



# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTORZY INŻ. J. FALKIEWICZ I INŻ. M. THUGUTT

Nr. 6

WARSZAWA, 24 MARCA 1937 R.

Tom LXXV.

Prof. H. KARPIŃSKI

676 . 003 (438)

## Dotychczasowy rozwój polskiego przemysłu papierniczego i jego widoki na przyszłość

Jakkolwiek przemysł papierniczy w Polsce nie jest tak stary, jak przemysł żelazny, ceramiczny, górniczy i t. d., to jednak powstał on dość wcześnie, a mianowicie w epoce, kiedy papier w życiu publicznym i gospodarczym Polski począł odgrywać pewną rolę. Musiało to nastąpić w połowie XIV stulecia, kiedy kancelarie państwowe zaczęły używać papieru.

Nie posiadamy zupełnie pewnych danych, czy przemysł ten w XIV stuleciu odgrywał poważniejszą rolę, wiemy jednak, że już na schyłku wieku XV i w pierwszej połowie XVI istniały papiernie, które nie tylko zaspokajały potrzeby krajowe, lecz eksportowały papier, z jednej strony na Węgry, a z drugiej — przez Smoleńsk aż do Moskwy. Papiernie te, które początkowo powstawały przy klasztorach lub dobrach wielkopańskich, w bezpośredniej okolicy Krakowa, dostawały się najczęściej w ręce wielkich konsumentów papieru, jak naprzykład księgarzy. Pod tym względem zaszczytną pamięć pozostawił po sobie pierwszy księgarz polski w Krakowie, *Haller*, który dzierżawił dwie papiernie na Prądniku.

Z okolic Krakowa przemysł ten, o ustroju czysto cechowym, rozszerzał się i na inne ziemie polskie; powstawały papiernie w Lublinie, Poznaniu, Lwowie, w okolicach Bydgoszczy, w Warszawie i innych ośrodkach życia umysłowego i gospodarczego. Wojny kozackie i szwedzkie w XVII stuleciu poderwały istnienie tego przemysłu, który na nowo począł się rozwijać powoli w wieku XVIII, nie odgrywał jednakże w tym czasie poważniejszej roli.

O rozpowszechnieniu jednakże przemysłu papierniczego w Polsce świadczy, że z górą 40 miejscowości na obszarze obecnej Rzeczypospolitej Polskiej nosi nazwy, „papierni”, „młynów papierniczych” i „fabryk papieru”. Wszystkie te nazwy do-

wodzą, że kiedyś w tych miejscowościach wyrabiano papier na mniejszą lub większą skalę.

W XIX stuleciu, po zorganizowaniu Królestwa Kongresowego, zapotrzebowanie papieru zaczęło wzrastać, wskutek czego drobne młyny papiernicze, które istniały na schyłku XVIII i na początkach XIX wieku, zaczęły wyrastać na zakłady przemysłowe, a wprowadzenie mechanicznego sposobu przygotowywania papieru, które dotarło do Polski Kongresowej w 4 dziesiątku XIX stulecia, wpłynęło na dalszy wydatny rozwój tego przemysłu. Najstarsze z czynnych podówczas fabryk, a mianowicie: „Jeziorna” pod Warszawą i fabryka „Soczewka” pod Płockiem, pierwsze wprowadziły mechaniczną metodę otrzymywania papieru i długie lata trzymały prym zarówno pod względem jakości, jak i ilości swoich wyrobów. Dalsze papiernie, już czysto mechaniczne, powstały w Częstochowie, Pabjanicach, Pilicy, opierając swą produkcję na surowcu szmacianym, pochodzącym z bezpośredniej okolicy, lub sprowadzanym ze Wschodu.

W drugiej połowie XIX stulecia, po wprowadzeniu do wyrobu papieru miazgi drzewnej i celulozy, papiernie polskie rozszerzyły znacznie swoją wydajność i rozbudowały się na duże zakłady przemysłowe. Nowy gatunek surowca wymagał zainstalowania w fabrykach szlifierni do ścierania drewna na miazgę, lub też specjalnych urządzeń dla zmiany drewna drogą procesów chemicznych w papierniczą celulozę.

Fabrykacja miazgi drzewnej w większości wypadków odbywała się w samych papierniach (np. w papierni w Myszkowie, w Pabjanicach, Częstochowie), natomiast do wyrobu celulozy powstała fabryka specjalna (we Włocławku).

Temu rozwojowi papiernictwa (zwłaszcza w zaborze rosyjskim) sprzyjały warunki gospodarcze i po-

lityczne, zabezpieczające zbyt wyrobów poza rynkiem bezpośrednim, wewnętrznym, również na ogromnie pojemnym rynku rosyjskim, gdzie przemysł papierniczy pod względem ilościowym i jakościowym nie odpowiadał wewnętrznemu zapotrzebowaniu. W dawnych zaborach austriackim i niemieckim przemysł papierniczy nie mógł się rozwinąć wskutek silnej konkurencji przemysłów: czeskiego, austriackiego i niemieckiego, które zalewały swoimi wyrobami dawne ziemie polskie. To też w Wielkopolsce i na Pomorzu w początkach XX stulecia, w chwili wybuchu wojny światowej, nie było ani jednej papierni, zaś w byłej Galicji istniały niewielkie papiernie w Bielsku, Czerlanach (ta ostatnia zniszczona podczas wojny) oraz 2 papiernie specjalne, wyrabiające wyłącznie bibułkę papierosową w Żywcu i w Sasowie (ta ostatnia zniszczona podczas wojny).

Wielka wojna europejska nie oszczędziła przemysłu papierniczego, przynosząc mu poważne bardzo straty w postaci obrabowania fabryk z wszystkich części miedzianych, mosiężnych, cynkowych i cynowych, z silników elektrycznych, pomp, pasów napędowych, oraz zapasów surowca. Po ukończeniu wojny w wskrzeszonym Państwie Polskim przemysł papierniczy, jak i wiele innych gałęzi przemysłu, potrzebował szeregu lat, ażeby odtworzyć swój przedwojenny stan posiadania i dostosować się do nowych wzrastających potrzeb państwa polskiego.

Na korzyść tego przemysłu powiedzieć można, że proces ten odbywał się dość szybko. Przywóz papieru z zagranicy małał z roku na rok, w miarę tego, jak postępowała odbudowa fabryk i ich rozbudowa. Prawie wszystkie istniejące w Polsce papiernie przedwojenne zostały na nowo uruchomione; przybyły jeszcze papiernie nowe w Bydgoszczy, Poznaniu i na Śląsku. Ilość maszyn znakomicie wzrosła, przy czym maszyny instalowane w okresie powojennym stanowią ostatni wyraz techniki papierniczej, zdolność ich i sprawność przekracza znacznie stare maszyny, a jeśli nie mamy pomiędzy naszymi maszynami olbrzymów, jakie spotkać można w Kanadzie, Stanach Zjednoczonych Am. Półn. i niektórych krajach europejskich (skandynawskich), to przypisać należy to jedynie szczupłości naszego rynku wewnętrznego, dla którego wydajność wymienionych maszyn byłaby zbyt wielka.

W każdym razie w obecnej chwili przemysł papierniczy doszedł już do sprawności, odpowiadającej zapotrzebowaniu wewnętrznemu, a w niektórych specjalnych gatunkach może produkować i na eksport. Na innym miejscu podany jest stopniowy rozwój produkcji papieru w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu. Tutaj przypomnimy jedynie, że produkcja papieru na ziemiach polskich w r. 1913 wyniosła ok. 65 000 t, podczas gdy produkcja roku 1936 wykazuje 179 000 t. Sądząc poza tym z tempa pracy w ostatnich miesiącach r. 1936, możemy z całą pewnością określić przyszłą produkcję roku bieżącego na z górą 200 000 t.

Tak pomyślny rozwój tej gałęzi przemysłu przypisać należy następującym warunkom:

1. **S u r o w c e.** Główny surowiec do wyrobu

papieru — drewno świerkowe — mamy w obfitości, bez naruszenia naszego zapasu drzewnego, a tylko drogą eksploatacji naturalnego przyrostu, Polska może dawać od 2—do 2 400 000 m<sup>3</sup> papierówki, podczas gdy spożycie wewnętrzne w ostatnim roku zbliżyło się do 850 000 m<sup>3</sup>, a zatem na szereg lat jeszcze przemysł papierniczy, wzrastając w tym samym tempie co dotychczas, ma zapewniony własny krajowy surowiec.

**M a t e r i a ł y p o m o c n i c z e** jak: chlorek, kwasy, sodę, żywicę posiadamy również w kraju, a używana do wypełniania i obciążania papieru glinaka porcelanowa, do niedawna sprowadzana z Czech, coraz bardziej zostaje zastępowana przez gliniekę porcelanową (kaolinę), pochodzącą z bogatych pokładów tej glinki na Wołyniu.

2. **E n e r g i a.** Przemysł papierniczy w Polsce nie posługuje się prawie zupełnie siłą wodną, jak to ma miejsce w krajach skandynawskich, natomiast w przeważającej większości oparty jest wyłącznie na węglu, którego w kraju mamy pod dostatkiem. W wielu wypadkach, tam gdzie istnieją wielkie okręgowe elektrownie, przemysł ten skasował część własnych siłowni i posługuje się energią wymienionych elektrowni. Jako przemysł pracujący bez przerwy dniem i nocą i konsumujący wielkie ilości energii, jest on bardzo pożądanym odbiorcą wielkich elektrowni i w większości wypadków uzyskuje bardzo dostępne warunki dostawy prądu.

3. **P e r s o n e l T e c h n i c z n y i r o b o c z y.** Już przed wojną przemysł papierniczy polski wychował cały szereg wybitnych sił inżynierskich i technicznych, specjalnie zatrudnionych w papiernictwie. Część tych sił, wykształcona w polskich zakładach, znajdowała przed wojną stanowiska w przemyśle rosyjskim i po wojnie powróciła do kraju. Jakkolwiek większość tych inżynierów i techników pracowała w warunkach odmiennych, aniżeli te, wśród których rozwija się współczesny przemysł papierniczy, to jednak stworzyła doskonałe kadry dla wykształcenia i wyrobienia młodszych sił pracowniczych. To też w przemyśle papierniczym zarówno naczelne kierownictwa, jak i wszystkie prawie stanowiska techniczne spoczywają w rękach prawie wyłącznie polskich. Do pomocy personelowi technicznemu stają siły polskie robotnicze ze wszystkimi swoimi zaletami i wadami. Wrodzona inteligencja, spryt, zdolność dostosowania się do nowych warunków pracy, połączone, niestety, z dużą dozą lenistwa i lekceważenia swoich obowiązków cechują nasze siły robotnicze. Nie mniej jednak, przy dobrym kierownictwie, robotnik polski stanowi dla przemysłu papierniczego czynnik bardzo odpowiedni.

Te 3 podstawowe czynniki istnienia i rozwoju każdego przemysłu kształtują się dla przemysłu papierniczego w Polsce pomyślnie, gorzej natomiast przedstawiają się inne czynniki, odgrywające nie mniejszą prawie rolę w rozwoju każdego przemysłu.

**K a p i t a ł.** Kapitały inwestowane w przemyśle papierniczym polskim w znakomitej większości są miejscowe, gdyż udział kapitału zagra-

nicznego w tym przemyśle wynosi zaledwie ok. 25%. Nie mniej jednak, a może właśnie dla tego, większość fabryk rozwijała się z powodu braku odpowiednich kapitałów w wolniejszym tempie, aniżeli wzrastające zapotrzebowanie papieru na to pozwalało.

**Organizacja handlowa.** W organizacji handlu papierem w Polsce nastąpił przed kilku laty zasadniczy zwrot, z chwilą powstania centralnego biura sprzedaży wyrobów wszystkich prawie polskich papierni. Organizacja ta mogła uporządkować chaotyczne stosunki na rynku papierniczym, panujące przed jej powstaniem, przeprowadzić na wielu odcinkach racjonalizację produkcji i specjalizację, zmniejszyć koszty pośrednictwa i dzięki dalekowzroczej polityce, przez stopniowe obniżanie cen, idące w parze z obniżeniem kosztów produkcji, — zabezpieczyć rynek wewnętrzny przed konkurencją wysoko rozwiniętego przemysłu papierniczego krajów skandynawskich i ościennych.

Pomimo jednak tej niezaprzeczonej dodatniej działalności „Centropapieru” zaznaczyć należy, że handel hurtowników nie zorganizowany i nierównomiernie rozmieszczony w poszczególnych dzielnicach Polski, niezupełnie odpowiada współczesnym wymaganiom handlu pośredniczącego.

