

# INŻYNIER KOLEJOWY

ORGAN ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW KOLEJOWYCH.

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM KOLEJNICTWA I KOMUNIKACJI.

## TREŚĆ:

Zmiana wytrzymałościowych własności metali wskutek obróbki w stanie zimnym, *Dr. inż. A. Langrod.*

Szwajcarskie koleje związkowe w r. 1922—1925, *inż. R. Nagel.*

Oczyszczanie płomieniówek w kotłach parowozowych, *inż. W. Krzyżanowski.*

Kronika.

Przegląd pism i Biblijografia.

Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.

Ogłoszenia urzędowe i przetargi.

## SOMMAIRE:

Sur la modification de la résistance des métaux comme suite au travail mécanique subi par l'ing. dr. A. Langrod.

Les Chemins de Fer de la Suisse en 1922—1925 par l'ing. R. Nagel.

Sur le nettoyage des tubes à fumée des locomotives par l'ing. W. Krzyżanowski.

Chronique.

Revue des journaux et bibliographie.

De l'Union des Ingénieurs des Chemins de fer polonais.

Annonces officielles et adjudications.

## Zmiana wytrzymałościowych własności metali wskutek obróbki w stanie zimnym.

Dr. inż. A. Langrod.

Przez obróbkę w stanie zimnym granica płynności i wytrzymałość na rozciąganie podnosi się, natomiast wydłużenie i zwężenie zmniejszają się, tworzywo zatem staje się kruche. Jeżeli jednak zmiany te nie przekroczyły pewnych granic, wytrzymałościowe własności metalu, który doznał obróbki w stanie zimnym, nie dają podstaw do orzeczenia o jego nieprzydatności do celów konstrukcyjnych, lub też, jeżeli własności te nie przekraczają granic, ustalonych warunkami technicznymi, odbiorca nie może tylko na podstawie wyników próby na rozciąganie dany materiał odrzucić. A przecież metal, który doznał zimnej obróbki jest skłonny do pękań i do starzenia się, t. j. straty swej ciągliwości z biegiem czasu i jest zatem mniej przydatny, a nawet niebezpieczny do celów konstrukcyjnych. Pod obróbką w stanie zimnym rozumie się te czynności wykonane na zimnym tworzywie, które powodują przekroczenie granicy płynności, a zatem rozciąganie, kucie, wyłaczanie, prasowanie, zginanie, krawanie nożycami, walcowanie i wyciąganie, przyczem niektóre z tych zabiegów wywołują zmiany miejscowe, inne zaś zmiany mniej lub więcej jednostajne w całym tworzywie.

Jeżeli, na przykład, żądane jest żelazo, którego wytrzymałość na rozciąganie ma wynosić 45—52 kg./mm<sup>2</sup>, a wydłużenie powinno być mniejsze niż 18%, dostawca zaś dostarcza dwie partje żelaza z dwóch różnych spustów, przyczem próba na rozciąganie daje następujące wyniki:

	Partja	
	pierwsza	druga
Wytrzymałość $s_r$ kg./mm. <sup>2</sup> . . .	47,4	45,8
Granica płynności $s_p$ " . . .	24,2	31,9
Wydłużenie $\varphi$ % . . .	19,4	20,4
Zwężenie $\psi$ % . . .	33	66
$\frac{s_p}{s_r}$ . . . . .	0,51	0,70
$\frac{\psi}{\varphi}$ . . . . .	1,70	3,24

to obie partje odpowiadają żądanemu warunkowi, partja jednak druga byłaby znacznie lepszą od pierwszej, gdyby wytrzymałościowe własności żelaza partji drugiej nie były wynikiem obróbki w stanie zimnym. *Heyn*<sup>1)</sup> ostrzega przed wygórowanymi żądaniami, zwłaszcza odnośnie wytrzymałości i granicy płynności, które mogłyby być osiągnięte tylko przez obróbkę w stanie zimnym.

Zmianę stanu tworzywa, spowodowaną wyżej wspomnianą obróbką, nazwał *Karasiński*<sup>2)</sup> „zmęczeniem”. *Huber*<sup>3)</sup> wy-

stąpił przeciw wprowadzeniu tej nazwy dla omawianego zjawiska, gdyż „przez zmęczenie lub znużenie materiału (franc. i ang. *fatigue*, niem. *Ermüdung*) rozumieją powszechnie w literaturze naukowej zjawisko wytrzymałościowe, polegające na tem, że przy obciążeniu okresowo zmiennem zachodzi pęknięcie wskutek znacznie mniejszej wielkości naprężeń, od tych, jakie powodują pęknięcie przy próbie doraźnej”. Powszechnie nazywanie tego zjawiska zmęczeniem tworzywa ma prawdopodobnie powód ten, że pęknięcia występują dopiero po wielu okresach zmian naprężenia, t. j. po dłuższym, a często nawet po bardzo długim czasie, w którym dany przedmiot jest wystawiony na obciążenie okresowo zmienne. Ma się tu przeto wrażenie, że obciążenia okresowo zmienne powodują znużenie tworzywa. Zaznaczyć jednak należy, że *I. A. Ewing* i *I. C. Huiphsey* dowiedli na podstawie licznych doświadczeń, że poza miejscem, w którym występuje pęknięcie wskutek naprężeń okresowo zmiennych, ustrój tworzywa nie ulega żadnej zmianie. Niezależnie od tego czy nazwa „zmęczenie” dla przyczyny pęknięć, wywołanych okresowo zmiennem obciążeniem, jest trafna lub też nie, należałoby ją zachować jako od lat wielu powszechnie stosowaną a przeto dla zmiany stanu wskutek zimnej obróbki należy szukać nazwy innej. Zjawisko to nazywali Niemcy „*Verfestigung*” t. zn. wzmocnienie, a *Heyn* wprowadził nazwę „*Kaltrecken*”, która to nazwa coraz to więcej rozpowszechniła się w literaturze niemieckiej. „*Recken*” jest w języku niemieckim synonimem dla „*strecken*” i „*dehnen*”, a zatem oznacza rozciąganie, wydłużanie. Nazwa ta jest tem uzasadniona, że wskutek obróbki w stanie zimnym ziarna żelaza doznają wydłużenia. W języku polskim nie można danego zjawiska nazwać ani wzmocnieniem, ani też wydłużeniem, gdyż żelazo poddane zimnej obróbce posiada wprawdzie większą wytrzymałość na rozciąganie, nie jest jednak mocniejszym w zwyczajnym tego słowa znaczeniu, a nazwa wydłużenie powodowałaby nieporozumienia. Uwzględniając jednak, że wskutek zimnej obróbki żelazo staje się twardsze i kruchsze, proponuję dla zmiany, stanu żelaza, spowodowanej obróbką w stanie zimnym nazwę „zesztywnienie” i celem krótszego wysłowienia się będę nazwę tę już w niniejszej pracy stosował, nie przesądając przytem dalszego losu tej sprawy językowej.

Najpewniej można metalograficznie stwierdzić, czy dany metal jest zeszywniony, gdyż u metali, u których zjawisko zeszywnienia wogóle występuje, ziarna wydłużają się w kierunku naprężeń ciągnących i prostopadle do kierunku naprężeń ściskających. Ponadto na ziarnach pojawiają się rysy, nachylone pod mniej więcej 45° do głównych osi naprężeń. Przy znacznych odkształceniach ziarna mogą się nawet rozpaść, przyczem ich wielkość się zmniejsza, a ilość się zwiększa.

## ZESTAWIENIE 1.

Stopień zeszywnienia	TWORZYWO PO ZESZTYWNIENIU NIE WYŻARZONE							TWORZYWO PO ZESZTYWNIENIU WYŻARZONE PRZEZ 15 MINUT PRZY TEMPERATURZE 930°.						
	Naprężenie przed próbą kg./mm. <sup>2</sup>	WYNIKI PRÓB NA ROZCIĄGANIE						Naprężenie przed próbą kg./mm. <sup>2</sup>	WYNIKI PRÓB NA ROZCIĄGANIE					
		Granica płynności $s_p$ kg./mm. <sup>2</sup>	Wytrzymałość $s_r$ kg./mm. <sup>2</sup>	Wydłużenie $l=5d$ $\varphi$ %	Zwężenie $\psi$ %	$\frac{\phi}{\varphi}$	$\frac{s_p}{s_r}$		Granica płynności $s_p$ kg./mm. <sup>2</sup>	Wytrzymałość $s_r$ kg./mm. <sup>2</sup>	Wydłużenie $l=5d$ $\varphi$ %	Zwężenie $\psi$ %	$\frac{\phi}{\varphi}$	$\frac{s_p}{s_r}$
I	19,6	22/20	30,5	41,7	80	1,92	0,688	19,6	21	30,5	41,3	81	1,96	0,689
II	21,2	27	36,2	32,7	77	2,05	0,746	21,2	23/22	32,0	42,1	80	1,90	0,703
III	24,5	31	37,6	29,2	75	2,57	0,824	23,6	24/22	31,7	41,7	80	1,92	0,725
IV	29,7	ok. 42,5	42,9	18,7	71	3,80	0,990	28,9	23/22	32,1	41,3	79	1,91	0,700

Możnaby przyjąć, że metal doznał zeszywnienia, jeżeli przy porównaniu wyników prób na rozciąganie, wykonanych z metalem w stanie, w jakim on został przedstawiony do odbioru i z metalem wyżarzonym w temperaturze nieco wyższej od górnego punktu przełomowego, ostatnia próba wykazała mniejszą wytrzymałość i granicę płynności, natomiast większe wydłużenie i zwężenie. Wyżarzanie te bowiem usuwa skutki zimnej obróbki, jak to uwidoczniła zestawienie 1, podające wyniki doświadczeń wykonanych w laboratorium firmy *Krupp* z żelazem specjalnie miękiego gatunku. Drągi walcowane z tego żelaza były poddawane rozciąganiu, przyczem, aby otrzymać różne stopnie zeszywnienia, rozciąganie prowadzono aż do osiągnięcia następujących wielkości naprężeń:

Pierwszy stopień zeszywnienia: osiągnięte naprężenie mniejsze jest od granicy płynności o blisko 1 kg. mm.<sup>2</sup>

Drugii stopień zeszywnienia: osiągnięte naprężenie równa się granicy płynności.

Trzeci stopień zeszywnienia: osiągnięte naprężenie leży mniej więcej pośrodku między granicą płynności a granicą wytrzymałości.

Czwarty stopień zeszywnienia: osiągnięte naprężenie równa się granicy wytrzymałości tworzywa (początek tworzenia się szyjki).

Próbki sporządzone z tworzywa w ten sposób zeszywnionego zostały poddane próbom na rozciąganie. Ponadto wykonano próby na rozciąganie z tworzywem w powyższy sposób zeszywnionem i następnie w różnym stopniu wyżarzonym, względnie ogrzanem. Z licznych wyników doświadczeń podaje zestawienie 1-sze, tylko wyniki prób z żelazem w różnym stopniu zeszywnionem i następnie nie wyżarzonym oraz z żelazem zeszywnionem i następnie wyżarzonym przez 15 minut przy temperaturze 930°C i na powietrzu ostudzonym.

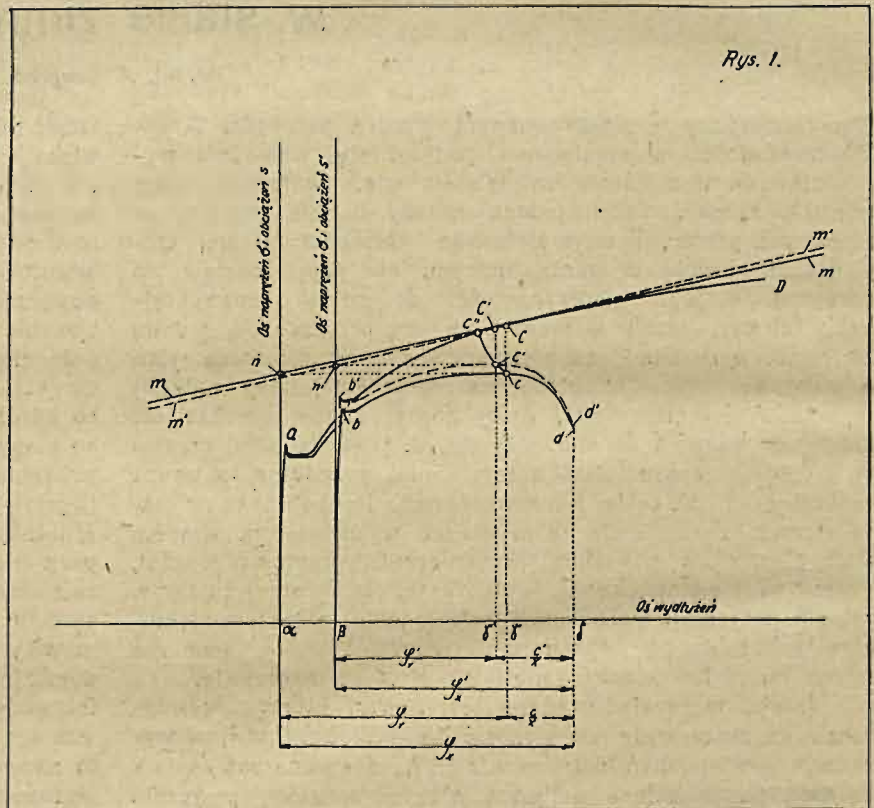
Stwierdzenie, czy metal doznał zeszywnienia wskutek zimnej obróbki, na podstawie prób na rozciąganie z metalem w stanie pierwotnym i wyżarzonym jest uciążliwe i nie daje wyników bezspornych. Podobną bowiem zmianę wytrzymałościowych własności tworzywa do tej, jaką powoduje obróbka w stanie zimnym, osiąga się także przez obróbkę termiczną. Wykazuje to naprz. zestawienie 2<sup>4</sup>).

## ZESTAWIENIE 2.

	ŻELAZO ZLEWNE					wyżarzone
	hartowane i odpuszczane przy temper. C°					
	200	400	500	620	680	
Wytrzymałość kg./mm. <sup>2</sup>	50,29	46,56	44,69	42,15	39,81	40,06
Wydłużenie $\varphi$ %	16,7	23,0	23,0	29,2	30,8	31,08
Zwężenie $\psi$ %	60,0	63,3	65,0	69,5	68,1	68,5
$\frac{\phi}{\varphi}$	3,6	2,75	2,83	2,38	2,21	2,15

Próby na zginanie nie mogą również dać pewności, czy tworzywo doznało zeszywnienia wskutek obróbki w stanie zimnym.

Ponieważ badania metalograficzne w praktyce odbiorczej mogą być stosowane tylko w wypadkach wyjątkowych, byłoby bardzo pożądane, gdyby z wyników próby na rozciąganie można było wnioskować, czy metal, przedłożony do odbioru, do-



znał zeszywnienia w stanie zimnym. Korzystnym byłoby już nawet, gdyby wyniki próby na rozciąganie pozwalały tylko wnioskować, czy dalsze badanie ewentualnie drogą metalograficzną jest wskazane.

Celem znalezienia związku między wynikami próby na rozciąganie z próbką sporządzoną z metalu w stanie pierwotnym i z metalu zeszywnionego w stanie zimnym postępujemy jak następuje:

Na rys. 1 linia α a C D przedstawia związek między naprężeniami, a odpowiadającymi im wydłużeniami rozciąganej próbki, przyczem naprężenia są mierzone pionowo a wydłużenia poziomo. Pod naprężeniem rozumiemy stosunek całkowitej siły rozciągającej do każdorazowego rzeczywistego przekroju próbki. Związku między określonym w ten sposób naprężeniem a wydłużeniem podczas próby na rozciąganie bezpośrednio się nie wyznacza, gdyż mierzenie rzeczywistych przekrojów próbki w zależności od wydłużenia jest trudne, jeżeli wogóle możliwe, zwłaszcza w okresie tworzenia się szyjki. Dlatego też w praktyce siłę rozciągającą odnosi się nie do każdorazowego rzeczywistego przekroju próbki, lecz do jej przekroju pierwotnego, a pod naprężeniem przeważnie rozumie się stosunek całkowitej siły rozciągającej do pierwotnego przekroju próbki.

Celem jednak odróżnienia od określonych na początku naprężeń, stosunek siły rozciągającej do przekroju pierwotnego nazywać będziemy obciążeniem jednostkowym. Jeżeli  $P$  oznacza siłę rozciągającą,  $S$  — przekrój pierwotny,  $S'$  — każdorazowy przekrój rzeczywisty,  $\sigma$  — naprężenie,  $s$  — obciążenie jednostkowe, to

$$\sigma = \frac{P}{S'} \quad \text{a} \quad s = \frac{P}{S}$$

Linia  $\alpha$  a c d (rys. 1) przedstawia związek między obciążeniem jednostkowym  $s$  a wydłużeniem; linię tę wykreśla indykator maszyny probierczej.

Jak długo próbka, wskutek działania siły  $P$ , rozciąga się jednostajnie, to jest aż do rozpoczęcia tworzenia się szyjki, łatwo jest określić naprężenie  $\sigma$  — z wartości  $s$  i wydłużenia. Jeżeli bowiem  $l$  oznacza długość pomiarową,  $e$  — przyrost próbki na długości pomiarowej a  $\varphi$  — wydłużenie, to

$$\varphi = 100 \frac{e}{l}$$

Ponieważ zaś można przyjąć, że objętość próbki przez rozciąganie nie ulega zmianie, przeto jak długo szyjka się nie tworzy, mamy następujące równanie:

$$S l = S' (l + e)$$

a zatem z obu powyższych równań wynika

$$\sigma = s \left( 1 + \frac{\varphi}{100} \right) \quad (1)$$

Z równania powyższego wynika następujący graficzny sposób wyznaczania linii naprężeń, dla okresu od początku rozciągania do początku tworzenia się szyjki. Jeżeli np. idzie o wyznaczenie punktu  $C$  na linii naprężeń, odpowiadającego punktowi  $c$  na linii obciążeń jednostkowych, to kreślimy przez punkt  $c$  linię poziomą aż do przecięcia się jej z osią obciążeń w punkcie  $n$ . Następnie przeprowadzamy przez punkt  $M$ , znajdujący się na osi wydłużeń w odległości 100 od punktu  $\alpha$  i po lewej stronie względem tego punktu, prostą przechodzącą przez punkt  $n$ . Punkt  $M$  nazwiemy biegunem linii naprężeń, Prosta (mm), przechodząca przez biegun  $M$  i punkt  $n$ , przecina linię pionową, przechodzącą przez punkt  $c$  w punkcie  $C$ . W ten sposób otrzymano linię naprężeń  $\alpha$  a  $C$ .

W chwili, w której szyjka zaczyna się tworzyć, obciążenie jednostkowe ma wartość największą, obciążenie to nazywane jest granicą wytrzymałości. Po osiągnięciu granicy wytrzymałości następuje okres równowagi chwiejnej, przyczem obciążenie jednostkowe stale się zmniejsza. Okres ten kończy się rozerwaniem wzorca. W tym okresie równowagi chwiejnej, to jest w okresie, w którym się tworzy szyjka, malejącym obciążeniom jednostkowym nie odpowiadają również malejące naprężenia, lecz przeciwnie naprężenie wciąż rośnie i największą wielkość osiąga w chwili rozerwania się wzorca. To największe naprężenie, które możnaby nazwać naprężeniem na granicy spoiwości, bardziej cechuje wytrzymałość tworzywa, niż wyżej określona granica wytrzymałości. Naprężenie jednak na granicy spoiwości nie daje się w taki sposób wyznaczyć, jakiby mógł być w praktyce odbiorczej stosowany. Ścisłe wyznaczenie granicy spoiwości napotyka na trudności nawet w laboratorjach naukowych. Dodać należy, że wskutek kształtu szyjki układ naprężeń w jej najmniejszym przekroju nie jest jednostajny, że przeto pod naprężeniem na granicy spoiwości z konieczności rozumieć trzeba średnie naprężenie w powyższym przekroju w chwili rozerwania się próbki. W wypadkach, w których szyjka się nie tworzy granica spoiwości jest równocześnie granicą wytrzymałości.

