niemcy . . . . .	P.	73 179	76 382	61 009	51 208	44 411	47 755	56 970	63 466	
Norwegia . . . . .	P. i Pr.	590	648	716	550	455	467	465	598	
Polska . . . . .	P.	21 926	23 508	19 846	20 041	14 928	15 546	17 911	18 150	
Rumunia . . . . .	P.	4 265	4 596	4 647	4 388	4 382	4 499	5 043	5 023	
Szwecja . . . . .	P. i Pr.	3 269	4 744	4 408	3 621	2 643	2 639	3 478	—	
Szwajcaria . . . . .	P. i Pr.	2 196	2 330	2 182	2 017	1 651	1 657	1 780	1 800	
Węgry . . . . .	P. i Pr.	3 416	3 441	3 342	2 865	2 486	2 082	2 449	—	
Cała Europa . . . . .		208 350	221 010	196 430	174 230	147 640	149 090	162 300	168 500	Bez Hiszpanii, Portugalii, Holandii, Turcji i Rosji Sowieckiej.
Azja . . . . .		58 000	57 700	52 510	49 240	47 600	52 380	57 100	58 000	
Afryka . . . . .		11 350	11 290	12 690	8 860	8 500	9 370	10 880	—	
Ameryka Północna . . . . .		701 435	712 434	610 537	494 070	380 211	399 984	432 826	453 181	St. Zjedn. Kanada i Meksyk bez Ameryki Południowej i Środkowej.
Oceania . . . . .	P.	5 890	7 140	6 580	6 120	6 100	6 300	6 040	6 590	
Rosja Sowiecka . . . . .	P.	93 389	112 950	133 918	152 129	169 270	169 485	206 000	259 000	
Cały Świat . . . . .	—	1 080 600	1 124 900	1 014 800	886 300	760 700	788 200	877 100	956 000	

wozów kolejowych jest prawie ściśle równoznaczny ze spadkiem przewozów towarowych.

Można jednak uogólnić, że spadek przewozów w okresie przesilenia w r. 1928—1932 był najbardziej intensywny w państwach najbardziej

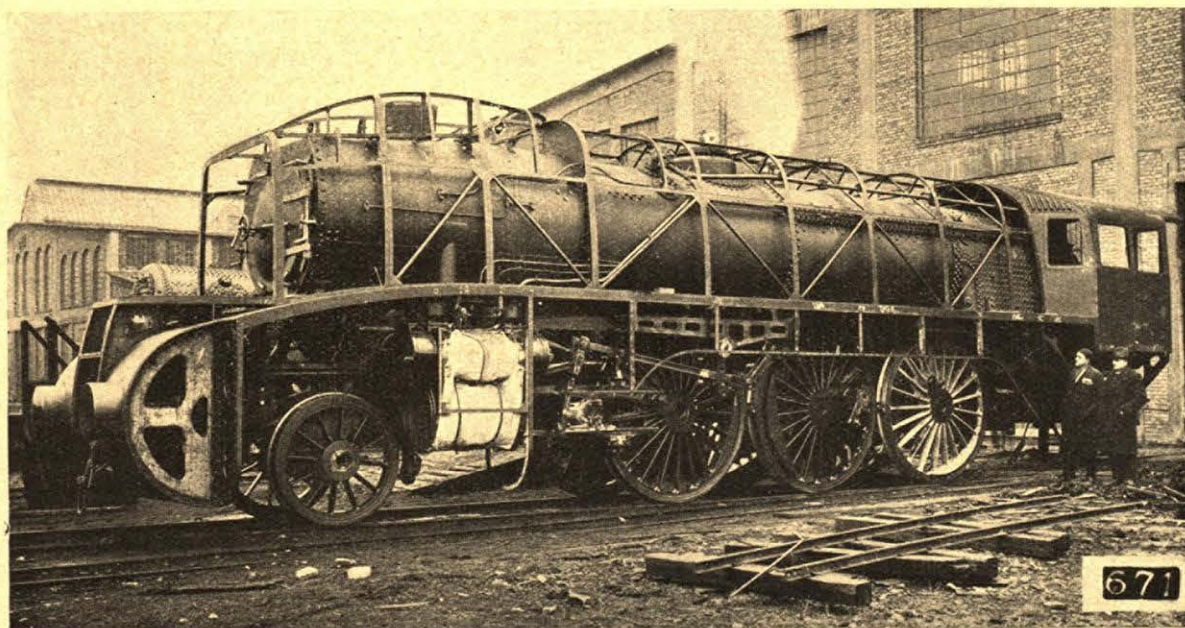
uprzemysłowionych — Czechosłowacji, Belgii, Szwecji, Niemczech co potwierdza tablica II; we Francji nie był głęboki (28,3%), lecz najbardziej długotrwały.

Tablica II.

Nazwa kraju (części świata) lub państwa	Rok dna kryzysu	Zmniejszenie się przewozów ładunków w % w porównaniu z r. 1929
Azja . . . . .	1932	18.0
Afryka . . . . .	"	25.2
Ameryka Północna . . . . .	"	46.62
Oceania . . . . .	1934	15.5
Europa . . . . .	1932	33.2
Czechosłowacja . . . . .	1933	47.3
Belgia . . . . .	"	47.0
Łotwa . . . . .	1932	47.0
Szwecja . . . . .	1933	46.0
Austria . . . . .	"	43.4
Niemcy . . . . .	1932	41.8
Węgry . . . . .	"	39.0
Norwegia . . . . .	"	37.3

Nazwa kraju (części świata) lub państwa	Rok dna kryzysu	Zmniejszenie się przewozów ładunków w % w porównaniu z r. 1929
Polska . . . . .	"	36.5
Italia . . . . .	1934	32.6
Estonia . . . . .	1932	30.0
Jugosławia . . . . .	1933	30.0
Szwajcaria . . . . .	1932	29.4
Francja . . . . .	1934	28.3
Litwa . . . . .	1933	26.7
Dania . . . . .	1932	24.0
W. Brytania . . . . .	"	20.6
Finlandia . . . . .	1931	20.0
Grecja . . . . .	1932	16.5
Rumunia . . . . .	"	5.7
Bułgaria . . . . .	"	bez zmiany
Sieć całego świata . . . . .	1934	— 22%
Rosja Sowiecka . . . . .	1929—1935	+ 177%

**RÉSUMÉ.** L'auteur présente des données statistiques pour les transports des marchandises sur le réseau mondial des chemins de fer pendant la période depuis le commencement de l'année 1928 jusqu'à la fin de 1935, en se basant sur l'„Annuaire Statistique de la Société des Nations”, publié en 1936. Les transports des marchandises en 1934 ont subi une contraction de 32% par rapport aux transports de 1928 dans tous les pays du monde entier, sauf l'URSS, où à cette époque on a enregistré une considérable augmentation des transports. Spécialement en Europe la réduction des transports pendant la période de la crise a été la plus grande dans des pays fort industriels, tels que la Tchecoslovaquie, la Belgique, la Suède et l'Allemagne. Quoique moins aigue, mais bien prolongée a été la contraction des transports en France. En Pologne la contraction des transports des marchandises en 1932, — en comparaison avec l'année 1928, — était de 56,5%, ce qui surpassait le chiffre moyen de la réduction des transports dans l'Europe entière, évaluée à 33,2% pour cette période.



Parowóz Pm 36 przed założeniem otuliny. Wózek przedni prowizoryczny.

# Międzynarodowa Wystawa Sztuki i Techniki w Życiu Współczesnym

(Paryż, maj—październik 1937 r.)

Międzynarodowa Wystawa, która wkrótce zostanie otwarta w Paryżu i która przedstawić ma bilans współczesnego postępu, różnić się będzie zasadniczo od wystaw urządzanych we Francji czy zagranicą w ciągu lat ostatnich. Wystawa w r. 1937 będzie bardziej niż poprzednie wystawą państwową, co pozwoliło wprowadzić rządowi ściśle dyrektywy co do pokazu zastosowania techniki francuskiej w życiu współczesnym. W poprzednich wystawach Komitet Organizacyjny, chociaż współpracował z państwem i działał pod jego kontrolą, lecz sam zapewniał finansowanie przedsięwzięcia, musiał więc udzielać znacznej autonomii rozmaitym klasom wystawców, często wpływało to na pewne niezgodności i odbijało się ujemnie na ogólnej harmonii organizacji i urządzeń wystaw.

Drugą cechą charakterystyczną obecnej Wystawy jest niebywały udział w niej zagranicy: 50 państw jest reprezentowanych — wiele z nich stwierdziło dużą wagę, jaką przywiązują do tej imprezy, wystawiając jaknajwspanialsze gmachy. Obecne warunki polityczne skłoniły niektóre państwa do podkreślenia przez wzięcie udziału w Wystawie, czy to propagandy, czy też doskonałości swego systemu rządzenia, oraz dodatnich rezultatów, jakie osiągnęły na polu naukowym, ekonomicznym i przemysłowym. Tym należy tłumaczyć wielkość i wspaniałość niektórych budowli, oraz ogromne wysiłki i koszty, poczynione w celu zgrupowania przekonywujących pokazów ekonomicznych, z których wiele będzie szczególnie pouczających.

Wreszcie Wystawę charakteryzować będzie liczny udział różnych ministerstw francuskich, naczynie przedstawiających publiczności funkcjonowanie wielkich organizmów społecznych.

Inżynieria Cywilna, reasumując w dniu 8 lutego 1936 r. program Wystawy, przedstawiła główne wytyczne swego planu. Zawiera on sto działów w 15-u grupach:

- I. Myśl ludzka,
  - I. bis. Wynalazki naukowe w zastosowaniu technicznym,
  - II. Kwestie socjalne,
  - III. Ukształtowanie artystyczne i techniczne,
  - IV. Rozwój sztuki i techniki,
  - V. Urbanizm, Architektura,
  - VI. Sztuka graficzna i plastyczna,
  - VII. Budowle,
  - VIII. Dekoracje wnętrz i umeblowanie,
  - IX. Rzemiosła artystyczne,
  - X. Wydawnictwa: książki i przeglądy,
  - XI. Stroje,
  - XII. Przewozy i turystyka,
  - XIII. Zabawy: atrakcje, pochody, sporty,
  - XIV. Reklama,
- Wystawa obejmuje wszystko, co wchodzi w za-

kres wytwórczości, dotyczącej sztuki w mieszkaniach, ogrodach, dekoracjach, meblach, teatrze, kinematografii, radiofonii, urządzeniach publicznych itp. Ekspozyty rozmieszczane będą w miarę możliwości w grupach regionalnych, lub państwowych, w sposób tłumaczący życie jednostki czy też zbiorowe w mieście, na wsi, w koloniach.

## Ogólny opis Wystawy.

Wystawa ciągnie się wzdłuż brzegów Sekwany od mostu de la Concorde do mostu de Grenelle na przestrzeni 3500 metrów, w pionowej zaś linii od placu du Trocadero do Szkoły Wojskowej, długości 3-ch kilometrów.

Gmachy i pawilony w liczbie 200 budowane są pod kierownictwem 230 architektów, laureatów konkursów.

Postarano się, aby wybrane projekty dały obraz najbardziej harmonijny.