**Obudowa i inwestycje.** Przemysł papierniczy, posługujący się maszynami specjalnymi, zmuszony był zawsze sprowadzać te maszyny z zagranicy, przeważnie z Niemiec i Austrii. Zapewne wiele lat jeszcze upłynie, zanim potrzeby tego przemysłu będzie mógł zaspokajać w całości, rozwijający się coraz bardziej przemysł mechaniczny Polski. Tu jednakże z prawdziwą satysfakcją zaznaczyć musimy, że w ostatnich 5 latach spotykamy się z wydatnym zwrotem ku lepszemu. Niektóre fabryki mechaniczne do programu swej fabrykacji włączyły również i maszyny papiernicze. Ciężkie cylindry suszące, gładniki, specjalne pompy, silniki napędowe itd. możemy nabywać

w kraju, a rok bieżący dla przemysłowi papierniczemu 2 maszyny papiernicze, całkowicie wykonane w kraju. Wprawdzie nie są to wielkie maszyny, nie mniej jednak bardzo poważny krok w tym kierunku jest zrobiony.

**Zbyt wewnątrzny.** Polska wśród ludów europejskich zajmuje jedno z ostatnich miejsc jako spożywca papieru. Nie mówiąc już o olbrzymim spożyciu papieru na głowę w Stanach Zjedn. Ameryki Półn., wynoszącym przeszło 60 kg rocznie i ograniczając się tylko do spożycia papieru w krajach europejskich, stwierdzić musimy, że nawet Czechosłowacja spożywa papieru na głowę przeszło 2 razy tyle, co Polska. Spożycie zaś w Niemczech, Anglii i Francji wynosi prawie 5 razy więcej, aniżeli spożycie w Polsce.

Fakt ten z jednej strony tłumaczy, dla czego pomimo niezaprzeczonej pomyślnych warunków dla rozwoju przemysłu papierniczego w Polsce, ten przemysł w stosunku do państw ościennych przedstawia się jeszcze bardzo skromnie, z drugiej jednak strony możemy z faktu bardzo skromnego dołyczas spożycia papieru w Polsce wyciągnąć wniosek, że rozwój przemysłu papierniczego zapewniczny jest u nas na długi szereg lat, gdyż w miarę wzrostu obowiązkowego powszechnego nauczania, w miarę podnoszenia oświaty i kultury w Polsce zapotrzebowanie wewnętrzne musi wzrastać daleko szybciej, aniżeli w państwach, w których wyżej wymienione zmiany już tak szybko postępować nie mogą.

Naturalnie, ten dalszy rozwój przemysłu papierniczego zależny jest jeszcze od wypadków politycznych i kierunku polityki gospodarczej, na co przemysł sam z natury rzeczy wpływu żadnego mieć nie może, mamy jednakże niezłomną nadzieję, że powstające co pewien czas przeszkody i zatrzymanie w rozwoju przemysłu tego na dłuższy przeciąg czasu będą musiały ustąpić normalnym warunkom.

B. STYPIŃSKI

676 (438) „1936”

## Przemysł papierniczy w r. 1936

**P**rodukcja papieru w Polsce wykazuje od r. 1932 stały wzrost, przy czym nasilenie tego wzrostu w r. 1936 silnie się zwiększyło, jak to ilustruje poniższe zestawienie:

Rok	Produkcja t	Wskaźniki % Związku Papierni 1929 r. — 100 %
1927	118 640	85,6
1928	127 662	92,2
1929	138 549	100,0
1930	137 533	99,3
1931	129 365	93,4
1932	115 738	83,5
1933	120 656	87,1
1934	143 153	103,3
1935	150 314	108,5
1936	178 930	129,1

Produkcja więc w r. ub. wzrosła o 29,1% w stosunku do r. 1929, t. j. okresu najwyższej koniunktury, w stosunku zaś do r. 1935 — o 19%.

Zwyzka produkcji w Polsce uwydatni się jeszcze silniej na tle wskaźników światowej wytwórczości ogólnoprzemysłowej i papieru w zestawieniu z takimiż wskaźnikami dla Polski (dane dla r. 1935):

Rodzaj wytwórczości	Rok	Wskaźnik % <sup>*)</sup>
Światowa wytwórczość papieru . .	1935	112,6
Wytwórczość papieru w Polsce . .	1935	118
Światowa wytwórczość przemysłowa	1935	95
Wytwórczość przemysłowa w Polsce	1935	66,2

\*) 1928 = 100%.

Z danych powyższych wynika, że wytwórczość papieru w Polsce w r. 1935 wzrosła silniej, aniżeli wytwórczość światowa papieru, pomimo że poprawa koniunktury w Polsce jest daleko słabsza od poprawy ogólno-swiatowej. Ze względu na dalszy bardzo silny wzrost produkcji papieru w Polsce w r. ub. odpowiednie dane dla r. 1936 (które nie zostały jeszcze definitywnie opublikowane) podkreślają jeszcze bardziej tę różnicę.

Jeżeli chodzi o zbyt w roku ubiegłym, to wzrósł on ze 153 790 t na 176 046 t (cyfra tymczasowa), czyli nieco słabiej, aniżeli produkcja. Tłumaczy się to tym, że saldo towarowe w r. 1935 było ujemne i wyniosło 3 136 t (import 9 805 t, eksport 6 669 t), podczas gdy w r. 1936 saldo dodatnie wyniosło 2 884 t (import 6 837 t, eksport 9 721 t). Spożycie na głowę wzrosło z 4,56 na 5,17 kg, biorąc zaś za podstawę r. 1929 = 100, z 94,4 na 107, czyli konsumpcja wyniosła o 7% więcej, aniżeli w okresie najwyższej koniunktury.

Wpływ obrotu zagranicznego papierem na produkcję i spożycie wewnętrzne uwzględni poniższe zestawienie:

R o k	P r z y w ó z		W y w ó z		S a l d o t o w a r o w e	
	t	tys. Zł.	t	tys. Zł.	t	tys. Zł.
1928	20 258,2	19 653	246,1	745	— 20 012	— 18 908
1929	12 049,2	13 601	340,3	1 040	— 11 709	— 12 561
1930	9 359,6	10 916	562,8	817	— 8 797	— 10 099
1931	5 606,6	6 561	5 059,3	3 335	— 547	— 3 226
1932	5 045,3	4 053	799,6	1 303	— 4 245	— 2 750
1933	8 508,4	4 721	1 515,4	2 141	— 6 983	— 2 580
1934	5 018,4	3 348	5 679,5	2 304	— 661	— 1 044
1935	9 806,0	4,640	6 669,0	3 179	— 3 137	— 1 461
1936	6 837,4	3 760	9 720,8	4 494	+ 2 883,4	+ 734

Na przestrzeni od 1928 r. obserwujemy silny spadek przywozu, a mianowicie z 20 258 t na 6 837 t, przy czym saldo towarowe z ujemnego w wysokości 20 012 t przeszło w 1936 r. na dodatnie w wysokości 2 883,4 t, czyli różnica wynosi 22 895 t. Ponieważ zaś wzrost produkcji w roku ubiegłym wyniósł 51 262 t w stosunku do r. 1928, należy stwierdzić, że została osiągnięta zwyżka produkcji przeszło 40% dzięki radykalnej przemianie struktury obrotu zagranicznego papierem w przeciągu ostatnich lat.

Tak pomyślne rezultaty w tej dziedzinie mogły być osiągnięte tylko dzięki podjęciu szeroko zakrojonej akcji przez zorganizowany przemysł papierniczy, gdyż wobec gorszych warunków naturalnych Polska nie byłaby w stanie sprostać konkurencji państw skandynawskich na rynkach wywozowych.

Na wzrost wytwórczości poza już omówioną przemianą w obrocie zagranicznym papierem, wpłynęły w dużym stopniu:

1) naturalny wzrost spożycia na rynku wewnętrznym łączący się ze 2) wzrostem spożycia wskutek polityki niżki cen papieru.

Do naturalnych przyczyn wpływających na wzrost spożycia zaliczyć należy przede wszystkim niski

stan nasycenia rynku, który nawet przy nie zmieniającej się koniunkturze musi wykazać tendencję do wzrostu, chociażby wskutek postępu powszechnego nauczania. Możliwości tutaj są ogromne, gdy bowiem w Polsce spożycie na głowę wynosiło 4,55 kg w r. 1935 i 5,17 w r. 1936, to w Czechosłowacji w r. 1935 10,8 kg, w Szwecji 27 kg, w Niemczech 30 kg, a w Stanach Zjedn. A. P. nawet 62 kg.

Dodatkowym i silnym bodźcem w kierunku zwiększenia spożycia papieru w Polsce, działającym niezależnie od rozwoju koniunktury, jest konsekwentnie realizowana od chwili powstania syndykatu, t. j. od 1932 r., polityka niżki cen papieru, mająca na celu jaknajszerszą rozbudowę rynku wewnętrznego. Osiągnięte wyniki, a mianowicie wzrost spożycia na głowę z 4,55 na 5,17 kg w 1936 r., czyli o 7% powyżej stanu z r. 1929 zostały już omówione, tutaj ograniczymy się do przedstawienia rozmiarów tej akcji.

W ciągu niespełna pięcioletniego istnienia syndykatu dokonano 7 obniżek cen, dzięki którym ceny w r. 1936 były od 40% do 45% niższe, aniżeli w r. 1932. Obecnie ceny papieru w Polsce są o kilka

do kilkunastu procent niższe od notowań w Austrii, Niemczech lub Czechosłowacji, t. j. w krajach o zbliżonych warunkach produkcji do polskich.

Wskaźniki cen papieru w Polsce w stosunku do wskaźników cen wszystkich artykułów przemysłowych, surowców i półfabrykatów skartelizowanych przedstawiają się w grudniu 1936 roku jak następuje (1928 = 100):

Ceny hurtowe papieru . . . . .	55,8
„ artykułów przemysłowych . . . . .	60,4
„ surowców i półfabrykatów skartelizowanych . . . . .	75,5

Dane te dostatecznie wyjaśniają poważny wzrost spożycia papieru od r. 1933, zupełnie niezależny od poprawy ogólnej koniunktury.

Jeżeli chodzi o przewidywania na przyszłość, to jak już zaznaczyliśmy, możliwości rozwojowe spożycia papieru w Polsce są — ze względu na niski stan nasycenia rynku — ogromne, i niewątpliwie polityka syndykatu w interesie samego przemysłu papierniczego, będzie się w dalszym ciągu kierowała dotychczasowymi wytycznymi, mającymi na celu jaknajszerszą rozbudowę rynku wewnętrznego.

Wobec zarysowującej się ostatnio coraz wyraź-

niej poprawy koniunktury i przewidywanego w związku z tym stałego wzrostu zbytu papieru planowane jest przeprowadzenie w ciągu najbliższych 2 lat bardzo poważnych inwestycji, sięgających zł. 40 000 000.

Umożliwi to przemysłowi papierniczemu nie tylko sprostanie szybko rosnącemu zapotrzebowaniu na papier, ale również utrzymanie i ew. rozwój ekspor-

tu, który w r. 1936 wynosił około 5% ogólnej produkcji papieru.

W świetle powyższych wywodów rozwój przemysłu papierniczego przedstawia się w bliskiej przyszłości pomyślnie i o ile nie zajdą nieprzewidziane perturbacje, należy się liczyć ze stałym wzrostem zbytu w następnych latach.

nż. M. GALLAS

676 . 2 . 052 . 002 (43P)

## Spostrzeżenia i doświadczenia w budowie maszyn papierniczych

**B**udowa najprostszej maszyny sprowadza się do zadania opracowania jej podstawowych elementów i odpowiedniego, celowego ich połączenia. Przy maszynach złożonych, metoda pracy pozostaje ta sama, przenosi się tylko na wyższy stopień, posługując się podwójną analizą: rozkładając całość złożonej maszyny na oddzielne proste grupy maszynowe, a te dopiero na elementy. Trudność celowego połączenia występuje tu również podwójnie: raz w prostej grupie, przy łączeniu elementów, drugi raz w połączeniu grup w ogólną całość.

Analizowanie, konstrukcja, łączenie elementów maszyn, jest rzeczą ogólną, podstawową w mechanice, dostępną dla każdego konstruktora. Natomiast łączenie grup maszynowych w zespoły wyższego rzędu, wymaga ponadto dokładnej znajomości technologii danej gałęzi przemysłu.

Huta „Zgoda” wchodząca z blokiem „Zakładów Przetwórczych” w skład „Wspólnoty Interesów” Hut Górnośląskich, obarczona zadaniem rozpoczęcia krajowej produkcji maszyn dla papiernictwa, stosując powyższą zasadę, poświęciła pierwszy rok swej działalności w tym kierunku na opanowanie konstrukcyjne i wykonawczo-warsztatowe poszczególnych elementów i charakterystycznych najprostszycch złożeni maszyn papierniczych. Z nich drogą naturalnej ewolucji wyłonią się z biegiem czasu, w miarę zbieranych doświadczeń i napotykanycch potrzeb, ustroje maszynowe wyższe i skomplikowane.

Wyżej naszkicowana linia postępowania nie może przebiegać zupełnie prosto. Decydujące względy życia praktycznego wyłamują ją w zygzaki. Zapotrzebowanie przemysłu, napływ zamówień, koniunktura handlowa i t. p. powodują pewne, nieuniknione odchylenia.