Aby wyznaczyć linię naprężeń dla okresu tworzenia się szyjki mierzymy na osi wydłużeń te wartości wydłużeń, jakie odpowiadają zwięźeniu wzorca w najmniejszym przekroju szyjki. Pomleważ zwięźenie mierzone w odsetkach wyznacza się z równania:

$$\psi = 100 \frac{S - S'}{S}$$

to przyjmując, że próbka rozciąga się jednostajnie, aż jej przekrój osiągnie wartość  $S'$ , jaką on w rzeczywistości posiada w największym miejscu szyjki, otrzymuje się dla wydłużenia  $\varphi$ , odpowiadającego zwięźeniu w szyjce, następujące równanie.

$$\varphi = 100 \frac{S - S'}{S}$$

Z obu powyższych równań wynika

$$\varphi = \frac{\psi}{1 - \frac{\psi}{100}} \quad (2)$$

To równanie oraz równanie 1) określają razem punkt linii naprężeń, odpowiadający granicy spoiwości (punkt ten znajduje się poza polem rysunku 1). Wszystkie inne punkty linii naprężeń, leżące między punktami  $C$  i  $D$ , t. j. między punktem odpowiadającym granicy wytrzymałości i punktem odpowiadającym granicy spoiwości, ściśle wyznaczyć nie można, gdyż podczas próby na rozciąganie nie wyznacza się z reguły związek między obciążeniem jednostkowym a zwięźeniem w okresie równowagi chwiejnej.

Szyjka tworzy się tylko wówczas, jeżeli linja obciążeń jednostkowych posiada maximum, jak np. linja obciążeń jednostkowych, przedstawiona na rys. 1. W tym bowiem wypadku równowaga jest trwała, aż do osiągnięcia największej wielkości obciążenia jednostkowego, gdyż z małym wzrostem siły rozciągającej osiąga się nowy stan równowagi. Po przekroczeniu zaś największego obciążenia jednostkowego równowaga jest chwiejna, gdyż w tym okresie małe powiększenie siły rozciągającej nie prowadzi do nowego stanu równowagi, lecz powoduje wydłużanie się próbki aż do rozerwania. Drobne różnice wytrzymałości w różnych przekrojach wzorca, lub drobne różnice wielkości tych przekrojów, nie wpływają znacznie na jednostajne wydłużanie się próbki w okresie równowagi trwałej. Skoro zaś nieustannie zwiększana siła rozciągająca osiągnie taką wielkość, że w miejscu najszlubszym próbki, granica równowagi trwałej jest przekroczona, w innych natomiast miejscach próbka znajduje się nadal w równowadze trwałej, to bez dalszego zwiększenia siły rozciągającej, a nawet mimo jej zmniejszenia, próbka wydłuża się nadal, ale tylko w miejscu najszlubszym i z tego powodu w tym miejscu tworzy się szyjka.

Z powyższego wynika, że aby tworzyła się szyjka musi na linii obciążeń jednostkowych znajdować się punkt, którego spórzędne odpowiadają następującemu równaniu:

$$\frac{ds}{d\varphi} = 0$$

zatem z uwzględnieniem równania 1)

$$\frac{ds}{d\varphi} = \frac{1}{1 + \frac{\varphi}{100}} \frac{d\sigma}{d\varphi} - \frac{1}{100} \frac{\sigma}{\left(1 + \frac{\varphi}{100}\right)^2} = 0$$

a przeto:

$$\frac{d\sigma}{d\varphi} = \frac{\sigma}{100 + \varphi}$$

Z równania tego wynika, że styczna do linii naprężeń w punkcie, odpowiadającym „maximum” na linii obciążeń jednostkowych, przechodzi przez biegun  $M$ . Szyjka przeto tworzy się tylko wówczas, jeżeli przez biegun  $M$  można przeprowadzić styczną do linii naprężeń.

W wypadkach, w których szyjka się nie tworzy a zatem granica wytrzymałości jest równocześnie granicą spoiwości, próbka rozciąga się mniej lub więcej jednostajnie aż do rozerwania. Jeżeliby tworzywo było zupełnie jeonostajne, to w tych wypadkach istniałoby między wydłużeniem, a zwięźeniem na granicy spoiwości, t. j. w chwili rozerwania, związek określony równaniem 2). Jako przykład tego rodzaju tworzyw podajemy twardą stal manganową (13% Mn, 1,3% C)<sup>5</sup>, która przy próbie na rozciąganie wykazaka wytrzymałość a zarazem spoiwość = 9156 kg./mm.<sup>2</sup>, wydłużenie  $\varphi = 29,9\%$  i zwięźenie  $\psi = 22,6\%$ . Na rys. 2 przedstawiona jest dla tej stali linja obciążeń jednostkowych. Według wzoru 2) mamy w tym wypadku

$$\varphi = \frac{22,6}{1 - 0,226} = 29,2$$

Wartość ta mało się różni od wartości otrzymanej doświadczalnie.

Jeżeli po wydłużeniu próbki o  $\varphi = \alpha \beta$  (patrz rys. 1) dalsze rozciąganie przerwiemy i próbkę odciążymy, to przy ponownym obciążaniu, wykonanem po pewnym czasie, krzywa obciążeń jednostkowych będzie miała kształt  $\beta$  b c d. Z kształtu tej linii wynika, że przez rozciąganie przed przerwą gra-

nica płynności wzrosła do punktu b, że jednak po krótkim okresie równowagi chwiejnej, występującej po osiągnięciu granicy płynności dalszy ciąg krzywej obciążeń jest taki sam, jak gdyby przerwy w rozciąganiu nie było. Obciążenia jednak jednostkowe, określone powyższą krzywą, odnoszą się do przekroju pierwotnego, odpowiadającemu punktowi  $\alpha$ . Jeżeli natomiast przekrój próbki, odpowiadający punktowi  $\beta$ , t. j. przekrój, jaki próbka osiąga po wydłużeniu  $\varphi = \alpha \beta$ , ma być uważany za pierwotny, to otrzymuje się jako krzywą obciążeń jednostkowych linię  $\beta b' c' d'$ . Linię tą otrzymuje się z krzywej naprężeń w ten sam sposób, jak krzywą obciążeń  $\alpha a c d$ , tylko, że osią obciążeń jest obecnie linia pionowa, przechodząca przez  $\beta$ , a biegun przesuwają się na prawo od swego poprzedniego położenia o długość  $(\alpha \beta)$ .

Styczna ( $m' m'$ ) do krzywej naprężeń, przechodząca przez punkt leżący na osi wydłużeń w odległości 100 jednostek od punktu  $\beta$  i po jej stronie względem niego, styka się z krzywą naprężeń w punkcie  $C'$ , który to punkt odpowiada nowej granicy wytrzymałości.

Z powyższego widzimy, że przez wydłużenie tworzywa w stanie zimnym granica płynności wzrasta, naprężenie na granicy wytrzymałości nieco się zmniejsza, obciążenie jednostkowe na granicy wytrzymałości wzrasta, krzywa zaś naprężeń od dokresu chwiejności, występującego bezpośrednio po przekroczeniu granicy płynności, aż do granicy spoiwości nie ulega zmianie. Wzrost wytrzymałości wskutek wydłużenia w stanie zimnym wynika z tej okoliczności, że obciążenie jednostkowe na granicy wytrzymałości odnosi się do pierwotnego przekroju próbki.

W zestawieniu I widać wyraźnie zmianę wszystkich cech wytrzymałościowych, określonych przez próbę na rozciąganie, jeżeli tworzywo jest przed próbą poddane wydłużeniu. Zestawienie to może nam posłużyć do stwierdzenia, czy zmiana wytrzymałości i przewężenia wskutek rozciągania tworzywa przed próbą posiada wyżej opisaną przyczynę.

Niech oznacza:

- $s_r$  — obciążenie na granicy wytrzymałości (wytrzymałość),
- $\varphi_r$  — wydłużenie „ „ (wydłużenie jednostajne),
- $\psi_r$  — zwężenie „ „
- $\varphi_x$  — wydłużenie „ spoiwości,
- $\psi_c$  — zwężenie „ „
- $S$  — przekrój pierwotny wzorca,
- $S_r$  — przekrój wzorca na granicy wytrzymałości
- $S_c$  — najmniejszy przekrój wzorca po rozerwaniu.

Niech nadto wielkości odnoszące się do wzorca z tworzywa zeszywnionego będą oznaczane przecinkiem, zaś odnoszące się do wzorca z tworzywa w stanie pierwotnym — bez przecinka.

W rzeczywistości punkty  $C$  i  $C'$  na krzywej naprężeń leżą bardzo blisko siebie, przyjęc przeto można, że naprężenie na granicy wytrzymałości nie ulega zmianie. Uwzględniając tę okoliczność, a zatem, że  $\sigma = \sigma'$ , otrzymuje się z równania (1):

$$s'_r = s_r \frac{1 + \frac{\varphi_r}{100}}{1 + \frac{\varphi'_r}{100}} \quad (3)$$

Zwężenie na granicy spoiwości określa następujący wzór:

$$\psi_c = 100 \frac{S - S_c}{S} \left[ \frac{S - S_r}{S} + \frac{S_r - S_c}{S_r} \frac{S_r}{S} \right].$$

Ponieważ zaś

$$\psi_r = 100 \frac{S - S_r}{S},$$

to wprowadzając jeszcze znak  $\psi_s$  dla zwężenia spowodowanego szyjką,

$$\psi_s = 100 \frac{S_r - S_c}{S_r}$$

otrzymuje się:

$$\psi_c = \psi_r + \psi_s \left( 1 - \frac{\varphi_r}{100} \right).$$

Z równania tego otrzymuje się:

$$\frac{\psi_c - \psi_r}{\psi_c - \psi'_r} = \frac{1 - \frac{\varphi_r}{100}}{1 - \frac{\varphi'_r}{100}}, \quad (4)$$

przyczem według równania (2)

$$\psi_r = \frac{\varphi_r}{1 + \frac{\varphi_r}{100}} \quad (5)$$

Wreszcie z prawa *Barby*, że wzorce z tego samego tworzywa o proporcjonalnych wymiarach dają tę samą wartość wydłużenia, wynika:

$$\varphi_x = \varphi_r + \frac{c}{x}, \quad (6)$$

przyczem  $\frac{c}{x}$  oznacza tę część całkowitego wydłużenia, która jest spowodowana szyjką, a

$$x = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

gdzie  $l$  oznacza długość pomiarową.

Na podstawie równania (6) mamy

$$\varphi'_r = \varphi_r - (\varphi_x - \varphi'_x) \quad (7)$$

Równania (3), (4), (5) i (7) mogą służyć do wyznaczenia ilości  $\varphi'_r$ ,  $\psi'_r$ ,  $s'_r$ ,  $\psi'_c$  dla danej ilości  $\varphi'_x$ , jeżeli znane są ilości  $\varphi_r$ ,  $s_r$ ,  $\varphi_x$  i  $\psi_c$ . W powyższym przykładzie znane są tylko ilości  $s_r$ ,  $\varphi_x$  i  $\psi_c$ . Ponieważ jednak w czwartym stopniu zeszywnienia tworzywo zostało wydłużone przed próbą, aż do rozpoczęcia tworzenia się szyjki, a następną próbą wykazała przydłużenie = 18,7%, przeto można przyjąć, że  $\frac{c}{x} = 18,7$ . Zatem  $\varphi'_r = \varphi_x - \frac{c}{x} = \varphi_x - 18,7$ .

W powyższy sposób dla tworzywa po zeszywnieniu nie wyznaczono obliczone wartości  $\varphi_r$ ,  $\psi_r$ ,  $s_r$  i  $\psi_c$ , są wskazane w następującym zestawieniu:

ZESTAWIENIE 3.

Stopień zeszywnienia	WYNIKI PRÓB			WYNIKI OBLICZENIA			
	Wydłużenie $\varphi_{5,14}$ $l=5d$ %	Wytrzymałość $s_r$ kg./mm. <sup>2</sup>	Zwężenie $\psi_c$ %	$\varphi_r$ %	$\psi_r$ %	Wytrzymałość $s_r$ kg./mm. <sup>2</sup>	Zwężenie $\psi_c$ %
I	41,1	30,5	80	23,0	18,7	30,5	80,0
II	32,7	36,2	77	14,0	12,3	32,9	78,4
III	29,2	37,6	75	10,5	9,5	34,0	77,7
IV	18,7	42,9	71	0	0	37,5	75,4

Wartości  $s_r$  i  $\psi_c$  obliczone zmieniają się ze wzrostem zeszywnienia nie tak znacznie, jak wartości wyznaczone doświadczalnie. Przyczyną tego zjawiska może być zmianą krzywej naprężeń.

Linia  $c c' c''$  jest geometrycznym miejscem punktów, odpowiadających na krzywej obciążeń granicy wytrzymałości tworzywa w różnym stopniu zeszywnionego przez rozciąganie w stanie zimnym. Punkt  $c''$  odpowiada takiemu stopniowi zeszywnienia, w którym granica płynności staje się równą z granicą wytrzymałości; po osiągnięciu zatem granicy płynności od razu rozpoczyna tworzyć się szyjka. Przy jeszcze większym zeszywnieniu tworzywa, co przedewszystkiem osiągnąć można przez walcowanie lub ciągnięcie w stanie zimnym, geometrycznym miejscem punktów, odpowiadających na krzywej obciążeń granicy wytrzymałości, jest sama linia naprężeń, a mianowicie jej gałąź  $c'' D$ . Te punkty odpowiadają stanowi tworzywa, w którym granica płynności jest równa granicy wytrzymałości, a szyjka nieustannie się zmniejsza w miarę wzrostu wytrzymałości, t. j. z przesuwaniem się odpowiedniego punktu na linii  $c'' D$  na prawo. Gdy wytrzymałość zbliża się do granicy spoiwości, to wielkość wydłużenia i zwężenia zbliża się do wartości 0.

Przykład zeszywnienia, odpowiadającego punktowi  $c''$  dają następujące wyniki próby na rozciąganie z próbką żelazną<sup>6)</sup>:

Wytrzymałość na rozciąganie  $s_r = 53,1 \text{ kg./mm.}^2$   
 Granica płynności  $s_p = 52,6$  „  
 Wydłużenie (na granicy spoistości)  $\varphi_{11,3} = 7,1\%$   
 Zwężenie (na granicy spoistości)  $\psi = 53,1\%$

$$100 \frac{s_p}{s_r} = 100$$

$$\frac{\psi}{\varphi_{11,3}} = 8,03$$

W przykładzie tym granica płynności równa się prawie granicy wytrzymałości, a wydłużenie spowodowane jest prawie tylko przez szybkę. Dalszy jeszcze stopień zeszywnienia przedstawia przykład (7), podany w zestawieniu 4.

ZESTAWIENIE 4.

ZELAZO ZLEWNE	$s_r$ kg./mm. <sup>2</sup>	$s_p$ kg./mm. <sup>2</sup>	$\frac{s_p}{s_r} 100$ %	$\varphi_x$ %	$\psi$ %
1) w stanie pierwotnym (okrągłak o średnicy 51,5 mm.) . . . . .	38,9	18,6	48	34,6	42,9
2) po wyciągnięciu w stanie zimnym ze średnicy 51,5 mm. na średnicę 45,9 mm. . . . .	57,5	—	—	0,75	16,7

Z powyższego wynika, że różne stopnie zeszywnienia wskutek zimnej obróbki można podzielić na dwie grupy, przy czym wytrzymałość na rozciąganie dla grupy pierwszej określają punkty leżące na krzywej c c'', a dla grupy drugiej punkty na krzywej c'' D. Dla stopni zeszywnienia, odpowiadających punktom krzywej c c'', granica płynności jest niższą od wytrzymałości, dla stopni zaś odpowiadających punktom krzywej c'' D granica płynności jest równą wytrzymałości tworzywa.

Jeżeli przeto  $s_p$  oznacza granicę płynności, a  $s_r$  granicę wytrzymałości, to stosunek  $\frac{s_p}{s_r}$  dla grupy zeszywnień odpowiadającej krzywej c c'' rośnie w miarę wzrostu wytrzymałości, a zatem i zeszywnienia. Największą wartość, jaką ten stosunek dla tej grupy zeszywnień osiągnąć może = 1. Dla grupy zaś odpowiadającej krzywej c'' D stosunek  $\frac{s_p}{s_r}$  ma stale wartość 1. Najmniejszą wartość posiada  $\frac{s_p}{s_r}$  dla znormalizowanego tworzywa, t. j. odpowiednio wyzarzonego, a zatem nie wykazującego żadnego zeszywnienia. Z tego widzimy, że stosunek  $\frac{s_p}{s_r}$  może służyć za miarę zeszywnienia aż do stopnia, w którym granica płynności równa się granicy wytrzymałości, powyżej bowiem tego stopnia stosunek  $\frac{s_p}{s_r}$  wartości swej nie zmienia.

Granica płynności licznych i technicznie ważnych gatunków tworzyw występuje wyraźnie, uwidoczniając się załamaniem wykresu obciążeń jednostkowych. W tych wypadkach granica płynności daje się łatwo wyznaczyć, gdyż równa się ona obciążeniu, przy którym dźwignia lub wskazówka manometru maszyny próbowniczej chwilowo zatrzymuje się lub opada, by następnie znowu się podnosić, aż do osiągnięcia granicy wytrzymałości. W innych tworzywach, u których przejście między okresem wydłużeń nieznacznych a okresem wydłużeń znacznych jest ciągłe, granica płynności, t. j. granica okresu wydłużeń nieznacznych, musi być osobno określona, przyczem zależnie od sposobu tego określenia wartość jej jest różna.

Dla tworzyw, nie posiadających wyraźnie występującej granicy płynności, rozpowszechnione jest założenie, że granicą tą jest obciążenie jednostkowe, które wywołuje trwałe wydłużenie ściśle określonej wielkości. Napotyka się np. określenie, że trwałe wydłużenie na granicy płynności wynosi 0,2 lub 0,3 lub nawet 0,5% długości pomiarowej. Według normy niemieckiej z czerwca 1924 roku (DIN 1602) granica płynności (Streckgrenze) jest określona trwałym wydłużeniem = 0,2% długości pomiarowej. Wyznaczenie jednak gra-

nicy płynności, określonej trwałym wydłużeniem, jest uciążliwe, mimo, że dla tego wydłużenia są przyjmowane powyższe, dość znaczne wielkości. Ponieważ bowiem bezpośredni pomiar na rozciąganej próbce podaje wydłużenie całkowite, t. j. sprężyste i trwałe, przeto konieczne jest wielokrotne odciążanie i odciążanie próbki, przyczem po każdym obciążeniu, obciążenie stopniowo się zwiększa, aż do osiągnięciażądanego trwałego wydłużenia. Jeżeli warunki techniczne wymagają, aby granica płynności miała conajmniej pewną wielkość, to można próbkę obciążyć aż do przepisanej granicy, a następnie odciążyć i trwałe wydłużenie zmierzyć. Jeżeli wydłużenie to jest mniejsze od tego, którym się określa granicę płynności, to dane obciążenie nie przekroczyło tej granicy, próbka zatem ma granicę płynności wyższą od przepisanej. Tym sposobem jesteśmy w możności łatwo stwierdzić, czy dane tworzywo odpowiada warunkom technicznym, nie możemy natomiast wyznaczyć rzeczywistej wielkości granicy płynności.

Łatwiej wyznaczyć granicę płynności, jeżeli ona jest określona wydłużeniem całkowitem, przyczem wyznacza się ją podczas rozciągania próbki, mierząc wydłużenia za pomocą extensometru, albo po ukończeniu próby z wykresu indykatora, który podaje również wydłużenie całkowite. Jeżeli dla danego tworzywa wielkość wydłużenia sprężystego, towarzysząca wydłużeniu trwałemu, określającemu granicę płynności, jest znana, to można dodać wielkości wydłużenia sprężystego i trwałego i w ten sposób wyznaczyć wielkość wydłużenia całkowitego, które służy jako nowe określenie granicy płynności. Jeżeli np. granica płynności jest określona wydłużeniem trwałym = 0,2%, a temu wydłużeniu danego tworzywa towarzyszy wydłużenie sprężyste = 0,15%, to dane tworzywo osiąga granicę płynności przy wydłużeniu całkowitem = 0,35%. W ten sposób postępuje wojenna marynarka francuska<sup>8)</sup>, która ułatwia jeszcze pracę wyznaczania granicy płynności przez połączenie próbki z aparatem elektrycznym, który dzwoni skoro pewne wydłużenie zostało osiągnięte.