Trzy gmachy pozostaną na stałe: *Nowe Trocadero*, *Muzeum Sztuki i Muzeum Robót Publicznych*. To ostatnie różnić się będzie zasadniczo od dotychczas istniejących muzeów technologicznych przez pokazy na ruchomych, lub żywych modelach, przy pomocy światła projekcyjnych, sygnałów, ruchu automatów, kinematografu, żywych obrazów itp.

Ogród Botaniczny będzie demonstrował wystawę stałą i czasowe rozwoju roślin metodą genetyczną. W specjalnie zbudowanej oranżerii można będzie obserwować pod otwartym niebem orchidee i inne rzadkie rośliny, korzystające pomimo to z atmosfery cieplarnianej, do jakiej przywykły.

Akwarium w Trocadero zostało znacznie powiększone i podzielone na trzy części: pierwsza część poświęcona będzie rzekom Francji, druga — dnu morskemu i pracom morskim, trzecia część zawiera kolekcje ryb morskich z kolonii francuskich. Wszystkie wewnętrzne urządzenia akwarium, oraz całą maszynię w ruchu oglądać będzie można przez wielkie szyby; publiczność będzie więc miała możliwość zapoznania się z ogrzewaniem, filtrami, chłodzeniem wody itp.

Pałac Wynalazków. Wśród wielu przyrządów, jakie tam znajdować się będą, na szczególną uwagę zasługuje wielka maszyna elektrostatyczna mogąca nabić prądem do 3-ch milionów volt dwie wklęsłe kule, średnicy 3 metrowej, pomiędzy którymi błysnie iskra na wolnym powietrzu, lub nastąpi wybuch w powietrzu rozrzedzonym. W innych salach obserwować będzie można prawo ciężkości, siłę odśrodkową itp. Liczne doświadczenia z fluorescencją, elektronami, promieniami elektromagnetycznymi, kosmicznymi itp. będą wykonywane w obecności zwiedzających. Wiel-

ki heliostat umożliwi rzucanie obrazów projekcyjnych słońca w dużej skali. W wielu salach będą pokazy szybkości światła, refrakcji i dyfrakcji, oraz przesyłania energii przez promieniowanie.

Dom Prasy zbudowany będzie ze szkła i żelaza.

Pawilon Kinematografii, Fotografii i Gramofonu.

Pałac Radiofonii, w którego holu z obszernej galerii zwiedzający oglądać będą mogli poprzez szklane ściany wnętrza studiów dla różnorodnych emisji dźwiękowych, oraz umieszczone tam przyrządy w ruchu do regulowania i wzmacniania dźwięków.

Pałac Zimna. U wejścia do międzynarodowego Pałacu Zimna znajdzie się wieża wysokości 46 metrów, która w ciągu całego czasu trwania Wystawy pokryta będzie warstwą szronu, lub sztucznego śniegu, wytwarzanego przez maszyny chłodnicze mocy 400 KM, działające wewnątrz pałacu. Gmach cały oświetlany będzie przy pomocy przyrządów, zużytkowujących rzadkie gazy w atmosferze, wyzwalane przy pomocy zimna. W salach pałacu demonstrowane będzie w szerokim zakresie zastosowanie sztucznego zimna w przemyśle, oraz będą wystawione wszystkie artykuły spożywcze, które konserwują się w zimnie.

Pałac Turystyki, Pawilon Yachtin-gu, Stacji Termalnych i Klimatycznych.

Ośrodek Rzemiosł:

*Pawilon Zjednoczonej Sztuki Francuskiej, Pawilon Tkanin i Manufaktury Gobelinów, Architektura Prywatna, Pawilon Umeblowań, Pawilon Metali, Pawilon Bizuterii i Zegarmistrzostwa, Pawilon Oświetlenia*, osobliwością jego jest brak wszelkich otworów, przepuszczających światło, gdyż światło z zewnątrz szkodziłoby pokazom. W pawilonie tym wyłącznie będzie światło sztuczne.

Pawilon Stroju, który zawierać będzie wystawę historii odzieży, oraz kioski z wyrobami luksusowego krawiectwa.

Ośrodek Regionalny: pawilony tego ośrodka zaznajomią zwiedzającą publiczność z mało znanym życiem prowincji francuskiej. Każda z okolic będzie reprezentowana w swym osobnym pawilonie, którego architektura połączy w sobie dawne tradycje danego regionu z wygodami współczesnego życia. W każdym z tych pawilonów przedstawione będą przedmioty, charakteryzujące życie i zwyczaje danej miejscowości.

Wszelkie uroczystości regionalne, obchodzone we Francji, będą przedstawione na Wystawie.

Dla stworzenia powyższego ośrodka zbudowano konstrukcje, przystosowane do klimatu, zwyczajów i tradycji każdej okolicy, używając materiałów charakterystycznych dla danej miejscowości, jednocześnie jednak zastosowując się do obecnych warunków pracy i robocizny i stosując równocześnie główne zasady higieny współczesnej.

Udział Zagranicy. Jak to już zaznaczono na wstępie udział zagranicy w Wystawie jest bardzo liczny. Wiele państw wybudowało wspaniałe pałace, lub pawilony, które zwracają uwagę swymi rozmiarami, lub oryginalnym urządzeniem. Oto niektóre z nich:

Pałac Wielkiej Brytanii zajmie po-

wierzchnię około 2,000 m<sup>2</sup>. Różne działy w tym pałacu obejmować będą ekspozycje z dziedziny rolnictwa i przemysłu wiejskiego, — mody, — galanterii, — siodlarstwa, — sportu, — szklarstwa, wyrobów srebrnych, — włókiennictwa. Sceny, przedstawiające i charakteryzujące życie na Wyspach Brytyjskich, pokazane będą na obrazach (malowidłach).

Pałac Belgii w salonach swych wystawi między innymi dywany nowoczesne oraz inne dzieła sztuki. Osobna oszklona hala przeznaczona będzie na Wystawę kwiatów.

Pałac Niemiec, zajmuje przestrzeń 3.564 m<sup>2</sup>, fasadę pałacu stanowi wieża prostokątna, składająca się z 10 filarów, na których szczytach znajduje się monumentalny orzeł, emblemat Reich'u. Niemcy demonstrują na Wystawie bardzo szczegółowo swój ciężki przemysł, rzemiosła, prace socjalne oraz obsługę turystyczną.

Pałac Zw. S. S. R. zajmuje przestrzeń 6.500 m<sup>2</sup>. Wystawa Sowiecka (podzielona na 5 sekcji) zawiera dokumenty geograficzne i ekonomiczne obecnej Rosji, podaje dane dotyczące działalności naukowej i literackiej, przedstawia dzieła współczesnego malarstwa i rzeźby, teatru i architektury, oraz pokazuje zmiany urbanistyczne Moskwy i Leningradu. Zobaczyć tam będzie można ekspozycje, przedstawiające siłę i potęgę czerwonej armii.

Pałac Italii w stylu zupełnie nowoczesnym, ozdobiony statkami, symbolizującymi geniusz faszyzmu. Pokazane tam będą, wśród charakterystycznych ekspozycji, podkreślających, realizowanie przez rząd obecny zadań społecznych, działy urbanistyczne, odzyskiwanie terytoriów, oraz osuszanie terenów błotnych.

Pałac Stanów Zjednoczonych, na jego budowę Senat amerykański przyznał kredyt w sumie 200.000 dolarów.

Pałac Polski, znajduje się w ogrodzie Trocadero. Mieścić będzie rotundę reprezentacyjną, której dekoracje w sposób plastyczny wskazują łącznik pomiędzy przeszłością i współczesnością w życiu i sztuce narodu polskiego.

Prócz tego wiele innych jeszcze pałaców i pawilonów zagranicznych, których dla braku miejsca nie cytujemy.

Ośrodek Kolonii Francuskich, ma na celu zaznajomić zwiedzających w sposób atrakcyjny z życiem krajowców, ich rzemiosłami i zwyczajami.

Wystawa zajmuje powierzchnię 100 ha, tworzy formę krzyża, — dostęp do niej jest jaknajbardziej ułatwiony przez 25 wejść, z czego 19 głównych. 9 stacji kolei podziemnej znajduje się w pobliżu wejść na Wystawę. Dwie linie kolei żelaznej przecinają Wystawę. W obrębie Wystawy kursować będą małe taksówki samochodowe, oraz liczne pojazdy do przewozu zbiorowego.

Oświetlenie na Wystawie odgrywać będzie jedną z głównych ról dekoracji Wystawy, w jej nocnych zabawach, oraz innych uroczystościach wieczornych. Efekty świetlne dawać będą prawdziwe widowisko.

Środki oświetlenia będą bardzo różnorodne: zwykłe lampy drogowe, oświetlenie pośrednie w ramach świetlnych o szybkiej tłumiącej światło, oświetlenie reflektorami, fontanny świetlne ruchome i stałe, oświetlane reflektorami z rurami i ku-

lami świetlnymi, znajdującymi się nad wodą, — oświetlanie wody emulsjonowanej, oświetlanie strumieni pary itp.

Widowiska na Wystawie będą się odbywały przy efektach świetlnych i wodnych, ogniach sztucznych i muzyce.

Aby zabezpieczyć Wystawę od wypadków i pożaru została powołana do życia jeszcze w r. 1935 osobna Komisja Ruchu i Bezpieczeństwa, która opracowała regulamin, zapewniający maximum bezpieczeństwa publiczności, oraz całości budowli, znajdujących się na Wystawie.

