

## Zapora i zakład wodno-elektryczny na Dunajcu w Rożnowie

Inż. H Herbich

*Założenia podstawowe projektu: wysokość piętrzenia, plan redukcji, obszar zbiornika, moc zakładu, rodzaj turbin; poprawa żeglugi; korzyści żeglugowe i melioracyjne, odciążające koszt zakładu elektrycznego. — Budowa zapory: podłoże geologiczne, fundamenty, laboratorium betonowe, zapora; wykonanie robót, fabryka betonu. — Budowle związane z budową zbiornika: przepławka dla ryb, drogi, wywłaszczenie, zabudowa potoków.*

**W**YZYSKANIE sił wodnych w Polsce, w porównaniu z wyzyskaniem i rolą, jaką one odgrywają w elektryfikacji krajów na Zachodzie, do niedawna było znikome.

Kierowanie planowe polityki elektryfikacyjnej ku racjonalnej współpracy zakładów o różnych źródłach energii, a przede wszystkim ku wyzyskaniu energii wodnej, było w Polsce, przed paru jeszcze laty, niedoceniane. Dopiero wybudowanie zakładu w Porąbce na rzece Sole i rozpoczęcie budowy zakładów w Rożnowie i Czchowie na Dunajcu, a następnie w Turniszkach na Wilii, radykalnie zmieniło pogląd na te sprawy.

Dziś już uznaje się ogólnie, że elektrownie wodne również i w Polsce powinny współpracować z elektrowniami cieplnymi w zapoczątkowanej elektryfikacji kraju i że — w naszych warunkach — elektrowniom wodnym przyspaść powinna rola zakładów szczytowych.

### I. Założenia podstawowe projektu

Budowana zapora w Rożnowie jest jedną z największych inwestycji ostatniego czterolecia. Jest inwestycją, broniącą dorzecze Dunajca i jego mieszkańców od niszczących skutków powodzi i umożliwiającą poprawienie warunków żeglugi w dorzeczu Wisły. Wbudowanie zaś w potężne betonowe mury zapory zakładu elektrycznego, o mocy 50 000 kW i o zdolności wytwórczej ok. 142 milionów kWh rocznie oraz wybudowanie linii

przesyłowych o napięciu 30 kV i 150 kV umożliwi przeniesienie energii do C. O. P. i przyczyni się do uprzemysłowienia kraju.

Zapora w Rożnowie, której budowę rozpoczęto w czerwcu 1935 r., położona jest w odległości 30 km od Nowego Sącza i 50 km od Tarnowa, w kilometrze 80 rzeki Dunajca.

Dla określenia mocy instalowanej i przeciętnej rocznej produkcji energii zakładu wodno - elektrycznego opracowano gospodarkę wodno - energetyczną w w oparciu o dane z okresu 34-let.

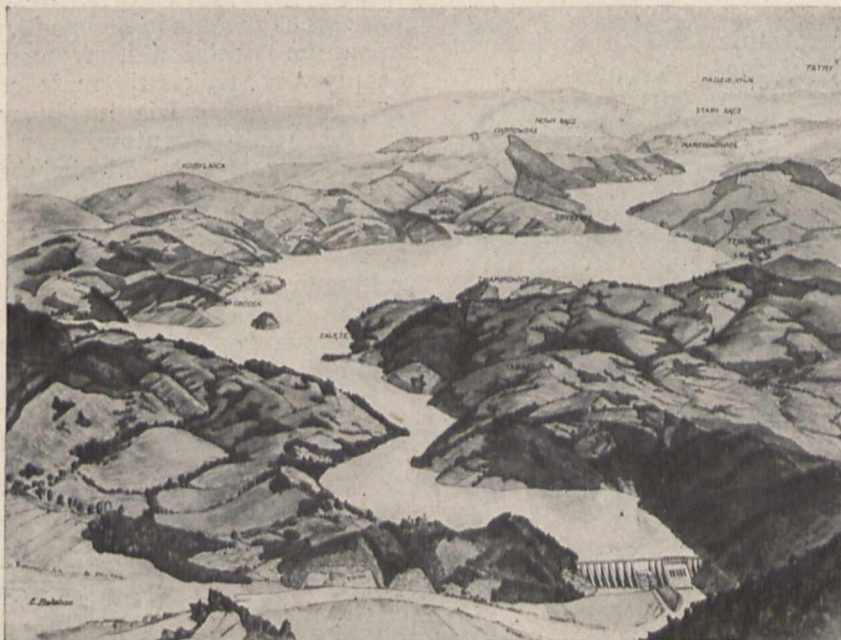
Do obliczenia objętości przepływów Dunajca, celem ustalenia zdolności produkcyjnej zakładu, służyła stacja limnigraficzna w Tropiu, leżąca o 8 km poniżej Rożnowa.