Amerykański Związek dla prób materiałów odróżnia w swych warunkach technicznych (A. S. T. M. Standards) granicę płynności (yield point) od granicy sprężystości (elastic limit), przyczem granica płynności jest określona obciążeniem jednostkowym, przy którym dźwignia maszyny próbowniczej opada, granica zaś sprężystości jest określona w następujący sposób:

Granice sprężystości wyznacza się przy pomocy extensometru, pozwalającego odczytywać do 0,0002 cala ang. (0,0051 mm). Próbkę rozciąga się przez jednostajne i stopniowe zwiększanie opłazienia, przyczem śledzi się wydłużenia całkowite, wykazywane extensometrem, aż do ich nagłego wzrastania. Ponieważ długość pomiarowa próbek amerykańskich wynosi 2 cale, przeto najmniejszy odczyt extensometru = 0,01% długości pomiarowej.

Międzynarodowy Kongres dla prób materiałów, odbyty w Brukseli w 1906 r., określił granicę sprężystości trwałym wydłużeniem = 0,001% długości pomiarowej. Ponieważ jednak wyznaczanie w ten sposób określonej granicy sprężystości napotyka w praktyce na trudności, przeto w większości wypadków określa się w przemyśle granicę sprężystości trwałym wydłużeniem = 0,03% długości pomiarowej.

Profesor Karasiński przyjął w swej książce<sup>9)</sup>, że trwałe wydłużenie odpowiadające granicy sprężystości = 0,03% długości pomiarowej. W projekcie zaś normali, opracowanej dla Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P N 8) prof. Karasiński określa granicę sprężystości trwałym wydłużeniem = 0,001% długości pomiarowej, granicę zaś płynności określa Karasiński tylko dla tych tworzyw, w których granica ta ujawnia się załamaniem wykresu.

We wszystkich warunkach technicznych, w których granica płynności jest przepisana, żądane jest, aby granica ta była równą lub wyższą od przepisanej wielkości. Nigdy do tychczas nie żądano, aby granica płynności nie przekraczała pewnej wartości. Warunki techniczne amerykańskie (A. S. T. M. Standards) wymagają, aby granica płynności (yield point) różnych gatunków żelaza zlewne go była nie niższą od połowy granicy wytrzymałości, a zatem  $\frac{s_p}{s_r} \geq 0,5$ . Dla odlewów sta-

lowych przepisany jest w tych warunkach stosunek  $\frac{s_p}{s_r} \geq 0,45$ .

Dla różnych gatunków żelaza i stali poddawanych termicznej a nawet zimnej obróbce, dla których przepisana jest w warunkach amerykańskich najmniejsza dopuszczalna granica sprężystości (elastic limit), stosunek tej granicy do wytrzymałości wynosi od około 0,58 do 0,86. Ta ostatnia wartość przepisywana jest dla zimno walcowanych osi o następujących własnościach:

Granica wytrzymałości . . . . .	49,2 kg./mm. <sup>2</sup>
Granica sprężystości (według określenia amerykańskiego) . . . . .	42,2 "
Wydłużenie na długości pomiarowej = 50,8 mm. . . . .	18 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Zwężenie . . . . .	35 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

Tworzywo tych osi winno posiadać nie więcej niż 0,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> węgla, 0,4 — 0,8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> manganu i nie więcej niż 0,05<sup>o</sup>/<sub>o</sub> siarki i 0,05<sup>o</sup>/<sub>o</sub> fosforu.

Zachodzi pytanie, czy wskazaniem jest, celem uniknięcia dostawy tworzywa zeszywnionego przez zimną obróbkę, przepisywać wartość, której granica płynności, w jakikolwiek sposób określona, przekraczać nie powinna, lub też przepisywać największą dopuszczalną wartość stosunku  $\frac{s_p}{s_r}$ . Odpowiedź na to pytanie może być tylko przecząca. Gdyby największa dopuszczalna wartość stosunku  $\frac{s_p}{s_r}$  była przyjęta za nisko,

powstałoby niebezpieczeństwo, że tworzywo o wysokiej jakości byłoby odrzucone. Gdyby zaś wartość ta była przyjęta za wysoko, przepisywanie jej nie miałyby żadnego celu. Należy mieć na uwadze, że stosunek  $\frac{s_p}{s_r}$  rośnie także przez termiczną poprawę tworzywa oraz, że posiadany materiał doświadczalny dla oceny w danej sprawie jest jeszcze za mały. Badanie jednak wartości stosunku  $\frac{s_p}{s_r}$ , (jak to np. czyni *Martens* i *Heyn*) jako wskaźnika stanu tworzywa jest pożądane.

Przepisywanie natomiast dolnej wartości granicy płynności jest słuszne, gdyż granica płynności, jako granica okresu wydłużeń nieznacznych, powinna być w konstrukcjach mechanicznych podstawą do obliczeń wytrzymałościowych. Czy uzasadnionem jest przepisywanie dolnej wartości tej granicy, wymagając, aby jej stosunek do granicy wytrzymałości był co najmniej równy pewnej wartości, pozostaje pytaniem otwartym. Stosunek ten osiąga dla żelaza i stali niekiedy wartości leżące poniżej 0,4 np. (1<sup>o</sup>).

ZESTAWIENIE 5.

Wytrzymałość $s_r$ . . . . .	70,5	65,9	54,7	38,6
Granica płynności $s_p$ . . . . .	38,9	21,1	18,9	15,4
Wydłużenie ( $1 = 11,3 \sqrt{S}$ ) $\varphi_{11,3}$ . . . . .	14,9	48,0	37,5	32,5
Zwężenie $\psi_c$ . . . . .	31	77	43,0	61
$\frac{s_p}{s_r}$ . . . . .	0,35	0,32	0,35	0,40
$\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ . . . . .	2,08	1,60	1,15	1,88

Prof. Karasiński (11) proponuje jako miarę zeszywnienia wskutek zimnej obróbki stosunek zwężenia do wydłużenia (12) (na granicy spoiwości), t. j.  $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$  i zaleca (13) stosowanie tej miary w warunkach technicznych na dostawę materiałów. Jak z przykładu przedstawionego w zestawieniu 3 wynika, część wydłużenia na granicy spoiwości, odpowiadająca wydłużeniu jednostajnemu, występującemu przed rozpoczęciem tworzenia się szyjki, jest większa od tej części wydłużenia, która odpowiada szyjce. Natomiast zwężenie, odpowiadające wydłużeniu jednostajnemu, jest znacznie mniejsze od zwężenia, które powoduje szyjkę. Z zestawienia tego bowiem widzimy, że dla badanego żelaza w stanie pierwotnym:

- wydłużenie jednostajne  $\varphi_r = 23,0\%$
- wydłużenie spowodowane szyjką  $\frac{c}{5,64} = 18,7$
- wydłużenie na granicy spoiwości  $\varphi_{5,64} = 41,7\%$

zwężenie odpowiadające wydłużeniu jeenostajnemu  $\psi_r = 18,7\%$

spowodowane szyjką  $\psi_s = \frac{\psi_c - \psi_r}{1 - \frac{\psi_r}{100}} = 75,4\%$

na granicy spoiwości  $\psi_c = 80\%$ .

Jeżeli przeto tworzywo doznaje zeszywnienia przez rozciąganie, wskutek czego wydłużenie na granicy wytrzymałości tworzywa zeszywnionego zmniejsza się, to ta okoliczność powoduje mniejsze malenie zwężenia na granicy spoiwości, niż wydłużenie na tej granicy. Stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  zatem zwiększa się

w miarę wzrostu zeszywnienia. Jeżeli np. w powyższym przykładzie tworzywo pierwotne jest rozciągane, aż do początku tworzenia się szyjki, to dla tworzywa zeszywnionego w ten sposób  $\varphi'_{5,64} = 18,7\%$ ,  $\psi'_c = 75,4\%$ , a zatem dla tworzywa pierwotnego  $\frac{\psi_c}{\varphi_{5,64}} = \frac{80}{41,7} = 1,92$ , dla tworzywa zaś zeszywnionego  $\frac{\psi'_c}{\varphi'_{5,64}} = \frac{75,4}{18,7} = 4,03$ .

Powyższe uwagi dotyczą grupy zeszywnień, odpowiadającej linii c c'' (rys. 1). W grupie zeszywnień odpowiadającej linii c'' D zmniejsza się sama szyjka ze wzrostem zeszywnienia, a tem samem tak zwężenie, jak i wydłużenie. Sposób jednak zmiany stosunku  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  ze wzrostem zeszywnienia w tej grupie zeszywnień daje się tylko określić doświadczalnie.

Przy porównywaniu wartości stosunku  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  należy mieć na uwadze, że  $\varphi_x$  zmienia się znacznie ze zmianą stosunku  $x = \frac{1}{\sqrt{S}}$ , dlatego porównywać można wartości  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  tylko wówczas, jeżeli wydłużenia  $\varphi_x$  odnoszą się do próbek o tym samym stosunku  $\frac{1}{\sqrt{S}}$ .

Prof. Karasiński podaje, że dla żelaza i stali walcowanych  $\frac{\psi_c}{\varphi_x} \approx 2$ , przyczem  $x$  prawdopodobnie = 11,3. Z publikacji *Biura Jern* (14) wynika, że dla walcówki martenowskiej, zawierającej węgla mniej niż 0,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$  zmniejsza się z zawartością węgla z 2,5 do 2,0 przeciętnej wartości. Dla walcówki zaś o większej zawartości węgla stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$  ma niezależnie od ilości węgla przeciętną wartość 2,0. Zaznaczyć należy, że stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  zmienia się przez hartowanie w podobny sposób jak przez zimną obróbkę. Obok wyżej podanych przykładów, w zestawieniu 6 i 7 podane są przykłady (15), jakie wartości może mieć stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  dla żelaza i stali różnych gatunków w stanie pierwotnym, lub poddanych różnym rodzajom termicznej i zimnej obróbki.

ZESTAWIENIE 6.

Wytrzymałość $s_r$ . . . . .	110,5	43,8	35,2	45,0	41,6	49,9	5,31
Granica płynności $s_p$ . . . . .	38,9	18,9	21,6	30,7	31,9	46,1	52,6
Wydłużenie $\varphi_{11,3}$ . . . . .	46,3	18,3	35	21	15,5	11,7	7,1
Zwężenie $\psi_c$ . . . . .	45	22	73	65	64	65	57
$\frac{s_p}{s_r}$ . . . . .	0,35	0,43	0,61	0,68	0,76	0,92	1,00
$\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ . . . . .	0,97	1,20	2,08	3,10	4,13	5,56	8,03

Dla tworzyw, w których szyjka się nie tworzy, mamy z równania (2):

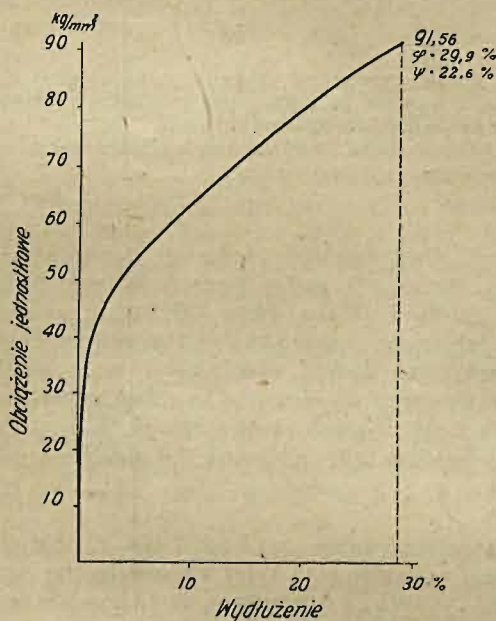
$$\frac{\psi_c}{\varphi_x} = \frac{1}{1 + \frac{\varphi_c}{100}} \quad (8)$$

Z równania tego wynika, że stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  ma wartość

ZESTAWIENIE 7.

	Stal niklowa (0,1% C, 5% Ni)	
	w stanie pierwotnym	hartowana i odpuszczana do 200° C
Wytrzymałość $s_r$ . . . . .	52,24	114,53
Granica płynności $s_p$ . . . . .	40,84	—
Wydłużenie $\varphi_{11,3}$ . . . . .	24,0	7,3
Zwężenie $\psi_c$ . . . . .	73,7	55,3
$\frac{s_p}{s_r}$ . . . . .	0,78	—
$\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ . . . . .	3,07	7,58

zawsze mniejszą niż 1 i osiąga wartość = 1 przez najdalej idące zeszywnienie, wskutek którego  $\psi_c = \varphi_x = 0$ . Równanie to jednak jest ważne tylko dla tworzyw jednostajnych. Jeżeli tworzywo, przy rozciąganiu którego szyjka się nie tworzy, jest niejednostajne i rozciąga się niejednostajnie, to  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$



Rys. 2.

zmienia się ze wzrostem zeszywnienia w sposób nie dający się bliżej określić i ma wartość mniejszą lub większą niż 1. Dodać należy, że dla tworzyw, w których szyjka się nie tworzy i jednostajnych, wydłużenie jest niezależne od stosunku  $x = \frac{1}{\sqrt{s}}$ .

Obok wyżej przytoczonego przykładu tworzywo, przy którego rozciąganiu szyjka się utworzyła (stal manganowa, rys. 2) a dla którego stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  odpowiada równaniu 8, podaje zestawienie 7 palsze przykłady (16 tworzyw, nie wykazujących szyjki przy rozciąganiu, dla których jednak  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  nie odpowiada równaniu (8).

ZESTAWIENIE 8.

	BRONZ SPECJALNY			
	GATUNEK A		GATUNEK B	
	w stanie pierwotnym	po wykuciu	w stanie pierwotnym	po wykuciu
Wytrzymałość $s_r = s_c$ kg/mm. <sup>2</sup>	29,35	61,70	39,28	49,67
Wydłużenie $\varphi_{11,3}$ % . . . . .	10,1	19,0	36,0	19,0
Zwężenie $\psi_c$ % . . . . .	15,0	27,2	37,4	19,5
$\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ . . . . .	1,48	1,43	1,04	1,03

Wytrzymałość  $s_r = s_c$  kg/mm.<sup>2</sup>  
 Wydłużenie  $\varphi_{11,3}$  % . . . . .  
 Zwężenie  $\psi_c$  % . . . . .  
 $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$  . . . . .

Co do stosowania miary *Karasińskiego* w warunkach technicznych i wogóle w praktyce można to samo powiedzieć, co powiedziano powyżej o stosunku  $\frac{s_p}{s_r}$ . W europejskich warunkach technicznych zwężenie zazwyczaj nie jest przepisywane i może niesłusznie. *Hönigsberg* (17) twierdzi, że likwacje, występujące w żelazie i stali w postaci twardych żył, znacznie więcej zmniejszają zwężenie niż wydłużenie. W warunkach technicznych amerykańskich, często jest tak wydłużenie, jak i zwężenie przepisywane, przyczem żądane jest, aby albo iloczyny  $\varphi_x s_r$  i  $\psi_c s_r$  były nie mniejsze od pewnych wartości, albo też, aby  $\varphi_x$  i  $\psi_c$  miały wartości nie mniejsze od przepisanych, albo wreszcie żądane jest jedno i drugie. Stosunek zatem  $\frac{\psi_c}{\varphi_x}$  może mieć wartość dowolną.

Jako miara zeszywnienia może służyć także stosunek wartości wydłużeń, wyznaczonych na tej samej próbce na dwóch różnych długościach pomiarowych. Jeżeli np. na tej samej próbce jest mierzone wydłużenie  $\varphi_{11,3}$  na długości pomiarowej  $l = 11,3 \sqrt{s}$  i wydłużenie  $\varphi_{5,64}$  na długości pomiarowej  $l' = 5,64 \sqrt{s}$ , to  $\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}}$  wzrasta z zeszywnieniem z tego samego powodu, co stosunek  $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ . Zestawienie 9 podaje wartości  $\varphi_{5,64}$ ,  $\varphi_{11,3}$ ,  $\frac{s_p}{s_r}$ ,  $\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$ ,  $\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}}$  dla tworzyw, wykazanych w zestawieniu 6,

ZESTAWIENIE 9.

$\varphi_{5,64}$	47,9	20,9	43,5	27,5	23,9	18,6	13,4
$\varphi_{11,3}$	46,3	18,3	35,0	21,0	15,5	11,7	7,1
$\frac{s_p}{s_r}$	0,35	0,43	0,61	0,68	0,76	0,92	1,00
$\frac{\psi_c}{\varphi_{11,3}}$	0,97	1,20	2,08	3,10	4,13	5,56	8,03
$\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}}$	1,035	1,14	1,24	1,31	1,54	1,59	1,89

Krańcowe wartości stosunku  $\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}}$  wyznaczają się, jak następuje:

z równania 6) mamy

$$\varphi_{5,64} = \varphi_r + \frac{c}{5,64}$$

$$\varphi_{11,3} = \varphi_r + \frac{c}{11,3}$$

zatem w wypadkach, jeżeli bezpośrednio po osiągnięciu granicy płynności tworzy się szyjka, t. j. jeżeli  $\varphi_r = 0$  mamy

$$\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}} = 2$$

W wypadkach zaś, jeżeli szyjka się nie tworzy, zatem  $c = 0$ , mamy

$$\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}} = 1$$

Między temi dwoma wartościami waha się  $\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}}$  dla grupy zeszywnień odpowiadającej krzywej  $c''$ . Dla grupy zaś zeszywnień, odpowiadającej krzywej  $c''$  D stosunek

$$\frac{\varphi_{5,64}}{\varphi_{11,3}} = 2,$$

Wszystkie powyżej opisane miary zeszywnienia nie mogą być jeszcze stosowane w warunkach technicznych na dostawę materiałów, badanie jednak związków między wynikami próby na rozciąganie może dać cenny środek ostrzegawczy, wskazujący na konieczność dalszych prób i badań, celem ściślejszego poznania jakości danego tworzywa.

- 1) A. Martens i E. Heyn, Handbuch der Materialkunde, 1912 r., tom 2-gi, str. 296.
- 2) Z. Karasiński, Wytrzymałość tworzyw, 1921 r., str. 80.
- 3) M. T. Huber, W sprawie t. zw. „miary zmęczenia” czasopismo techniczne, 1926 r., str. 95.
- 4) C. Bach i R. Baumann, Festigkeitseigenschaften und Gefügebilde der Konstruktionsmaterialien, 1915 r., str. 55.
- 5) Jak pod 4) str. 85, rys. 404.
- 6) M. Rudeloff, Einfluss der Stablänge auf die Dehnung, Forschungsarbeiten. Zeszyt 215, str. 50, doświadczenie № 25.
- 7) Jak pod 1) str. 261.
- 8) Moser, Die Werkstoffprüfungen in der Praxis. V. D. I., 1926 r., str. 343.
- 9) Jak pod 2), str. 59.
- 10) Jak pod 6).
- 11) Jak pod 2), str. 81.
- 12) Karasiński proponuje w projekcie normali P N 8 dla zwięźnienia i wydłużenia na granicy spójności, t. j. zwięźnienia i wydłużenia mierzonych na próbie rozzerwanej, nazwy przewężenie i przydłużenie.
- 13) Normalia Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej, 1921 r., str. 5.
- 14) Jak pod 1), str. 324.
- 15) Przykłady wzięte z dzieł wskazanych pod 6) (zestawienie 6) i pod 4) (zestawienie 7).
- 16) Jak pod 4) rys. 596, str. 117.
- 17) O. Höningsberg, Die Kessel und Maschinenbaumaterialien, 1914, str. 37

## Szwajcarskie koleje związkowe w 1922—1925 roku.

Inż. R. Nagel (Gdańsk).

„Zaczepli sprowadzać surowiec po dwadzieścia dolarów za tonę, a wywozić go z powrotem w postaci zegarków po 32.000 do 16.000.000 dolarów za tonnę...”

Widzimy więc, że szwajcarzy posiadają wysoki stopień zdrowego sądu wyższego rodzaju”.