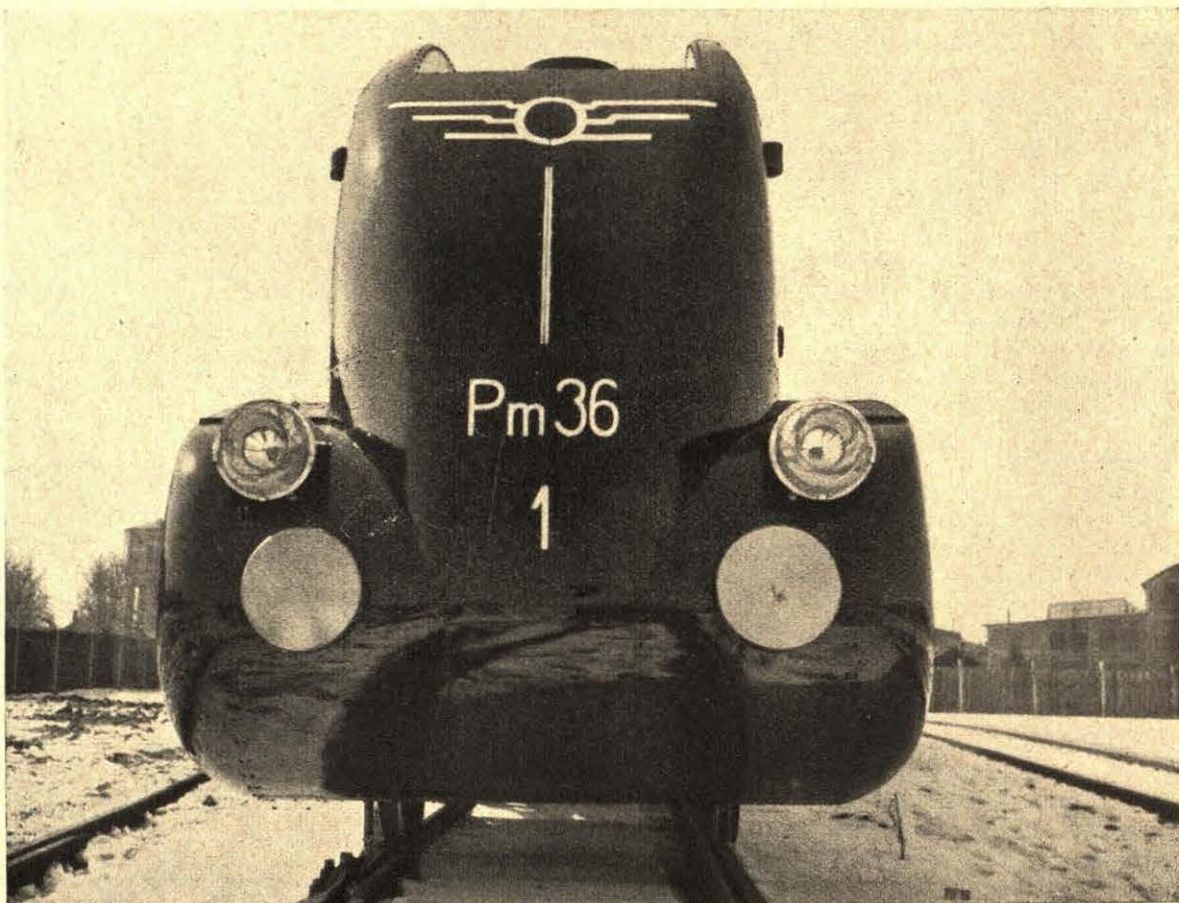
Szczególną uwagę zwrócono na doprowadzenie, odprowadzanie i podział wód na Wystawie. Wystawa została zaopatrzona bardzo obficie w wodę, głównie pijalną. Woda nie do picia używana będzie do zmywania dróg, oraz ścieków. Do skanalizowania Wystawy użyto dotychczasową kanalizację dzielnicową, zaopatrując w wodę wszystkie budynki, oraz liczne punkty przeciwpożarowe, znajdujące się pod stałą opieką technicznych oddziałów straży pożarnej. W celu zmniejszenia wydatków na kanalizację, których suma dosięgła 5-ciu milionów fr., zastosowano w kanalizacji prowizorycznej płytsze umieszczenie rur, oraz użycie rur gładkich.

Odprowadzanie wody zużytej będzie się odbywać przez istniejące już kanały publiczne, ponieważ jednak kanały mogą okazać się niewystarczającymi, wypadło powiększyć sieć ściekową na użytek Wystawy, zaopatrując ją w jednej części w system jednolity, w drugiej zaś w system rozdzielczy.

W czasie trwania Wystawy mają się odbyć w Paryżu liczne kongresy lokalne i międzynarodowe.

Wystawa, jak widzimy z powyższego, zgrupuje wielką ilość nowych pomysłów, da możliwość szerokim masom publiczności zapoznania się z eksponatami wielce ciekawymi. Dla wielu ludzi wyjaśni stanowisko jakie zajmuje nauka i technika w życiu współczesnym.

Wydatki poniesione na urządzenia Wystawy przez państwo i miasto Paryż sięgają 900 milionów franków. Udział różnych sekcji państw zagranicznych, oraz wystawców dosięgnie prawdopodobnie takiej samej sumy wydatków, za to Wystawa uruchomi w czasie swego trwania wiele przedsiębiorstw handlowych, co, jak mają nadzieję organizatorzy, wpłynie dodatnio na ogólną sytuację ekonomiczną kraju.



Parowóz opływowy serii Pm 36 zbudowany przez Pierwszą Fabrykę Lokomotyw w Polsce.

# Kronika krajowa

## UDZIAŁ MINISTERSTWA KOMUNIKACJI NA WYSTAWIE ŚWIATOWEJ W PARYŻU.

W dziale polskim na Międzynarodowej Wystawie Sztuki i Techniki w Paryżu biorą udział również Polskie Koleje Państwowe.

Ekspozycje Ministerstwa Komunikacji wystawione będą tak w reprezentacyjnym pawilonie Rzeczypospolitej, jak i w innych pawilonach Wystawy — przede wszystkim w pawilonie kolejowym.

Turystyka mieści się w głównym pawilonie polskim przy Placu Warszawskim. Zajmuje ona salę wymiarów podłogi około 85 m<sup>2</sup>, wysokości 4,85 m.

Głównym ekspozytem jest — 6 paneaux fotograficznych wymiarów 2,38 m × 3,62 m, przedstawiających symbolicznie 6 okręgów turystycznych Polski: Góry, Huculszczyznę, zabytki Krakowa, Warszawę, Jeziora Augustowskie — żeglarstwo, Morze — plaża i port.

Znajduje się tu też neonowa mapa Europy, wymiarów 2,40 × 2,80 m z oznaczeniem stolic wszystkich krajów Europy i 6 okręgów turystycznych Polski. Wskazane neonem drogi kolejowe, morskie i lotnicze łączą Europę z każdym ośrodkiem turystycznym Polski.

Podłoga z czerwonej gumy inkrustowana jest metalem. We wgłębionym kole średnicy 2,40 m, w środku podłogi będzie się mieścił plastyczny model Gdyni, przykryty szklaną płytą, trawioną w różę wiatrów. Obok stanie ława kamienna, przykryta skórą rysią i fotele uzupełniające wnętrze.

Kolejnictwo mieści się w ogólnym pawilonie kolejowym na Dworcu Inwalidów. Staną tam na torach kolejowych: pociąg turystyczny, składający się z trzech jednostek — wagonu sypialnego 2/3 klasy, wagonu baru oraz wagonu kąpielowego: będzie to najbardziej nowoczesnie urządzone pociąg turystyczny P. K. P. W wagonie-barze będzie czynne kino, wyświetlające polskie filmy krajoznawcze oraz prawdopodobnie będzie funkcjonować polski bar.

Obok wystawiony będzie pierwszy polski parowóz o liniach opływowych typu „Pacific” (2-3-1).

Na piętrze w galerii przy ul. Fabert o powierzchni około 100 m<sup>2</sup> mieści się dział dydaktyczno-techniczny. Znajdą się w nim:

Model plastyczny Dworca Głównego w Warszawie, w skali 1 : 200, nad nim mapa plastyczna węzła warszawskiego.

Osiem plansz statystycznych, ilustrujących dotychczasowy dorobek kolejnictwa polskiego: ilość posiadanych torów w km, wagonów osobowych i towarowych, parowozów, wagonów motorowych, ilość przewiezionych pasażerów i towarów itp.

Model plastyczny pociągu opływowego i wagonu motorowego, stojący na szynie w murze szklanej dług. 5 m.

Mapa plastyczna, ilustrująca eksport polskiego taboru.

Dział psychotechniki, ilustrujący zagadnienie bezpieczeństwa na kolejach polskich.

Dział P. I. M., meteorologia na usługach bezpieczeństwa w kolejnictwie polskim.

Wykonywane w Polsce ekspozycje są już na wykończeniu, wkrótce zostaną przetransportowane do Paryża, gdzie będą montowane pod kierownictwem pracowni Biura Wystawy Paryskiej przy Ministerstwie Komunikacji.

## Z KOMUNIKATÓW INSTYTUTU SPRAW SPOŁECZNYCH.

### *Jednostajność pracy a zwiększenie liczby wypadków.*

Cechą charakterystyczną współczesnej produkcji przemysłowej jest dążenie do jak największego mechanizowania warsztatów w celu osiągnięcia maksimum wydajności wytwarzania masowego. Wpłynęło to, oczywiście, na radykalną zmianę w sposobie wykonywania pracy i doboru odpowiedniego personelu. Przeważną część załóg robotniczych stanowią ludzie przyuczeni do wykonywania tylko pewnych fragmentów pracy, pewnych niezmiernie ograniczonych czynności. W związku z tym powstaje pytanie, czy jednostajność pracy nie wywołuje u robotnika szybszego znużenia, a przez to złego stanu duchowego, sprzyjającego wzrostowi wypadkowości.

Opinie w tej sprawie są dość sprzeczne. Oto np. dr Ludwik Teissl z Wiednia, omawiając wyniki badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych i w szeregu krajów europejskich, nie podaje poglądu zdecydowanego, lecz stwierdza ogólnikowo, że zasadniczo wszystkich ludzi zatrudnionych w danym zakładzie pracy należy podzielić na dwie kategorie: jedną, mniej liczną, stanowiącą ludzi o usposobieniu czynnym i żywej inteligencji, których praca monotonna, nie dająca pola dla rozwinięcia indywidualnych zdolności i inicjatywy, nuży i zniechęca, skutkiem czego ludzie ci stają się mniej ostrożni i łatwiej podlegają wypadkom; inaczej reagują ludzie o umyśle niezbyt ruchliwym, z natury leniwi zarówno pod względem duchowym, jak i fizycznym, praca bowiem monotonna nie wywołuje u nich ujemnych skutków psychicznych i zdaje się całkowicie im odpowiadać.

W pewnym związku z tym zagadnieniem zasługują na uwagę ciekawe spostrzeżenia podane ostatnio przez Amerykańskie Czasopismo „Monthly Labour Review”. Dotyczą one zatrudnienia w przemyśle samochodowym, o wybitnym nastawieniu na masową produkcję. Okazuje się, że 18% wypadków przypada na robotników zatrudnionych krócej od 6 miesięcy, w okresie od 6 miesięcy do 1 roku zatrudnienia wypadkowość spada do 8% i utrzymuje się na tym poziomie do 5 lat (z niewielkim wahaniami do 10% w okresie pomiędzy pierwszym a drugim rokiem zatrudnienia — prawdopodobnie wskutek pewnego rodzaju chęci brawurowania), po 5 jednak latach, aż do 10 ryzyko znacznie się zwiększa — do 17%, a już po 10 latach stosunek ten dochodzi do 37%.

Świadczy to o szybkim znużeniu, jakiemu we współczesnych warunkach warsztatowych podlegają robotnicy i do wodzi konieczności wzmoczenia wysiłków w kierunku jak największego zrationalizowania produkcji. Dobra organizacja pracy i bezpieczeństwo pracy, jako zjawiska ściśle od siebie zależne, powinny być traktowane z jednakową troską, a wówczas najbardziej radykalna mechanizacja pracy i przyspieszenie jej tempa przestaną być groźne dla czynnika ludzkiego.

### *Ożywienie produkcji a wzrost wypadkowości.*

Z podanych ostatnio do wiadomości wykazów statystycznych o wypadkowości w Stanach Zjednoczonych wynika, że w stosunku do roku poprzedniego liczba nieszczęśliwych wypadków wzrosła o 10%, w przemyśle zaś w szczególności o 9%. Jakkolwiek cyfra 18.000 śmiertelnych wypadków w przemyśle (o 1.500 więcej niż w r. 1935) jest zaskakująca, to jednak, wzięwszy pod uwagę dane sprzed r. 1913, w którym rozpoczęto stosować na szeroką skalę racjonalne metody bezpieczeństwa pracy przez powołanie do życia instytucji National Safety Council, wypadkowość zmniejszyła się o połowę, a w stosunku do liczby ludzi za-



trudnionych w r. 1935 w przemyśle i przetworzonych godzin zmniejszyła się o 10%.