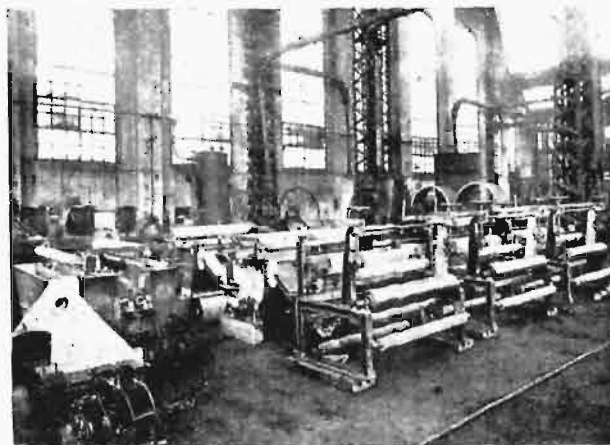
### I.

Cylindry suszące stanowią wagowo i przestrzennie największą część papiernicy. Ze względów zatem fachowych i celnych, przystąpiono przede wszystkim do ich wykonania, co opanowano do średnicy 4000 mm. Grubość ścianki płaszcza żeliwnego określa wzór  $\frac{D}{100} + (8-10)$  mm, biorąc za podstawę wytrzymałość żeliwa na rozierwanie 18 kg/mm<sup>2</sup>.

Pod naciskiem względów konkurencyjno-handlowych, zagraniczne fabryki maszyn zmniejszają grubość ścianek, aż do wytrzymałości żeliwa 24 kg/mm<sup>2</sup>, co uważamy za ryzykowne, przynajmniej do czasu, kiedy prześwietlanie lub t. p. badanie materiału nie stanie się regułą. Bez tego warunku wytrzymałość 20—22 kg/mm<sup>2</sup> uważamy za najwyższą granicę dopuszczalną.

Wewnętrzne grube wytoczenie płaszcza stosujemy bez wyjątku dla trzech względów: równomierności grubości ścianki, odkrycia ewentualnych błędów materiału, usunięcia, wraz z żeliwną twardą warstwą, niepożądanych naprężeń.

Powierzchnia płaszcza podlega dla cylindrów susznikowych i suszących szlifowaniu, zaś dodatkowo polerowaniu do zwierciadlanego połysku cylindrów — dla jednostronnie gładzonego papieru. Dokładność pomiarów obowiązuje w granicach  $\pm 0,01$  mm na średnicy. Regułą bez wyjątku jest badanie każdego cylindra na ciśnienie 5 at, odpowiednie ostemplowanie i zaświadczenie „Stowarzyszenia Dozoru nad Kociami Parowymi”. Wydalenie kondensatu w nowszych szybkoobrotowych maszynach odbywa się dobrze wyważonym, łukowo za-

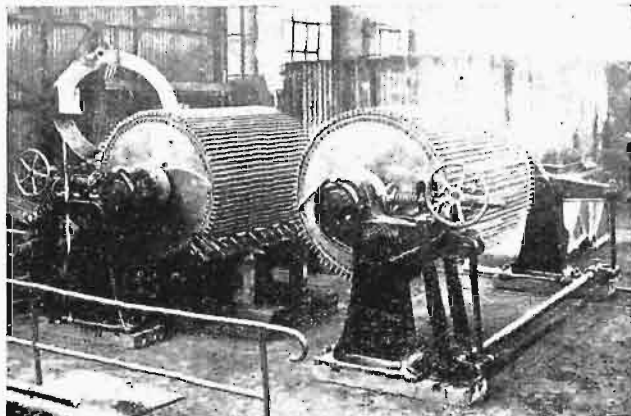


Rys. 1.  
Teksturówki 4 formatowe w montażu warsztatowym.

kreślonym czerpakiem. W porównaniu z systemem syfonowym, przedstawia czerpak tę niedogodność, że musi być przestrzegany kierunek obrotu cylindra.

## II.

Cylindry chłodzące, nie przy każdej maszynie papierniczej dawniej stosowane, są obecnie regułą w maszynach szybkobieżnych. Parująca z gorącego papieru woda, skraplająca się na studzonym od wewnątrz płaszczu, powodowałaby ciemne, brudne



Rys. 2.  
Holendry w montażu warsztatowym.

smugi, gdyby żeliwo stykało się z papierem, jak przy cylindrach suszących. Stąd na płaszczu cylindrów chłodzących używano z początku blachy miedzianej, łącząc ją, z powodu ograniczonych jej handlowych rozmiarów, nitowaniem lub lutowaniem, co przedstawia jednak pewne trudności i psuje jednorodność powierzchni. Nowością jest tutaj zastosowanie cylindrów żeliwnych, identycznie konstruowanych jak suszące, lecz pokrytych za pomocą elektrolizy jednolitą warstwą miedzi 2 mm grubości lub więcej. Z powodzeniem wykonano po raz pierwszy w Polsce cylindry takie średnicy 1250 mm, długości z górą 3000 mm. Pomimo zarzutu, że ścianka żeliwna obniża przewodnictwo ciepła, wszystkie inne względy, osobliwie dla maszyn szybkobieżnych, przemawiają na korzyść takiego wykonania.

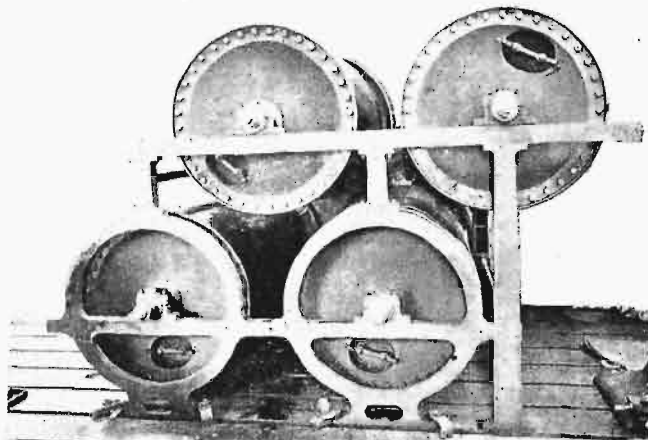
## III.

Żeliwne i utwardzone wały gładzików i kalandrow, są nader często przedmiotem troski i zgryzoty kierownictwa technicznego papierni. Skoro nastąpi widoczne wytarcie powierzchni, wał zostaje wyjęty z maszyny i poddany szlifowaniu i polerowaniu, do czego nie każda papiernia ma własne urządzenia i doświadczenie. Okres zadowolającej pracy wału zależy od jego stopnia twardości, którego dotychczas żadna literatura nie podaje. Droga licznych pomiarów dobrym aparatem, dokonanych na wielu wałach, których okresy pracy po każdym szlifowaniu były notowane, ustaliliśmy następujące wielkości:

- 1) Nowy wał utwardzony winien mieć twardość powyżej 530° Br. o ile możliwości zbliżyć się do 565° Br.
- 2) Po każdorazowym szlifowaniu stopień twardości nieco się obniża (warstwa utwardzona ku środkowi wału zanika), okres zadowolającej pracy stopniowo się skraca. Poniżej 530°

Br. aż do dolnej granicy 500° praca szlifowania naogół opłaca się.

- 3) Poniżej 500° Br. ścieranie się wałów następuje tak szybko i tak wzrastają okresy i koszty szlifowania, że korzystniej jest wał wymienić.
- Ciekawym jest, że właśnie ta najniższa dla pa-



Rys. 3. Grupa cylindrów suszących dla przedłużenia masz. pap. w Kluczach.

piernictwa granica twardości 500° Br. jest przeciętną twardością wałców przy wałkowaniu żelaza.

Wzorowy aparat *Brinella* jest zbyt kosztowny, aby nabycie jego opłacało się w papierni. Wyniki pomiarów twardości wałów, dokonywane małym, poręcznym i nie drogim aparatem *Shore'a*, przy niezbędnej wprawie w manipulowaniu, nie wiele odbiegają od dokonywanych na tym samym miejscu pomiarów aparatem *Brinella*.

## IV.

Stalowe noże holendrowe wciąż jeszcze sprowadzamy z Niemiec, chociaż produkujemy w nadmiarze odpowiednie gatunki stali w kraju. Nizej podane 3 rodzaje stali odpowiadają wszelkim wymaganiom papiernictwa:

- a) stal węglista martenowska (marka SM) o zawartości węgla C = 0,5 — 0,6% i twardości ok. 200° Br;



Rys. 4.  
Cylinder siatkowy,  $\varnothing$  1000 m.m, l = 1700 m/m.

- b) stal tyglowa, chromowo-niklowa, rdzo-odporna (marka Batory NC), o zawartości 1% Cr, 4,5% Ni, twardość ok. 220° Br.;
- c) stal tyglowa, chromowo-niklowa, rdzo i kwaso-odporna (marka Batory G13), o zawartości 14% Cr, 0,5% Ni, twardość ok. 240° Br.

Orientacyjny stosunek cen powyższych gatunków kształtuje się  $a:b:c = 1:3:4$ .

## V.

Praca holendra należała jeszcze w niedalekiej przeszłości do dziedziny nieledwie czarnej magii. Długość włókna i smarność masy określał holendrowy dotykiem, odczuciem swej dłoni. Przebieg zaś mielenia, t. j. składanie walca nożowego, regulował słuchem i rutyną. Dzisiaj smarność masy określa się dokładnie, łatwo i szybko stopniami aparatu *Schopper-Rieglera*, system zaś składania holendra uniezależnił się od zawodnej rutyny robotnika, przez wyważenie wału holendrowego. Od czasu wynalezienia holendra w XVI wieku, jest to bodaj najdonioślejsze jego ulepszenie. Jednym koncem belki, dźwigającej łożysko holendra, zostaje

jak poprzednio oparty na poziomym sworzniu. Drugi koniec natomiast zostaje zawieszony u krótszego ramienia dwuramiennej wagi i wyważony ciężarem przesuwalnym po dłuższym ramieniu wagi. Każdej pozycji ciężarka odpowiada pewien nacisk jednostkowy wału nożowego, którego wielkość łatwo odczytać z odpowiednio skalibrowanej skali wagowej. Zamiast wagi dźwigniowej, stosuje się wagę sprężynową, z równą łatwością skalibrowania podziałki i odczytania każdorazowego nacisku.

Powyższe proste urządzenie obaliło całkowicie twierdzenie prof. *Pfarr*a określające wielkość nacisków jednostkowych dla mielenia smarnego i chudego i pozwala regulować przebieg mielenia mechanicznie w sposób niezawodny.

Załączone fotografie obrazują konstrukcje papiernicze, wykonane w Hucie Zgoda.

A. JĘCZALIK

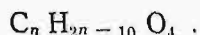
668 . 461

## Zagadnienie bielenia kalafonii

Kalafoniarnia Zakładów Starachowickich, pragnąc zastąpić produkt zagraniczny krajowym, stanęła wobec zadania produkcji kalafonii wybielanej o własnościach odpowiadających wymaganiom, stawianym przez przemysł papierniczy.

Przeprowadzono szereg badań, o których krótko wspomniemy w niniejszym artykule.

Kalafonia stanowi nielotną część żywicy sosnowej, a głównymi jej składnikami są: kwas abietynowy  $C_{19}H_{24}O_2$  i kwas pimarowy  $C_{20}H_{30}O_2$ . Około 10% stanowią bezkształtne homologi kwasów o ogólnym wzorze



W technice kalafonią nazywa się stałą pozostałość otrzymaną z żywicy po odpędzeniu z niej olejku terpentynowego.

Najważniejszymi własnościami, według których klasyfikuje się gatunki kalafonii są: zabarwienie, temperatura zmiękczenia i liczba zmydlenia.

Najlepsze gatunki kalafonii w rodzaju I, K, J-X wg skali amerykańskiej, otrzymuje się z żywicy sosnowej, gatunki E-H z karpiny przez ekstrakcję. Chcąc uzyskać z karpiny szlachetniejsze gatunki kalafonii, należy przez odpowiednie zabiegi nadać jej barwę jaśniejszą i zwiększyć punkt zmiękczenia.

Zabarwienie kalafonii waha się od ciemno-brunatnego do jasno-żółtego. Ostatnio otrzymano bezbarwny rafinowany produkt.

Znany jest fakt, że zabarwienie gotowego produktu zależy nie tylko od metod produkcji, lecz także od pochodzenia i rodzaju surowca, t. j. żywicy i karpiny. Stara i nadpsuta karpina zadecyduje o ciemniejszym zabarwieniu wyprodukowanej kalafonii. Żywice sosnowe skandynawskie odznaczają się prawie czarnym zabarwieniem, aczkolwiek topione są przy niskich temperaturach.

O przemianach chemicznych zachodzących w samej substancji w procesie przerabiania, dotychczas nie zostało wypowiedziane ostateczne zdanie. We-

dług *Unverdorben*a występuje w kalafonii kwas kalafolowy powstały z kwasu sylvinowego przez podgrzanie, i od niego może pochodzić także zabarwienie kalafonii.