H. Emerson.

### I. Część wstępna

Czytelnikom „Inżyniera Kolejowego” szwajcarskie koleje związkowe są już nieco znane z artykułu o reformie kolejnictwa w Austrii (patrz №№ 4 i 5 z 1925 r.), w którym przytoczone zostało sprawozdanie ś. p. Acwortt'a, opracowane wspólnie ze szwajcarskim działaczem kolejowym Herold'em, o bólach toczących austriacki organizm kolejowy i o środkach jego sanacji. W opiniach swych ś. p. Acwortt niejednokrotnie powoływał się na dane z eksploatacji szwajcarskich kolei, dostarczone mu przez Herold'a, a przedstawiające koleje te w nader dodatkiem świetle.

Z tych to względów korzystam z danych umieszczonych w №№ 6 i 10 „Bulletin de l'Union Internationale des chemins de fer” z 1925 r.\*), by o kolejach szwajcarskich umieścić w organie naszym bardziej wyczerpujące sprawozdanie.

Szwajcarskie koleje związkowe prowadzone są już od dłuższego czasu jako przedsiębiorstwo państwowe, mające swój roczny bilans z rachunkiem zysków i strat. Ujęcie wyników eksploatacji w podobny, kupiecki sposób, prowadził ku temu, że chociaż w 1922 r.

dochody szwajcarskich kolei stanowiły sumę 344.200.000 fr. wydatki zaś „ „ „ „ 313.700.000 fr.

spółczynnik eksploatacji był . . . . . 0,91

a zysk z eksploatacji wyniósł. . . . . 30.500.000 fr.

Jednakże w rachunku zysku i strat figuruje pasywne saldo w kwocie fr. 45.500.000,— jako czysta strata, po wprowadzeniu spisań na oprocentowanie i amortyzację włożonego w koleje kapitału. Charakterystycznym można przeto uważać spór, który toczył się w naszej sejmowej komisji budżetowej przy debatach o budżecie P. K. P. na 1925 r., kiedy przedstawiciel rządu twierdził, że koleje nasze dadzą w 1925 r. zysk w sumie tylu to a tylu milionów, zaś oponent, jeden z wybitnych posłów naszych, naodwrot twierdził, że kolejowy preliminarz budżetowy wskazuje właściwie stratę a nie zysk, gdyż różnica pomiędzy dochodami a wydatkami eksploatacyjnymi bynajmniej nie stanowi jeszcze czystego zysku.

Spór wynikał oczywiście wskutek użycia jednej nazwy dla dwóch rozmaitych pojęć. Nadwyżka dochodów eksploatacji nad wydatkami nazywa się **dochodem eksploatacji**, z tej nadwyżki opłaca się procenty i amortyzację kapitału włożonego w koleje. Jeśli dochód eksploatacji jest większy od sumy potrzebnej na opłatę procentów i amortyzację, to różnica nazywa się **czystym zyskiem**. Nasze koleje dają

dochód, a nie dają czystego zysku w normalnym znaczeniu tego słowa, chociaż nie mając narazie prawie żadnych zobowiązań do spłaty kapitału, mogą faktycznie uważać swój dochód za czysty zysk. Przedwojenna praktyka kolei europejskich wskazuje, że dochód eksploatacji może wystarczyć na spłatę kapitału przy współczynniku eksploatacji około 0,70. Widzimy to i na drogach szwajcarskich, które w roku 1923, przy współczynniku 0,71, dały już 3,7 mil. fr. czystego zysku.

Redakcja.

Od początku wojny, t. j. od 1914 r., określony w ten sposób deficyt szwajcarskich kolei wyniósł łączną sumę franków 211.000.000.— Wojna i pierwsze lata powojenne pozbawiły Szwajcarję w znacznej części tranzytu międzynarodowego i napływu turystów. Podczas gdy w 1913 r. ilość przewiezionych osób stanowiła 91,6 miliona, w 1918 roku ilość ta spadła do 68,8 miliona czyli o 25%. Natomiast wydatki wzrosły; wskutek haussy cen materiałów, a zwłaszcza węgla, wydatki na paliwo i inne materiały, stanowiące w 1913 roku 20,1 milion franków wzrosły w 1919 roku do 69,8 milionów, t. j. o 247%. Wzrosły również wydatki na płace personelu, któremu należało przyznać coraz to większe dodatki drożyzniane. Wydatki na personel i ilośc personelu stanowiły:

	Wydatki na płace	Ilośc personelu	w t e m	
			urzędni.	dziennie płatnych
w 1913 r.	101.519.000 fr.	37.626	25.999	11.627
w 1921 r.	240.887.000 fr.	37.053	27.533	9.520

Dane te mówią również o tem, jak dobrze jest płatny personel na kolejach szwajcarskich: średni miesięczny wydatek na głowę wynosił w 1921 r. 540 fr. szw.

Lecz z dobrze płatnym personelem można osiągnąć również dobre wyniki. Z chwilą, gdy po latach wojny i pierwszych latach powojennych otworzyły się granice państw Europy i puls życia począł bić żywszem tętnem, dochody szwajcarskich kolei poczęły rosnać, a wydatki zmniejszać się.

Odnośne dane przytoczone są w podanej niżej tabeli:

	1921	1922	1923	1924
Dochody w milionach fr.	354	344	368	404
Wydatki „ „ „	342	314	260	272
Nadwyżka dochodów	12	30	108	133
Spółczynnik eksploatacji	0,97	0,91	0,71	0,67

Po raz pierwszy od 1914 r. powstało w 1923 r. aktyw-

\*) Również z danych „Zeitschrift Deutscher Eisenbahnverwaltungen za 1925 r.



ne saldo w rachunku zysków i strat w sumie 3,7 miliona fr. faktycznego zysku netto, które to saldo w 1924 r. podniosło się do kwoty 17.000.000 franków; w tym to roku został osiągnięty współczynnik eksploatacji 0,67, nie osiągnięty przed wojną.

Na zakończenie tego rozdziału zaznaczę, że długość eksploatacyjna sieci szwajcarskich kolei związkowych wynosi 2942 klm.\*), co stanowi około 1/6 długości eksploatacyjnej P. K. P., natomiast napięcie ruchu, mierzone lokomotywo-kilometrami, stanowi w Szwajcarii około 40.000.000 rocznie (1924 r.), co odpowiada 1/3 ilości parowozów-kilometrów u nas, czyli że przeciętne napięcie ruchu jest w Szwajcarii mniej więcej dwa razy wyższe, niż przeciętne napięcie ruchu w Polsce. Ogólna ilość personelu obciążająca 1 lokomotywo-klm. jest w Szwajcarii prawie dwa razy mniejsza niż u nas, co i daje możliwość zastosowania wysokich płac.

### II. Ruch osobowy i towarowy.

Szwajcarskie koleje związkowe przewiozły następujące ilości milionów osób i milionów tonn ładunków:

	w 1913 r.	1922	1923	1924	więcej w 1924 r. w porówn. z 1923 r.
pasażerów	91,6	81,0	86,8	96,1	10%
ładunków	14,6	13,2	14,7	16,6	13%

Widzimy, że ilości przewiezionych osób i tonn ładunków przekroczyły w 1924 r. ilości z 1913 r. Wzrost przewozów osób objaśnia się nie tylko polepszeniem się warunków ekonomicznych w Europie w porównaniu z pierwszymi latami powojennymi, co miało jako skutek wzmożenie się ruchu turystycznego, lecz i wprowadzeniem nanowo przez szwajcarskie koleje niższych biletów powrotnych (zniżka 20% od kosztu podwójnego biletu), obniżyło to jednak przeciętny dochód z pasażera z 1 fr. 465 do 1 fr. 378.

Z ilości 96.062.936 przewiezionych pasażerów w 1924 r. wyjechało za granicę Szwajcarii . . . 457.319 pasażerów przyjechało z zagranicy . . . . . 381.597 " przejechało tranzytem . . . . . 203.124 " co stanowi ilościowo znikomą procent od ogólnej ilości przewiezionych pasażerów, lecz pieniężnie niezawodnie wynosi znaczną sumę.

Progresywny wzrost przewozów pozwolił zarządowi szwajcarskich kolei przystąpić do dalszego obniżenia stawek taryfowych w ruchu osobowym i towarowym, przyczem zniżkę tę zapoczątkowano obniżeniem od 1 stycznia 1925 r. stawek przewozowych na odległości ponad 150 klm.

### III. Dochody.

Dochody z eksploatacji stanowiły następujące sumy w milionach franków:

	1913 r.	1922 r.	1923 r.	1924 r.	%
Z przewozu osób	84,6	121,1	127,2	132,5	33%
" ładunków	119,2	204,2	221,0	248,7	61%
Różne dochody	8,9	18,9	19,5	22,9	6%
Razem	212,7	344,2	367,7	404,1	100%

Na sumę dochodu z przewozu ładunków złożyły się w 1924 r. następujące kwoty:

Dochód z przewozu bagażu	12.338.314 fr.
" " " zwierząt	6.684.319 "
" " " towarów	223.174.951 "
" " " poczty	6.543.692 "
Razem	248.741.276 fr.

### IV. Wydatki.

Jak już wskazano w części I-iej wydatki eksploatacyjne szwajcarskich kolei związkowych, wyrażone w milionach franków, wyniosły:

w 1921 r.	1922 r.	1923 r.	1924 r.
342	314	260	272

Obniżenie się wydatków tłumaczy się w pierwszym rzędzie zniżką cen na materiały, a głównie zniżką cen węgla. Wydatkowano na paliwo i inne materiały:

w 1922 r. 82.574.000 fr. przy cenie 1 tonny węgla fr. 158,40.  
w 1923 r. 41.841.000 fr. " " " " " " " " 60,70.

Przeciętna cena węgla w 1924 r. wyniosła fr. 52,60, cenę jednakże horendalnie wysoką w porównaniu z ceną węgla w Polsce. Widzimy więc, w jak korzystnych warunkach znajdują się nasze P. K. P., otrzymujące tani węgiel polski.

Wydatki osobowe stanowiły:

w 1922 r.	220.967.000
" 1923 r.	204.478.000
" 1924 r.	210.126.000

czyli w 1923 r. o 16,5 miliona mniej niż w 1922 r. Ilostan personelu wynosił:

w 1913 r.	37.626 głów
" 1921 r.	37.053 "
" 1922 r.	36.873 "
" 1923 r.	35.308 "
" 1924 r.	35.170 "

a więc ilostan personelu zmniejszył się pomimo zwiększania się ruchu. Pomimo zmniejszenia się ilości personelu, na obniżenie wydatków osobowych w 1923 r. miało wpływ obniżenie dodatków drożynianych, co dało oszczędności w sumie 9,9 miliona franków. W 1924 r. tendencja zniżkowa w stosunku do wydatków osobowych załamała się, gdyż od 1 kwietnia 1924 r. zostały podwyższone zasadnicze płace, a ponadto wzmożone zostały wpłaty ze strony zarządu kolejowego na rzecz rozmaitych kas ubezpieczenia pracowników, które osiągnęły w 1924 r. sumę fr. 20.116.000. Jeśli sumę tę odjąć od ogólnej sumy wydatków osobowych w 1924 r., to otrzymamy średni zarobek miesięczny kolejowca szwajcarskiego w 1924 r. równy

$$\frac{210.126.000 - 20.116.000}{12 \times 35.170} = 450 \text{ fr. szw.}$$

### V. Elektryfikacja.

Elektryfikacja niektórych szlaków kolei szwajcarskich zaczęta została w r. 1907, lecz posuwała się w pierwszym swym okresie wolno. Lata wojny i lata powojenne przyniosły ze sobą ogromną wyżkę ceny węgla; zwykła ta dała impuls do przyspieszenia tempa elektryfikacji i oparła jej na możliwie największym wyzyskaniu sił wodnych.

Program elektryfikacji z r. 1918 przewidywał zelektryfikowanie wszystkich szlaków (około 2.900 klm.) w ciągu lat 30, t. j. przeciętnie po 100 klm. rocznie. Dalsza zwykła ceny węgla zmusiła jednak do przyspieszenia robót i w r. 1922 opracowany został nowy program.

W końcu r. 1923 na ogólną długość eksploatacyjną szwajcarskich kolei, stanowiącą około 2.900 klm., zelektryfikowanych było 475 klm.

Wydatki na elektryfikację od 1907 do 1923 r. włącznie wyniosły 365.545.000 fr. szw., z której to sumy wydatkowano na tabor 106.212.000 fr. Wydatki przypadające na 1923 r. wyniosły 52.258.000 fr.; z sumy tej wydatkowano na tabor 16.345.000 fr. (na elektrowozy i wagony silnikowe). Ogólna suma wydatkowana na inwestycje w 1923 r. stanowiła 91.383.000 fr.

W 1924 r. przybyło około 150 klm, szlaków zelektryfikowanych, suma zaś wyasygnowana na inwestycje, w tem przeważnie na elektryfikację, wzrosła do 122.000.000 fr. Na 31 grudnia 1924 r. długość zelektryfikowanych szlaków stanowiła 666 klm., na 31 marca 1925 r. — 795 klm., do 1928 r. ma być zelektryfikowanych 1.560 klm.

Ilostan elektrowozów i wagonów silnikowych wynosił:

	1922 r.	1923 r.	1924 r.
elektrowozów . . .	114	137	163
wagonów silnikowych	10	14	32

Zamówiono w 1924 r. 125 elektrowozów i 15 wagonów silnikowych.

Wykonano lokomotywo-kilometrów:

	1922 r.	1923 r.	1924 r.	więcej w 1924 r. w porówn. z 1923 r.
Przebieg ogólny . . .	32.249.714	35.020.209	39.269.741	12%
Przebieg parowozów . .	27.822.683	29.063.445	29.576.854	1,8%
Procentowo w stosunku do ogólnego przebiegu . .	86%	83%	75%	
Przebieg elektrowozów .	4.427.031	5.956.850	9.692.887	63%
Procentowo w stosunku do ogólnego przebiegu . .	14%	17%	25%	

\*) 1925 r.

Rezultaty ekonomiczne elektryfikacji nie są napozór nadzwyczajne. W 1923 r. wydatki rzeczowe, przypadające na 1 parowozokilometr i 1 elektrowozokilometr, stanowiły we frankach szw.:

	na 1 parowozoklm.	na 1 elektrowozoklm.
paliwo	0.9683	—
smary	0.0118	0.0102
naprawa	0.405	0.5382
prąd	—	1.2985
razem fr.	1.385	1.847

W 1924 r. koszt paliwa 1 parowozoklm. stanowił franków . . . . . 0.865  
zaś koszt prądu na 1 elektrowozoklm. . . . . 1.15

Natomiast koszt paliwa, względnie prądu, na 1.000 tonnoklm. brutto wyniósł w pierwszym wypadku (trakcja parowa) 4 fr. 20, w drugim (trakcja elektr.) — 3 fr. 87.

Cena prądu obejmuje koszt utrzymania całej instalacji, kosztu ruchu silni, oraz całkowite koszty handlowe, z oprocentowaniem i amortyzacją.

Szwajcarskie koleje są zdania, że z rozwojem elektryfikacji koszt lokomotywo-klm. znacznie spadną. Liczą one, że 90 elektrowozów zastępuje 100 parowozów; że na 1 parowóz przypada przeciętnie 3,7 głowy personelu trakcji, podczas gdy na 1 elektrowóz — 2,9 głowy; do tego dochodzi obsługa w remizach lokomotywowych, stanowiąca przeciętnie 1,8 głowy na parowóz i 1,6 głowy na 1 elektrowóz.

Przy rocznym przeciętnym koszcie 1 głowy personelu trakcyjnego 7.500 fr. i 1 głowy personelu remizowego 5.000 fr., daje to znaczne oszczędności w wydatkach osobowych. Do tego dochodzą korzyści z przewożenia pociągów o większym składzie i z większą szybkością, co jest połączone również z lepszym obrotem taboru i personelu, następnie korzyści z braku dymu, zmniejszające koszty czyszczenia i utrzymania wagonów i t. d.

Dodatknie ekonomiczne wyniki trakcji elektrycznej, zdaniem szwajcarskich kolei, uzależnione są głównie od dwóch czynników: a) od napięcia ruchu, b) od ceny węgla. Według ich zdania przy napięciu ruchu równym napięciu 1913 r. trakcja elektryczna się opłaca przy cenie węgla 57 fr. 50 za tonnę i wyżej, przy napięciu zaś o 25% wyższym — przy cenie węgla ponad 44 fr. za tonnę. (Chodzi tu prawdopodobnie wyłącznie tylko o koszt *trakcji* jako takowej, a nie o koszt wag.-osio-klm., względnie tonno-klm., dla których wyniki elektryfikacji winnyby być znacznie korzystniejsze. *Przypis. autora*).

#### IV. Organizacja.

Do 1923 r. szwajcarskie koleje funkcjonowały na zasadach statutu organizacyjnego z dn. 15 października 1897 r.

Ustawa z d. 1 lutego 1923 r. wprowadziła pewne zmiany do tej organizacji, mające na celu uproszczenie całego aparatu i oparcie eksploatacji na bardziej ekonomicznych podstawach.

Ustawa *opiera gospodarkę kolejową na zasadach przedsiębiorstwa handlowego*, ustanawia autonomję zarządu kolejowego i rachunkowość odmienną od rachunkowości państwowej. Przepisy wykonawcze z dnia 9 października 1923 r. skonkretyzowały zasadnicze postulaty tej ustawy.

Organami administracji kolejowej w Szwajcarii są:

1. Rada Nadzorcza.
2. Dyrekcja Generalna i Dyrekcje okręgowe.
3. Rady okręgowe.

Organy te istniały i przedtem na mocy statutu 1897 r. Ustawa 1923 r. zmieniła tylko częściowo ich funkcje.

Członkowie Rady Nadzorczej mianowani są przez Radę Związkową (Conseil fédéral) w ilości 15-tu osób, która to liczba obejmuje prezydenta i wice-prezydenta, Rada Nadzorcza decyduje o wszystkich sprawach większej wagi, ustanawia kompetencje służb kolejowych, zatwierdza preliminarz budżetowy, roczne sprawozdania i przedstawia je Radzie Związkowej i ustanawia kandydatury prezydenta Dyrekcji Generalnej, dyrektorów

generalnych i dyrektorów okręgowych, mianuje szefów wydziałów Dyrekcji Generalnej.

Rady okręgowe składają się z 20—25 członków, z których 6 wyznacza Rada Związkowa, resztę zaś kantony; stanowią one organ doradczy, informujący zarząd kolejowy o potrzebach ludności i są opiniodawcami w sprawach większej wagi, wkraczających w interesy kantonów.

Dyrekcja Generalna posiada na czele prezydenta i dwóch dyrektorów generalnych, mianowanych przez Radę Związkową. Prowadzą oni 3 departamenty, obejmujące 13 wydziałów. Departamenty są: prezydjalny, robót i eksploatacji, oraz prawny i taryfowy. Zarząd warsztatami i służbę zasobów scentralizowano w Dyrekcji Generalnej.

Do 1924 r. istniało 5 dyrekcyj okręgowych. Ustawa 1923 r. zredukowała ilość tych dyrekcyj do trzech (w Lozannie, Lucernie i Zurichu), przyczem znacznie rozszerzyła ich kompetencje. Dyrektor mianowany jest przez Radę Związkową i ma pod sobą 3 wydziały — administracyjny, robót i eksploatacji — szefowie których, celem odciążenia dyrektora od spraw bieżących, są upoważnieni do bezpośredniego korespondowania z szefami wydziałów Dyrekcji Generalnej.

Nowa organizacja władz kolejowych została urzeczywistniona 1 kwietnia 1924 r. i zaoszczędziła 180 głów personelu zarządu.

#### VII. Przewidywania na przyszłość i otrzymane wyniki.

Budżet na 1925 r. przewidywał:

w dochodach sumę fr. szw.	394.835.000
w rozchodach „ „ „	276.080.000
spółczynnik eksploatacji	0,69

Wkracza on na drogę *obniżenia taryf*, nie mogąc jednak wejść na tę drogę z pełnym rozmachem, wobec konieczności pokrycia deficytów z lat ubiegłych.

Wyniki za 9 miesięcy (od 1.I do 1.X.1925 r.) dały następujące sumy:

w dochodach fr. szw.	299.742.000 (w stos. rocz. 398.657.000)
„ rozchodach „ „ „	194.784.000 („ „ „ 259.062.000)
spółczynnik eksploatacji	0,65

Widzimy więc dalszy sukces kolei szwajcarskich na polu udoskonalania gospodarki.