Powracając do danych ogólnych o nieszczęśliwych wypadkach, stwierdza się, iż straty materialne, jakie zostały przez nie wywołane wyrażają się cyfrą 3.750.000.000 dolarów — z czego 2.630.000.000 przypada na straty zarobkowe i koszty leczenia, 830.000.000 na zniszczony sprzęt samochodowy (wypadki drogowe) i 290.000.000 na pożary.

## Z POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi z druku, uchwalone na plenarnym posiedzeniu Komitetu w d. 9 grudnia r. 1936

### POLSKIE NORMY

#### Budownictwo

*Kamienie naturalne i sztuczne oraz wyroby z nich*  
B-313 Dachówki cementowe. Warunki techniczne dostawy. (2 arkusze).

B-314 Płyty betonowe. (2 arkusze).

B-354 Narzędzia kamieniarskie. Nazwy narzędzi. (3 arkusze).

B-355 Obróbka kamieni. Nazwy czynności przy obróbce kamieni.

B-356 Obróbka kamieni. Nazwy obrobionych powierzchni i faktura powierzchni.

#### Części budowl.

B-1700 Stropy gęstożebrowe. (2 arkusze).

#### Technologia chemiczna.

C-302 Oleina. (2 arkusze).

C-330 Gliceryna surowa. (2 arkusze).

C-331 Gliceryna destylowana. (2 arkusze).

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2).

## Kronika zagraniczna

### POSTĘPY ELEKTRYFIKACJI LINII KOLEJOWYCH W R. 1936.

Rok 1935 stanowił rok rekordowy pod względem długości zelektryfikowanych linii kolejowych. Rok ubiegły był mniej pomyślny w tym względzie, gdyż ukończenie większości linii przechodzących na trakcję elektryczną przewidywane jest w r. 1937. Idąc za przeglądem postępów elektryfikacji podanym w nr 2 „*Zeitschrift der Internationalen Eisenbahnverbandes*“, podajemy niżej dane, dotyczące najważniejszych robót wykonanych w r. 1936.

*Niemcy.* W r. 1936 trwały roboty przy elektryfikacji linii Norymberga—Halle i Grosskorbetha—Lipsk długości ogólnej 350 km, jak również budowa odnogi Stuttgart — Zuffenhausen (26 km). Z linii oddanych do ruchu zasługują na uwagę linie znaczenia turystycznego w Szwarzwaldzie (prąd jednofazowy 50 okr. 20.000 V), tabor dla tych linii nie jest jednak całkowicie przygotowany.

*Dania.* W wykonaniu planu elektryfikacji linii podmiejskich Kopenhagi oddano do ruchu linię Hellerup—Holte, dalsza elektryfikacja sieci podmiejskiej Valby — Vanløse — Ballerup ma być ukończona w r. b.

*Francja.* Niewielka ilość zelektryfikowanych linii, linie podmiejskie Paryża Bois — Colombes — Argenteuil i 36 km linii kolei Mont Cenis — stanowią znikomą sieć w stosunku do zamierzeń na r. 1937, których część już jest realizowana. Koleje l'Etat elektryfikują dalej linię Paryż — Le Mans (211 km). Koleje P. O. i Midi elektryfikują dalej linie Montauban — Narbonne (201 km) i Tours — Bordeaux (350 km). Ruch na nich ma być otwarty w maju r. 1938. Po wykonaniu tych robót można będzie wozić na trakcji elektrycznej pociągi od Paryża aż do Pirenejów.

*Anglia.* I tu w r. 1936 oddano do ruchu znikomą ilość zelektryfikowanych odcinków, przede wszystkim na sieci kolei Southern (Hampton Court — Weybridge). W r. bieżącym na sieci tej że kolei trwają prace nad elektryfikacją dalszej linii w kierunku na Portsmouth i Altonę. Kolej L. M. S. pro-

wadzi również roboty elektryfikacyjne na niektórych odcinkach. Kolej London & North Eastern elektryfikowała linie Manchester — Scheffield (120 km linii i 471 km torów), koszt elektryfikacji — 2.500.000 f. st. Będzie to pierwsza linia w Anglii, na której przewozy tak pasażerskie, jak i towarowe będą wykonywane przy całkowitym zelektryfikowaniu linii.

*Holandia.* W r. 1936 ukończono elektryfikację linii Haga — Gouda — Utrecht (prąd stały 3000 V) i przystąpiono do elektryfikacji odcinka Arnhem — Utrecht.

*Włochy.* Jak i w r. 1935 przodowały one wszystkim państwom europejskim co do intensywności elektryfikowania linii kolejowych. Pomijając mniejsze odcinki, należy wymienić następujące wielkie roboty inwestycyjne: sieć Triesteńską, która połączyła Tarvisio przez Udine, Goricię i Monfalcone z morzem Adriatyckim (długość sieci 261 km, prąd stały 30000), dalej linie z Triestu do Postumii i z San Pietro del Carso do Fiume. Na południu elektryfikowano wielką sieć Palermo — Reggio de Calabria (420 km), będzie ona oddana do ruchu na wiosnę r. b. Rozpoczęto elektryfikację linii Mediolan — Bologna, Ovara — Asti, San Giuseppe — Alessandria, Rzym — Livorno, Mediolan — Domodossola.

*Norwegia.* Oddano do ruchu zelektryfikowane linie Königsberg — Hjuksebö (23 km) kolei państwowej i 93 km linii kolei prywatnych (Bratberg). Jako prąd używany jest prąd zmienny 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr. i 15000 V.

*Szwecja.* Ukończono elektryfikację linii magistralnych Hollras — Ange i Malmö — Göteborg. Czas jazdy na tej ostatniej linii dzięki elektryfikacji zmniejszył się z 6 g. do 4 g. 30 m. Prąd tak, jak w Norwegii zmienny — 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr., 15000 V. Ponadto koleje prywatne przystępują do elektryfikacji linii z Göteborga do Mellerud (123) i z Mellerud do Kornsjo (65 km).

*Szwajcaria.* Zelektryfikowano jedynie małą linię jednotorową z Soncebor do Moutier o znaczeniu turystycznym.

*Rosja Sowiecka.* Trwały w r. 1936 roboty nad elektryfikacją linii Murmańskiej długości 1349 km;

z sieci tej oddano do ruchu odcinek Apatit — Murmańsk — 185 km. Kończono elektryfikację linii Gorabłagodot' — Chusow (225 km), po oddaniu jej do ruchu można będzie przejechać z Kizela do Swierdłowska na długości 563 km trakcją elektryczną. Elektryfikowano nadto linie kolejowe koło miast Jarosław i Tomsk.

Znamienną cechą r. 1936 w niektórych z wymienionych państw i innych było przejście z prądu zmiennego na prąd stały.

O Polsce „Zeitschrift“ podaje znane szczegóły dotyczące elektryfikacji ruchu podmiejskiego m. Warszawy.

W końcu przytaczamy tablicę charakteryzującą postęp elektryfikacji w ostatnich latach na sieciach kilku kolei Europy i świata.

Zarządy kolejowe	r. 1930	r. 1934	r. 1955
	długość zelektryfikowanych linii głównych		
Niemcy (Reichsbahn) . .	1 541	2 047	2 202
Austria (koleje związkowe)	822	868	896
Francja . . . . .	1 596	2 175	2 744
Marokko . . . . .	304	494	494
Anglia . . . . .	771	872	982
Włochy (koleje państwowe)	1 615	2 453	2 453
Japonia „ „	226	525	579
Szwecja „ „	908	2 142	2 435
Szwajcaria (koleje związkowe i kolej Berneńska)	1 906	2 296	2 296
Afryka Południowa . . .	—	706	706
Stany Zjednoczone (koleje pierwszorzędne) . . .	—	3 811	4 322

W.

## PERSONEL NA KOLEJACH FRANCUSKICH.

W sprawozdaniu Ministra Robót Publicznych we Francji o wynikach eksploatacji kolei francuskich w r. 1935 znajdujemy wiele szczegółów dotyczących personelu, a więc zmian liczby pracowników, warunków pracy i doboru, kosztów wynagrodzenia pracowników, kosztów utrzymania służby lekarskiej, ubezpieczeń społecznych oraz zabezpieczenia od wypadków.

Koszty utrzymania personelu odgrywają w kosztach eksploatacji przeważającą rolę: w r. 1913 wynosiły 56% całkowitych kosztów, w r. 1934 — 62%, w r. 1935 — 63%.

Oszczędności osiągnięte w r. 1935 w stosunku do r. 1934 w zakresie ogólnych wydatków personalnych doszły do 478 milion. fr.; ogólna kwota wynagrodzeń personelu w r. 1935 wynosiła około 600 milion. fr. mniej niż w r. 1934, lecz z oszczędności tej zwiększono dotację Kasom Emerytalnym o 204 miliony. Koszty utrzymania personelu, wzięte globalnie i na głowę, przewyższają znacznie te same koszty z r. 1913 w złotej walucie.

Wydajność pracy personelu wskazuje duży wzrost (o 26%) w porównaniu z r. 1913; w porównaniu jednak z r. 1934 zauważa się lekki spadek (2,3%). To zmniejszenie wydajności pracy powstało z tego powodu, że zmniejszenie liczby personelu nie może następować bezpośrednio po skurczeniu się przewozów.

Liczba personelu na siedmiu wielkich sieciach kolejowych łącznie z koleją obwodową zmniejszyła się: z 435.142

pracowników (stan z 31.XII.1934) do 425.905 (stan z 31.XII r. 1935).

Zmniejszenie liczby personelu, wynikające z reorganizacji służb i konieczności dostosowania gospodarki kolejowej do aktualnych przewozów zmusiły koleje do znacznego zmniejszenia tempa przyjmowania nowych pracowników, które w warunkach normalnych wykazuje rocznie 4% stanu faktycznego; w każdym razie nie wstrzymano całkowicie przyjęć ze względów natury politycznej i społecznej, w szczególności celem zapewnienia pracy młodym ludziom.

Sieci kolejowe P. L. M. i P. O. Midi powołały w ciągu r. 1935 byłych pracowników do służby.

Sieć kolejowa Alzacko-Lotaryńska i sieć Kolei Państwowych przyjęły z powrotem tych młodych pracowników, którzy odbyli powinność wojskową a pracowali poprzednio na tych kolejach przed powołaniem do wojska; inne sieci przyjęły nadto także swych byłych starszych praktykantów, zwolnionych dawniej z powodu zmniejszenia się przewozów. Niezależnie od tego poszczególne sieci przyjęły nadto pewną liczbę pracowników kolei zagłębia Saary i b. pracowników fabryk Zagłębia Saary.

Zarządy kolei zwracały szczególną uwagę na dobór personelu, zwłaszcza przy przyjmowaniu personelu służby bezpieczeństwa, oraz na okresową kontrolę uzdolnień zawodowych; w tym celu sprawdzano zdolności fizyczne, przede wszystkim bystrość wzroku i słuchu oraz umiejętność odróżniania kolorów; oprócz tego przy egzaminach zawodowych sprawdzano znajomość przepisów bezpieczeństwa i zachowania ostrożności niezbędnych w celu uniknięcia wypadków.