Bardzo wielką rolę w zabarwieniu kalafonii odgrywa tlen powietrza. Już przy zabiegach mechanicznych, jakim poddaje się karpinę zanim w postaci rozdrobnionej przejdzie do aparatów ekstrakcyjnych, następuje autooksydacja.

Z tego powodu wyekstrahowana żywica zawiera nie tylko terpeny wrzące między 155—180° C, lecz także produkty utlenienia, które w dużej ilości pozostają w kalafonii. Jeżeli przy zastosowaniu vacuum wydzielimy je, otrzymamy kalafonię ciemną. Obecność produktów utlenienia w kalafonii powoduje nie tylko zaciemnienie, lecz także obniża punkt zmiękczenia. Przez oddystylowanie w vacuum i przedmuchiwanie powietrzem osiągnąć można punkt zmiękczenia o kilka stopni wyższy.

Rezultatem bielenia takiej kalafonii jest produkt równowartościowy z produktem otrzymanym z żywicy sosnowej. Z punktu widzenia składu chemicznego, kalafonia uzyskana przez ekstrakcję z karpiny i poddana bieleniu, nadaje się dla tych wszystkich celów, co i kalafonia z żywicy sosnowej.

Operacje bielenia w wysokim stopniu wpływają na zwiększenie kosztów produkcji t. zw. kalafonii wybielanej. Najważniejszą rolę odgrywa dobór środka bielącego i jego regeneracja.

Już wyżej wspomniano, że przy przeróbce dobrych gatunków karpiny i starannie przeprowadzanej dystrylacji w aparatach z materiału odpornego na korozję, można otrzymać jaśniejsze gatunki kalafonii.

Z metod omawiających sposób bielenia na uwagę zasługuje kilka. Zaznaczyć należy, że metoda odpowiednia dla kalafonii amerykańskiej, francuskiej, czy rosyjskiej może zawieść w wypadku zastosowania jej dla kalafonii polskiej.

Metoda francuska polega na traktowaniu kalafonii około 2% wodnym roztworem sody kaustycznej

nej i ogrzewaniu najwyżej do 200° C. Przy rozcieńczeniu zimną wodą ciała barwiące pozostają w roztworze ługu i jeżeli nie użyto za wiele alkaliu, nie ma strat żywicy przez zmydlenie. Po oddzieleniu ługu wprowadza się CO<sub>2</sub> do kotła, aby zabezpieczyć kalafonię przed utlenianiem. Według innych metod rozpuszcza się żywicę w łatwo lotnym rozpuszczalniku i zadaje się substancjami odbarwiającymi, które po regeneracji mogą być znowu użyte.

Stosuje się również wybielanie chlorowe lub odbarwianie za pomocą naturalnych lub sztucznych ziem, np. ziemi bielącej *Fullera* i in.

Próby przeprowadzone przez Chemiczny Instytut Badawczy w Warszawie i przez Laboratorium

Badawcze Starachowickich Zakładów Górniczych z kalafonią starachowicką, dały wyniki pozytywne. Z kalafonii gatunków E-H po odbarwieniu otrzymano gatunki K-X, jasno-żółtawe bez mechanicznych zawiesin.

Przy użytkowaniu kalafonii wybielanej w przemyśle papierniczym, należy wziąć pod uwagę fakt, że skład kalafonii amerykańskiej, francuskiej, czy rosyjskiej i polskiej jest różny, niezależny od sposobu produkcji.

Dla tego nie można przygotowywać kleju papierniczego według jednej recepty, zwłaszcza przy ustalaniu ilości alkaliu, potrzebnych do utworzenia mydła żywicznego.

B. RYCZYWOLSKI

676. 84

## Opakowania tekturowe

W miarę rozwoju środków transportowych i tym samym zwiększania się obrotów handlowych, wysuwa się na plan pierwszy, między innymi kwestia opakowywania towarów.

Wielkie domy towarowe, badając zagadnienie opakowania swych wyrobów, brały pod uwagę następujące cechy opakowania: mały ciężar, niską cenę, dobry wygląd, zabezpieczenie towaru zapakowanego, odporność na wszelkiego rodzaju uszkodzenia, łatwość pakowania oraz sprawę dość ważną, jak wielkość składow przetrzymywanych gotowych opakowań, czyli przestrzenność skrzynki.

Oprócz cech wyżej wymienionych, na wybór materiału na opakowanie wpłynęła jeszcze możliwość umieszczania reklam.

To też w St. Zj. przede wszystkim, zwrócono uwagę na możliwość pakowania towarów w tekturę. Pierwsze próby w tym kierunku mamy już do zanotowania w r. 1903. Rok 1906 przynosi uznanie opakowania tekturowego za nadające się do przesyłek towarów na kolejach przez wszystkie towarzystwa kolejowe, działające na terenie Stanów.

Z tą chwilą dopiero można powiedzieć o powstaniu nowej gałęzi przemysłu tekturowego, której rozwój w ostatnich latach zaznaczył się w różnych gałęziach przemysłu i handlu.

Wyższość opakowania tekturowego dała poza tym jeszcze inne korzyści, nieosiągnane dawniej.

Oprócz korzyści, jakie osiągnął konsument, na podkreślenie zasługuje fakt zmniejszenia się strat przedsiębiorstw transportowych z tytułu odszkodowań za zniszczone przesyłki.

Najważniejszymi korzyściami osiągniętymi z zastosowania opakowań tekturowych są:

- 1) niska cena, 2) mały ciężar, 3) dobry wygląd, stanowiący dużą reklamę dla towaru zapakowanego, 4) ogromna łatwość umieszczania wszelkiego rodzaju nadruków, etykiet, taśm i oklejek kontrolnych, zastępujących plomby, 5) zajmowanie przez puste pudła, złożone na płasko, ok. siedem razy mniej miejsca, niż tej samej wielkości skrzynki drewniane, 6) ułatwienie pakowania, przez umożliwienie szybkiego składania i zamykania, które ogranicza się do kilku ruchów pendzla z klejem i nałożenia na to etykiety, 7) wykluczenie możliwości skażenia się lub rozdarcia ubrania, co jest częstym zjawiskiem przy używaniu gwoździ, 8) usunięcie konieczności stosowania słomy, siana, trocin i t. p. do zabezpieczenia towaru, co w rezultacie daje czystość i lepsze warunki zdrowotne w pakowni, 9) ułatwienie rozpakowywania towarów u odbiorcy bez zaśmiecenia lokalu.

Ogólna konsumpcja opakowań tekturowych w St. Zjedn. wzrosła się w latach 1919—1929 o 200%. Od tej chwili począwszy zaznacza się do r. 1932 spadek konsumpcji wynoszący około 16%, którego przyczyny należy szukać w kryzysie i wynikającej z tego tendencji spadkowej we wszystkich dziedzinach przemysłu i handlu. W tym samym okresie czasu wskaźnik obrotów handlowych wykazuje spadek o ok. 49%. Należy przy tym podkreślić bardzo ważną przyczynę zmniejszenia się wagowo konsumpcji opakowań tekturowych przez stosowanie coraz częściej opakowań z tektury falistej, jako lżejszej. W czasie trzech lat, wyżej omawianych, średni ciężar opakowania spadł o ok. 20%. Dane te wskazują zatem, iż mimo pozornego spadku, konsumpcja opakowań tekturowych w odniesieniu do całokształtu życia gospodarczego posiada stałą dążność progresywną.

Dla poparcia powyższych danych załączamy niżej tabelkę ilustrującą różnice ciężaru tektury zwykłej oraz falistej.

Przykład ten dotyczy tektury używanej przez fabrykantów opakowań tekturowych we Francji, którzy za podstawę obliczeń biorą paczki zawartości 20—30 kg. Tektura musi posiadać wytrzymałość na przebicie 16 kg/cm<sup>2</sup>.

Tektura falista	Ciężar g/m <sup>2</sup>	Tektura zwykła	Ciężar g/m <sup>2</sup>
Arkusze wierzchni . . .	200	Arkusze wierzchni . . .	250
Arkusze wewnętrzne wraz ze spoidłem . . .	1050	Wkładka falista . . .	270
Arkusze dolny . . .	200	Spoidło . . . . .	55
Ogółem . . . . .	1450	Arkusze dolny . . . . .	250
		Ogółem . . . . .	825

\*) Wkładka falista zrobiona z papieru 180 g/m<sup>2</sup> po sfalowaniu waży o 50% więcej.

Niżej załączone są przekroje arkusza tektury zwykłej oraz tektury falistej. Z rysunków tych łatwo można się zorientować, że tektura zwykła musi być cięższa od falistej, ze względu na swą budowę. W tekturze falistej zamiast pełnej masy znajduje się wkładka falista oraz powietrze.

Jeszcze jednym sprawdzianem wyższości opakowań tekturowych nad innymi jest wytrzymałość na wszelkiego rodzaju wstrząsy i uderzenia, co ma najlepsze odzwierciedlenie w odszkodowaniach wypłaconych przez koleje amerykańskie (rys. 2).



Jeśli zbadamy sumy odszkodowań to przekonamy się, że maleją one w miarę coraz szerszego stosowania opakowań tekturowych.

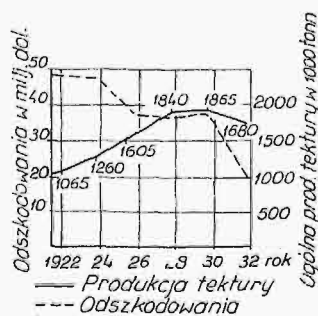
Powracając jeszcze do tak szybkiego wzrostu konsumcji opakowań tekturowych, należy dodać, iż nie było to przyczyną jedynie naturalnego rozwoju, ale również racjonalnie i konsekwentnie od lat przeprowadzanych badań i propagandy.



Rys. 1.

Jeszcze na samym początku rozwoju tego przemysłu, t. j. w r. 1904 zostaje założone stowarzyszenie grupujące producentów tektury oraz fabrykantów opakowań tekturowych w St. Zjedn. Organizacja ta pod nazwą „Paperboard Industries Association” liczy ok. 170 członków.

Począwszy od r. 1915 zostają wydelegowani do Instytutu Mellona w Pittsburgu przedstawiciele fabrykantów tektury i opakowań tekturowych, którzy przy współpracy „The Forest Products Laboratory”, przeprowadzają pierwsze badania techniczne, zmierzające do ustalenia pewnych norm dla opakowań oraz stworzenia solidnych podstaw technicznych dla przemysłu.



Rys. 2.

Jeszcze na samym początku rozwoju tego przemysłu, t. j. w r. 1904 zostaje założone stowarzyszenie grupujące producentów tektury oraz fabrykantów opakowań tekturowych w St. Zjedn. Organizacja ta pod nazwą „Paperboard Industries Association” liczy ok. 170 członków. Począwszy od r. 1915 zostają wydelegowani do Instytutu Mellona w Pittsburgu przedstawiciele fabrykantów tektury i opakowań tekturowych, którzy przy współpracy „The Forest Products Laboratory”, przeprowadzają pierwsze badania techniczne, zmierzające do ustalenia pewnych norm dla opakowań oraz stworzenia solidnych podstaw technicznych dla przemysłu.

Laboratorium to pod nazwą „Container Testing Laboratories” zatrudnia inżynierów specjalistów, którzy przeprowadzają próby na specjalnie do tego celu zbudowanych aparatach, opracowując jednocześnie najlepsze sposoby opakowania różnorodnych towarów. Wyniki prac powyższego labo-

ratorium są później wykorzystywane przez członków stowarzyszenia producentów tektury i opakowań tekturowych, oraz służą dla propagandy opakowań tekturowych w różnych krajach świata.

Zachęceniem przykładem Ameryki producenci celulozy w Szwecji i Finlandii postanowili założyć stowarzyszenie mające na celu propagandę opakowań tekturowych na terenie Europy, ze szczególnym uwzględnieniem Francji, Anglii oraz Niemiec. Stowarzyszenie to powstało w r. 1930 pod nazwą „Föreningen Container Laboratoriet”, grupując około 20 fabryk celulozy. Postawiono sobie za zadanie: 1) wywoływać, za pośrednictwem dobrze prowadzonej propagandy zapotrzebowanie na najwyższego gatunku opakowania tekturowe, 2) pomagać w tworzeniu się przemysłu zdolnego do produkowania opakowań tekturowych, odpowiadających wymaganiom konsumenta, 3) zachęcać przemysł do produkowania półfabrykatów nadających się do fabrykacji opakowań tekturowych możliwie najwytrzymalszych, 4) porozumiewać się z kolejami, towarzystwami okrętowymi oraz wszelkimi innymi towarzystwami transportowymi, w celu ustalenia wszelkich cech, którym muszą odpowiadać opakowania tekturowe dla wszystkich rodzajów środków transportowych.