Sukces ten objaśnia się prowadzoną akcją rozumnych oszczędności\*). Wskutek wysokiego uposażenia pracowników wydatki osobowe stanowią na szwajcarskich kolejach związkowych około 77% ogółu wydatków eksploatacyjnych — procent nader wysoki; zrozumiałą jest przeto tendencja wprowadzenia takiej organizacji, by wydajność pracownika odpowiadała jego wysokiemu uposażeniu, zaś ilość pracowników odpowiadała rzeczywistej potrzebie. Stanowiąc w 1913 r. 37.600 głów, ilośc pracowników podniósł się w 1920 r. do 39.400 głów, zredukowany został w 1921 r. do 37.050, a w 1925 r. spadł do 35.100 głów. Dalsze kroki ku polepszeniu i uproszczeniu organizacji są w toku, przyczem co się tyczy warsztatów, to do zbadania i ulepszenia ich organizacji powołano specjalną komisję, złożoną nie tylko z inżynierów warsztatowych, lecz i z przedstawicieli przemysłu prywatnego. Wagony towarowe otrzymują hamulce automatyczne celem zaoszczędzenia na personelu konduktorskim. Elektryfikacja prowadzona jest w przyspieszonym tempie: ponieważ w pierwszym rzędzie objęła ona takie magistrale, jak Gothard-Bahn, obecnie już przeszło 50% przewozów odbywa się z użyciem napędu elektrycznego. Dalsze badania kwestji ekonomiczności elektryfikacji doprowadziły do wyniku, że opłaca się ona już przy cenie węgla fr. szw. 37 loco granica szwajcarska (w końcu 1925 r. cena ta wynosiła fr. szw. 40 za tonnę).

Zgodnie z przepisami wykonawczymi do ustawy z dn. 1 lutego 1923 r. szwajcarskie koleje wprowadzają u siebie przedstawicielstwa personelu\*\*) do spraw gospodarczych i fachowych oraz osobowych, mające za zadanie:

\*) Patrz: „Finanz — und Tarifpolitik der Schweizerischen Bundesbahnen“. Zeitschrift des V. D. E. № 47 za 1925 r.

\*\*) Patrz: „Personalanschlüsse der schweizerischen Bundesbahnen“. Zeitschrift des V. D. E. Nr. 53 za 1925 r.

a) spółdziałanie z zarządem kolejowym ku uproszczeniu i udoskonaleniu służby pod względem technicznym i gospodarczym, podniesienie poziomu fachowego pracowników, rozbudzenie w nich zamiłowania do wykonywanej pracy, radości pracy i samodzielności;

b) współdziałanie w opracowaniu, względnie opiniodawstwo w sprawach personalnych ogólnej natury;

c) współdziałanie w opracowaniu, względnie opiniodawstwo w sprawach i zamierzeniach natury humanitarnej i oświatowej.

W związku z tym mają być sformowane przedstawicielstwa personelu trojakiemu rodzajowi:

- 1) pięć przedstawicielstw fachowych dla najważniejszych gałęzi służby;
- 2) rada główna do spraw osobowych;
- 3) przedstawicielstwa pracowników warsztatowych dla każdego warsztatu głównych.

Przedstawicielstwa fachowe składają się z 11—25 członków, obieralnych przez personel na okres 3-letni. Rada główna składać się ma z 25 członków, wybieranych przez przedstawicielstwa fachowe.

## V II. Zakończenie.

Jeśli, według dosadnego wyrażenia jednego z wybitniejszych naszych posłów sejmowych, każdy pociąg w Polsce prowadzony jest przez 2 wojewodów i 6 starostów, to takie określenie może być zastosowane do ogółu pracowników kolei szwajcarskich. Widzieliśmy, jakie to dało wyniki — współczynnik eksploatacji 0,65, nie osiągniany w Szwajcarii przed wojną i nie osiągnięty w Europie powojennej nigdzie, prócz Szwajcarii.

Szwajcarskie koleje są konkretnym przykładem, jak uzasadnione są postulaty H. Emersona wypowiedziane w cudownej książce jego „Dwanaście Zasad Wydajności“:

„Obniżenie kosztów produkcji osiąga się przez dobór ludzi o lepszych kwalifikacjach zapomocą wyższych płac...

„Porównanie dobrej i złej wytwórczości“.

*Wytwórczość doskonała.*

Niewielu ludzi, *pracujących wydajnie* niedużą ilość godzin i za wysoką płacę godzinną.

Minimum odpowiednich narzędzi, będących w ciągłym użyciu i wyzyskanych intensywnie.

Minimum odpowiedniego materiału najlepszej jakości.

„Wytwórczość doskonała jest nie tylko moralniejszą od wytwórczości niedołożonej, ale daje dużo więcej zadowolenia. Byłaby korzystną wtedy nawet, gdyby była droższą, w rzeczywistości jednak wysoka moralność i niskie koszty zawsze chodzą w parze“.

„Parowóz i każdą inną maszynę czyścimy, chronimy pod dachem, reparujemy, zasilamy dobrą wodą i dobrem paliwem, dlatego, że podnosi to jej wydajność; mając więc na celu powiększenie wydajności zakładu, należałoby obchodzić się i z ludźmi nie gorzej niż z maszynami. Trzeba brać pod uwagę punkt widzenia robotnika, nie w celu zabezpieczenia jego jednostronnych interesów, ale dla korzyści stron obydwóch“

*Wytwórczość niedoskonała.*

Wielu mało wydajnych pracowników, pracujących leniwie wiele godzin dzienne za niskie wynagrodzenie.

Duża ilość niedopasowanych narzędzi, używanych z przerwami i niedostatecznie wyzyskanych.

Wielka ilość nieodpowiedniego materiału niskiej jakości.

# Oczyszczanie płomieniówek w kotłach parowozowych.

Inż. Włodz. Krzyżanowski.

Utrzymanie płomieniówek kotła parowozowego w należytej czystości jest jednym z głównych obowiązków parowozowca, gdyż wpływając na zmniejszenie rozchodu paliwa, czyste płomieniówki nie tak prędko pociekną, a zatem stanowiąc ulepsząją w znacznym stopniu oszczędność i konserwację parowozów.

Sposób oczyszczania płomieniówek tylko zapomocą długiego pręta, praktykowany z dawnych lat w naszych parowozowniach, nie należy do sposobów racjonalnych, praktycznych i dających dobre rezultaty. Szczegółowe badanie tego sposobu ujawnia znaczne niewygody jego stosowania i większe lub mniejsze defekty; główniejsze z nich są następujące:

1) Przy oczyszczaniu długim prętem obok stojące parowozy muszą być rozstawione tak daleko jeden od drugiego (na jednym kanale), by praca przy pomocy pręta była możliwą. Przesuwanie parowozów dokonywać się musi zapomocą ręcznych dźwigni, co pociąga za sobą znaczny i zbędny wydatek. Jeżeli zważyć przytem, że takie przedstawienie parowozów nie zawsze jest możliwe, a mianowicie, kiedy na parowozie dokonywana jest naprawa maszyny, to bardzo często płomieniówki pozostają nieoczyszczone.

2) Niewygoda takiego systemu oczyszczania polega i na tem, że oczyszczanie prętem może być należyte wykonane na parowozie zimnym, ponieważ w tym wypadku dymnicę trzymamy przez dłuższy czas otwartą, co może wywołać osłabienie w umocowaniu rur płomiennych w ścianie sitowej, a zatem i przeciekanie.

W parowozach sprzężonych oczyszczanie płomieniówek w stanie gorącym niemożliwym staje się jeszcze i dlatego, że robotnik, oczyszczający je, musi się lokować w dymnicy, w wysokiej względnie temperaturze.

3) Oczyszczanie zapomocą długiego pręta możliwe jest tyl-

ko w czasie mycia kotłów, a więc po przebiegu parowozu od 800—1500 klm.; za ten zaś okres czasu płomieniówki zanieczyszczają się znacznie sadzą i popiołem, co wpływa znów ujemnie na wydajność pary, zmuszając do częstego stosowania sztucznego ciągu, zwiększając rozchód paliwa.

4) Dalej przy tym sposobie oczyszczania bardzo trudno skonstatować, czy rzeczywiście wszystkie płomieniówki zostały oczyszczone. Niedopatrzanie tego może doprowadzić po kilku miesiącach do takiego zatkania płomieniówek, że oczyszczanie ich za pomocą pręta stanie się już niemożliwym, i wymagać będzie wyjęcia płomieniówek lub wiercenia otworów w nich specjalnym świdrem.

5) W parowozach sprzężonych oczyszczanie płomieniówek utrudnia się w zależności od konstrukcyjnych właściwości tych parowozów, a mianowicie: Znaczna ilość płomieniówek (do 50 szt.) położonych w dolnej części ściany sitowej, najwięcej zanieczyszczających się, przykryte są stożkiem i pozostają niedostępne dla oczyszczania ich z dymnicy za pomocą pręta. Oczyszczanie zaś ze strony skrzyni ogniowej o tyle jest skomplikowane i trudne, że płomieniówki te przeważnie pozostają nieoczyszczone, co zmniejsza znów do 25% powierzchnię spawalną, znacznie redukując wydajność pary i zwiększając rozchód paliwa.

6) Ponadto stałe oczyszczanie za pomocą pręta bardzo często wstrzymuje wykonanie naprawy kotła w skrzyni ogniowej, lub odwrotnie. Zatrzymanie to spowodowane bywa tem, że oczyszczanie płomieniówek i naprawa kotła nie mogą być dokonywane jednocześnie, gdyż przy oczyszczaniu w skrzyni ogniowej unosi się taki pył węglowy i sadza, że o żadnej robocie tam myśleć nie można.

7) Wreszcie cała robota przy takim oczyszczaniu jest

brudna i antyhygieniczna. Pracujący w takich warunkach robotnik przez cały czas dokonywanej pracy oddycha pyłem węglowym, wskutek czego pracownicy parowozowni albo niechętnie podejmują się tej pracy, albo starają się jaknajprędzej ją zakończyć, co bezwzględnie ujemnie wpływa na jakość wykonania.

To też należy jaknajprędzej zerwać z szeroko praktykowanym sposobem oczyszczania płomieniówek za pomocą pręta, a przejść do oczyszczania za pomocą pary, tembardziej, że urządzenia do tego nie są kosztowne, a parę przyrządów specjalnie dla takiego oczyszczania technika kolejowa już posiada.

Najprostszy przyrząd tego rodzaju opisany jest w wydanych przezemnie „Przepisach o opalaniu parowozów węglem kamiennym“\*). Opisując przyrządu tego nie będziemy, ograniczymy się tylko do skonstatowania, że w podobne ulepszone przyrządy zaopatrzone są parowozy belgijskie Tr 21, przybywające na P. K. P.

Sposób stosowania tego przyrządu polega na tem, że wolny koniec gazowej rurki wprowadzamy do skrzyni ogniowej, poczem przepuszczamy parę wprost z kotła, i skierowujemy ją przez rurkę gazową do płomieniówek; popiół i sadza wydmuchuje się do dymnicy. Jeżeli pęd pary nie w stanie będzie wyrzucić popiołu i sadzy do dymnicy, para skierowuje się w taki sposób, by popiół wylatywał do skrzyni ogniowej, dopóki para nie będzie w stanie przebić otworu do dymnicy. Osiąga się to w ten sposób, że koniec rurki wylotowej nie wprowadzamy do płomieniówki, strumień pary zaś skierowujemy na obwód płomieniówki na bliskim odstępnie od ściany sitowej. Wówczas para wlatująca w jednej połowie przekroju poprzecznego płomieniówki przez drugą wyrzuca popiół i sadzę do paleniska.

Za pomocą tego rodzaju przyrządów wszystkie płomieniówki mogą być oczyszczone w ciągu 15-u minut, ponieważ oczyszczania zazwyczaj wymagają nie wszystkie płomieniówki, a tylko dolne ich rzędy, najwięcej podlegające zanieczyszczeniu. Ilość robotników dla wykonania tej pracy znacznie się redukuje, gdyż dla tego wystarczy dwóch ludzi przy podwójnej zmianie. W jednej z parowozowni rosyjskich na oczyszczaniu płomieniówek pracowało 8 robotników dziennych. Po wprowadzeniu w użycie oczyszczania za pomocą pary liczba ta uległa zredukowaniu do dwóch.

Pozatem sposób ten pozwala oczyszczać płomieniówki po każdej jeździe, a więc po przebiegu 200—300 klm., podczas gdy oczyszczanie za pomocą pręta może mieć miejsce tylko przy myciu parowozów, czyli 5 razy rzadziej.

Pozatem sposób ten ma i inne ważne zalety: za pomocą pary oczyszczać możemy wszystkie bez wyjątku płomieniówki parowozów różnych systemów, stwarzając tą drogą całkiem odmienne, a korzystne warunki pracy parowozów i rozchodu paliwa.

Dla osiągnięcia jednak możliwie najlepszych wyników oczyszczania płomieniówek za pomocą pary, należy prowadzić

\*) „Przepisy o opalaniu parowozów węglem kamiennym“, Radom 1920 rok.

przy naprężności pary do 6 atm. przy jasnym ogniu pod ścianą sitową, wtedy otrzymamy większe gwarancje, że rury nie pociekną z jednej strony, z drugiej zaś uzyskamy większy efekt przy znacznym ciśnieniu pary.

Takie częste oczyszczanie płomieniówek winno się bezwzględnie odbywać pod osobistą kontrolą drużyn parowozowych, wówczas odpowiedzialność za utrzymanie płomieniówek w należytej czystości może być włożona na maszynistów.

Ażeby zaś żaden parowóz nie uchylał się od takiego oczyszczania płomieniówek po każdym turnusie, należy zorganizować takie oczyszczanie w jednym miejscu z czyszczeniem pieców przybywających do parowozowni parowozów. Osobista kontrola maszynistów jest niezbędna; jeżeli odpowiedniego nadzoru nie zorganizujemy, to płomieniówki dojdą do takiego stanu, że samą parą nic zrobić nie będzie można. W takich wypadkach maszyniści winni specjalnie rejestrować zatkane płomieniówki i żądać w książce napraw specjalnego ich oczyszczania przez parowozownię. W każdym razie całkowite zatkanie popiołem płomieniówek będzie świadczyć, że drużyny parowozowe nie mają należytego nadzoru nad stanem kotła, gdyż przy sumiennym pilnowaniu tej sprawy zanieczyszczenie płomieniówek popiołem i sadzą w parowozach pracujących nie powinno mieć miejsca.

Zaznaczyć należy, że lepsze skutki daje oczyszczanie sprzężeniem powietrzem, ale sposób ten wymaga już specjalnej instalacji, którą zdobyć w mniejszych parowozowniach nie będzie łatwo, tembardziej w czasach dzisiejszych. O ile wszystkie parowozy zaopatrzone są w pompy hamulca Westinghouse'a, to można je wykorzystać zamiast specjalnych kompresorów.

Sprężone powietrze o tyle jest praktyczne w użyciu, że nie posiadając tyle wilgoci co para, nie tworzy z sadzy i popiołu błotnistej mieszaniny, która winna być skrzętnie usuwana.

Przy organizacji takiego oczyszczania płomieniówek należy wybrać odpowiednie miejsce na terenie parowozowni.

Przedmuchiwanie płomieniówek wewnątrz parowozowni zanieczyszcza powietrze w remizie i nawet idealne urządzenia dla wyciągu dymu i sadzy nie są w stanie usunąć szybko tego, bądź co bądź szkodliwego dla zdrowia, pyłu. W niektórych parowozowniach zagranicą stosowane są specjalne maski dla robotników z respiratorami. W każdym razie tę drobną sprawę gospodarki parowozowej należy zawsze mieć na oku choćby ze względu na taki przykład. Jeden z parowozów Baldwina, po doprowadzeniu do należytego stanu czystości płomieniówek, zaczął dawać znaczne oszczędności na paliwie — do 20%. Jeżeliby ta cyfra po dłuższej obserwacji potwierdziła się tylko w jednej czwartej części, to i te 5% oszczędności w opale stanowiłoby już poważną ekonomję.

Na zakończenie dodamy, że po zbadaniu i wyjaśnieniu sposobów oczyszczania płomieniówek w parowozowniach Dyrekcji Radomskiej, wprowadzone zostało obowiązkowe oczyszczanie płomieniówek parą lub sprzężeniem powietrzem na wyżej przytoczonych podstawach. Spostrzeżenia o wynikach tej akcji, mającej na celu ulepszenie w konserwacji i o zysku parowozów, nie omieszkamy podzielić się z czytelnikami naszego pisma.

DYREKCJA KOLEI PAŃSTWOWYCH  
w Gdańsku rozpisuje

**przetarg publiczny**

na dostawę 800 sztuk różnych zamków kluczowych do zwrotnic, typu „Einheit“ i 26 sztuk semaforów kratowych różnych wielkości, typu „Einheit“.

Termin składania ofert upływa dnia 25 czerwca r. b. o godz. 12-iej. Otwarcie ofert nastąpi dn. 26 czerwca. Bliższych szczegółów i warunków przetargu udziela Dział Zakupów Dyrekcji za nadesłaniem 2 zł. w gotówce lub znaczkach pocztowych.

Dyrekcja Kolei Państwowych w Stanisławowie rozpięła przetarg na dostawę lakierów, pokostów i chemikalji, na drugie półrocze 1926 r. Termin wniesienia ofert upływa 12 czerwca b. r. o godz. 12-tej w południe.

Bliższych wiadomości można zasięgnąć w Wydziale Zasobów Dyrekcji, tamże można otrzymać formularze ofertowe.

PREZES DYREKCJI  
KOLEI PAŃSTWOWYCH.