Kolej Północna (du Nord) i Koleje Państwowe stosowały w dalszym ciągu metody psychotechniczne i psychologiczne, w szczególności do pracowników przeznaczonych lub mających być przeznaczonymi do służb bezpieczeństwa (zwrotniczych, maszynistów elektrowozów i kierowców samochodów szynowych). Laboratoria tych kolei są już w stanie udzielać wskazówek, dotyczących kandydatów:

a) nie przedstawiających wartości intelektualnych i psychicznych, niezbędnych do zawodu kolejowego,

b) jednostek skłonnych do wytwarzania atmosfery niepokoju, zagrażającej im samym albo otoczeniu, wreszcie

c) jednostek specjalnie nie uzdolnionych w pewnym kierunku, co ułatwia kierowanie ludzi na właściwe stanowiska, odpowiadające ich walorom intelektualnym i fizycznym. Kwestia łatwej predyspozycji do ulegania wypadkom u niektórych osobników była również przedmiotem badań na Kolejach Północnych.

Badania te wykazały, że stosując pewne zasady eliminacji, można było nie dopuścić do prac, połączonych z ryzykiem wypadku, 62% pracowników predysponowanych do ulegania wypadkom.

Srednie polepszenie pracy drużyn trakcyjnych, które zaznaczyło się w r. 1934, postępowało nadal w r. 1935; poprawa wynosi około 2,54%. Podkreślić należy korzyści, wynikające z trakcji elektrycznej z punktu widzenia możliwości wydłużenia przebiegów.

Dzienny czas trwania pracy drużyn trakcyjnych określa się na r. 1935 około 7 g. 22 m. w tym około 4 g. 32 m. czasu przebiegu pociągu i 2 g. 50 m czasu poświęconego na czynności przygotowawcze (przygotowanie, zestawienie składu, powrót do depôt itp.). Czas trwania pracy obsługi pociągów (drużyny konduktorskiej) wynosił 6 g. 59 m. w r. 1934, a w r. 1935 — 7 g. 03 m.

Należy zanotować doskonałe wyniki otrzymane na Kolei Wschodniej (de l'Est) po zorganizowaniu takich turnusów obsługi pociągów, iż średni dzienny czas pracy dla personelu obsługi pociągów wynosił 7 g. 41 m, zapewniając jednocześnie temu personelowi lepsze warunki pracy. (*Rapport sur l'évolution des Grands Réseaux de Chemins de fer en 1935*).

Lub.

## KOLEJE GRECKIE W R. 1932—1934.

Sieć kolei greckich obejmowała w tych latach ogółem 2.686 km, z których 1.326 km przypadało na koleje państwowe i 1.360 km na koleje prywatne. Na 1.445 km był tor normalny szerokości 1.440 mm, na długości 1.082 km tor wąskotorowy szerokości 1 m i na 159 km tor szerokości 0,60 do 0,75 m. Elektryczna trakcja była tylko na krótkim odcinku dwutorowym z Aten do Pireusa (10 km), pozostałe szlaki jednotorowe z trakcją parową. W latach 1932—1934 rozpoczęto budowę nowych kolei, jednak po wybudowaniu 32 km dalsze prace zarzucono. Ilość przewiezionych pasażerów z 26.827 milionów w r. 1931 spadła do 24.513 milio-

nów w r. 1932, dopiero w r. 1934 widzimy wzrost do 25.238 milionów. Ogółem w r. 1932 wykonano 548.436 milionów pasażero-km, gdy w r. 1934 wykonano 543.894 milionów t-km, nastąpiło to pomimo wzrostu ilości przewiezionych pasażerów wskutek mniejszej przeciętnej odległości przejazdów. Dominujące znaczenie ma w tym przypadku wielki ruch osobowy na kolei Ateny—Pireus. Na kolejach państwowych przewieziono osób w r. 1931 ogółem 3,278 milionów, a w 1934 r. 2,819 milionów. Ruch towarowy wykazuje podobne wahania. W r. 1932 przewieziono 2,158 milionów t, w następnym 1,894 milionów t, a w r. 1934 2,106 milionów t, z których na koleje państwowe przypadało: 1,434—1,157—1,316 milionów t. Ilość t-km była następująca: 183,455—166,491—188,107, czyli w r. 1934 przekroczyła nawet wyniki r. 1932. Wyniki eksploatacyjne wykazują 10,914 milionów parowozów-km w r. 1932, gdy w r. 1934 wykonano 10,288 milionów. Ilość wagono-osio-km osobowych spadła z 61,287 w r. 1932 do 56,052 milionów w r. 1934. W ruchu towarowym ilość wagono-osio-km z 87,304 milionów spadła do 84,926 milionów.

Na ogół należy zauważyć, że przy prawie jednakowej długości kolei państwowych i prywatnych, koleje prywatne wykazały znacznie większy ruch osobowy, koleje państwowe natomiast ruch towarowy. Wyniki finansowe kolei greckich charakteryzuje następujące zestawienie: w tysiącach drachm:

	1931	1932	1933	1934
Ogólne wpływy	609,604	548,465	579,645	626,343
Ogólne wydatki	585,243	554,940	562,649	572,556
Nadwyżka/deficyt	+24,360	-6,475	+16,995	+53,787
Natomiast koleje państwowe w tychże latach dały jedynie niedobory, mianowicie:				
	-23,588	-48,816	-47,338	-13,289

Widzimy więc, że dobre wyniki dały wyłącznie koleje prywatne, na które przypada też cała nadwyżka dochodów, pokrywająca nawet niedobór kolei państwowych. Nadwyżka kolei prywatnych wynosiła w r. 1933 i 1934 odpowiednio 64,334 i 67,078 milionów drachm. Już od r. 1927 dążyły koleje greckie do zmniejszenia ilości personelu: gdy w r. 1932 było 11,074 głów, to w r. 1934 było już tylko 10,360 osób na kolejach.

Ilość taboru była następująca:

	1 9 3 2		1 9 3 4	
	państw.	prywatne	państw.	prywatne
parowozów	225	190	231	191
wagonów osob.	229	471	229	454
wagonów towarów.	4.731	1.944	4.703	1.925

(Arch. f. Ekw. nr 2 — 1937).

wg.

## DALSZA ELEKTRYFIKACJA KOLEI SZWEDZKICH.

Szwedzkie Koleje Państwowe przedstawiły ostatnio w parlamencie projekt w sprawie dalszej elektryfikacji linii kolejowych. Projekt przewiduje elektryfikację linii Angē — Bräcke — Langsele i Bräcke — Östersund o długości 233 km i linii (Göteborg—) Olskroken — Uddevalla długości 87 km. Koszty ogólne wynoszą 20,9 milion. kr., z czego 12 milion. kr. parlament ma uchwalić na rok budżetowy 1937/38.

Latem zamierza się zatrudnić przy robotach elektryfikacyjnych 500 robotników, a zimą porą 150. Zelektryfikowanie powyższych linii ma być zakończone w pierwszej połowie r. 1939.

Uzupełniono dawniejsze badania w sprawie zelektryfikowania linii:

1. Langsele — Boden 499 km,
2. Östersund — Storlien 162 km,
3. Uddevalla — Strömstad 92 km.

Zdaniem kolei szwedzkich linie Östersund — Storlien i Uddevalla — Strömstad należało by zelektryfikować tylko w okresie depresji gospodarczej, usprawiedliwiającej podjęcia akcji w celu dostarczenia pracy. Elektryfikacja linii Langsele — Boden natomiast skróciłaby czas podróży o 1 1/4 godz., dając korzyści całemu krajowi. Południowy pociąg pośpieszny z Malmö mógłby przez Örebro w Krylbo znaleźć połączenie z pośpiesznym pociągiem nocnym ze Sztokholmu na północ. Przez to uzyskano by dużo na czasie w komunikacji pomiędzy Malmö i Göteborg z jednej stro-

ny, a północną Szwecją z drugiej strony. Połączenie pomiędzy zelektryfikowaną linią w Boden i pozostałą zelektryfikowaną siecią dałoby prócz tego również pewne korzyści; gdyby zatem przy złej koniunkturze włączono prace elektryfikacyjne do programu robót ogólnych, to należało by przede wszystkim tę linię zelektryfikować.

W razie, gdyby zdaniem rządu korzyści ogólne osiągnięte z tytułu zelektryfikowania linii Langsele — Boden przemawiały za niezwłocznym rozpoczęciem odpowiednich prac, koszty w wysokości 16,5 milion. kr. musiały by ponieść państwo, przekazując tę sumę na rachunek majątkowy kolei. (Z. V. M. E. V. Nr 7 — 1937).

M. S.

## KOMISJA DO ZBADANIA STOSUNKÓW KOMUNIKACYJNYCH W DANII.

Duński Minister Komunikacji powołał w ostatnich dniach grudnia r. 1936 komisję do opracowania planu komunikacyjnego dla całego państwa, z uwzględnieniem interesów ogólnogospodarczych kraju.

Rozwój motoryzacji spotęgował konkurencję pomiędzy koleją a samochodem; przybiera ona coraz bardziej na sile. Zdolność przewozowa różnych środków komunikacyjnych przewyższa dzisiaj w znacznym stopniu potrzeby komunikacyjne, tak że nadzieje niedługo czas, kiedy zainwestowane w dziedzinie komunikacyjnej kapitały nie będą mogły procentować.

Ustawa z r. 1927 w sprawie zarobkowych przewozów osób i towarów pojazdami mechanicznymi nie doprowadziła do koordynacji pracy pomiędzy koleją i samochodem.

Komisja składa się z 22 członków, powołano do niej m. in. przedstawicieli 4 głównych partii, miast i gmin wiejskich, kolei państwowych i prywatnych, stowarzyszeń samochodowych, lotnictwa i organizacji kolejowych.

Sprawozdanie komisji ma być przedstawione najpóźniej do d. 1 lipca r. 1938. Ma ono zawierać projekty planu komunikacyjnego całego państwa i zarządzeń porządkowych, koniecznych do przydzielenia samochodom, trudniącym się zarobkowymi przewozami osób i towarów, właściwego pola pracy. (Z. V. M. E. V. Nr 7 — 1937).

M. S.

## NOWE KOLEJE JUGOSŁAWII.

W r. budżetowym 1937/38 ma być oddane do ruchu 403 km nowych linii kolejowych. Obok istniejących głównych połączeń Białogród — Zagrzeb — Lublana, ma być zbudowana linia równoległa przez Bošnję, idąca przez Walewo — Tuzla — Banjaluka — Karlowiec, która będzie związana przez nową linię Białogród — Walewo i Raschka — Podgorica z jednej strony z siecią kolei serbskich, z drugiej z morzem Adriatyckim. Przez połączenie Karłowca z Zagrzebiem i Karłowca z Lublaną stworzy się połączenie tych nowych linii z kroacką i słoweńską sieciami kolejowymi. Tak samo przez wykończenie kolei z Banjaluki do Knina otrzymuje się lepsze połączenie z portem w Splicie. Serbsko-bośniacka wąskotorowa sieć kolejowa przez wykończenie połączenia przez Czarnogórze otrzyma również łatwiejszy dostęp do morza. Oprócz tego w najbliższym czasie ma być wykonane połączenie kolejowe Białogród — Bukareszt, przez zbudowanie nowego mostu na Dunaju pod Turn — Seweryn. Budową nowych kolei zainteresowane są przede wszystkim przedsiębiorstwa francuskie, które w ten sposób będą mogły uruchomić swe należności zamrożone w Jugosławii. (Z. O. A. I. V. Nr 11/12 — 1937).

wg.