Poza tym postanowiono założyć laboratoria badawcze na wzór amerykańskich. Pierwsze tego rodzaju laboratorium w Europie, subsydiowane przez wyżej wymienione stowarzyszenie powstało w Paryżu pod nazwą „Laboratoire Général pour Emballages”.

Dane zawarte w artykule niniejszym oparte są właśnie na publikacjach laboratorium paryskiego.

W St. Zjedn. do czasu powołania do życia pierwszej tego rodzaju, specjalnej instytucji, zajmującej się zagadnieniem opakowania towarów, to jest do r. 1915, stosowano najprostszyszy sposób stwierdzenia jakości nowego typu skrzynek.

Wysyłano mianowicie kilka lub kilkanaście paczek towaru, opakowanego w wyprobowany typ opakowania, za pośrednictwem kolei lub poczty, na odległość 500—600 km, Paczki te następnie wracały do wysyłającego. Jeśli towary wracały nienaruszone, a opakowanie było nie zniszczone, uważano wtedy dany typ opakowania za nadający się do szerszego użytku.

Pomijając sprawę kosztu powyższych badań, musimy stwierdzić jednak ich braki.

Niemożliwe bowiem było stwierdzenie, w jakich warunkach dana paczka była transportowana, oraz jak się z nią w czasie drogi obchodzono nie mówiąc o tym, że marnowało się moc czasu, aby dowiedzieć się o wyniku próby.

Instytucja zorganizowana naukowo wprowadziła metodę badania, na której podstawie można bezwzględnie stwierdzić wyższość jednego opakowania nad drugim, gdyż wszystkie rodzaje skrzynek i t. p. podlegają jednakowym próbom w obecności obserwatora.

Do przeprowadzenia badań służy: 1) bęben rotacyjny, oraz 2) hak samo-wyzwalający, stwierdzające wytrzymałość na rozbitcie, 3) prasa, przy której pomocy stwierdza się wytrzymałość na zgniecenie, 4) aparat Mullena, dający możliwość stwierdzenia jakości materiału użytego na opakowanie. Określa się na tym aparacie wytrzymałość na przebicie; 5) aparat Elmendorfa, służący do stwierdzenia wytrzymałości materiału na rozdarcie. Bierze się przy tym pod uwagę odporność na rozdarcie w dwóch kierunkach — wzdłuż oraz wszerz.

Najbardziej wszechstronną i zbliżoną do ideału jest próba przeprowadzana w bębnie rotacyjnym, którego fotografia znajduje się niżej (rys. 3).



Rys. 3.

W użyciu są dwa wymiary bębnow rotacyjnych: duży średnicy około 5 m oraz mały 2,5 m średnicy.

Bęben rotacyjny jest to beczka o przekroju sześciokątnym, ustawiona na czterech kołach, z których dwa zaopatrzone są

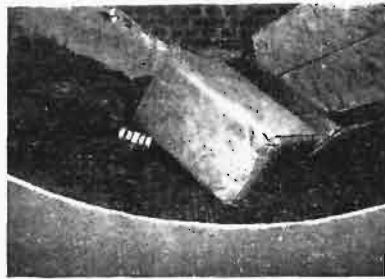
w napęd, umożliwiającą wprowadzenie bębna w ruch obrotowy jednostajny z szybkością jednego obrotu na minutę.

Wnętrze bębna zaopatrzone jest w poprzeczki oraz różnego rodzaju przeszkody, odtwarzające wiernie wszystkie

stej stanowił serwis składający się z 44 sztuk porcelany stołowej. Po 50 rzutach w bębnie rotacyjnym, pudło, jak widać na fotografii, miało zaledwie zaokrąglone rogi, a serwis nie został uszkodzony. Ciężar całej paczki wynosił 22 kg.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

niebezpieczeństwa, na jakie narażona jest paczka w czasie transportu.

Obserwatorzy przy badaniu zapisują dokładnie każdy rzut mogąc jednocześnie z łatwością stwierdzić wzrastające uszkodzenia opakowania w miarę obracania się bębna.

Niżej podaję fotografie, które najlepiej zilustrują większą odporność opakowań tekturowych nad skrzynkami drewnianymi.

Rys. 4 uwidocznia skrzynkę drewnianą, zawierającą 12 butelek „apéritif'u”, która po szesnastu rzutach nie może już dać gwarancji bezpieczeństwa dla towaru, gdy tymczasem na rys. 5 widzimy również 12 butelek opakowanych w pudło z tektury falistej i poddane próbom 100 rzutów. Jak widać z fotografii opakowanie nie tylko, że daje dostateczną gwarancję, ale prawie wcale nie jest uszkodzone. Rys. 6 przedstawia skrzynkę drewnianą, wzmocnioną obręczami, zawierającą 50 puszek blaszanych, rozbita już po 18 rzutach. Następny zaś rys. 7 uwidocznia pudło z kartonu zwykłego, zawierające 50 puszek blaszanych po 58 rzutach. Na rys. 8 widzimy skrzynkę drewnianą typu stale używanego do opakowywania wina o pojemności 12 butelek. Dla lepszego zabezpieczenia, każdą butelkę opakowano jeszcze w poszycie ze słomy, ułożono po sześć w rzędzie, szybkami do siebie. Wymiary skrzynki były 51×35×17,5 cm. Wieko i dno tej skrzynki były zrobione z deseczki grubości 14 mm, boki miały grubość 12 mm. Zabito ją bardzo starannie, aby mieć gwarancję największej trwałości. Ciężar brutto wynosi 26 kg.

Jak widzimy z fotografii skrzynka poddana próbie 15 rzutów rozleciała się całkowicie.

Poza próbami, czynionymi przy pomocy bębna rotacyjnego, przeprowadzono i inne doświadczenia. Wszystkie one stale wykazywały i wykazują wyższość opakowań tekturowych, pod względem wytrzymałości, zabezpieczenia towaru i ciężaru brutto, nad innymi opakowaniami.

Ciekawe jest również, że pudła tekturowe wychodzą zwycięsko z prób rzutu z wysokości 7 m na podłogę żelbetową, przy czym zawartość ich jest nieuszkodzona, dzięki dobrze przemysłanym wkładom, unieruchamiającym towar w pudle.

Wytrzymałość na zgniecenie, dochodzi do 1600 kg. Zastosowano w tym wypadku tekturę falistą wagi 850 g/m<sup>2</sup>, przy czym całe pudło ważyło 900 g.

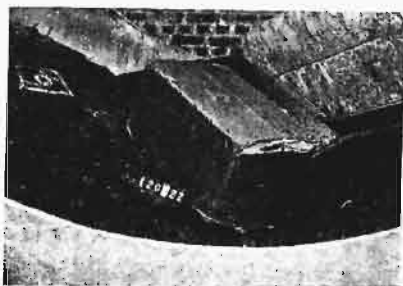
W Polsce za mało uwagi poświęcono dotychczas zastosowaniu opakowań tekturowych w przemyśle i handlu.

Do nielicznych wyjątków zaliczyć możemy przemysł radio i elektrotechniczny.

Trzeba za tym śladem zagranicą zorganizować żywą propagandę tej sprawy, oraz pomyśleć o stworzeniu instytucji, której zadaniem byłoby opracowanie najtrwalszych, oraz najlepszych opakowań towarów, przeznaczonych na rynek krajowy i zagraniczny.

Szerze zastosowanie tych opakowań w przemyśle i handlu wpłynęłoby dodatnio również i na wygląd estetyczny przesyłek, dając jednocześnie możliwość zareklamowania towaru.

W sprawie tej powinny się również wypowiedzieć zainteresowane instytucje transportowe, jak koleje, poczta i inne, które jak widzimy z przykładu St. Zjedn. mogłyby za-



Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.

Pudło tekturowe z tą samą zawartością nie zostało uszkodzone po 51 rzutach, choć jedna z butelek pękła. Dodać przy tym należy, że ciężar brutto wynosił o 3,5 kg mniej, co stanowi bardzo dużą oszczędność w kosztach transportowych.

Omówimy jeszcze rys. 9, zawartość pudła z tektury fali-

oszczędzić dość znaczne sumy, wydawane nieprodukcyjnie na odszkodowanie za zniszczone przesyłki.

Nie potrzebuję chyba dodawać, jak duży miałoby to wpływ na ożywienie w przemyśle tekturowym.

Inż. J. ŚLEWIŃSKI

691.71

# Rozwój konstrukcji stalowych w ostatnich latach

Znacznym wzrostem konstrukcji stalowych, który obserwować można w ostatnich latach w różnych państwach Europy, spowodowany jest wg zgodnej opinii fachowców przede wszystkim:

- 1) postępami w obliczaniu konstrukcji stalowych i wynikającym stąd coraz bardziej szerokim stosowaniu konstrukcji statycznie niewyznaczalnych,
- 2) postępami spowodowanymi przez użycie spawania,
- 3) rozwojem zastosowania stali konstrukcyjnej o wysokiej wytrzymałości,
- 4) dążeniem do zwiększenia obronności państwa.

## I. Konstrukcje statycznie niewyznaczalne.

Jedynie konstrukcje hyperstatyczne, które konstruktorzy do niedawna stosowali, były to łuki zamocowane, lub dwuprzegubowe. Dla innych konstrukcji unikano wszelkimi sposobami niewyznaczalności statycznej, wprowadzając przeguby w wielu miejscach konstrukcji. Amerykanie stosowali nawet systematycznie przeguby we wszystkich węzłach mostów kratowych.

Decydującą przyczyną tych koncepcyj była troska, aby we wszystkich punktach konstrukcji mieć do czynienia tylko ze znanymi siłami i naprężeniami.

W miarę jednak uproszczania metod badania naprężeń w przekrojach budowli hyperstatycznych, oraz szerokiego i stałego stosowania tych uproszczonych metod, znajomość sił w elementach i przekrojach konstrukcji hyperstatycznych straciła swój charakter niepewności.

Zastosowanie konstrukcji hyperstatycznych z elementami ciągłymi o węzłach sztywnych przedstawia w porównaniu do dawnych konstrukcji przegubowych liczne zalety:

- a) pozwalają one pracować tworzywu ze zwiększoną wydajnością i w konsekwencji prowadzą do zmniejszenia przekrojów i oszczędności na materiale,
- b) dzięki zmieszeniu przegubów powodują **u p r o s z c z e n i e f o r m**,
- c) dają większą sztywność,
- d) posiadają **p e w n o ś ć** nieporównanie większą, gdyż w wypadku obciążenia jakiegoś elementu siłą większą od normalnej, elementy sąsiednie powstrzymują go solidarnie przed zniszczeniem, które skolei pociągnąć by mogło za sobą ruinę całej konstrukcji.

**Ciągliwość**, ta znamienna właściwość stali, pozwalająca wyzyskać rezerwy wytrzymałościowe, tam gdzie one egzystują, powoduje znaczne zwiększenie pewności konstrukcji hyperstatycznych. Przekrój konstrukcji hyperstatycznej, który w wypadku jakiegoś przeoczenia, pomyłki w obliczeniach, lub też dzięki nieprzewidzianemu zbyt wygórowanemu obciążeniu pracuje powyżej swej granicy sprężystości, otrzymuje pewne stałe wydłużenie, które automatycznie odciąża ten przekrój, rozkładając naprężenie anormalne na przekroje sąsiednie, mniej obciążone.

To automatyczne przystosowanie się do sił rzeczywistych, działających na daną konstrukcję, powoduje pewne stałe nieuchwytnie odkształcenia, lecz nie zmniejsza w niczym ostatecznej wytrzymałości konstrukcji.

Nowe sposoby obliczeń, opierające się na ciągliwości stali, stosowane niejednokrotnie w poszczególnych państwach, powodują odpowiedniejsze wyzyskanie materiału, przez co uzyskuje się dość znaczne oszczędności na wadze przy zachowaniu wystarczającej pewności.

## 2. Spawanie.

Postępy poczynione w spawaniu (przede wszystkim elektrycznym) przyczyniły się znacznie do rozwoju konstrukcji stalowych przez:

- a) zmieszenie wagi oraz obniżenie kosztów budowli o konstrukcji stalowej,
- b) większe dostosowanie wykonania do obliczeń i założeń teoretycznych;
- c) wprowadzenie specjalnych profilów walcowanych;
- d) rozwój zastosowania blach i rur jako elementów konstrukcyjnych;
- e) nadanie konstrukcjom stalowym cech bardziej monolitycznych;
- f) podniesienie estetyki konstrukcji stalowych;
- g) lepsze przystosowanie do obrony przeciwlotniczej.

Odpowiednie przystosowanie jakości elektrod do istniejących potrzeb wymagało długich prac i cierpliwych doświadczeń oraz sposobów obliczania i wykonania spoin zanim przyznano konstrukcjom spawanym cechy jednolitości i pewności, wymagane w mostach i budownictwie inżynierskim.

Rozwój spawania pociągnął za sobą rozpowszechnienie udoskonalonych metod badania konstrukcji stalowych zarówno spawanych jak i nitowanych, co bezwątpienia odbić się musiało na dobroci wykonywanych budowli.