# Sprawozdanie tymczasowe o pracy taboru normalnotorowego na Polskich Kolejach Państwowych za rok 1925.

Wyszczególnienie danych	Dyrekcja Warszawska	Dyrekcja Radomska	Dyrekcja Wileńska	Dyrekcja Poznańska	Dyrekcja Gdańska	Dyrekcja Krakowska	Dyrekcja Lwowska	Dyrekcja Stanisławowska	Dyrekcja Katowicka	Ogółem
<b>1. Przeciętna długość eksploatowanych linii</b> (w kilometrach)	2.099	2.272	3.021	2.336	2.045	1.427	1.963	1.119	565	16.847
<b>2. Przekiętny dzienny iloŝtan wagonów rozporządzalnych do przewozów:</b>										
a) zaliczonych do taboru osobowego . . . . .	2.458	752	566	1.017	966	1.211	949	523	882	9.324
b) " " " towarowego . . . . .	20.214	7.093	5.046	7.668	9.558	10.833	8.886	2.913	13.864	86.075
<b>3. Przekiętny dzienny iloŝtan parowozów czynnych . . . . .</b>	612	272	181	235	351	388	328	143	287	2.797
<b>4. Przebieg pociągów (pociągo-kilometry):</b>										
a) ruchu osobowego . . . . .	11.518.242	5.493.380	4.518.306	7.013.948	7.574.261	6.068.051	5.710.922	2.535.289	3.557.519	53.989.918
b) " towarowego. . . . .	9.661.489	4.888.915	2.741.047	3.348.596	4.259.520	5.003.857	4.418.781	1.520.151	2.060.514	37.902.918
Razem . . . . .	21.179.731	10.382.295	7.259.353	10.362.544	11.833.781	11.071.908	10.129.703	4.055.440	5.618.033	91.892.788
Przypada na 1 klm. eksploatowanych linii	10.089	4.568	2.403	4.435	5.783	7.759	5.160	3.624	9.939	5.453
<b>5. Przebieg wagonów (osio-kilometry):</b>										
a) zaliczonych do taboru osobowego . . . . .	373.141.972	156.203.240	120.915.776	171.573.480	191.210.189	150.275.833	136.599.166	48.151.442	99.919.814	1.447.990.912
b) " " " towarowego, ładownych . . . . .	633.300.981	207.281.631	128.136.102	181.190.075	259.270.346	234.303.205	176.754.945	52.848.793	97.627.784	1.970.713.862
c) zaliczonych do taboru towarowego, próżnych. . . . .	460.496.323	125.746.980	73.001.189	120.881.570	139.395.155	145.276.542	107.117.227	30.717.235	60.535.741	1.263.097.962
Stosunek % przebiegu próżnych do ogólnego przebiegu towarowych . . . . .	42,1	37,8	36,3	40,0	35,0	38,3	37,7	36,8	38,3	39,1
d) wszystkich (osobowych i towarowych)	1.466.939.276	489.231.851	328.053.067	473.645.125	589.875.690	529.785.580	420.471.338	131.717.470	258.083.339	4.681.802.736
<b>6. Przekiętny składy pociągów (iloŝcią osi):</b>										
a) ruchu osobowego . . . . .	30,9	27,4	27,6	24,5	25,0	23,7	22,6	19,3	27,4	26,1
b) " towarowego. . . . .	115,0	69,2	72,0	90,2	93,9	77,1	65,9	54,5	78,0	86,3
<b>7. Przekiętny ciężar pociągów brutto (tonn):</b>										
a) ruchu osobowego . . . . .	259	226	273	190	191	205	198	159	215	218
b) " towarowego. . . . .	897	543	558	730	772	632	525	420	655	688
<b>8. Przekiętny ciężar brutto 1 wagonu (tonn)</b> w pociągach towarowych . . . . .	18,04	20,59	17,77	17,01	18,19	17,44	21,07	15,59	19,32	18,38
<b>9. Przekiętny ciężar ładunków (tonn):</b>										
a) w pociągach ruchu osobowego . . . . .	34	34	43	27	38	29	33	25	37	34
b) " " towarowego . . . . .	443	257	261	360	407	278	239	187	349	333
<b>10. Przekiętny ciężar ładunku w 1 wagonie (tonn)</b> w pociągach towarowych . . . . .	15,68	16,12	13,12	14,38	15,11	12,91	16,10	11,64	17,32	15,04
<b>11. Przebieg parowozów (parowozokilometry):</b>										
a) w pociągach . . . . .	21.680.546	10.787.296	7.114.013	10.121.565	12.061.629	11.735.072	9.927.001	4.163.024	5.652.546	93.242.692
w tem podwójną trakcją . . . . .	91.665	14.978	9.846	20.434	88.492	537.227	114.168	4.396	59.259	940.465
b) bez pociągów. . . . .	6.205.140	3.498.599	1.655.393	2.556.069	4.851.168	5.191.555	4.465.943	1.098.745	5.131.975	34.654.587
pojedynczych (lużem) . . . . .	894.506	486.831	287.030	357.552	601.951	825.428	615.728	183.589	468.826	4.721.441
w tem { w przetaczaniu stacyjnym . . . . .	4.242.355	1.923.033	995.163	1.658.983	3.072.610	2.122.070	1.841.025	583.635	2.581.790	19.020.664
" " pociągowem. . . . .	489.650	321.541	238.333	344.495	278.125	363.055	293.615	110.420	549.095	2.988.329
<b>12. Przekiętny dzienny przebieg 1 parowozu:</b>										
a) w pociągach ruchu osobowego . . . . .	189	176	155	187	156	164	117	129	144	160
b) " towarowego . . . . .	96	108	114	112	104	73	88	60	50	88
c) w przetaczaniu stacyjnym . . . . .	76	94	76	87	93	73	85	100	90	84
d) ogółem (w pociągach, bez pociągów, w rezerwie, pogotowiu i t. p.) . . . . .	125	144	133	148	132	120	120	101	103	125
<b>13. Przekiętny dzienny przebieg 1 wagonu towarowego czynnego . . . . .</b>	64	50	43	53	52	45	33	39	14	45
<b>14. Przekiętna dzienna iloŝć wagonów towarowych:</b>										
a) załadowanych na stacjach P. K. P. . . . .	1.511	693	621	1.160	879	1.141	767	305	3.323	10.400
b) przyjętych z ładunkiem od Dyrekcyj sąsiednich . . . . .	2.272	660	266	484	975	1.623	770	174	544	—
c) przyjętych z ładunkiem od kolei obcych . . . . .	—	—	14	451	522	103	15	49	351	1.505
<b>15. Współczynnik obrotu wagonów . . . . .</b>	5,3	5,2	5,6	3,7	4,0	3,8	5,7	5,5	3,3	7,2

## Kronika krajowa.

W ubiegłym miesiącu na szlakach Dyrekcji Krakowskiej i szlaku doświadczalnym Zelwa — Jeziornica w Dyrekcji Wileńskiej odbywały się próby z austriackim parowozem towarowym serji 80 (typ 0—5—0), wyposażonym w kocioł i pompy zasilające systemu Dabeg'a, oraz rozrząd Lentza. Parowóz ten nadesłany został z zagranicy przez Towarzystwo „La Societé d'Exploitation des procédés Dabeg” eksploatujące patenty Dabeg'a. Próby odbyły się pod kierownictwem prof. A. Czeczotta, przyglądała się im również w Zelwie wycieczka 8 studentów politechniki warszawskiej, pod przewodnictwem prof. J. Xięzopolskiego.

O wynikach tych prób, tudzież o pracy wydziału pomiarowego na szlakach Dyrekcji Wileńskiej poinformujemy czytelników w najbliższym numerze.

Ministerstwo kolei jugosłowiańskich S. H. S. ofiarowało 40 płatnych praktyk kolejowych dla studentów politechniki warszawskiej (20 z wydziału mechanicznego i 20 z wydziału inżynierji lądowej), dając nadto bilety wolnej jazdy od granic S. H. S. do miejsca przeznaczenia. Ten piękny czyn zaprzyjawnionego z nami państwa, zasługuje na tem większe uznanie, iż w roku bieżącym ze względów na obcięcie budżetu nasze Min. Kolei może dać do dyspozycji Politechnikom tylko b. nieznaczna ilość płatnych praktyk studenckich.

Wyznaczony na 28 i 29 maja r. b. Zjazd Inżynierów Wydziałów Mechanicznych został odłożony.

### Zmiany służbowe.

*Inż. Andrzejewski Seweryn* — mianowany Prezesem Dyrekcji Kolei Państwowych w Radomiu.

*Inż. Dobrzycki Bogusław* — przeniesiony na stanowisko Prezesa Dyrekcji Kolei P. w Katowicach.

*Inż. Ruciński Stanisław* — przeniesiony na stanowisko Prezesa Dyrekcji Kolei P. w Poznaniu.

*Inż. Gisman Ferdynand* — mianowany Vice-Prezesem Dyrekcji K. P. w Katowicach.

*Inż. Smoliński Antoni* — mianowany Naczelnikiem Wydziału Drogowego Dyrekcji K. P. w Katowicach.

*Inż. Ulatowski Władysław* — mianowany Naczelnikiem Oddziału Eksploatacyjnego w Brześciu Dyrekcji K. P. w Wilnie.

*Inż. Romański Ryszard* — mianowany Kierownikiem Działu Parowozowego Wydz. Mech. w Dyrekcji K. P. we Lwowie.

*Inż. Marynowski Zygmunt* — mianowany Zastępcą Naczelnika Wydz. Drogowego w Dyrekcji K. P. we Lwowie.

*Inż. Osiniński Stanisław* — mianow. Naczelnikiem Warsztatów Głównych w Łapach Dyrekcji K. P. w Wilnie.

*Inż. Schmidt Rudolf* — mianow. Naczelnikiem Warsztatów Gł. w Bydgoszczy Dyrekcji K. P. w Gdańsku.

*Inż. Birulo-Białynicki Aleksander* Nacz. Wydz. Drogowego Dyrekcji K. P. w Radomiu przeniesiony w stan spoczynku na własną prośbę.

### Z ostatniej chwili.

*Inż. Sztolerman Stefan*, Inspektor Główny Inspekcji Ministerjalnej — przeniesiony w stan spoczynku.

*Inż. Niebieszczański Mieczysław*, Inspektor Ministerjalny — mianowany Vice-Prezesem Dyrekcji K. P. w Wilnie.

*Izba Handlowa i Przemysłowa we Lwowie nadesłała następujący*

### Komunikat.

Spawanie elektryczne (łukowe, stykowe, punktowe) wyparło zagranicą wszystkie dotychczas stosowane systemy łączenia spawaniem części maszynowych i konstrukcji metalowych, a nadto pozwoliło w najszerszej mierze na uzupełnienie zużytych elementów maszyn przez nakładanie (napięcie) materiału konstrukcyjnego do pożądanej poprzedniej dymensji.

Korzyści z tego systemu są tak znaczne, że zagranicą gdzie w każdym państwie liczy się na dziesiątki tysięcy egzaminowanych i uprawnionych do wykonywania pewnych specjalnych robót (np. spawania kotłów) spawaczy, nie da się pomyśleć warsztat lub fabryka z branży metalowej, nie posiadające aparatów do spawania łukowego.

W Polsce nowość ta znalazła stosunkowo nieznaczne zastosowanie, czego powodem jest niejednokrotnie okoliczność, że przez używanie mało wykształconych spawaczy osiągnięto wyniki nie zachęcające i dyskredytujące cały system. Spawaczy zaś nie można było odpowiednio wykształcić w braku należycie postawionych kursów spawania, względnie warsztatów naukowych.

Izba handlowa i przemysłowa we Lwowie, która w swym oddziale techniczno-przemysłowym prowadzi od kilkunastu lat kursa zawodowo-dokształcające dla pracowników przemysłowych i rzemieślników, przystąpiła do utworzenia w tym roku wzorowego warsztatu, w którym będą kształceni na kursach zawodowi spawacze łukowi.

W tym celu warsztaty będą wyposażone w dwie przetwornice dla pracy prądem stałym, w jedną do pracy prądem zmiennym, a wreszcie maszynę do spawania oporowego, nie licząc drobniejszych ze spawaniem łączących się maszyn i narzędzi. Kierować kursem i wykladać na nim będą pp. dyr. inż. Gayczak i R. Ekielski, znani ze swych publikacji i prac doświadczalnych w zakresie spawania elektrycznego; do prowadzenia praktycznego szkolenia pozyskała Izba wyśmienicie wykształconych instruktorów.

Nauka odbywać się będzie w ciągu dwutygodniowego trwania kursu w zakresie 80 godzin ćwiczeń praktycznych i 20 godzin wykładu dla każdego uczestnika, przyczem wykłady obejmą zaznajomienie frekwentantów z zasadami elektrotechniki, technologii i techniki spawania łukowego.

Ponieważ kursa pomyślane są jako dokształcające, odpowiednim frekwentantem na kurs może być tylko dobrze fachowo wyszkolony przodownik, względnie ten robotnik, który ze spawaniem choćby nie łukowym miał poprzednio do czynienia. Izba zamierza również w miarę zgłoszeń prowadzić kursa dla inżynierów, powiększając odpowiednio ilość godzin wykładowych i rozszerzając zakres podawanych wiadomości.

Początek pierwszego kursu w tym roku (trzeciego z rzędu wogóle) naznaczyła Izba na dzień 4-go czerwca, poczem następne kursa będą mogły się odbywać regularnie co dwa tygodnie w miarę napływających zgłoszeń.

Czesne za kurs, obejmując wszelkie należności za honorarja wykładowe, zużycie prądu i materiałów i t. p., wynosi dla uczestnika 100 zł. Bliższych wyjaśnień udziela i wpisy na kursa przyjmując Oddział techniczno-przemysłowy Izby we Lwowie, ul. Bourlarda 5, II p., od godz. 9—2.

*Pán Prezes Dyrekcji Kolei państwowych w Gdańsku nadesłał nam odezwę, którą umieszczamy niżej wzywając Kolegów do składek na Polską Macierz Szkolną w Gdańsku.*  
Zarząd Główny.

### Odezwa.

Od lat 4-ch istnieje w Gdańsku Polska Macierz Szkolna, której zadaniem jest odzyskać dla nas tysiące dzieci i młodzieży miejscowych obywateli w większym lub mniejszym stopniu przyznających się do polskości.

Na terenie gdańskim jest zjawiskiem zwykłym, gdy dzieci rodziców o polskim nazwisku dobrze władających językiem polskim, słowa po polsku nie rozumieją, okazując nadto na każdym kroku nienawiść i pogardę do wszystkiego co polskie.

Jest to wyłącznym wynikiem wpływu szkoły niemieckiej, oraz środowiska w którym działają ta spędza czas wolny od nauki.

Dlatego też jedynie przez liczne ochronki i szkoły, oraz tego rodzaju zakłady jak szwalnie, hafciarnie, kilimkarnie i t. p. gdzie młodzież mogłaby spędzać w polskim środowisku maximum czasu wolnego, uda się przeszkodzić intensywniej i planowej germanizacji, którą uprawia obecnie Senat gdański popierany przez całe miejscowe społeczeństwo niemieckie.

Dzięki ofiarności całej Polski założono 8 ochronek dla 450 dzieci, szwalnię i kilimkarnię dla 100 dziewczynek, oraz gimnazjum polskie dla 400 uczniów, nadto dnia 1. X. r. b. ma być otwarta w posiadanej już gmachu szkoła handlowa.

Utrzymując powyższe zakłady od 4 lat, wobec minimalnego napływu składek w ostatnich miesiącach, znalazła się Macierz Szkolna w krytycznej sytuacji, że stoi faktycznie przed pustą kasą.

Wybrany przez Walne Zebranie prezesem nowego Zarządu Macierzy Szkolnej, znalazłem się w nader trudnej sytuacji ratowania zagrożonego bytu tej, jedynej polskiej placówki w Gdańsku, która dała i daje realne wyniki swej pracy.

Pod względem finansowym mamy dwa zadania do spełnienia. Po pierwsze zapewnić stały dochód miesięczny potrzebny do pokrycia bieżących wydatków, wynoszących około 4,000 dolarów mies.

Mając na oku dwa powyższe nieco odmienne zadania, Zarząd wszczął agitację w dwu kierunkach.

Licząc na pomoc instytucji i form finansowo silnych, wszczął Zarząd agitację wśród banków, przemysłowców, kupiectwa i t. d.

Z uwagi atoli na to, iż ofiarami jednorazowymi można pokrywać również jedynie wydatki nadzwyczajnie niestałe wzgl. przeznaczać uzyskane kwoty na fundusz rezerwowy, nie można natomiast opierać na nich budżetu jakiegokolwiek instytucji obliczonej na dłuższe istnienie, to bowiem wymaga posiadania dochodów stałych, widzi się Zarząd zmuszony zwrócić

się o pomoc tamt. instytucyj, zrzeszeń, których organizacja umożliwia regularne miesięczne przekazywanie pewnych określonych kwot.

Wychodząc z założenia, iż jedyną racjonalną w obecnych warunkach formą zbiórki jest uzyskanie datków groszowych, wpłacanych automatycznie przez większe ilości osób, postanowił Zarząd zwrócić się do kierowników urzędów państwowych i komunalnych w całej Polsce z prośbą o wszczęcie agitacji wśród podległych pracowników, zmierzając do wyrażenia przez nich swej zgody na ściąganie przez listę płac pewnych

groszowych kwot, przekazywanych następnie przez odnośne kasy Zarządowi Macierzy Szkolnej.

Rozumiejąc, iż odnośna akcja władz przełożonych może liczyć na tem większe poparcie pracowników, gdy również Zarząd Związku, którego są członkami, zachęci ich do ofiar, zwracam się z uprzejmą prośbą o wydanie odnośnego okólnika do Kół miejscowych oraz o umieszczenie odpowiedniej odezwy w organie Związku.

Gdańsk. Marzec. 1926.

## Kronika zagraniczna.

**Oszczędność w materiałach na kolejach amerykańskich.** W związku z ogólną swą polityką osiągnięcia większej sprawności i oszczędności w eksploatacji, co już umożliwiło znaczną redukcję kosztów transportu dla publiczności, amerykańskie koleje realizują istotne niżenie wydatków przez wyzyskiwanie starego materiału, jak to widać z świeżo skompletowanego zestawienia Wydziału zakupów i magazynów zrzeszenia amerykańskich kolei.

Hasłem amerykańskich kolei jest: „Materiał to pieniądz! Ratować go“!

Wskaznikiem, jak szeroko zasada ta jest traktowana, może służyć przykład, że stare dachy metalowe i puste blaszanki po różnych sypkich produktach i karbidzie przeistaczane są w wiadra, różne naczynia i inne wyroby blaszane, gdy znów stare kije od mioteł w drzewca do chorągiewek sygnałowych. Kawałki stali obręczy parowozowych zamieniają się w młotki i nawet stare kieszki (węże) parclane zostają zużyte do wyrobu mat na opakowania.

Płótno, gdy dosięgło końca swej zdatości do celów, dla których pierwotnie było nabyte, przesyłane jest do warsztatów

tapicerskich różnych kolei i tam przerabiane na fartuchy dla robotników, na pokrycie lokomotywowym przewodom parowym i do innych potrzeb. Złamane pióra sprężyn przekształcają się w oddziałach reparacyjnych w sprężyny, zaś płomieniówki, nie pozwalające się już więcej użyć w kotłach parowych, spłaszczają się i robi z nich listwy.

Sworznie się prostują i przegwintowują, stare drzewo tnę się na deszczuki z napisami do skrzyżowań przejazdów i innych celów, stare szyny idą na ogrodzenia ochronne, zelipsowane koła wagonowe odzyskują przez gryzowanie (frezowanie) znów okrągłość i zdolność do dalszego użytkowania, zaś zanieczyszczone i przetłuszczone odpadki przedzalnice wyjmują się z maźnic i po oczyszczeniu i przeoliwieniu stosują się dalej.

To jest tylko kilka nielicznych przykładów z setek sposobów, wprowadzonych przez amerykańskie koleje do wyzyskania starych materiałów, które w przeciwnym razie byłyby rzucone do stosu nieużytecznych odpadków.

(„Railroad Data“, Vol. IV, Nr. 50, grudzień 11, 1925 r.)  
i p. w.

## Przegląd pism.

**Technik Kolejowy.** Pod tym tytułem ukazał się № 1 Czasopisma miesięcznego, poświęconego zagadnieniom techniki i gospodarki kolejowej. Wydawcą czasopisma jest Sekcja Centralna Techników Kolejowych Związku Kolejarzy Zjednoczenia Zawodowego Polskiego (Z. Z. P.) — Redaktorem odpowiedzialnym p. W. Pucjato. Jak wynika z odezwy na czele № 1-go umieszczonej, Redakcja zamierza wypełnić istniejącą lukę w piśmiennictwie zawodowym, polegającą na dotychczasowym braku wydawnictwa technicznego o charakterze popularnym, nadającego się dla średniego i niższego technicznego personelu kolejowego.

Zamierzeniom Redakcji należy przyklasnąć z całym uznaniem, gdyż należyte prowadzenie czasopisma w sposób przewidziany w odezwy Redakcji, musi w skutkach swych przynieść wielką korzyść naszemu kolejnictwu przez podniesienie poziomu intelektualnego szerszych mas pracowników kolejowych. Z tych względów należy przypuszczać, że również inżynierowie kolejowi postarają się czasopismo to zasilać w miarę możliwości artykułami z zakresu gospodarki i współczesnej techniki kolejowej, by również ze swej strony przyczynić się do podniesienia sprawności polskiego kolejnictwa.

Numer pierwszy czasopisma przedstawia się wcale okazale a treścią swą stwierdza, że Redakcja obrała należyty drogę do osiągnięcia zamierzonych przez siebie celów. Podkreślić należy w szczególności szczęśliwie pomyślany projekt nawiązania ściślejszego kontaktu z czytelnikami za pomocą szeregu pytań, dotyczących najbardziej aktualnych zagadnień kolejnictwa.

Życzymy z naszej strony nowemu czasopismu jak najlepszego rozwoju i osiągnięcia postawionych sobie zamierzeń.

Inż. En.

Wyszły №№ 1 i 2 **Przeglądu Organizacji**; jest to miesięcznik poświęcony sprawom organizacji i administracji życia gospodarczego, wydawany przez Instytut Naukowy Or-

ganizacji. Jako oficjalny organ Instytutu będzie *Przegląd Organizacji* jednocześnie organem filjalnym biuletynu Komitetu Międzynarodowego Naukowej Organizacji. *Przegląd Organizacji* będzie zdążył ku celom zakreślonym w programie Instytutu Naukowej Organizacji, a temi są: szerzenie, popieranie i rozwój nauki organizacji, mającej za zadanie wskazywanie najlepszych metod do osiągnięcia najwyższej sprawności w wykorzystaniu materiałów, mechanizmów i urządzeń technicznych, energii przyrody, czasu i pracy ludzkiej. Przez *Przegląd Organizacji* będzie Instytut połączony ze wszystkimi punktami, gdzie polska i obca myśl twórcza pracuje nad problemami nauki organizacji.