## NAJCIEŹSZY NIEMIECKI TENDRZAK 1-5-1 NA PARĘ PRZEGRZANĄ.

Niemiecka firma Borsig zbudowała ostatnio w swej wytwórni parowozów w Hennigsdorfie tendrzak 1-5-1, który jest przeznaczony do transportu piasku w zagłębiu węglowym w Pruskich Zakładach Górniczo-Hutniczych w Hindenburgu na Śląsku Niemieckim.

Ciążar tendrzaka tego w stanie służbowym wynosi bez mała 140 t, a moc jego — około 2500 KM.

Ponieważ nacisk osi napędnych wynosi około 23 t (stanowi to wielkość dotąd jeszcze nie urzeczywistnioną w paro-

wozach niemieckich), więc można sobie wyobrazić wymiary samego parowozu, jak i trudności, jakie były do pokonania przy jego rozwiązywaniu konstrukcyjnym, jeżeli wziąć pod uwagę wysokie naprężenia, jakim będą podlegały przy pracy parowozu najważniejsze jego elementy konstrukcyjne.

Bliższe pojęcie o parowozie, który niebawem wzięty będzie do ruchu, daje poniższe zestawienie:

Prześwit toru	1.435 mm
Średnica cylindrów	700 "
Skok tłoków	660 "
Średnica kół napędnych	1.300 "
" " tocznych	850 "
Rozstaw osi nieprzesuwanych	3.200 "
" " skrajnych	11.550 "
Ciśnienie pary w kotle	16 kg/cm <sup>2</sup>
Powierzchnia ogrzewalna kotła	247,1 m <sup>2</sup>
" " przegrzewacza	93,95 "
" " całkowita	341,05 "
" rusztu	5,38 "
Zapas wody	17 m <sup>3</sup>
" węgla	4,5 t
Ciężar w st. próżnym	107 "
" " służbowym	139,4 "
" napędny	115,4 "

(*Glasers Annalen* 15.III.1937, str. 77).

O.

## PAROWÓZ OPŁYWOWY KOLEI PENNSYLWAŃSKIEJ.

Wytwórnia w Altonie dostarczyła niedawno kolei Pensylwańskiej parowóz typu 2-3-1 serii K 45, wykonany wraz z tendrem całkowicie w liniach opływowych. Otulina zakrywa całkowicie przód i boki parowozu, budka maszynisty i ściany tendra stanowią dalszy ciąg powierzchni opływowej; tender ma kształty zaokrąglone, przestrzeń pomiędzy budką maszynisty a tendrem pokryta jest ciężkimi płytami gumowymi. Parowóz wraz z tendrem pomalowano na kolor ciemnobrązowy, z liniami poziomymi podkreślającymi kształt opływowy, wykonanymi z blyszczącej nierdzewiejącej stali; na przodzie parowozu emblemat skrzydeł kolejowych. Urządzenia do odchylenia na stronę dymu z komina parowozu są wykonane w ten sposób, iż komin jest całkowicie zakryty, dym ślizga się po szerokiej płaskiej powierzchni położonej z boku i tyłu komina, która wystaje nieco nad otulinę kotła. Kształty parowozu są tak obmyślane, iż dym nie może ślać się wzdłuż powierzchni kotła, a opór powietrza jest możliwie najmniejszy. Przód parowozu jest ukształtowany w ten sposób, że ani urządzenia

sygnalizacyjne, ani sprzęgi parowozu nie wystają; te ostatnie, gdy nie są potrzebne, wsuwane są w głąb parowozu i przykrywa się je kłapą. Otulina kotła i budki maszynisty wykonana jest z blachy stalowej, fartuchy boczne z blachy aluminiowej; fartuchy dają się łatwo zdejmować w razie potrzeby. W otulinie są wycięte otwory na zawory bezpieczeństwa i gwizdawkę; piasecznica urządzona jest bezpośrednio za kominem. Tender mieści 68 m<sup>3</sup> wody, wlewanej dwoma podłużnymi wyciągami. Ciężar parowozu w stanie roboczym dochodzi do 153,2 t, ciężar tendra — 131,4 t; długość całkowita parowozu z tendrem — 29 m.

Kształt opływowy parowozu opracowany został w wytwórni przy udziale autorytetu w sprawach opływowych pojazdów — Raymonda Loewy z Nowego Jorku. Urabiano kształt ten w ciągu wielu miesięcy w instytucie aerodynamicznym w Nowym Jorku. Zamiast modeli z drzewa lub metalu, używanych zwykle przy doświadczeniach, posługiwano się modelem z gliny, któremu łatwiej nadać dowolne formy po każdym doświadczeniu. Przy doświadczeniach używano modelu nie tylko parowozu, lecz również i 1 wagonu. Ustalono, iż kształt nadany parowozowi kolei Pensylwańskiej pozwala przy szybkości 100 mil na godzinę (161 km/godz.) zmniejszyć opory z 896 KM do 600. Wynik ten należy uznać za b. dobry. (*Monatsschr. d. l. Eisenb. Kongr.-Vereing.* Nr 3 — 1937).

W.

## ZNIESIENIE DYREKCJI KOLEJOWEJ W LUDWIGSHAFEN.

Od 1 kwietnia r. 1937 została zniesiona Dyrekcja Kolei Państwowych w Ludwigshafen (nad Renem), a linie jej przejęły częściowo Dyrekcje w Moguncji i w Saarbrücken, częściowo zaś już w d. 1 lutego r. b. Dyrekcja w Karlsruhe. Na miejscu w Ludwigshafen pozostało na czas przejściowy biuro informacyjne (Abwicklungsstelle) mające za zadanie udzielanie wyjaśnień i informacji władzom, firmom i innym klientom kolei. (*Reichsb.* 10/37).

K. B.

## PRZEMIANOWANIE DYREKCJI KOLEJOWEJ W ALTONIE.

Dnia 1 kwietnia r. 1937 przemianowano Dyrekcję Kolei Państwowych w Altonie na Dyrekcję „Hamburg”. (*Reichsb.* 10/37).

K. B.

## Bibliografia i przegląd pism

Inż. Dr. A. Wasiułyński, prof. hon. Politechniki Warszawskiej. **BADANIA NAD ODKSZTAŁCENIAMI SPRĘŻYSTYMI NAWIERZCHNI KOLEJOWEJ I NAPRĘŻENIAMI W SZYNACH NA POSTERUNKU DOŚWIADCZALNYM WŁOCHY P. K. P.** Warszawa 1937. Nakł. Ministerstwa Komunikacji. To samo po francusku jako praca ogłoszona przez Akademię Nauk Technicznych w Warszawie. Tom IV r. 1937. (136 str. 22x30 cm; 77 rys. i 47 tablic liczbowych).

Mamy przed sobą owoc czteroletniej pracy wykonanej staraniem Ministerstwa Komunikacji pod kierownictwem Autora, przedstawiony przezeń szczegółowo i zanalizowany naukowo w sposób mogący służyć za wzór do tego rodzaju pracy badawczej. Głównym celem badań było porównanie wpływu na nawierzchnię parowozów pośpiesznych kilku współczesnych typów, przegna-

zonych do prowadzenia ciężkich pociągów. Badania wykonano na torze w linii prostej poziomej metodą fotograficzną, stosowaną już w latach 1897 i 1898 przez Autora z powodzeniem na kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, ale znakomicie udoskonaloną przez budowę nowych aparatów zwiększających dokładność i upraszczających pomiary. Tekst pracy obejmuje pięć rozdziałów, które kolejno omówimy.

I. *Organizacja badań. Metoda i środki techniczne.* Tutaj znajdujemy wyczerpujący opis urządzenia pomiarowego złożonego z dwu kamer fotograficznych ustalanych przed wykonaniem zdjęć pomiarowych na płycie żelazo-betonowej o ciężarze 60 t. Płyta ta tworzy rodzaj długiego prostokątnego stołu na czterech parach nóg, utworzonych z pali drewnianych 10-metrowych, wbitych do połowy poniżej den studzienek pięciometrowych. Bardzo staranne badania stałości tej podstawy pomiarowej (tj. niezmienności względem układu odniesienia związanego z głębokimi pokładami gruntu, nie po-

dlegającymi praktycznie odkształceniu) wykazały, że jej nieuniknione odkształcenia i drgania można było śmiało pominąć przy pomiarze przemieszczeń punktów nawierzchni na zdjęciach fotograficznych. Punkty te były wyznaczane kulkami stalowymi o średnicy 1 mm, które oświetlane silnie lampą łukową działały jako punkty świecące na przesuwanej ze stałą prędkością czułą błonę fotograficzną kamery. Dzięki temu można było na jednym zdjęciu podczas przejazdu parowozu przez badane miejsce toru otrzymać wszystkie przemieszczenia pionowe punktu świecącego, a na jednoczesnym zdjęciu drugim aparatem z błoną przesuwaną pionowo wszystkie przemieszczenia poziome tegoż punktu. Nie mogąc wchodzić w szczegóły pomysłowych urządzeń, realizujących powyższe ruchy błon i zapewnających uzgodnienie każdego punktu pomiarowego z położeniem jadącego parowozu na torze, zaznaczymy tylko, że położenie kamer zmieniano wzdłuż toru na długości jednego ogniwa szynowego, aby mierzyć odkształcenia w różnych jego przekrojach. Nadto badano starannie wszelkie źródła błędów i oceniono na podstawie teorii błędów prawdopodobny błąd pomiaru przemieszczenia  $\pm 0,0023$  mm, a błąd zmiany wzajemnej odległości dwóch punktów  $\pm 0,0033$  mm. Odpowiedni błąd obliczonego z wydłużeń naprężenia w szynie wynosił  $0,91$  kg/mm<sup>2</sup>.

II. *Współczynnik podłoża.* Autor oblicza najpierw „współczynnik podparcia” szyny  $D$  ze spostrzeżeń przy obciążeniu ruchomym według wzoru

$$D = a \sum \frac{G_m}{\Omega_n}$$

Tutaj oznacza

$a$  — odległość sąsiednich punktów podparcia szyny przez podkłady.

$G_m$  — siły skupione obciążające szynę.

$\Omega_n$  — pole wykresu osiadania (sprężystego) pod wszystkimi ciężarami.

Z obliczeń Autora wynika dla nawierzchni typu obserwowanego (szyny  $S$  o ciężarze  $42,5$  kg/m na podkładach drewnianych  $16 \times 26 \times 270$  cm).  $D = 10,0$  do  $8,7$  t/cm.

Różnice wartości  $D$  zależały, jak było do przewidzenia, od stopnia normalnego podbicia podkładów. Obliczona wartość  $D$  okazała się niezależną od szybkości pociągów w granicach od  $0$  do  $107$  km/godz.