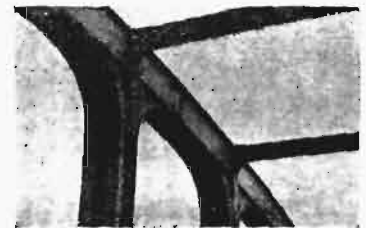
Dzięki swym zaletom spawanie rozwija się nadzwyczaj szybko i z dnia na dzień zastępuje i wypiera coraz bardziej nitowanie.



Rys. 1. Most w Hasselt (Belgia) rozpiętości 75 m. Mosty tego typu, przeważnie całkowicie spawane, są ogólnie stosowane w Belgii.

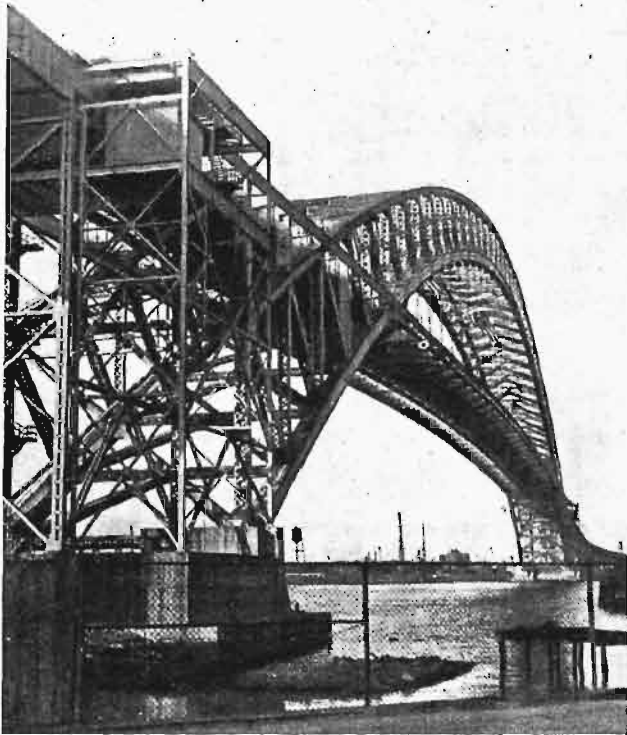
Pionierska rola Polski, która dzięki prof. *Bryle* daje początek budownictwu spawanych konstrukcji mostowych (most drogowy pod Łowiczem — pierwszy most całkowicie spawany w Europie) zostaje w bardzo szybkim czasie przekroczone przez inne kraje.

Rys. 2. Szczegół wiatrownicy górnych mostu bezprzekątniowego. Zwraca uwagę niezwykle lekkość stężeń w stosunku do poważnych rozmiarów mostu.



Wymienić tu w pierwszym rzędzie należy Belgię, która w latach 1932—1936 wybudowała 38 mostów spawanych, drogowych i kolejowych o łącznej długości ok. 2 700 mb. (rys. 1, 2).

Wydaje się uzasadnionym i racjonalnym przyznanie pierwszeństwa takiemu sposobowi łączenia, który wzamian osłabienia przekroju otworami wzmacnia go jeszcze dodatkowym metalem. Przy użyciu dobrych elektrod i pod wa-



Rys. 3. Most przez Kill van Kull w Nowym Jorku. Widok konstrukcji stalowej podpory.

runkiem zatrudnienia wyłącznie wyszkolonych i dobrze pilnowanych spawaczy, można posiadać całkowitą gwarancję dobrego wykonania i absolutnej pewności konstrukcji.

Gdy pomyśli się o licznych niewiadomych, istniejących w połączeniach nitowanych, między innymi o rozkładzie naprężeń pomiędzy poszczególne nity, znaczeniu docisku każdego nita, dokładności wypełnienia otworów i t. d., zrozumieć można wówczas łatwo, że wrażenie pewności jakie odczuwamy na widok połączeń nitowanych w wielu wypadkach może być tylko pozorne.

### 3. Stale budowlane wysokiej wytrzymałości.

Użycie tych stali do większych budowli pozwala na znaczne obniżenie ciężaru własnego elementów nośnych.

W poszczególnych państwach produkuje się obecnie stale konstrukcyjne wytrzymałości 52—54 kg/mm<sup>2</sup>, o granicy płynności od 35 do 36 kg/mm<sup>2</sup> i 18 do 20% wydłużenia. Stale te pozwalają na oszczędność ciężaru, teoretycznie dochodzącą do 30%.

Olbrzymi most wiszący *Waschington'a* w Nowym Jorku rozpiętości 1067 m posiada kable podtrzymujące złożone ze sznurów stalowych o wytrzymałości na rozerwanie równej 168 kg/mm<sup>2</sup>. Pomost tego mostu zawiera 50% zwykłej stali węglowej i 50% stali krzemowej.

Most Kill van Kull (rys. 3, 4) koło Nowego Jorku, największy most łukowy na świecie o rozwarłości podpór równej 503,90 m, zbudowany jest ze stali niklowej i krzemowej. Elementy drugorzędne są ze stali węglowej.

Do mostu łukowego *Birchenough* w Rodezji Środkowej o 330 m rozpiętości (montaż wspornikowy z 2 brzegów) uży-

to wyłącznie stali chromowo-miedziowo-manganowej tak zw. „Chromador“ o wytrzymałości na rozerwanie 65 kg/mm<sup>2</sup> i granicy płynności 36 kg/mm<sup>2</sup>.

Trudne miejscowe warunki przewozowe, zmuszające do transportu elementów tego mostu drogą na odcinku 130-kilometrowym były jedną z głównych przyczyn zastosowania stali o wysokiej wytrzymałości, przez co uzyskano znaczne zmniejszenie ciężaru własnego.

### 4. Obronność Państwa.

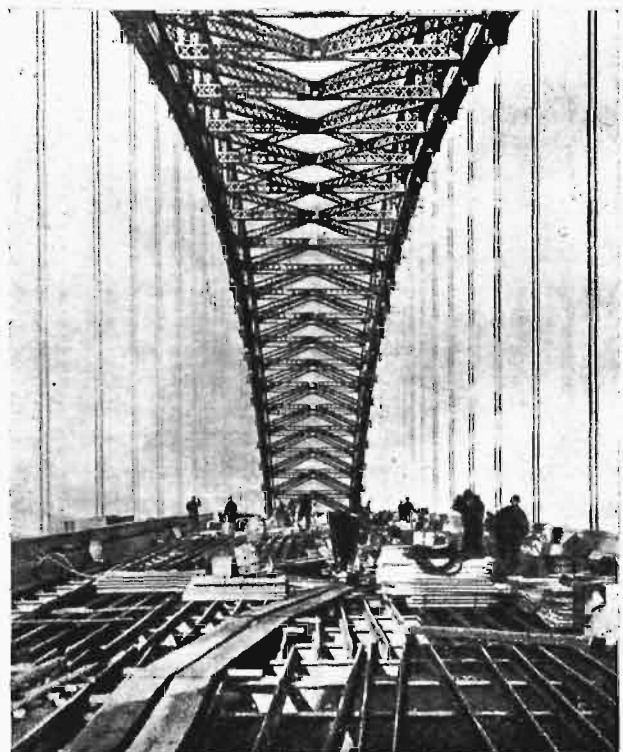
W ostatnich latach obserwujemy we wszystkich państwach systematyczne przestrzeganie zasad obronności. Przejawia się ono w każdej nowowznoszonej budowlie o charakterze użyteczności publicznej. Przykładem są Niemcy, gdzie wszystkie nowe mosty i ważniejsze konstrukcje noszą widoczne cechy budowli obronnych, zarówno ze względu na przystosowanie ich do szybkiej odbudowy i napraw, czy odporności na działanie bomb lotniczych.

Jak wiadomo, najlepiej przystosowane są do stawianych tego rodzaju wymagań konstrukcje stalowe, zwłaszcza konstrukcje spawane spełniają znakomicie swe zadanie w tych warunkach.

\* \* \*

Jak widać z powyższego, rozwój konstrukcyj stalowych w miarę doskonalenia produkcji stali, metod obliczania oraz wykonywania — postępuje szybko naprzód.

W Polsce widoczne są również silne tendencje w kierunku prowadzenia konstrukcyj stalowych, co jest zrozumiałe gdy uświadomimy sobie, że inne kraje opierały cały postęp ich nowoczesnej techniki właśnie na wspaniale rozwiniętej produkcji stali i rozwoju jej zastosowań.



Rys. 4. Montaż elementów pomostu.

### Źródła:

Księga Kongresowa „Vorbericht“ II Kongresu Międzynarodowego Mostów i Konstrukcyj — Berlin, 1936.  
L'Ossature Metallique — Nr. 12 z r. 1936.

# WIADOMOŚCI TECHNICZNE

## Metody badań wytrzymałościowych worków papierowych i papieru na worki.

W ostatnich latach wzrosło w Niemczech spożycie worków papierowych. Powstaje stąd konieczność wykonywania worków papierowych z surowców krajowych, któreby równocześnie wytrzymały wszystkie rodzaje obciążeń, jakim mogą podlegać.

W zakresie badań nad opakowaniami autor opracował szereg różnych urządzeń pozwalających na badanie worków papierowych.

W czasie prób z różnymi rodzajami obciążeń stwierdzono jak się zachowują poszczególne typy worków papierowych przy różnorodnym ich obciążeniu.

### Obciążenie worków papierowych w czasie ich użytkowania.

Już w czasie napełniania maszynowego występuje pod wpływem gwałtownie wsypywanego towaru nadciśnienie wewnątrz worka. To samo ciśnienie występuje w czasie nagłego zdjęcia z maszyny napełnionego worka i ubijania zawartości przez wstrząsanie, które stara się rozsadzić worek od wewnątrz. W czasie transportu worki są często poddawane silnym obciążeniom przy uderzaniu i zrzucaniu ich z pleców. Mniej niebezpieczne jest tarcie występujące na papierze, które pozostaje w czasie przesuwania worków na pochylni, jak również obciążenie od nacisku górnych warstw worków zmagazynowanych na składzie.

### Metody przeprowadzania prób.

Dla uniknięcia strat przy stosowaniu nowych gatunków worków papierowych, jest rzeczą najważniejszą uzupełnienie metod badania. Dotychczas stosowano 2 metody.

1. Próba na zrzucanie winna dawać wartości charakteryzujące zachowanie się worków przy zrzucaniu ich z pleców. Każdy próbowany worek dostarcza tu wyłącznie jednej wartości, poza tym trudno jest utrzymać dla wszystkich prób te same warunki próby, straty towaru są duże.

2. W zakładach, które stosują duże ilości worków papierowych przeprowadzane są próby transportowe, które wprawdzie dają dobre wyniki dla obciążeń o charakterze identycznym do tych, jakie zrealizowano w czasie próby, jednak nie pozwalają na bezpośrednie stosowanie w wypadku innych obciążeń. Poza tym koszty takich prób są bardzo wysokie.

W ten sposób powstała konieczność opracowania nowych tanich metod badania, o charakterze laboratoryjnym wymagających niewielkich ilości materiału do prób i towaru (środka wypełniającego worek).

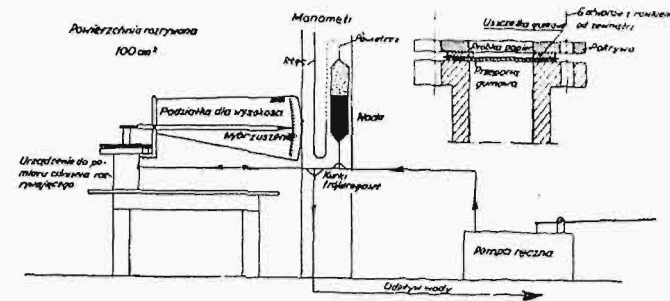
### Nowe metody badań.

W dziale badań opakowań Wyższej Szkoły Technicznej w Dreźnie, opracowano i wypróbowano szereg urządzeń badawczych, które omówimy poniżej. Rozróżniamy: badania worków i badania papieru.

### Badania worków.

Celem zbadania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne, zbudowano urządzenie do rozrywania worków (rys. 1). Jako elementu rozrywającego badany worek papierowy używa się worka gumowego, do którego pompujemy tak długo wodę, aż spowoduje rozsadzenie zewnętrznego worka papierowego. Ciśnienie rozrywające worek mierzymy manometrem rtęciowym z wskazówką pozostającą w maksymalnym wychyleniu. Ciśnienie wywołujemy za pomocą ręcznej pompy. Mierzy się

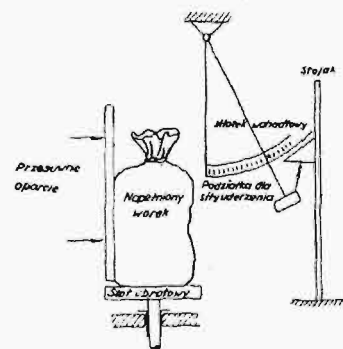
przy tej próbie wielkość ciśnienia rozrywającego, średnie wydłużenie obwodu worka (przez określenie przyrostu objętości) i wysokość na worku, na której wystąpiło pierwsze pęknięcie. Worek papierowy rozrywa się bardzo szybko na całej długości, równoległe do swej osi.