Wyniki tych pomiarów narzuciły potrzebę liczenia się z bardzo znaczną różnorodnością przepływów przy budowie i projektowaniu upustów w granicach wahań od  $Q_{min.} = 4,5 \text{ m}^3/\text{sek}$  do  $Q_{max.} = 3500 \text{ m}^3/\text{sek}$ .

Amplituda więc wahań jest ogromna, wynosi bowiem 1:800.

Przepływ średni roczny w przecięciu wynosi  $Q_m = 67,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Przeciętne przepływy miesięczne wynoszą od 111,2  $\text{m}^3/\text{sek}$  do 34,4  $\text{m}^3/\text{sek}$ , przy czym na miesiące zimowe przypadają minima, a na wiosenne i letnie - maxima.

Rachunek prawdopodobieństwa, zastosowany do możliwości pojawienia się wielkich wód na Dunajcu, daje następującą tabelę:



Rys. 1. Panorama przyszłego zbiornika i zakładu wodno-elektrycznego w Rożnowie.



Przeciętna	raz na 3 lata	raz na 5 lat	raz na 10 lat	raz na 100 lat	
50%	33,3%	20%	10%	1%	% prawdo- podobień- stwa
1 195	1 436	1 692	1 955	2 695	m <sup>3</sup> /sek

Średni poziom dna Dunajca w profilu osi zapory wynosi 237,50 m n. p. m., zaś średni poziom zwierciadła wody w rzece wynosi około 239 m n. p. m.

Koryto rzeki, szerokości około 90 m, ograniczone jest na lewym brzegu wzgórzami pasma Bilsko, spadającymi stromą skarpą wprost do rzeki, a wznoszącymi się do wysokości 450 m n. p. m. Prawy brzeg stanowi równinę o pasie 300-metrowym, podnoszącym się stopniowo do rzędnej 248 m n. p. m. i zakończonym stożkiem wzgórza Rożnowskiego, wznoszącym się do wysokości 300 m n. p. m.

Śpiętrzając wody rzeki do poziomu 270 m n. p. m., otrzymujemy spad brutto 31,5 m i zbiornik o pojemności 228,7 mio m<sup>3</sup> wody, co stawia go w rzędzie największych zbiorników Europy.

Dopuszczając wahania w poziomach wody między 270 a 258,50 m n. p. m., uzyskujemy w 11,5 m warstwie wody pojemność użyteczną 166,1 mio m<sup>3</sup>, potrzebną do unieszkodliwienia max. fali powodziowej o rozmiarach z lipca 1934 r.

Katastrofalna powódź 1934 r. wykazała, że należy:

- 1) liczyć się z tak wysoką falą,
- 2) przewidywać odpowiednie upusty,
- 3) opracować szczegółowy plan redukcji.

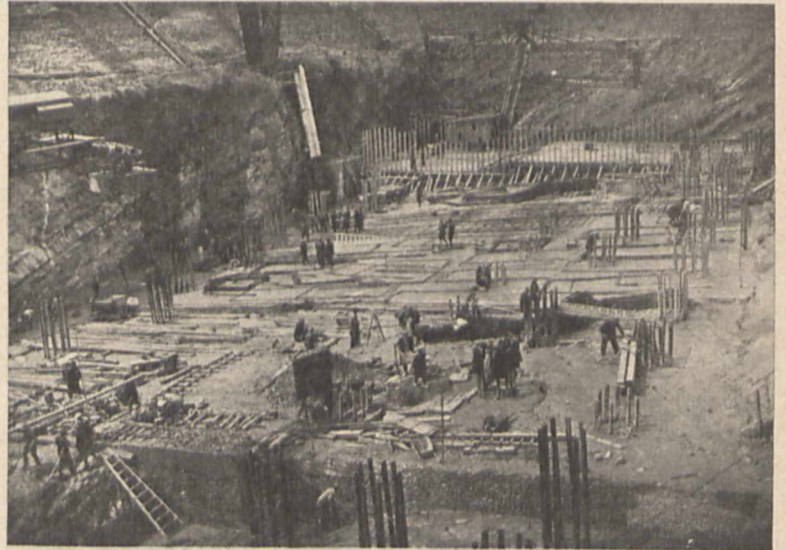
Z planu tego wynika, że po spłynięciu lodów należy opróżnić zbiornik od max. spiętrzenia 270 do 267 m n. p. m. tak, by od połowy czerwca była stała rezerwa pojemności 50,7 mio m<sup>3</sup>, odpowiadająca 3-metrowej warstwie wody. Jednocześnie ustalono, że sygnalizowanie fali powodziowej drogą radiową i telefoniczną z górnego dorzecza Dunajca i Popradu pozwoli na opróżnienie zbiornika od poziomu 267 m n. p. m. do poziomu 258,50 m n. p. m., co wynosi dalszych 115 mio m<sup>3</sup> wody. Łączna więc użyteczna pojemność zbiornika na przyjęcie fali powodziowej wyjątkowych rozmiarów wyniesie 166,1 milj. m<sup>3</sup>. Wszystkie więc dotychczas znane fale powodziowe zostaną wydatnie obniżone do zupełnie nieszkodliwych.