Na bogatą i interesującą niezmiernie treść pierwszych dwóch numerów składają się obok licznych informacji i sprawozdań, wykresów i ilustracji następujące prace: „Zastosowanie Naukowej Organizacji w górnictwie“ pióra inż. gór. p. S. Raźniewskiego; „Ekonomia i praca kobiet“ inż. S. Szpaczka (członka Masarykowej Akademii Pracy); „Rola inżynierów doradców w naukowej organizacji pracy“ inż. Francesco Mauro (Medjolan); „Teoria Harmonogramów w zastosowaniu do mechanicznej obróbki“ pióra inż. J. Smigielskiego; „Zastosowanie kontroli graficznej w drukarstwie“ inż. K. Kroo; „Pierwsza placówka psychotechniki w Polsce“ inż. J. W., tłumaczenie aktualnej zaw sze pracy F. W. Taylor'a; „Wydajność pracy urzędników państwowych“, życiorys Henryka Fayol'a i inne. Szereg artykułów podano w dwóch językach polskim i francuskim.

W miarę rozwoju działalności poszczególnych sekcji Instytutu *Przegląd Organizacji* będzie się dzielił na odrębne działy, wydawane jako jedna całość lub oddzielne biuletyny, mające jednak ściśle ze sobą związek.

Zewnętrzna szata wydawnictwa prezentuje się doskonale. Wydawcą z ramienia Instytutu Naukowej Organizacji Pracy jest znany i zasłużony wielce pionier na polu naukowej organizacji w Polsce prof. Karol Adamiecki, redaguje pismo inż.

Czesław Kaczmarek (członek Komitetu Redakcyjnego miesięcznika „Inżynier Kolejowy“).

Witamy z najwyższą radością powstanie „Przeglądu Organizacji“, jako zapowiedź szerszego zrozumienia szczytnych haseł Naukowej Organizacji i właściwego ujmowania palących dla nas zagadnień pracy i produkcji. S. W.

**Zwalczanie wypadków kolejowych przy pomocy plakatów.** Pod tym tytułem zamieszcza von K. Gotter decernent wyszkolenia w Dyrekcji kolejowej w Berlinie, artykuł w czasopiśmie „*Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen*“. Powołując się na przykład Anglii i Ameryki gdzie poczyniono znakomite spostrzeżenia przy zwalczaniu wypadków kolejowych zapomocą obrazowego przedstawiania skutków wypadków, proponuje autor zastosować sposób ten w szerszy sposób również i na kolejach niemieckich, tem bardziej, że statystyka wypadków kolejowych wykazuje, że ilość wypadków jest jeszcze bardzo wielka. Uważa on, że samo pouczanie personelu, jak się ma wystrzegać wypadków, nie jest wystarczające i jak stwierdza doświadczenie należałoby żywe słowo wykładu poprzeć w sposób obrazowy, łatwo każdemu w pamięci się utrwalający. W pierwszej linii należałoby zdaniem autora, utrwalić w obrazach te przepisy, przeciwko którym najczęściej się wykracza i co powoduje największą ilość wypadków. By obrazy miały spełnić należycie swe zadanie, muszą być one specjalnie umiejętnie zestawiane. Winny one zatem, w pierwszym swym planie zawierać te momenty niebezpieczeństwa, które należałoby jak najbardziej wbić w pamięć personelu kolejowego, a pozatem nie powinny się one rozpraszać na drobniejsze szczegóły. Tak jak należy ujęte przepisy sanitarne winny służyć do zwalczania wszelkich chorób tak planowo postawiona sprawa pouczania za pomocą żywego słowa i obrazu winna przynieść się do ochrony personelu kolejowego od wypadków.

Kończąc swój artykuł autor nie ma wprawdzie danych do wypowiedzenia się, czy sposób przez niego propagowany przyniesie zaraz pozytywne rezultaty, w każdym razie uważa, że najbliższa przyszłość winna pokazać, czy nastąpiło zmniejszenie się wydatków, płaconych przez kolej tytułem odszkodowania za wypadki.

Wartoby może i u nas o tem pomyśleć.

Inż. En.

### Wyniki eksploatacji amerykańskich kolei w r. 1925.

Numer 11-ty czasopisma „*Zeitung des Vereines deutscher*

*Eisenbahnverwaltungen*“ podaje pod powyższym tytułem, co następuje: Urząd dla gospodarki kolejowej zebrał wyniki eksploatacyjne za rok 1925 dla 191 głównych kolei I kl. o długości 381.647 km. linii i wyliczył, że kapitał zakładowy tych kolei przyniósł 4,83%. Nadwyżka dochodów eksploatacyjnych wynosiła kwotę 1.136.973.477 dolarów, a zatem poraz piezwszy przekroczyła jeden miliard. W roku ubiegłym odnośna pozycja wynosiła tylko 986.744.996 dolarów. Jakkolwiek nadwyżka z r. 1925 osłabnęła niebywałą dotychczas wysokość, obniżyła się w znacznym stopniu w stosunku do lat poprzednich stopa procentowa, gdyż kapitał zakładowy wzrósł w r. 1925 niepomniernie wyżej aniżeli w latach ubiegłych.

Dochody eksploatacyjne wynosiły w r. 1925—6.186.608.566 dolarów (w 1924 r. — 5.987.662.225 dolarów), zaś wydatki eksploatacyjne 4.683.246.375 dol. (w 1924 r. — 4.559.764.310 dolarów). Wydatki pozostały zatem prawie takie same, jak w roku ubiegłym, gdyż zaledwie zwiększyły się o jakieś 1/2%, podczas kiedy dochody wzrosły o 3%, skutkiem czego wzmożła się i nadwyżka dochodów. Wzmożenie się dochodów wywołane było wzmożeniem się ruchu, które w ruchu towarowym wyniosło około 6% więcej przewiezionych towarów. Godnym uznania jest fakt, że ten wzmożony ruch mógł być pokonany bez znaczniejszego zwiększenia kosztów eksploatacyjnych. Należy z tego wnioskować, że urządzenia kolejowe zostały przy użyciu poważniejszych wkładów dostosowane do wymagań obecnego ruchu i przez to wykazały nadzwyczajną sprawność nawet przy równoczesnym stosowaniu oszczędności.

Współczynnik eksploatacji wyniósł w r. 1925 — 74,08%, (przyczem nie wliczono podatków), w roku 1924 wynosił on 76,15%, zaś w r. 1923 — 77,25%.

Wydatki na utrzymanie kolei wyniosły w roku 1925 — 2.093.617.038 dolarów t. z. 20 milionów dolarów, czyli 1% więcej, niż w roku ubiegłym, zaś wydatki na utrzymanie taboru 1.268.724.179 dolarów, czyli około 0,1% mniej aniżeli w roku ubiegłym. Z tego wynika, że zaniedbania wojenne w służbie drogowej obecnie się wyrównują. Koleje Stanów Zjednoczonych uskarżają się żywo na nałożone na nie wysokie ciężary podatkowe, zapłaciły bowiem one w roku 1925 — 363.262.000 dolarów podatków miejscowych i związkowych t. z. o 18.717.000 dolarów czyli o 5,4% więcej, aniżeli w roku ubiegłym.

14 kolei głównych I kl. miały w 1925 r. trudne bardzo położenie finansowe, gdyż dochody ich nie kryły wydatków; odpowiednia liczba kolei w r. ubiegłym wynosiła 20.

Inż. En.

## Bibliografia.

Na półkach księgarskich zjawił się dawno oczekiwany *Ilustrowany Przewodnik Kolejowy*, wzdany nakładem Ministerstwa Kolei, a opracowany przez D-ra M. Orłowicza. Przewodnik wzorowany na najlepszych zagranicznych wydawnictwach, przepysznie ilustrowany doskonałymi zdjęciami fotograficznymi (fotografie J. Bułhaka, H. Poddębskiego i Z. Marcinkowskiego i innych) obejmuje część południowo-zachodnią Polski. Wydawnictwu temu poświęcimy obszerniejszą ocenę w następnym numerze. Zaznaczamy obecnie, że „*Ilustrowany Przewodnik*“ niewątpliwie odda dużą przysługę naszej propagandzie turystycznej, tem więcej, że wydany będzie jednocześnie w kilku obcych językach.

**Prof. dr. inż. A. Wasutyński. Drogi żelazne.** Dzieło Prof. dr. A. Wasutyńskiego o drogach żelaznych jest drugim wydaniem pracy pod tym samym tytułem, wyczerpanej już w handlu księgarskim od lat kilku. Na treść pierwszego wydania złożyły się wykłady w Politechnice Warszawskiej, w której Dr. A. Wasutyński był profesorem od czasu jej założenia. Wydanie drugie zostało znacznie rozszerzone i prawie całkowicie przerobione ze względu na potrzebę oparcia wykładu na danych polskiej sieci kolejowej, jak również konieczności uzupełnienia niektórych działów i uwzględnienia nowych zdoby-

czy w dziedzinie techniki kolejowej. Zakres dzieła został przystosowany do programu wykładów na katedrze dróg żelaznych i dlatego te działy, dotyczące się kolejnictwa, które stanowią odrębne nauki i są przedmiotem wykładów na innych katedrach, jak projektowanie i budowa mostów, budynków architektonicznych, telegrafu i telefonów, parowozów i innych, są traktowane w pracy dr. A. Wasutyńskiego tylko o tyle, o ile to było potrzebne dla przedstawienia całokształtu urządzeń kolejowych. W pracy prócz techniki dróg żelaznych są podane wiadomości ogólne z ich eksploatacji.

Praca składa się z siedmiu następujących działów:

1) Znaczenie i organizacja dróg żelaznych. 2) Tabor i technika ruchu kolejowego. 3) Projektowanie drogi żelaznej. 4) Budowa spodnia i wierzchnia. 5) Połączenia torów. 6) Stacje i 7) Sygnalizacja i urządzenia bezpieczeństwa.

Dział I podaje wiadomości o powstaniu dróg żelaznych, skutkach ekonomicznych i cywilizacyjnych pobudowania dróg żelaznych, stosunku ich do innych komunikacji, historii rozwoju i stanie obecnym sieci kolejowej, administracji dróg żelaznych i nareszcie o ustawodawstwie kolejowym. Jest to treściwy, lecz dostatecznie wyczerpujący i niezbędnym wstęp do wykładu o drogach żelaznych.

W dziale II znajdują się opisy ogólnego ustroju spodu taboru kolejowego, ogólnego ustroju wagonu i parowozu, ogóln-



ne dane o typach wagonów i parowozów, zasadnicze wiadomości o sile pociągowej i ruchu parowozów, oporze pociągów, hamulcach, wreszcie o ruchu pociągów i pracy taboru.

Dział III o projektowaniu drogi żelaznej obejmuje to zagadnienie bardzo szeroko nie tylko pod względem technicznym, ale i ekonomicznym. Mówi więc o zyskowności budowy dróg żelaznych, poszukiwaniach ekonomicznych, typach dróg żelaznych pod względem technicznym i według ich przeznaczenia, podaje wiadomości ogólne o kosztach budowy i eksploatacji dróg żelaznych parowozowych, warunki techniczne projektowania tych dróg i nareszcie poucza o poszukiwaniach technicznych.

Pozostałe cztery działy traktują już szczegółowo o oddzielnych częściach składowych drogi żelaznej. A więc dział IV najobszerniejszy podaje najpierw wiadomości o budowie spodniej, ale głównie jest poświęcony budowie wierzchniej. W części teoretycznej autor podaje zasady obliczania naprężeń i odkształceń budowy wierzchniej i działania dynamiczne taboru na kolej szynową, następnie opisuje części składowe toru, jak podsypka (balast), podkłady, szyny, przytwierdzenie szyn do podkładów i złącza szynowe, a w końcu mówi o budowie i utrzymaniu toru, narzędziach, ilości materiałów i kosztach.

Dział V o połączeniach torów mówi o zwrotnicach, krzyżownicach i o ogólnym układzie geometrycznym rozjazdów w planie.

Dział VI o stacjach po ogólnym zaznajomieniu z przeznaczeniem stacji, mówi szczegółowo o różnych ich rodzajach, jak stacje średniego znaczenia, duże stacje osobowe typu przechodniego i czołowego, stacje postojowe, ładunkowe i rozjazdowe.

Dział VII sygnalizacja i urządzenia bezpieczeństwa traktuje o sygnalizacji pociągowej, linjowej, a przeważnie o stacyjnej, w końcu zaś o bezpieczeństwie ruchu i wypadkach kolejowych.

Z podanego powyżej układu dzieła prof. A. Wasłutyńskiego widać, jak racjonalny jest jego program i jak konsekwentnie ten program się rozwija.

Autor podawszy w dziale II te dane z dziedziny taboru i techniki ruchu kolejowego, które są niezbędne do zrozumienia działów następnych, przechodzi przedewszystkiem do projektu ogólnego drogi żelaznej, a już następnie do szczegółowego wykładu o głównych jej częściach składowych, zaznając w odpowiednich miejscach, w ogólnych zarysach o tych urządzeniach kolejowych, które nie wchodzi do programu wykładu, jak mosty i przepusty, budynki stacyjne, urządzenia do zaopatrzenia parowozów w wodę i węgiel i t. p. We wszystkich działach autor przytacza skrętnie zebrane dane ilościowe z uwzględnieniem głównie kolei polskich, przykłady istniejących urządzeń tak, że dzieło jego przekracza znacznie zakres wiadomości, dostatecznych dla słuchacza politechniki, a jest nieocenionym źródłem informacyjnym dla inżyniera, zajmującego się budową i eksploatacją dróg żelaznych, lub badaniem gospodarki kolejowej.

W końcu dzieła jest przytoczona obszerna bibliografia przedmiotu i skorowidz ułatwiający odszukanie spraw lub autorów, na których się powołano. Całe dzieło obejmuje 679 stron druku i zawiera 659 rysunków. Pod względem językowym dzieło jest bez zarzutu, a pod względem graficznym przedstawia się okazale.

S. S.

## „Gospodarka cieplna i jej kontrola w zakładach przemysłowych“.

prof. B. Stefanowski.

Tow. Brat. Pomocy Stud. Polit. Warszawskiej wydało pod powyższym tytułem pracę prof. Stefanowskiego.

Zagadnienia gospodarki cieplnej są bardzo doniosłe, lecz, jak twierdzi profesor Witkiewicz w swoich wykładach o gospodarce cieplnej, tylko przy bliższym zapoznaniu się z całością akcji cieplnej urasta ona dla inżyniera do zagadnienia przemysłowego o poważnych ekonomicznych i socjalnych następstwach; przy pobieżnym zaś traktowaniu niektórzy technicy i inżynierowie, posilkując się zaczerpniętymi z dawnych cza-

sów elementarnymi zasadami oszczędzania paliwa, gdy się zetkną z jakimś zagadnieniem gospodarki cieplnej, nie mogą pojąć: skąd powstała aktualność tego zagadnienia?

To też witamy z wielkim uznaniem pracę prof. Stefanowskiego, gdyż ona nietylko zaznajamia nas ze wszystkimi zagadnieniami gospodarki cieplnej, ale daje również szczegółowe wskazówki, jak przeprowadzić należy. wszystkie niezbędne badania, podaje wzory różnych obliczeń, jak również przykłady obliczenia sprawności każdego urządzenia i sporządzenia bilansu cieplnego. Trzeba od razu zaznaczyć, że jest to praca bardzo poważna i wymaga od czytającego dokładnej znajomości termodynamiki.

Na zasadzie pracy prof. Stefanowskiego całokształt prac inżyniera cieplnego można podzielić na 4 zakresy:

*I zakres:* traktowanie paliwa jako surowca chemicznego i wykorzystanie wszystkich jego części składowych;

*II zakres:* ekonomiczne wyzyskanie samego paliwa, t. j. wytworzenie maximum energii mechanicznej z minimum paliwa;

*III zakres:* wykonanie danej pracy mechanicznej, przy zużyciu minimum energii wytworzonej z paliwa;

*IV zakres:* wyzyskanie tego ciepła, które nie mogło być przetworzone na energię mechaniczną.

Co do praw w tych zakresach, prof. Stefanowski daje nam następujące wskazówki:

*I zakres:* Paliwo może być uważane jako surowiec chemiczny, który może być rozłożony na pewne składniki; z nich jedne mogą służyć jako opał do bezpośredniego spalania w kotłach, inne nadają się do użytkowania wprost w silniku, inne, наконец, będąc cennym produktem wyjściowym, mają znaczenie dla przemysłu chemicznego.

Naprzykład, węgiel może być przerobiony przez odgazowanie. Dla tych gatunków węgla, które już obecnie mogą być odgazowane, prof. Stefanowski podaje takie wykorzystanie:

Z 1-ej tonny węgla o cieplnej wartości 7 000 kal/klgr. można wyzyskać do 330 m<sup>3</sup> gazu o wartości opałowej 5 000 kal/m<sup>3</sup>, a węgiel 1.650.000 kalor. do 750 klgr. koksu o wartości opałowej 7 000 kal/klgr., a więc 5.250.000 „

Razem: 6.900.000 kal.

i oprócz tego 10 klgr. benzolu

35 „ smoły

34 „ amoniaku

Zatem z 1-ej tonny węgla możemy otrzymać prawie całkowitą ilość ciepła i jeszcze znaczną część chemicznych preparatów.

*II zakres:* Dla wytworzenia maximum ciepła, a więc i otrzymania maximum energii mechanicznej z minimalnej ilości paliwa potrzebna jest w pierwszym rzędzie dokładna znajomość wszystkich właściwości paliwa. Tylko wiedząc, co mianowicie możemy uzyskać z paliwa, możemy dążyć do należytej sprawności urządzeń, wytwarzających ciepło i energię mechaniczną.

Badania właściwości paliwa wymagają wiele pracy i kosztów, gdyż są ściśle związane z badanizmem samego kotła parowego, w którym paliwo się przetwarza w ciepło i energię mechaniczną, t. j. w parę. Prof. Stefanowski podaje szczegółowy program obserwacji i pomiarów, które należy przeprowadzić.

*III zakres* prac w dziedzinie gospodarki cieplnej ma na celu oszczędny rozchód wytworzonego ciepła i powstałej z niego energii mechanicznej, należy zatem dążyć z jednej strony do uniknięcia wszelkich strat ciepła wytworzonej w kotle pary, tak w samym kotle, jak i przy przeniesieniu jej z kotła do silnika, a z drugiej — do zmniejszenia rozchodu pary w samym silniku.

W tym celu potrzebna jest odpowiednia kontrola. Prof. Stefanowski podaje szczegółowy opis, jak ta kontrola ma być przeprowadzona, jak się badają wykresy indykatora, oraz jak się sporządza bilans cieplny silnika. Prof. Stefanowski nie ogranicza się wykazaniem sposobu badania tylko maszyny parowej tłokowej, lecz uwzględnił też turbiny, silniki spalinowe, pompy, wentylatory a również urządzenia chłodnicze.

*IV zakres* prac obejmuje zagadnienia wykorzystania ciepła odpadowego. Para odlotowa maszyn parowych, jak i gazy odlotowe silników spalinowych posiadają tyle ciepła, że żadna racjonalna gospodarka nie może się pogodzić z tem,

żeby to ciepło nie zostało wykorzystane, a unosiło się w powietrze.

Jako przykład ile oszczędności może dać wykorzystanie ciepła odpadowego, prof. Stefanowski przytacza fabryczne urządzenie, w którym para była potrzebna na uruchomienie maszyny parowej i na ogrzewanie budynków fabrycznych. Przez wykorzystanie dla ogrzewania budynków pary odlotowej od maszyny parowej koszt opalania zmniejszyły się o 25%, prócz tego zmniejszyły się jeszcze wydatki na kupno kotłów oraz wydatki na budynki.

Zasługują na szczególną uwagę następujące twierdzenia prof. Stefanowskiego.