Autor nie zaznaczył wprawdzie, że wbrew utartemu mniemaniu wielu poważnych inżynierów kolejowych, współczynnik  $D$  nie może być wielkością stałą niezależną od rozmieszczenia i wielkości obciążeń, że zatem znaleziona wartość  $D$  odpowiada, biorąc ściśle, tylko układowi ciężarów stosowanemu w doświadczeniach; atoli dalsze ustępy tego rozdziału dowodzą, że zdawał sobie z tego bardzo dobrze sprawę. Albowiem z wartości  $D$  i z obserwowanego współczynnika ściśliwości  $D''$  podkładów Autor oblicza współczynnik podparcia  $D'$  podkładów i współczynnik  $C$  podłoża podkładów określane, jak wiadomo, wartością stosunku ciśnienia podkładu na podłożu  $p$  kg/cm<sup>2</sup> do zagłębienia (sprężystego) spodu podkładu  $y$  cm. Prócz tego wykonano obliczenie  $C$  ze spostrzeżeń nad zagłębieniem sprężystym podkładu obciążonego bezpośrednio i znaleziono wartość równą około dwukrotnej wartości poprzedniej. Ze stanowiska teorii sprężystości nie ma w tym nic dziwnego, gdyż przy obciążaniu

płaskiej poziomej powierzchni wielkiego ciała sprężystego zagłębienie pod pewnym ciężarem  $G_0$  zależy nie tylko od wielkości tego ciężaru, ale także od kształtu podstawy oraz od wielkości wszelkich innych ciężarów<sup>1)</sup>.

Otóż Autor stosuje w dalszym ciągu (str. 45—49) wyniki teorii sprężystości i znajduje zgodne ze spostrzeżeniami zmniejszenie wartości  $C$  ze zwiększeniem liczby podkładów, na które działa obciążenie.

W warunkach obciążenia nawierzchni jadącym pociągiem znaleziono (z uwzględnieniem ściśliwości podkładów)  $C = 3$  do  $3,5$  kg/cm<sup>3</sup>.

Oдносно spostrzeżenia i pomiary należy uważać za nader doniosłe potwierdzenie stosowności teorii sprężystości do zagadnień odkształcenia suchych gruntów pod obciążeniem.

III. *Odkształcenia pionowe szyny.* Pomiary ugięcia szyny wraz ze znalezionymi już wartościami współczynników posłużyły autorowi do porównania wyników z obliczeniami teoretycznymi, a) według schematu belki nieograniczonej na równo odległych podporach sprężystości podatnych; b) według schematu takiejże belki na ciągłym podłożu sprężystości podatnym o stosownie dobranej szerokości „wyobraźalnej”.

Ten ostatni schemat popierany już w r. 1915 przez prof. Timoszenkę, chociaż napozór odbiegający bardziej od rzeczywistości niż poprzedni, daje jednak wartości ugięć różniące się od wartości według schematu (a) najwyżej o  $0,5\%$ . Autor wynioskował z tego, że bez porównania wygodniejszy w rachunku schemat (b) można z korzyścią przyjąć za podstawę obliczeń wystarczająco przybliżonych, chociaż jak pisze na str. 50 „rozpatrywanie szyny przy obliczaniu jej odkształceń pionowych jako belki na wielu podporach sprężystych, obciążonej układem ciężarów, najlepiej odpowiada rzeczywistym warunkom jej pracy”.

Tutaj musimy zauważyć, że i ten schemat może niekiedy odbiegać dość znacznie od rzeczywistości, albowiem podkład oddziałuje nie tylko siłą skierowaną w górę, ale także momentem zależnym od pochylenia zgiętej osi szyny. Ta uwaga przemawia tym bardziej na korzyść uproszczonego schematu (b) popieranego, zdaniem referenta, słusznie przez Autora. Gdyby nadto wykonano obliczenia porównawcze według dawniejszych teorii, np. prof. Skibińskiego i prof. Wątoraka, to zapewne okazałyby się również różnice praktycznie znikome. Wszystkie dotychczasowe teorie odnoszą się, jak wiadomo, do obciążeń statycznych. Badania prof. A. Wasiuńskiego dały obok szeregu innych bardzo cenny wynik następujący:

Średnia wielkość zaobserwowanego ugięcia szyny pod kołami napędnymi parowozów badanych typów przy szybkościach do  $110$  km/godz. w linii prostej poziomej różni się niewiele od ugięcia według obliczenia pod obciążeniem statycznym. Jednakże przy szybkościach  $80$  do  $100$  km/godz. to średnie ugięcie jest naogół o  $7$  do  $14\%$  większe niż przy szybkościach mniejszych.

Autor analizuje przyczyny powodujące odchylenia ugięcia szyny od jego wartości średnich i znajduje, że te przyczyny tkwią w całym szeregu właściwości konstrukcji parowozów i ich utrzyma-

<sup>1)</sup> Por. np. obliczenia w pracy referenta p. t. „Drgania nawierzchni kolejowej”. Lwów Czas. Techn. 1936, nr 2.

nia, jak np. w nacisku krzyżulców odciążającym przednią oś napędną, w zmianach okresowych nacisku kół napędnych wskutek bezwładności nadmiaru odciążków itd. Dokonane przez autora obliczenie wpływu tych przyczyn na nacisk koła na podstawie danych odnoszących się do konstrukcji badanych parowozów, dało wyniki zgodne z obserwacją odpowiedniego ugięcia szyny.

Godnymi uwagi są nadto dostrzeżone na zdjęciach fotograficznych i zmierzone drgania własne szyny o amplitudzie nie przewyższającej 0,01 ugięcia pod naciskiem kół i okresie leżącym między 0,004 a 0,006 sek.; a wreszcie histereza ugięć pionowych szyny objawiająca się ich opóźnieniem w stosunku do momentu przejścia koła, które to ugięcie w danym miejscu wywołuje. Opóźnienie to wynosiło średnio około 0,008 sek.

IV. *Naprężenia w szynach.* Tutaj po szczegółowej analizie ruchów punktu świecącego na szynie, rejestrowanych przy pomocy dwóch aparatów fotograficznych, znajdujemy opis pomiaru wydłużeń włókien szyny podczas przejazdu parowozu. Pomiar ten wykonywano w trzech miejscach przekroju szyny, a mianowicie w stopce szyny pod szyjką czyli na osi pionowej przekroju szyny, na krawędzi zewnętrznej stopki, oraz w górnej części powierzchni zewnętrznej główki szyny. Niepodobna było niestety opracować cały materiał obserwacyjny zawarty na zdjęciach fotograficznych albowiem „pomiar wydłużeń z ruchu dwóch punktów, osadzonych w odległości 6 do 8 cm robiony na komparatorze wymagał dokonania około 900 odczytów mikrometrycznych i obliczenia 300 różnic dla otrzymania dostatecznie dokładnego wykresu tych ruchów na długości przejścia parowozu z tendrem”. Dlatego przy opracowaniu niektórych zdjęć poprzestano na odczytach wydłużeń najważniejszych pod kołem i w jego sąsiedztwie. Widać stąd, że w interesie przyspieszenia tej publikacji techniczno-naukowej o doniosłości ogromnej, musiał Autor świadomie zrezygnować z zupełnego wyzyskania materiału obserwacyjnego dla tego rozdziału.

Byłoby pożądanym, aby to nastąpiło w przyszłości, zwłaszcza, że wielkości naprężeń, obliczone z obserwowanych wydłużeń włókien, porównywano tylko z wartościami teoretycznymi, obliczonymi według schematu (b) wspomnianego powyżej. Stwierdzenie Autora w rozdziale III, że ugięcia obliczone według schematu (b) zgadzają się praktycznie z ugięciami obliczonymi według schematu (a), nie dowodzi jeszcze, że tak samo ma się rzecz z naprężeniami pochodzącymi od zgięcia szyny w płaszczyźnie pionowej, gdyż naprężenia te są proporcjonalne do drugiej pochodnej ugięć względem  $x$ . Wiadomo zaś, że odchyłki kolejnych pochodnych funkcji, przedstawiającej przybliżenie funkcji prawdziwej, bywają coraz większe.

Ale dokładne zbadanie tej sprawy mogłoby być tematem oddzielnej poważnej pracy badawczej, do której należałoby zachęcić młodych adeptów nauk technicznych. Pożądanym byłby w tym celu możliwie dokładny pomiar kątów nachylenia odkształconej osi szyny nad podkładem i jednoczesnego kąta obrotu samego podkładu. Do najważniejszych z wniosków wysnutych przez Autora w tym rozdziale wypada zaliczyć stwierdzenie działania na szyny, obok obciążeń pionowych, także sił poziomych rosnących wyraźnie z prędkością jazdy pa-

rowozu. Siły te działając na główkę szyny muszą powodować nie tylko momenty zginające w płaszczyźnie poziomej, ale także momenty skręcające szynę.

Brak tutaj analizy przyczyn powstania sił poziomych, analogicznej do rozwiniętej przez Autora w rozdz. III. Znowu nasuwa się wdzięczny temat następnych prac badawczych.

V. *Ruchy podłużne szyny.* Ponieważ badanie zdjęć fotograficznych wykazało obok ugięć osi szyny także przemieszczenia przekrojów wzdłuż osi, przeto Autor przypisał słusznie to zjawisko sprężystemu oddziaływaniu szyny i jej podpór pod wpływem sił stycznych na obwodzie kół napędnych parowozów. Dlatego Autor uznał za niezbędne zbadanie zachowania się szyn w torze podległym siłom osiowym, przy traktowaniu toku szyn jako belki na podporach sprężystych, oddziaływujących także poziomo. Sprężystą podatność tych podpór wyznaczył Autor doświadczalnie, posługując się opracowaniem teoretycznym prof. L. Karasińskiego. W tym celu wywierano na szynę nacisk prasą hydrauliczną w kierunku podłużnym o wielkości określonej i mierzono przemieszczenia przekrojów szyny nad kolejnymi podkładami, poczynsz od bezpośredniej bliskości przekroju obciążanego.

Niestety nie dało się przy tym uniknąć pewnej mimoosiowości działania nacisku, z powodu trudności konstrukcyjnych. Ta okoliczność wpłynęła na szczęście niewiele na wyniki, których doniosłość wyjątkową potrafią ocenić zwłaszcza ci inżynierowie-badacze, którzy się zajmują aktualnym zagadnieniem niebezpieczeństwa wybożenia toru o szynach spawanych pod wpływem naprężeń cieplnych. Przy interpretacji teoretycznej Autor stosował także schemat (b), t. zn. zastępcze ciągłe podparcie sprężyste i znalazł, że „współczynniki osiowego podparcia szyny, określone w założeniu, bądź że spoczywa ona na oddzielnych podporach, bądź że jest zczepiona z podłożem, różnią się zaledwie o parę dziesiątych procentu”.

Wyniki tych badań są niejako ukoronowaniem całej ogromnej pracy Autora w obranej dziedzinie, pozwalając potwierdzić ilościowo wnioski nasuwające się w przeważnej części z rozważań teoretycznych, a mianowicie:

1. „Siły osiowe, działające na szynę wskutek przyczepności kół napędnych parowozu, powodują oddziaływanie sprężyste szyny i jej podpór w kierunku osi toru; wynika stąd, że wahania siły pociągowej wywołują sprężyste wahania osiowe szyn i ich podpór”.

2. „Zaobserwowane wahania osiowe szyny które miały okres odpowiadający okresowi wahań ciśnienia pary w jednym cylindrze, zdają się świadczyć, że cylinder położony z drugiej strony parowozu nie ma znacznego wpływu na wahania osiowe szyny przeciwległej”.

3. „Współczynnik podparcia szyny w kierunku osi toru, otrzymany ze spostrzeżeń:  $H = 12,5$  t/cm jest bliski co do wartości do współczynnika  $D$  podparcia szyny w kierunku pionowym”.

4. „Pod działaniem sił osiowych, szyny ułożone w torze zachowują się jak belki na nieskończenie wielu podporach sprężystych”.