Plan redukcji przewiduje dalsze przygotowania się do przyjęcia ewentualnej wtórnej fali powo-

dziowej, co na rzekach karpackich nieraz się zdarza.

Dopiero we wrześniu zbiornik wraca do max. swego piętrzenia: 270 m n. p. m.

Tak opracowany plan wymaga zainstalowania 7 przelewów o wymiarach 12×6 m na poziomie 264 m n. p. m. i 5 upustów o średnicy 3,5 m na poziomie 242,5 m n. p. m.



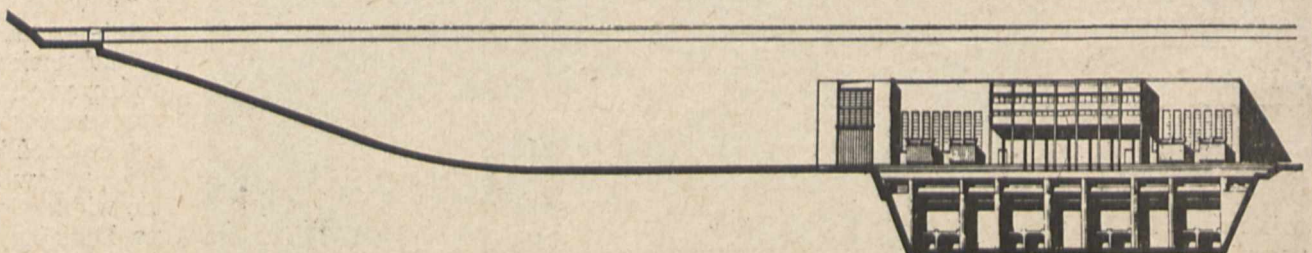
Rys. 2. Zakotwienie przeciwpoślizgowe fundamentu zapory w skałę

Piętrzenie do poziomu 270 m n. p. m. pociąga za sobą konieczność wykupu gruntów do rzędnej 271,50—272 m n. p. m. Obszar wykupu obejmuje powierzchnię ok. 1950 ha.

W zakładzie wodno - elektrycznym o charakterze szczytowym zainstalowane będą 4 turbiny Kaplana po 12 500 kW. Ze względu na dość znaczne wahania w zbiorniku, wywołane potrzebą gospodarki wodnej do celów powodziowych, należało zastosować turbiny Kaplana z automatycznie nastawialnymi łopatkami, gdyż turbiny te — jak wykazało doświadczenie, — nawet przy dość znacznych zmianach spadu, względnie przy zmiennym obciążeniu, wywołanym zmiennością przepływów, wykazują małe odchylenia od max. swej sprawności. Dla turbin w Rożnowie współczynniki te gwarantowane są w granicach 5% wahań w zależności od obciążenia (od 0,4 do 1,0) i spadu (od 19,6 do 31,1 m).

Zbiornik w Rożnowie spełniać będzie zadanie poprawy warunków żeglugi w okresie posuchy, podnosząc niskie stany wody kosztem zamagazynowanych fal powodziowych.