„Mylnym jest niejednokrotnie spotykany pogląd, że poprawa stosunków w tej dziedzinie związana jest z kosztownymi nakładami, o które dziś trudno; ma to miejsce nie zawsze, gdyż bardzo liczne przykłady stwierdzają, że można osiągnąć doskonałe wyniki w dziedzinie gospodarki cieplnej w obrębie pewnego zakładu przemysłowego — kosztem niewielkich zmian. Koniecznym tu jest jednak warunek, by ocena zjawisk energetycznych była trafna, a wypływające z tej oceny wnioski były

konsekwentnie przeprowadzone, co można osiągnąć tylko przez obserwację, pomiary, badania danego urządzenia, zestawienia bilansów cieplnych i t. p. Tylko na podstawie takich materiałów można wysnuć słuszne wnioski, szukać dróg do poprawy istniejącego stanu i wprowadzić celowe zmiany”.

Te słowa prof. Stefanowskiego wykazują nam, jakie doniosłe znaczenie mają obserwacje, pomiary, badania, które się przeprowadzają na linii; jak ci pracownicy, którzy je prowadzą, powinni być należycie instruowani i jak przez nich doniosłość wykonywanej pracy powinna być dokładnie zrozumiana.

To też obecnie, gdy na całym świecie powstały różne instytucje badające akcję cieplną i prowadzące wyteżoną pracę w tej dziedzinie, pracę prof. Stefanowskiego: „*Gospodarka cieplna i jej kontrola w zakładach przemysłowych*” należy uważać jako nieodzowny podręcznik do spraw cieplnych. W podręcznik ten należałoby zaopatrzyć jaknajrychlej administrację techniczną P. K. P.

Inż. Wł. Kłoczowski.

Wilno, 1 lutego 1926 r.

## Ze Związku Polskich Inżynierów Kolejowych.

### Wspomnienia pośmiertne.

†  
S. I. P.

ALEKSANDER LESMAN

INŻYNIER TECHNOLOG.



W roku zeszłym zmarł członek naszego Związku ś. p. Aleksander Lesman. Urodził się w r. 1851; po skończeniu gimnazjum w Warszawie wstąpił do Instytutu Technologicznego w Petersburgu, który skończył w 1878 roku ze stopniem Inżyniera Technologa. Główna działalność zawodowa zmarłego przypadła w udziale b. Południowo Zachodnim drogom żelaznym, mianowicie 21 lat od 1878 do 1899 roku. Był to okres wyjątkowo twórczej pracy w zakresie Wydziału Mechanicznego pod kierownictwem wybitnym Aleksandra Borodina, która dała całej Rosji bardzo poważne wyniki. Z tej dobrej szkoły ś. p. Aleksander Lesman wyniósł doświadczenie, które mu zjednało uznanie na innych wyższych stanowiskach

służbowych, które piastował od 1899 do 1906 roku na kolei Moskiewsko - Windawsko - Rybińskiej. Po rewolucji 1905 roku — opuścił kolej i prowadził własne biuro techniczne w Kijowie, a od r. 1914 do 1919 pracował w Zakładach Budowy Maszyn Hartmana w Ługańsku.

Od r. 1919 kiedy powrócił do kraju był starszym rewizorem Wydziału Mechanicznego w Dyrekcji Radomskiej i na tej posadzie zabrała go śmierć 23 września 1925 roku.

Ś. p. Aleksander był dzieckiem Warszawy. Równie jak jego bracia Bernard, naczelnik kasy emerytalnej Dr Żel. Południowo Zachodnich, i Antoni, b. księgarz w Warszawie, a potem drukarz w Petersburgu — był przedstawicielem ducha popowstaniowej Warszawy, przywiązanym do Polski i gotowym chętnie czynić dobrze. Ten typ jest nieskończenie odmiennym od współczesnego typu ludzi, nacechowanego zwyrodnieniem altruizmu. Ś. p. Antoni zmarł w Petersburgu wskutek nadmiernej pracy w obronie zabytków naszej przeszłości.

Ś. p. Aleksander oprócz uczuć obywatelskich polskich, w których wychował syna, utalentowanego poetę i pisarza polskiego, był zawsze zacnym kolegą i wyjątkowo prawym człowiekiem.

Pod jego zwierzchnością odbywałem praktykę parowozową w Zdołbunowie, kiedy to w zimie po 20 godzin nie schodziło się z parowozu a odpoczywało w zakopconych i nieczystych pokojach dyżurnych.

Później spotykałem go w Birzule, Wielkich Łukach, Petersburgu, Kijowie, Warszawie. Zawsze miał tę samą pogodę ducha, wyrozumiałość i uczucie koleżeńskie, — patriotyczne i miłość bliźniego. Był człowiekiem z zacnego gniazda.

Było w nim wielkie poczucie potrzeby karność społecznej, czego naszemu społeczeństwu tak brakuje. Zasługuje na serdeczne wspomnienie i wyrazy czci, które przypadają w udziale tylko takim prawym i szlachetnym.

Aleksander Pawłowski.

†  
Ś. P.  
I N Ż. J Ó Z E F I G L A T O W S K I.



Lata płyną jak rzeka, tyle przemian wśród szumu wieków, a ząb czasu podcina i niebotyczne dęby, zasyte w niedostępnych gęstwinach, wałąc je u stóp naszych.

Ze smutkiem wspomina się o tem, że podobny los czeka także każdego człowieka, a olbrzymi naszej przeszłości muszą kłaść się pokotem, pod wpływem zęba czasu i podmuchu fatum śmierci.

Wiemy, że ona przyjść musi, ale przychodzi czasem tak niespodzianie, iż rozdziera serca rodziny i przyjaciół, chociaż może jest szczęściem umierającego.

Taki nagły podmuch śmierci usunął z szeregu żyjących w Bochni dnia 3 stycznia 1926 r. ś. p. inż. **Józefa Iglatowskiego**, wielkiego inżyniera, wielkiego patriotę i człowieka o przepięknej duszy, w 86 roku życia.

Ś. P. Józef urodził się w Lachodowie, powiatu Złoczowskiego, z ojca Jakóba, a matki Katarzyny z Ciesielskich. Rodzina ta pochodzi z Wołynia, ale ojciec zmarłego musiał emigrować w r. 1830 i osiedlił się pod zaborem austriackim.

Wykształcenie średnie otrzymał ś. p. Józef w gimnazjum i szkole realnej we Lwowie, po której ukończeniu wstąpił na akademię techniczną.

Były to czasy gwałtownego germanizowania młodzieży przez szkołę: mówienie po polsku było karane, a językiem wykładowym był niemiecki. Mimo to, a może właśnie dlatego, ówczesna młodzież lwowska była ożywiona duchem silnie patriotycznym; zakazane przez rząd austriacki dzieła Mickiewicza krążyły ukradkiem z rąk do rąk, a w rodzinie ś. p. zmarłego przez długie czasy były przechowywane egzemplarze „Pana Tadeusza” i „Dziadów”, własnoręcznie przepisane przez niego za czasów akademickich i ozdobione wnieściami. Zawierucha wojenna położyła na tej pamiętce swoją niszczycielską rękę.

Dowodem gorącego nastroju młodzieży był jej liczny udział w powstaniu, które się przygotowywało i o którym marzono jako o wojnie świętej.

S. P. Józef Iglatowski w lutym 1863 r. wraz z kilku przyjaciółmi poszedł w Lubelskie, gdzie w oddziale pułkownika Czechowskiego brał udział we wszystkich potyczkach, staczanych przez niego, aż do czasu wyparcia oddziału z Królestwa do Galicji. Tu wstąpił znowu do świeżo formującego się oddziału generała Jeziorańskiego, wkroczył wraz z nim w Lubelskie i brał udział w trzydniowej krwawej bitwie pod Kobylanką, w której wyginął kwiat młodzieży akademickiej lwowskiej.

Tu poległ, lub następnie pomarł wskutek odniesionych ran: ś. p. Stanisław Podlewski, Bogdański An-

drzej, Parzenka i inni słuchacze akademii technicznej i twórcy towarzystwa „Bratniej pomocy słuch. akad. tech.”, które tak wybitną a cichą rolę odegrało w akcji powstańczej.

Z drugiej kompanii strzelców, do której zmarły należał, z 80 ludzi zostało po bitwie zaledwie 18-tu. Oddział musiał rozwiązać się i po zakopaniu broni przeszedł granicę Galicji. Ś. p. Józef, internowany przez austriaków, został odstawiony do Lwowa i osadzony w więzieniu t. z. „Brygitekach”. Na poręczenie dwóch swoich wujów Cieszkowskiego i Żółtowskiego uwolniony, powrócił do domu na wieś, a po paru miesiącach do Lwowa, aby podjąć na nowo przerwane studia.

Po ukończeniu wydziału inżynierji, pracował ś. p. Iglatowski na technice jako asystent katedry geometrii wykresłnej, a potem poświęcił się kolejnictwu. Pracował przy budowie kolei Lwów-Brody, potem przeszedł do dyrekcji kolei Węgiersko-Galicyskiej z siedzibą w Przemysłu, gdzie wielką wiedzą i pracą doszedł do stanowiska dyrektora wydziału drogowego. Wielkiem dziełem jego z tych czasów była budowa drugiego toru z Przemysłu przez Zagórz i Łupków do granicy węgierskiej.

Po upaństwowieniu kolei łupkowskiej w r. 1889 przydzielony był, w podobnym charakterze jak w Przemysłu do dyrekcji lwowskiej, następnie krakowskiej, aż w wrześniu 1893 został powołany przez ś. p. Bilińskiego do Wiednia, gdzie objął w Ministerstwie Kolei kierownictwo wydziału aktywnej kontroli nad linjami Galicji i Bukowiny.

Z onego czasu datuje się memorjał, wręczony przez ś. p. Józefa Bilińskiemu, zawierający projekt zupełnego przekształcenia ustroju austriackich kolei państwowych, według którego linje galicyjskie miałyby uzyskać pełną autonomję i bardzo nieznaczającą zawisłość od Wiednia, z zupełnem usunięciem wpływów niemieckich. Wskutek przemożnych wpływów władz wojskowych nie udało się ś. p. Bilińskiemu tego projektu wprowadzić w czyn.

Na stanowisku swoim w Wiedniu pracował aż do przejścia w stan spoczynku w r. 1904, szczególnie nad wzmocnieniem elementu polskiego w centrali kolejnictwa, opanowanej przez Niemców.

Wiedza jego wszechstronna i głęboka zdumiewała wszystkich, którzy mieli sposobność się z nim zetknąć, Nadzwyczajna jego pracowitość i sumiennosc zawodowa nie przeszkadzała mu oddawać się nauce. Prócz prac inżynierskich oddawał się szczególnie naukom przyrodniczym. W czasie licznych swolch podróży zgromadził bardzo bogatą kolekcję skamieniałości, występujących na ziemiach Polski i ofiarował ją później Akademii Umiejętności, a piękny zbiór motyli i owadów ofiarował jednemu z gimnazjów publicznych.

Żywo zajmował go problem lotnictwa, i długo przed pojawieniem się pierwszych samolotów obmyślił i obliczył projekt statku powietrznego, opartego nie na podstawie balonów, lżejszych od powietrza, lecz na budowie ptaka o rozpiętych skrzydłach. Z braku środków nie mógł jednak doprowadzić tych studjów do prób praktycznych.

Pisał wiele, liczne prace jego są rozproszone po pismach zawodowych niemieckich i polskich. Za wielki trud byłby zebrać je za okres lat kilkudziesięciu. Przypominam sobie dobrze, że był on pierwszym pisarzem polskim, który pisał o utrzymaniu nawierzchni dróg żelaznych. Prace jego na ten temat pojawiły się w „Czasopiśmie Technicznym” („Choroby nawierzchni”).

Posiadał on nadto niepospolity talent malarski i praktyczną znajomość stolarstwa i tokarstwa, które stanowiły dla niego miłą rozrywkę po wyczerpującej pracy duchowej.

Do późnej starości zachował świeży i czynny umysł, a odszedł w zaświaty prawie nagle, bez cierpień. Postać jego była jakby z jednej bryły szlachetnego kruszcu wykuta, jednolita, aż nieprawdopodobna w swojej prostolinijności. Człowiek twardych zasad i twardego karku, który nigdy nikogo i o nic nie prosił, skromny, a przecież dumny i znający swą wartość, charakter mocny i hartowny jak stal, a czysty jak kryształ. Był to umysł trzeźwy i pozytywny, a przytem pełen najczystszej idee-

alizmu, zaczerpnętego w młodych latach z tego Mickiewicza, którego otwarcie nie było wolno czytać.

Ta młodość „górna i chmurna“, której przyświecały błyskawice walk o wolność, wiek mężkły twardej pracy i nauki, starość pogodna, opromieniona u schyłku zniszczeniem ideałów, za które życie chciał poświęcić w młodości—to żywot piękny, bez skazy ś. p. Józefa Iglatowskiego.

Runął okazały dąb, podcięty zębem czasu...

Ś. p. Józef zostawił żonę Anielę i troje dzieci: syna d-ra Stanisława, naczelnika sądu w Wielkopolsce, i córki: Helenę i Malwinę, żonę inż. J. Krudysza.

Zarząd Koła Krakowskiego uczcił pamięć zmarłego,

go, składając imieniem inżynierów polskich wieniec na jego trumnie, a członkowie wzięli gremjalnie udział w pogrzebie pod przewodnictwem prezesa dyrekcji kolejowej w Krakowie, inż. Karola Barwicza.

Kiedy Związek nasz się tworzył i rozwijał zmarły żył już tylko w zaciszu domowym, zdala od nas i gwaru życia światowego, w Bochni, gdzie spędził ostatnie lata życia. Życiorys jego zamieszczamy w „Inżynierze Kolejowym“ ku chwale wymierającego pokolenia starych inżynierów, a ku nauce młodych pokoleń.

Kraków, 9 maja 1926 r.

## Protokół posiedzenia Zarządu Głównego Związku Polskich Inżynierów Kolejowych z dn. 9 maja 1926 roku.

Obecni: inż. inż. Gąssowski, Niebleszczański, Pawłowski, Früauff, Raabe, Van Roy, Ateński, Kaliński, Wisznicki, Frank, Rogiński, Ptak, Andrzejkiewicz, Protokułował Babiński.

1. Odczytano i przyjęto protokół z posiedzenia w dn. 11/IV-1926 r. Do punktu 10 protokołu, traktującego o zabezpieczenie bytu inżynierów kolejowych kol. Früauff zgłosił wniosek, o ponowne poruszenie przez Prezydium Związku w Ministerstwie Kolei kwestji wypłacenia inżynierom kolejowym zaglądych dodatków budowlanych za rok 1925.

2. W sprawie wniesionego na III Zjazd delegatów Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych wniosku Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników o niedopuszczalności jednoczesnego zajmowania 2 posad przez inżynierów, uchwalono, że III Zjazd delegatów Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych nie powinien w tej kwestji wynosić żadnej uchwały.

Kwestja ta mogłaby być poddana pod rozważanie jednego z następnych Zjazdów Polskich Zrzeszeń Technicznych tylko wówczas, gdy wysokość uposażeń inżynierów w służbie państwowej, w szczególności i inżynierów kolejowych, zostanie przez rząd podwyższona do norm, zapewniających inżynierom względny dobrobyt i możność kształcenia dzieci, oraz o ile wyrażona we wniosku Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników zasada o niedopuszczalności jednoczesnego zajmowania 2 posad przez inżynierów będzie rozszerzona na ogół urzędników państwowych.

3. Przyjęto w poczet zwyczajnych członków Związku, na wniosek Koła Warszawskiego, inżyniera komunikacji Franciszka Szmidta Naczelnika Dystansu w Dyrekcji Budowy K. P.

4. Jako wolny wniosek, poruszono sprawę zamieszczonego w Nr. 5 „Inżyniera Kolejowego“ z dn. 1 maja r. b. konkursu na stanowisko Zastępcy Naczelnika Wydziału Drogowego w Dyrekcji Kolei Państwowych we Lwowie, ogłoszonego w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Kolei Nr. 8 z dnia 27 czerwca 1925 r. Na to stanowisko zgłosiło we właściwym czasie podania wielu kandydatów. Podania te przeleżały kilka miesięcy w Ministerstwie bez żadnej decyzji. Wreszcie, niedawno Ministerstwo uchyliło ogłoszony konkurs, mianując na to stanowisko kandydata, który nie brał wcale udziału w konkursie. Podobne potraktowanie przez Ministerstwo konkursu jest krzywdzące dla inżynierów kolejowych i zupełnie niezrozumiałe. Powinno prezydium wystąpić w tej sprawie do Ministerstwa z odnośną pisemną interpelacją.

5. Dotychczas nowa reorganizacja kolei z podziałem na Oddziały linjowe została całkowicie zaprowadzona w 6 Dyrekcjach Kolejowych, za wyjątkiem Dyrekcji małopolskich, gdzie narazie zaprowadzono tylko Oddziały Mechaniczne. Pewne czynniki mtarodajne w Ministerstwie Kolei, jak gdyby umyślnie, zwlekają z zaprowadzeniem Oddziałów w Wydziałach Drogowym i Eksploatacyjnym. Uważając, że stan taki wytwarza chaos w stosunkach kolejowych, uchwalono, aby Zarząd Główny przedstawił tą sprawę Ministerstwu z prośbą o szybsze jej uregulowanie.

## Przetargi ogłoszone na czerwiec 1926 r. w Dyrekcji Warszawskiej.

- 2/VI. Płótno do robót tapicerskich: białe 68 m. b., grube na sprężyny 300, rzadkie 500, cienkie do pikowania 400. 30 szczotek do pilników. 100 m. b. pasa Balata 100 m/m. 5 przekładek i 100 m. b. 4 przekładkami.
- 4/VI. 3850 ogniów suchych 75×75×170 m/m 1,5 pojemności 35 amp. godz. 29545 różnych tabliczek emaljowanych.
- 7/VI. 500 kg. farby olejnej czerwonej, 1000 kg. białej, 150 kg. lakieru emal. białego. 2500 kg. ługu sodowego 30°. Pasy pędnlowe skórzane 10 kg.—40 m/m., 20—50 m/m., 20—100 m/m. 15,5—110 m/m. 150 kg. knota wełn. do maźnic. 33 szt. sprężyn spiraln. specjaln. 30 szczotek ryżowych do kłija, 500 szczotek do zamiatańia, 30 szczotek do mycia wagonów, 60 pędzli trawowych. 150 osełek pomeksowych.
- 8/VI. Różne sita giserskie.
- 9/VI. 12 lamp stołowych 15<sup>'''</sup>, 3 wiszące 15<sup>'''</sup>. Przetopienie 2300 kg. starych plomb na nowe. 2000 kg. śrób żel. nieobtoczonych różnych rozmiarów. 25 skrzynek gwoździ żel. kwadrt. № 22.
- 11/VI. 15000 izolatorów szklanych № 1. 7600 różnych stylów grabowych, do młotów 1000 do oskardów, 1000 do siekier, 600 do łopat. 100 siekier wagi po 2 kg. 1490 różnych pilników.
- 11/VI. 500 kg. oleju automobilowego, 35 pudełek trucizny na szczury (pasta Zalewskiego), 12 kociołków blaszanych ocynkowanych do wody na 2 wiadra, 200 pochodni smołowcowych, palniki mosiężne do knota płask. 50 szt. 8<sup>'''</sup>, do lamp olejnych 500/5<sup>'''</sup> 300/8<sup>'''</sup>, obrączki do palników 85 szt. 15<sup>'''</sup>, palniki do lamp karbidowych 300 szt.
- P4/VI. 15 lanych kopciuszek, 25 latarń do szkieleł wodowskawozowych, 25 latarń parowozowych małych i dużych.
- 16/VI. 600 kg. świec stearynowych wagonowych. 3800 kg. rusztów żelaznych podwójnych. 5000 szt. izolatorów porcelanowych Nr. 1. 60 oleju lnianego.
- 18/VI. 1500 kg. mydła twardego. 56700 kg. klocków hamulc. żeliwnych.
- 21/VI. 79200 kg. klocków hamulc. żeliwn. wagonow.
- 31/VI. 1950 rolek papý dachowej Nr. 3/0. 10000 kg. glinki ogniotrwałej suchej.