Rys. 1.

Różnorodne obciążenia o charakterze uderzeniowym występujące w czasie transportu worków zostają odtworzone w urządzeniu młotowym do badania worków. Badania porównawcze, wykonane na tym urządzeniu, wykazały, że kolejność jakości poszczególnych worków jest taka sama, jak przy próbach na zrzucanie, które można określić, jako silne uderzenie. Worek bada się z towarem, dla którego jest przeznaczony. Młotek wahadłowy (rys. 2) uderza w napełniony worek.

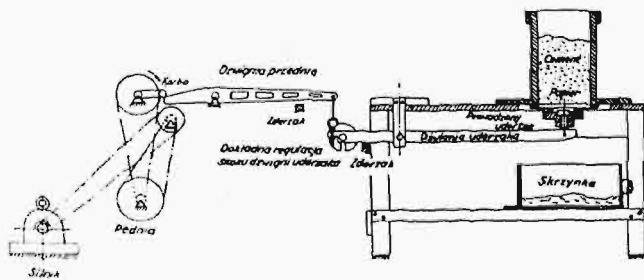
Wysokość spadu młota, dająca się nastawić na odpowiedniej podziałce, jest miarą siły uderzenia. Badany worek stoi na stole obracalnym i może, po uszkodzeniu wywołanym przez uderzenie, zostać obrócony tak, że dla każdego worka otrzymujemy kilka wartości. Przesuwne oparcie pozwala na każdorazowe ustawienie worka w taki sposób, aby uderzenie młotka nastąpiło po osiągnięciu przez niego najniższego położenia. Siłę uderzenia wybiera się tak wielką, żeby do rozerwania papieru była konieczna pewna ilość uderzeń. Przy równej sile uderzenia, ilość uderzeń jest wówczas miarą wytrzymałości worka na uderzenie.



Rys. 2.

### Badanie papieru.

Niżej podane są jeszcze metody badania papieru workowego, które wykonano dla uzyskania pewnej łączności z ba-



Rys. 3.

daniami samych worków. W urządzeniu do pomiaru wytrzymałości papieru na uderzenie (rys. 3), otrzymujemy porównanie wytrzymałości na uderzenie papieru i worka.

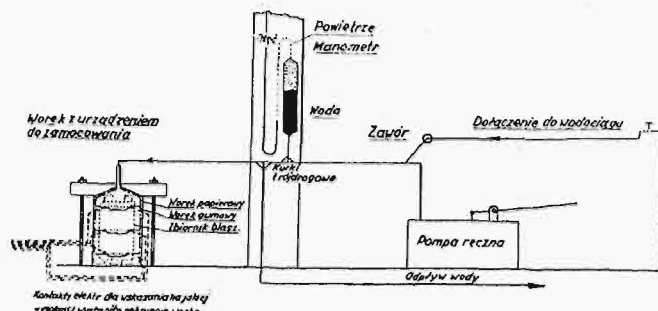
W otwartym dnie skrzynki jest umieszczona napięta przepona papierowa, nad którą znajduje się pewna ilość sypkiego materiału, do którego opakowania worków ma być przeznaczony.

Tak napięty papier uderzany jest od spodu przy pomocy grzybkowatego uderzaka. Małą ilość sypkiego materiału, jaka się wysypuje przy przebiciu papieru, zgarnia się do podstawionej skrzyneczki. Uderzenie odbywa się automatycznie. Liczba obrotów małego silnika elektrycznego jest silnie zredukowana przez użycie przekładni pasowej. Korba uruchamia dźwignię pośrednią, ta zaś podnosi dźwignię uderzaka. Mierzy się wysokość, na jaką zostaje wyrzucony uderzak (bez wstawionej przepony papierowej) i stąd wyznacza się dokładnie siłę uderzenia. Ilość uderzeń można w tym urządzeniu wybrać bardzo wysoką, przez co zwiększa się dokładność wyników.

#### Badanie papieru workowego na rozerwanie.

Przy pomocy urządzenia do pomiaru ciśnienia rozrywającego (rys. 4) wykonywa się, jako uzupełnienie poprzednich prób, pomiar wytrzymałości papieru na rozerwanie.

Badana powierzchnia kołowa wynosi 100 cm<sup>2</sup>. Sposób zamocowania jest widoczny na rys. 4.



Rys. 4.

Tu również ciśnienie rozrywające wytwarza się hydraulicznie, pompą ręczną, a odczytuje na manometrze rtęciowym z wskazówką, pozostającą w maksymalnym wychyleniu. Pomiaru rozciągliwości powierzchni można dokonać mierząc wysokość wybruszenia przepony, powstałego pod wpływem ciśnienia.

Urządzenie charakteryzuje się tym, że warunki próby są wyjątkowo niezmiennie, przez co uzyskuje się małe odchyłki w wynikach. Czas trwania próby jest tu bardzo krótki.

Poza tymi badaniami na obciążenie złożone, papier badano na rozerwanie, przy czym wyznaczono siłę zrywającą i wydłużenie, długość rozerwania, kierunek włókien, wilgotność, i ciężar papieru.

#### Zwiększona wydajność siłowni w papierni dzięki zastosowaniu dodatkowej turbiny wysokiego ciśnienia.

Wytwórnia papieru „Container Corporation of America” w Manayunk wytwarza dziennie ok. 500 tonn papieru pakunkowego, gazetowego, Manila i t. p. na pięciu maszynach. Jedna z nich ma napęd turbinowy, dwie napędzane są maszynami parowymi, jedna maszyną parową napędzającą równocześnie prądnicę, ostatnia wreszcie jest napędzana silnikiem elektrycznym. Parę początkowo pobierano z jedenastu kotłów, w których ruchome ruszty doprowadzały świeże paliwo pod warstwę paliwa rozrzuconego. Ciśnienie robocze wynosiło 12 at, całkowita ilość odparowanej wody — 90 tonn/godz. Sprawność kotłów 63%. Przeważnie dwa kotły stanowiły rezerwę, pozostałe były obciążone do 30 kg/m<sup>2</sup>

powierzchni ogrzewanej. Własne źródła prądu dostarczały 2900 kW/godz., podczas gdy spożywano 2500 kW/godz. prądu obcego. Równocześnie z zabudowaniem nowego kotła, przerobiono również dwa starsze kotły na opalania pyłem węglowym, tak że mogą obecnie dostarczać 25 tonn/godz. pary o ciśnieniu 14 at. Nowy kocioł zastąpił dwa stare; dwa dalsze zostały również usunięte, przez co uzyskano miejsce dla pomp i filtrów, pozostałe trzy stare kotły zostały przerobione na opalanie ropą i stanowią rezerwę na wypadek nagłej potrzeby. Nowy kocioł jest typu wodnorurkowego, o rurkach stromych i czterech walczakach, opalany pyłem węglowym. Kocioł ten posiada powierzchnię ogrzewaną 1171 m<sup>2</sup>, ciśnienie robocze 35 at, temp. pary 330°; jego sprawność robocza wynosi 80 tonn/godz., sprawność maksymalna 90 tonn/godz. Ścianki wodne kotła mają powierzchnię ogrzewaną 437 m<sup>2</sup>, podgrzewacz rurkowy powietrza 1560 m<sup>2</sup>. Specjalny, bocznikowy kanał dla spalin pozwala na pracę kotła przy ciągu naturalnym, przy czym wytwarza się jeszcze 32 t/godz. pary. Przednia ściana komory paleniskowej ma kształt litery V, tak że osie palników są skierowane ku środkowi przestrzeni ogniowej. Przez to unika się bezpośredniego opalania ścianek płomieniem. Przy 24 godzinnym ruchu, w ciągu miesiąca dostarczał kocioł średnio 82 t/godz. pary. Przy wytwarzaniu 68 t pary/godz. sprawność kotła wynosiła 84%, a przy 90 t/godz. — 82,5%. Kocioł posiada dwa młynki do przemiału pyłu węglowego, o wydatku po 55 t/godz. i dwa palniki. Silniki napędzające młynki mają moc po 100 KM. Przerobione kotły mają również pojedyncze młynki na 3,6 t/godz. węgla i po dwa palniki płaskie. Powietrze wstępne dla wszystkich 4 młynków, w ilości równej 10% całkowitej ilości powietrza, o temp. 190°—205° pobiera się z podgrzewacza powietrza głównego. Do rozpalania są przewidziane mechaniczne palniki ropowe wysokiego ciśnienia, wstawione w środek palników na pył węglowy. Paleniska mogą być równocześnie opalane olejem i pyłem węglowym. Wodę zasilającą pobiera się z pobliskiego kanału i podgrzewa w podgrzewaczu, ogrzewanym zużytą wodą z kotła, po czym oczyszcza się ją w oczyszczaczu wapienno-sodowym. W razie potrzeby woda zostaje automatycznie uzupełniona z miejsciej sieci wodociągowej.

Zapotrzebowanie wody surowej wynosi 40% całkowitego zapotrzebowania; powracający kondensat jest specjalnie czyszczony i filtrowany. W wymienionym już ogrzewaczu odzyskuje się 27% ciepła.

Z powodu położenia fabryki w pobliżu budynków państwowych, oraz celem uniknięcia zabrudzenia produkowanych wyrobów, musiano szczególną uwagę zwrócić na usuwanie popiołu. Wymywanie nie mogło wchodzić w rachubę, gdyż konieczne były by duże zbiorniki osadowe, celem uniknięcia zanieczyszczenia rzeki Schuylkill; filtry elektryczne wydawały się za drogie, tak że wybrano metodę suchą, przy której popiół zatrzymywany był w specjalnym zbiorniku, skąd później usuwano go metodą próżniową.

Nowa turbina rozwija 5000 kW przy 3600 obr./min, pracuje przy 34,5 at i 83° przegrzania, przeciwcisnienie wynosi 25,4 mm rtęci. Ciśnienia pobieranej pary wynoszą 12 i 3 at.

Fabryczny rurociąg parowy na ciśnienie 12 at może otrzymywać parę zarówno z turbiny, jak i ze starych kotłów, lub przez zawór redukujący z rurociągu głównego o ciśnieniu 34,5 at.

Para o niskim ciśnieniu 2,8 at służy do ogrzewania części suszącej maszyn papierniczych i do ogrzewania wody.

Oszczędności uzyskane dzięki nowym urządzeniom spowodowały, że spożycie węgla na tonnę wytworów zmniejszyło się z 0,545 na 0,445 kg.

## KRONIKA PRZEMYSŁOWA

### Światowy przemysł mineralny w r. 1935/36.

P. Ch. Berthelot w zeszycie 4 *Chimie et Industrie* z października ub. r. poświęca produkcji przemysłu mineralnego bardzo interesujące studium, które podamy w streszczeniu.

Na podstawie tego, że statystyka wykazuje bardzo znaczne zwiększenie ruchu przemysłu mineralnego i szybkie zmniejszanie zapasów, autor stara się wykazać poprawę ekonomiczną w całym świecie i wyjaśnić jej przyczyny.

Sprawę tę ilustruje na wstępie kilkoma ogólnymi przykładami, a mianowicie:

Produkcja złota i ropy naftowej w r. 1935 pobiła wszystkie rekordy.

Rok 1936 wykazał znaczne zwiększenie ruchu na rynku stalowym w Stanach Zjednoczonych, Anglii i Niemczech. Co do Niemiec, to produkcja brutto w pierwszym semestrze r. 1936 wyniosła 9 300 000 t, czyli była większa o 1 700 000 t, niż w tymże semestrze r. 1935.

Podobne zjawisko wykazuje jeszcze światowa produkcja 5 głównych metali w r. 1935, z tym, że stosunek produkcji do konsumpcji w przybliżeniu przedstawiałby się następująco:

Metał	Produkcja tys. t	Konsumcja tys. t	Nadwyżka lub brak w stos. do konsumpcji tys. t
Miedź . . . . .	1 424	1 559	235
Ołów . . . . .	1 377	1 460	83
Cynk . . . . .	1 331	1 340	9
Cyna . . . . .	148	150	2
Aluminium . . . . .	235	269	34

Z powyższego można stwierdzić, że we wszystkich wypadkach konsumpcja przewyższyła produkcję.

Produkcja ropy w r. 1935 podniosła się do 226 000 000 t, przewyższając o 16 milionów t czyli o 7% rekordową produkcję w r. 1929. Jedna trzecia tego zwiększenia przypada na Stany Zjednoczone A. P. Jednakże pomimo produkcji 135 milionów rocznie, konsumpcja w tym kraju podniosła się do tego stopnia, że nie może zaspokoić potrzeb krajów importujących. Wynika z tego, że w przyszłości Europa może coraz mniej liczyć na import ropy ze Stanów Zjednoczonych.