Poprawa żeglugi na Wiśle wyrażać się będzie następująco:

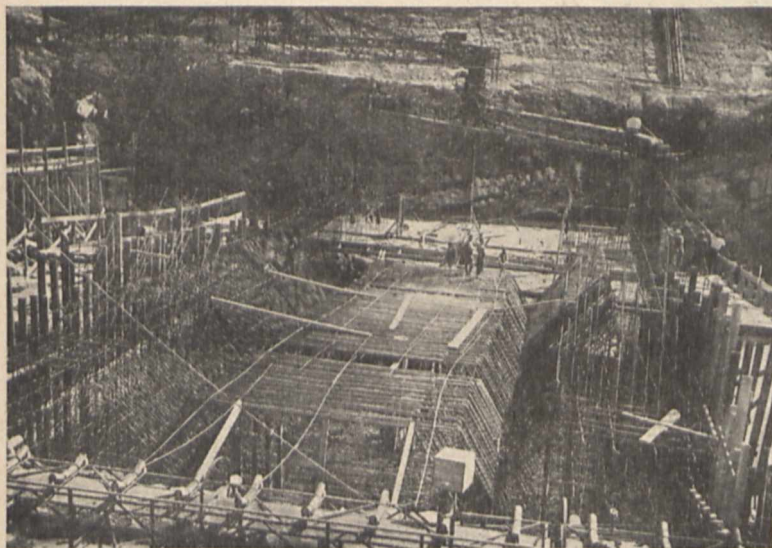


Rys. 3. Widok



1) Dodatki dzienne ze zbiornika w okresach posuchy powiększać będą naturalny przepływ Wisły przy ujściu Dunajca do 100%, a przy ujściu Sanu do 40%.

2) Czasy trwania przepływów nawigacyjnych ulegną znacznemu wydłużeniu, umożliwiając przedłużenie czasu kursowania statków o 30—40 dni w roku.



Rys. 4. Dolne zbrojenie fundamentów zapory.

3) Ilość dni w roku, w których Wisła otrzymywać będzie dodatkowe objętości wody ze zbiornika, poprawiając tym samym swe warunki żeglugowe, dojdzie do 120.

4) Okresy przerw w żegludze na odcinku Wisły do Sandomierza zostaną zmniejszone do paru dni w roku (wyłączając oczywiście zimę).

Korzyści, jakie dać może zbiornik żegludze, ujęte w cyfry, wyrażające zysk pieniężny, wynoszą przeciętnie 549 tysięcy zł. rocznie, co skapitalizowane na 5% daje około 11 000 000 zł.

Analogiczne korzyści zbiornika ze zmniejszenia szkód powodziowych wynoszą przeciętnie 429 tysięcy zł. rocznie, co skapitalizowane na 5% daje około 9 000 000 zł.

Ogółem więc znaczenie gospodarcze zbiornika w Rożnowie — z punktu widzenia dwu wyżej podanych zadań (bez energetyki) — wyraża się kwotą 20 milionów zł.

Uwzględniając tę kwotę, zmniejszymy o tyleż koszt budowy zakładu wodnego w Rożnowie przy kalkulacji wytwarzanej energii, natomiast kwotą tą możnaby obciążyć gospodarkę wodną (powodziowo-żeglugową), a tym samym odciążyć zakład elektryczny przy kalkulacji ceny prądu.

## II. Budowa zapory

Podłoże geologiczne. Warunki geologiczne, jakie posiadamy w tak zwanym fliszu karpackim, pozwalają twierdzić, że trudnym jest znalezienie warstwy piaskowca tak rozległej, aby możliwe było usadowienie na niej zapory na całej jej długości. Należy więc liczyć się z faktem, że przy budowie zbiorników karpackich wypadnie kłaść fundamenty na podłożu zbudowanym z piaskowców, łupków ilastych oraz konglomeratów, przykrytych warstwą aluwów (żwiru, ily, gliny i piasek), a wyjątkowo w wapieniach rogowcowych (np. Czorsztyn).

Jak wiadomo, piaskowce posiadają dużą wytrzymałość, są natomiast stosunkowo bardzo przepuszczalne. Łupki ilaste, będąc nieprzepuszczalne, są wzamian mało wytrzymałe, zaś konglomeraty, będąc materiałem bardziej wytrzymałym od łupków, ale mniej od piaskowców, posiadają tę wadę, że są zbyt porowate. Tak łupki, jak i konglomeraty, występują w warstwach niezbyt grubych, przeplatając się nawzajem. Nieprzepuszczalność więc naszych Karpat oparta jest przede wszystkim na istnieniu szczelnych łupków, co pozwala na budowę zbiorników.