5. „Naprężenia w szynach wywołane siłami

stycznymi do obwodu koła nie przewyższają 10 kg/cm<sup>2</sup> na tonnę siły osiowej<sup>1)</sup>).

Dojście do skutku i ogłoszenie drukiem w wytwornej szacie pracy o takim bogactwie wyników i tak wysokich walorach techniczno-naukowych budzi jak najlepsze nadzieje na rozwój naszego kolejnictwa naukowego. Polski świat techniczny będzie niewątpliwie wdzięczny tak Autorowi, jako też naszemu Ministerstwu Komunikacji, które finansowało to przedsięwzięcie badawcze w mądrej trosce o stan sieci kolejowej, jako najważniejszych arterii państwowego życia gospodarczego. Ale, jak słusznie podkreśla Autor w zakończeniu tekstu, jest to dopiero odcinek badań niewielki w stosunku do obszaru tego, co zbadać należy, aby zapewnić racjonalną eksploatację, bezpieczeństwo i postęp w rozwoju komunikacji kolejowej.

W każdym razie pozyskałoby pracę o znaczeniu podstawowym, którą należy polecić najgoręcej do studium przede wszystkim każdemu inżynierowi kolejowemu, a nadto wszystkim adeptom nauk technicznych o aspiracjach badawczych.

Prof. Dr. Maksymilian Huber.

## CHŁODNICTWO.

Biuletyn Komitetu Chłodnictwa. Rok II. nr nr 1, 2, 3.

Komitet Chłodnictwa w r. bieżącym wydaje w dalszym ciągu miesięczne biuletyny, składające się z luźnych notatek, poświęconych sprawom chłodnictwa tak w Polsce, jak i na całym świecie. Według słusznego aforyzmu Sir I. A. Ewinga, wygłoszonego na obchodzie Stulecia Institute of Civil Engineers: „W żadnej dziedzinie nie mamy tylu nierozwiązanych jeszcze naukowo zagadnień, jak w transporcie i przechowywaniu środków żywnościowych”. Z notatek biuletynów dowiadujemy się o postępach chłodnictwa w kierunkach organizacji, przechowywania, konstrukcji urządzeń chłodniczych, jakości materiałów izolacyjnych, normalizacji, warunków zbytu, usprawnienia transportu itd.

Zanim powstanie organ poświęcony specjalnie sprawom chłodnictwa w ujęciu naukowo-technicznym, biuletyny Komitetu Chłodnictwa odegrają rolę przygotowawczą, a tak pożyteczną w niezmiernie zaniedbanej dziedzinie gospodarki narodowej kraju rolniczego, jakim jest Polska.

W.

Inż. Z. Dobrowolski „SPAWANIE W OGRZEWNICTWIE”, str. 38, rys. 76 wydawnictwa Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, cena 1.—zł.

Autor podaje sposoby wykonywania najrozmaitszych połączeń rurowych, spotykanych w ogrzewnictwie, dyskutuje ich wady i zalety, omawia sposób wykonywania kołnierzy spawanych, wydfużek, rur zbiorczych itp., oraz opisuje różne przy-

rzędy, używane w celu ułatwienia spawania. W końcu omawia zagadnienia odkształcania się elementów łączonych i podaje sposoby spawania w miejscach niedostępnych.

## BIULETYN MUZEUM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Przed dorocznym walnym zebraniem Muzeum wydało nr 5 biuletynu, zawierający szczegółowe sprawozdanie z działalności Muzeum Techniki i Przemysłu za rok 1935, ciekawy spis ważniejszych eksponatów i tablic, które wzbogaciły w roku sprawozdawczym działy Muzeum, tudzież opis nowych działów; wszystko — bogato ilustrowane zdjęciami fotograficznymi. 12 załączników do biuletynu zawiera wyciągi przemówień członków Dyrekcji Muzeum, protokoły posiedzeń, memoriały składane władzom itd. Całość daje pełny przegląd ożywionej działalności Muzeum, rokującego najlepsze nadzieje szerokiego rozwoju w niedalekiej przyszłości, gdy Muzeum uzyska własny gmach.

W.

## DZIESIĘCIOLECIE MIESIĘCZNIKA DLA DRUŻYN PAROWOZOWYCH „TECHNIKA PAROWOZOWA”, pod redakcją inż. St. Kruszewskiego za lata 1926-1936.

W ostatnim z tego dziesięciolecia roczniku za rok 1936 większe artykuły podane są przez: inż. Zakrzewskiego — „Indykator”; inż. Madeyskiego — „Sprawność parowozów P. K. P. w zależności od ich indywidualnych własności konstrukcyjnych i umiejętności użycia przez drużyny parowozowe”; inż. Felsza — „Przyrząd Pyram na parowozie”; inż. Z. M. — „Sprężarki czterocylindrowe, podwójnie sprężane typu XII S na parowozach P. K. P.” i „Ulepszenia w budowie urządzeń hamulcowych dla pociągów szybkobieżnych”.

Prócz tego jest dużo opisów czy to nowych typów parowozowych, czy nowych urządzeń (przegrzewacz Houlet'a, kocioł Velox, zaworowy rozrząd pary, podgrzewacz powietrzny itp.), wreszcie obfita kronika.

Warto zatrzymać się nieco dłużej na wspomnianych artykułach inż. Madeyskiego. Długoletnie badania parowozów polskich przy pomocy wagonu dynamometrycznego zostały streszczone przez prof. A. Czeczotta w tzw. paszportach parowozowych, gdzie mamy tylko suchy zbiór wykresów. Wykresy te są cennym, ale niestety tylko surowym materiałem do różnych wniosków praktycznych. W tej formie są one podstawowym materiałem nie tylko naprz. do obliczania czasu jazdy, ale także do oceny konstrukcji i pożądanych w niej zmian oraz do wskazówek praktycznych dla maszynisty. Inż. Madeyski w powyższych artykułach, rozpoczętych w 1935 roku w „Technice Parowozowej”, dał bardzo pożyteczne dla trakcji życiowe wnioski, wysnuwane z teoretycznej pracy prof. A. Czeczotta.

W dziesięciu rocznikach „Techniki Parowozowej” jest zebrany obfity materiał, dotyczący ważniejszych technicznych spraw z gospodarki paro-

<sup>1)</sup> W tekście znajduje się tutaj błąd drukarski: „i tonnę siły osiowej”, zam. „na tonę siły osiowej”.

wozowej na P. K. P. i innych kolejach, jak np. oszczędzania węgla i smarów, dokształcania druzyn parowozowych itd.

W zespole autorów w dalszym ciągu dominują inżynierowie. Technicy wciąż jeszcze biorą zbyt mały udział w tym piśmie, choć zdawałoby się, że pewien ich odsetek w szeregach druzyn i administracji powinien ujawniać większy ciężar gatunkowy choćby na łamach własnego pisma. Po śmierci dwóch maszynistów — instruktorów ś. p. Chmielowskiego

i Godlewskiego nie widać między autorami pisma ich następców. Takie wyjąłowanie ma swoje przyczyny, ale musi być zaznaczone jako objaw ujemny. Dlatego z okazji dziesięciolecia tego pożytecznego pisma życzyć mu należy nie tylko dalszego pomyślnego rozwoju w obranym kierunku pod względem treści i objętości, lecz i pod względem większego w nim udziału autorskiego spośród tych czytelników, dla których jest ono przeznaczone.

Inż. S. F.

## Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych

### KOMUNIKAT.

Komitet Zjazdów Polskich Inżynierów Kolejowych prosi Kolegów, którzy zgłosili referaty na XV Zjazd w Krakowie, o dostarczenie najpóźniej

do dnia 10 maja r. b. nienadesłanych dotychczas rękopisów, gdyż niedotrzymanie tego terminu uniemożliwiłoby wydrukowanie prac w zeszycie czerwcowym „Inżyniera Kolejowego” zgodnie z uchwałą zeszłorocznego Zjazdu.

Komitet Zjazdów.

Wydawca: Związek Polskich Inżynierów Kolejowych.

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Bogumił Hummel

Zakł. Graf. B. Wierzbicki i S-ka, Warszawa, Chmielna 61

## Przetargi na dostawy dla P. K. P., ogłoszone w „Monitorze Polskim” w m. kwietniu r. 1937

### Monitor

Nr. 75. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 5 maja przetarg publiczny na dostawę w okresie rocznym kloszy szklanych do lamp wagonowych i naftowo-żarowych, naczyń szklanych do ogniw galwanicznych, rurek wodowskazowych i do smarownic, oraz na dzień 7 maja przetarg publiczny na wykonanie szycia ubrań służbowych, czapek i ubrań ochronnych dla pracowników P. K. P.

### Monitor

Nr. 78. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 4 maja publiczny przetarg ofertowy na przebudowę przepustu w km 3,48 linii Niedobczyce—Olza.

### Monitor

Nr. 78. D. O. K. P. w Krakowie — na dzień 7 maja publiczny przetarg ofertowy na dostawę 22.500 tonn klinca porfirowego lub bazaltowego.

### Monitor

Nr. 80. D. O. K. P. w Wilnie — na dzień 1 maja przetarg nieograniczony na wykonanie fundamentów pod Diesl'e w elektrowni na st. Mołodeczno, na budowę popielnicy i ogrodzenie składu opału na st. Podbrodzie i na budowę posterunku centralizacyjnego na st. Porzeczce.

### Monitor

Nr. 80. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 4 maja publiczny przetarg ofertowy na darnowanie skarp rowów melioracyjnych, brukowanie oraz humusowanie skarp nasypu i przekopów przełożonej trasy na szlaku normalnotorowym Makoszowy — Gierałtówce (Górny Śląsk).

### Monitor

Nr. 80. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 11 maja przetarg publiczny na wyładunek z wagonów i naładunek do wagonów węgla i drzewa, podawanie węgla i drzewa na parowozy oraz rąbanie drzewa w składach opału w Skarżysku—Kam., Radomiu i Kielcach.

### Monitor

Nr. 82. D. O. K. P. w Radomiu — na dzień 5 maja przetarg publiczny na wykonanie murowanych budynków 1) dworca w stanie surowym objętości 1.100 m<sup>3</sup> na st. Bodzechów linii Skarżysko—Rozwadów, 2) 5-ciu magazynów objętości 125 m<sup>3</sup> każdy na stacjach linii Warszawa—Radom, 3) posterunku celnego objętości 440 m<sup>3</sup> na st. Mohylany na odcinku Zdołbunów—Mohylany oraz 4) ustępu z lampownią objętości 65 m<sup>3</sup> na st. Małyńsk linii Sarny—Równe.

### Monitor

Nr. 82. D. O. K. P. w Katowicach — na dzień 10 maja publiczny przetarg ofertowy na dostawę i montaż na miejscu budowy 2-ch blachownic nitowanych po 8,88 m rozpiętości o łącznej wadze około 31 tonn, dla wiaduktu na km 137,07 linii Herby Nowe—Katowice.

### Nr. 83.

D. O. K. P. w Toruniu, Wydział Zasobów w Bydgoszczy — na dzień 7 maja przetarg nieograniczony na sprzedaż około 70.000 kg odpadków metali półszlachetnych, względnie na zamianę tych odpadków na nowe metale.

### Monitor

Nr. 83. D. O. K. P. w Warszawie — na dzień 11