Produkcja złota w r. 1935 znacznie prześcignęła wszystkie dotychczasowe rekordy, zwiększając się o 112 t, czyli 13% w stosunku do r. 1934, który był rekordowy.

Dalej autor omawia szczegółowo to zagadnienie w stosunku do każdego z ważniejszych minerałów.

**Złoto.** Od r. 1934 do 1935 światowa produkcja złota wzrosła z 871 do 983 t. Połowa wzrostu, wynoszącego 112 t, wartości prawie 2 miliardów franków, przypada na Rosję. W ostatnim roku Rosja włożyła jeszcze około 3 miliardów franków w ten przemysł. W rezultacie w r. 1935 produkcja zwiększyła się do 194 t, dopędzając Transwaal, wydobywający 334 t. Stany Zjednoczone wykazały wzrost o 19 t, a Kanada o 9 t w porównaniu z rokiem poprzednim.

Rumunia w r. 1935 wyprodukowała 4 800 kg złota w stosunku do 3 800 kg w r. 1934. Francja w krajach zamorskich, począwszy od 1929 również wykazuje stałe zwiększenie produkcji. Np. w r. 1934 osiągnęła 6 030, a w r. 1935 — 7 040 kg.

**Ropa naftowa.** Wydobyte jej w r. 1935 osiągnęło rekordową liczbę 226 milionów t w porównaniu do 209 milionów t w r. 1934. Wynosiło ono w r. 1929 — 211 milionów t, stopniowo spadając do r. 1932, aby się podnieść do 197 milionów t w r. 1933 i 208 milionów t w r. 1934.

Wzmocnienie produkcji w r. 1935 zawdzięcza się głównie

Stanom Zjednoczonym A. P., których udział podniósł się za 123 do 135 milionów t. Pewne zwiększenie przypada jeszcze na Irak i Venezuelę. Wydobyte ropy w innych krajach nie wykazało znaczniejszych zmian.

Należy zaznaczyć, że duże postępy w całym świecie robi rafinacja ropy, a to dzięki różnym udoskonaleniom.

**Miedź.** Na początku 1933 r. zapasy miedzi wynosiły 673 tysiące t, a w końcu tego roku — 798 500 t. Z początkiem maja 1935 spadły do 588 200 t, a w końcu maja 1936 dochodziły tylko do 466 100 t. A więc w ciągu jednego roku zmniejszyły się o 122 tysiące t.

Wobec tego szereg wielkich towarzystw amerykańskich podniósł ceny miedzi z 9½ na 9¾ centa.

Jeżeli zbadać rynek miedzi w r. 1935, to przedstawia się on następująco: Konsumpcja światowa w r. 1935 wynosiła 1 588 000 t, a więc w stosunku do r. 1934 podniosła się o 229 000 t. Natomiast produkcja miedzi podniosła się do 1 444 000 t w porównaniu do 1 259 000 t w r. 1934, czyli tylko o 195 000 t. Zwiększenie konsumpcji nastąpiło kosztem zmniejszenia zapasów, jak to zresztą wyżej wspomnieliśmy. Polepszenie sytuacji na rynku światowym zawdzięcza się głównie zmniejszeniu eksportu do Stanów Zjednoczonych. Zwyczajna cenę tego metalu tłumaczy się zwiększeniem zapotrzebowania. Wynosiło ono w Europie w r. 1934 — 801 000 t, 1935 r. — 930 000 t. W Azji zapotrzebowanie podniosło się w tym samym czasie ze 124 500 t na 139 000 t, a w całym świecie ze 1 313 000 na 1 588 000 t (liczby dokładne).

Ołów. Wzrost zapotrzebowania na ołów jest skutkiem wzmocnienia się budowy okrętów, wyrobu kabli i zbrojeń. Co do kabli przoduje Wielka Brytania, a na zbrojenia najwięcej zapotrzebowały Włochy, czyniąc masowe zakupy.

Skutkiem tego zapasy światowe spadały w r. 1933 na 460 000 t, w 1934 — na 430 000 t i w 1935 na 350 000 t. Ponadto konsumpcja ołowiu podnosiła się przeciętnie na 1,8 miliona t rocznie, zapasy więc są nieco większe od ich wartości normalnej, czyli ok. 300 tysięcy t.

Podniesienie się kursu ołowiu jest mało prawdopodobne, ale również wątpliwe i obniżenie, przypuszczalnie tamowane przez porozumienie międzynarodowe nie podnoszenia produkcji bez wzajemnej zgody.

**Cynk.** W r. 1935 produkcja cynku przedstawiała się następująco:

Europa . . . . .	418 tys. t
Ameryka . . . . .	750 "
Azja . . . . .	72 "
Afryka . . . . .	23 "
Australia . . . . .	160 "
Razem . . . . .	1 423 tys. t

Głównymi producentami cynku były: Stany Zjednoczone — 400 000 t, Niemcy i Kanada po 140 000 t, Meksyk — 120 000 t, Jugosławia — 70 000 t, Włochy — 50 000 t, Rosja — 45 000 t i Polska — 40 000 t.

**Cyna.** Najwięcej wydobywa się jej w Azji, następnie w Boliwii, ostatnio zaś wznaga się produkcja w Kongu Belgijskim.

W r. 1935 produkcja przedstawiała się następująco:

Europa (Anglia i Portugalia). . . . .	3 050 tys. t
Azja . . . . .	95 000 "
Afryka . . . . .	14 200 "
Ameryka . . . . .	28 000 "
Australia . . . . .	3 300 "
Razem . . . . .	143 500 tys. t

Wyspy Malajskie pozostają głównym producentem, dając 46 600 t, dalej idzie Boliwia — 27 600 t i Indie Holenderskie — 25 000 t.

Największa konsumpcja cyny osiągnęła w r. 1935: Stany

Zjednoczone — 62 000 t, Anglia — 22 000 t, Niemcy — 14 000 t i Francja — 8 500 t.

W okresie rocznym od czerwca 1935 r. do czerwca 1936 r. konsumpcja światowa wynosiła 146 527 t w stosunku do 125 592 t, w tymże okresie poprzedniego roku. Zwyżka wynosi więc 16,7%. W r. 1935 stwierdzono znaczną poprawę rynku.

**Żelazo.** Rok 1935 wykazał znaczne wzmoczenie produkcji światowej, która osiągnęła 98 milionów t w stosunku do 81 milionów t w r. 1934 i 68 milionów t w r. 1933. Jest ona daleka od produkcji z r. 1929, która stanowiła 120 milionów t, jednakże znacznie przewyższyła produkcję z r. 1913, stanowiącą zaledwie 76 milionów t.

Wzmoczenie produkcji ostatnich lat zawdzięcza się głównie Stanom Zjednoczonym, produkującym 8 milionów t. Niezależnie od tego metalurgia Stanów Zjednoczonych wykazuje w każdym tygodniu postępy. Dalej idą Niemcy — 2,5 milionów t, Anglia — 1 milion t, Francja — 90 tysięcy t i Belgia 80 tysięcy t. Wzrost produkcji jest pochłaniany przez zwiększenie sprzedaży na rynkach wewnętrznych.

## ŻYCIE STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dn. 5 lutego b. r. p. min. inż. *Cz. Klarnier* wygłosił odczyt p. t.: „Dochód społeczny wsi i miast Polski w okresie przesilenia gospodarczego 1929—1936 r.”.

P. min. *Klarnier* stwierdził słaby stopień uprzemysłowienia Polski, podając przyczyny gospodarcze i polityczne, które stan ten spowodowały. Prelegent stwierdził, iż ekonomiści nie zdołali jeszcze uzgodnić poglądu odnośnie określenia istoty dochodu społecznego. Odczyt oparty został w znacznej mierze na pracach dokonanych na terenie Instytutu Badania Koniunktur.

P. Minister położył znaczny nacisk na szkodliwy wpływ rozdrabniania gospodarstw rolnych, co powoduje znaczny spadek dochodu społecznego wsi. Zanalizowawszy skutki gospodarcze wzrostu ludności w Polsce, Prelegent bliżej rozpatrzył wnioski wypływające z pracy statystycznej pp. *M. Kaleckiego* i *L. Landaua*.

Szerokie omówienie znalazła również sprawa wzajemnej współzależności miasta i wsi, przy czym Prelegent wyraził przekonanie, iż kryzys może być łatwiej opanowany na odcinku życia miejskiego, niż wsi.

Z załączonych do odczytu tabel wynika, iż kraj nasz jest słabym organizmem gospodarczym, zarówno na odcinku wsi, jak i miast. Źródła tej słabości tkwią głównie u podstaw struktury demograficznej. Należy stwierdzić, iż cykl walki o Polskę nie jest jeszcze zamknięty. Jej

polityczna niezależność musi być wzmocniona niezależnością i odpornością organizmu gospodarczego, który wymaga dużo pracy i ofiar.

Przy opracowywaniu planów gospodarczych trzeba sobie jednak zdać sprawę, iż ma się do czynienia ze zjawiskami długofalowymi. Rozpatrzeniem środków zaradczych — z punktu widzenia metod pracy, obliczonych na dłuższe okresy gospodarki planowej — zakończył Prelegent odczyt, który wkrótce zostanie w całości opublikowany.

Dn. 26 lutego b. r. inż. *W. Bóbr* wygłosił odczyt p. t.: „Przemysł Naftowy”.

Zagadnienie surowcowe będące tak ważnym czynnikiem polityki międzynarodowej wykazuje specjalną intensywność w odniesieniu do ropy, bez której dzisiejsza zmortyzowana armia nie mogłaby być uruchomiona.

Po pierwszych wierceniach, wykonanych w r. 1860, wobec stosowania produktów ropy wyłącznie do celów oświetleniowych, do czasu rozwoju silnika spalinowego, wzrost przemysłu naftowego odbywał się powoli. Po wojnie większość zagadnień terenowych obracała się dokoła podziału terenów ropośnych, a wydobycie ogólne wciąż wzrastało, osiągając do r. 1937 ogólną cyfrę 3 716 miliardów tonn.

Ropa znajduje się w pokładach z różnych okresów geologicznych, przy czym jej występowanie jest dość chaotyczne.

Ponieważ przyrost roczny spożycia benzyny wynosi około 7—10%, przy czym udział paliw syntetycznych wynosi narażenie tylko 2,5% konsumpcji ogólnej, zagadnienie posiadania złóż jest dla wszystkich krajów b. istotne. Niemcy nie mając prawie wcale terenów naftowych b. usilnie rozwijają swój przemysł paliw syntetycznych i już wkrótce będą mogli pokryć ok. 80% ogólnego swego zapotrzebowania.

Przemysł naftowy uczynił po wojnie wielkie postępy. Historycznie może być on podzielony na pierwszy okres dystalacji frakcjonowanej, drugi dystalacji rozpadowej (krakowania) i trzeci katalityczny.

Wielką doniosłość zaczynają mieć również gazy ziemne, których zagadnienie w Polsce jest w chwili obecnej tak aktualne. Polski przemysł naftowy, który w r. 1909 wynosił 5% produkcji światowej, dzisiaj stanowi już tylko 0,2%.

Posiadając 9 dużych rafinerij i ok. 20 mniejszych mamy większą zdolność przerobczą, niż możliwości wyczerpanych znacznie złóż, przy czym pracujemy właściwie wciąż jeszcze w okresie technicznym dystalacji frakcjonowanej.

Autor, po dokładnym zanalizowaniu stanu obecnego przemysłu naftowego, zakończył swój żywo i ciekawie ujęty temat wskazówkami, jaką politykę przemysłową winien obrać nasz kraj w wymienionej dziedzinie.

### TREŚĆ.

Dotychczasowy rozwój polskiego przemysłu papierniczego i jego widoki na przyszłość, prof. *H. Karpiński*.

Przemysł papierniczy w r. 1936, *B. Stypiński*.

Spostrzeżenia i doświadczenia w budowie maszyn papierniczych, inż. *M. Gallas*.

Zagadnienie bielenia kałafonii, *A. Jęczalik*.

Opakowania tekturowe, *B. Ryczywolski*.

Rozwój konstrukcyj stalowych w ostatnich latach, inż. *J. Ślewiński*.

Wiadomości techniczne.

Kronika przemysłowa.

Przegląd Odlewniczy.

### SOMMAIRE:

Progrès réalisés jusqu'à présent et les perspectives de l'industrie du papier en Pologne, par M. le prof. *H. Karpiński*.

L'industrie du papier en 1936, par M. *B. Stypiński*.

Les observations et les expériences dans la construction des machines papeteries par M. *M. Gallas*.

Le problème de blanchiment de colophane, par M. *A. Jęczalik*.

Emballages de carton, par M. *B. Ryczywolski*.

Progrès de constructions d'acier les derniers temps, par M. *J. Ślewiński*.

Informations diverses.

Chronique.

Revue de fonderie.