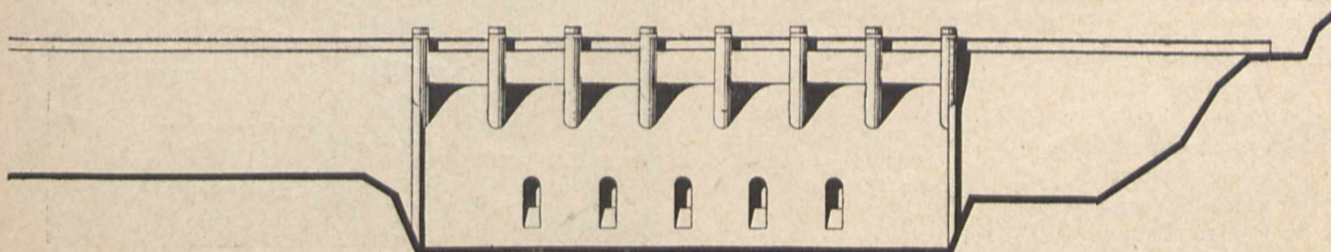
Celem wybrania i przestudiowania miejsca oraz zastosowania w czasie budowy całego szeregu ostrożności, zwiększających bezpieczeństwo zapory, konieczna jest ścisła współpraca inżyniera z geologiem.

W Rożnowie elementy wytrzymałości skał, szczelności podłoża oraz upadku warstw w podłożu wypadają korzystnie. Natomiast nie są zadowalające: jednorodność podłoża oraz współczynnik tarcia między poszczególnymi warstwami.

Warunki te ujawnione zostały w czasie robót, przy otwieraniu głębokich wykopów, a nie podczas dokonywanych studiów geologicznych, opartych na wierceniach rdzeniowych systemem Craelliusa (do 60 m głębokości) kosztem 100 000 złotych.

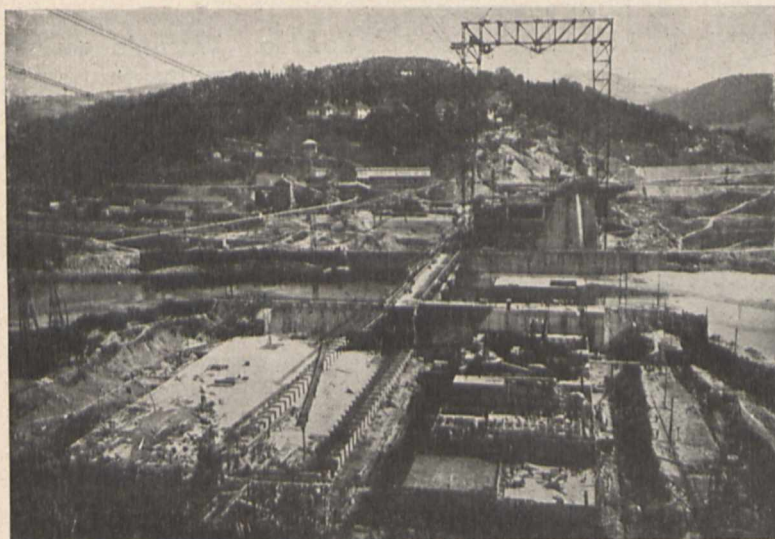
Fundamenty. Biorąc pod uwagę powyższe warunki geologiczne, wypadło nieco zmienić założenia projektu zapory i zakładu. Przyjęto przy tym następujące wytyczne:

- a) fundamenty wszystkich bloków otrzymały nachylenie 1:10 w stronę górnej wody;
- b) wszystkie większe powierzchnie łupków ilastych pokryto torkretem, aby utrudnić zawilgocenie, czy to przy wykonywaniu wykopu, czy też podczas betonowania;
- c) fundamenty bloków zakładowych otrzymały ostrogi trójkątne po stronie górnej wody, wyko-



zapory w Rożnowie.





Rys. 5. Widok placu budowy z lewego brzeżu rzeki. Na pierwszym planie — podłoże do zniszczenia energii wody z dwoma rzędami szykan. Na wzgórzu — kolonia mieszkaniowa.

nane z nachyleniem zgodnym z upadem warstw w stronę zbiornika;

d) fundamenty bloków zakładowych oraz część bloków lewego brzegu zostały zakotwione w podłożu za pomocą szeregu studzien o średnicy 1,5—2 m, głębokości 6—7 m, silnie uzbrojonych szynami kolejowymi.

Poza tym, wobec niejednostajnej sprężystości podłoża, wprowadzono w dolnej części zapory specjalną konstrukcję żelbetową, dostatecznie sztywną, mogącą pracować na zginanie oraz ścinanie. Konstrukcja ta polega na wprowadzeniu zbrojenia dolnego i górnego w częściach fundamentowych bloków w ilości 4  $\varnothing$  36 mm na m b. Dolny ruszt ułożony jest na podłożu wyrównanym warstwą betonu do nachylenia 1:10, a górny poziomo na rzędnej 241 m n. p. m. Łączna waga zbrojenia jednego bloku wynosi 35 t. Bloki zakładowe zbrojone są silniej i na jeden blok przypada około 150 t żelaza. Dotychczas użyto do zbrojenia betonu i żelbetu ok. 1 750 t żelaza.

Laboratorium betonowe. Dla przeprowadzenia badań i kontroli wykonywanych betonów zainstalowano odpowiednie urządzone laboratorium, które stanowiło w Rożnowie pierwszą placówkę (nie licząc poprzednich badań hydrometryczno-geologicznych) rozpoczynających się prac przy budowie zapory.

Duża kubatura robót betonowych wysunęła potrzebę rozwiązania podstawowych zagadnień przygotowywania betonu dla zapory Rożnowskiej na tle posiadanych części składowych.

Badania skierowane były głównie w kierunku ustalenia: a) wytrzymałości, b) nieprzepuszczalności i c) ściskania wykonywanego betonu.

Aby te zagadnienia rozwiązać należało:

- a) wyszukać odpowiednie żwirowisko,
- b) ustalić najwłaściwsze uziarnienie kruszywa,
- c) ustalić odpowiedni dobór cementów i jego dozowanie,
- d) określić właściwą ilość wody i
- e) zbadać zdatność wody.

Poza tym należało rozwiązać sprawę kontroli betonu, wyrabianego w czasie budowy.

Laboratorium wyposażone w niezbędne przyrządy, jak: prasę hydrauliczną Amslera o nacisku do 200 t, zespoły przyrządów do badań przesiąkliwości, pompy, mieszadła, ubijaki, przyrząd do wyznaczania skurczu betonu (Amsler), komplety sit, wagi, stół Graffa, formy do walców i krążków, igłę Vicata itp.

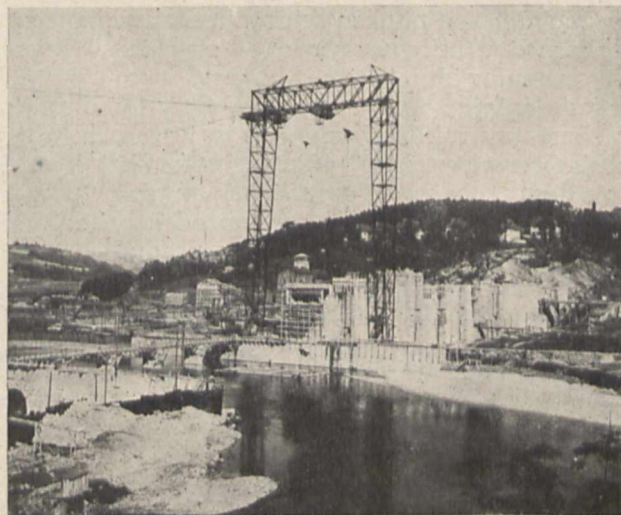
W odległości 2 km od Rożnowa, nad Dunajcem, we wsi Witkówka znaleziono dość znaczne żwirowisko i po zbadaniu przydatności pospółki z tego odsypiska uznano je za odpowiednie do eksploatacji. Jako zapasowe uznano żwirowisko położone powyżej — w Załężu nad Dunajcem.

Ilość kruszywa określono drogą doboru najgęstszej mieszaniny.

Następnie badano kwestię doboru odpowiedniego cementu i jego dozowania. W budownictwie używany bywa często cement szybko wiążący, o szybkim wzroście wytrzymałości, co dla zapór jest nieodpowiednie. Szybkie wiązanie jest reakcją chemiczną, czemu towarzyszy wydzielanie ciepła, co przy dużych blokach wywołuje znaczne różnice temperatur, a stąd dodatkowe naprężenia, a w ich następstwie — spękania. Mimo nieznacznych wymiarów tych rys, wywołują one jednak zmniejszenie wytrzymałości całej konstrukcji. Cement do zapór musi więc być niskotermiczny, wolnowiązący i o małej zawartości wapna i gipsu.

Dozowanie wody wiąże się przede wszystkim ze sposobem ubijania betonu na budowie. Przeprowadzone próby stwierdziły bez wątpliwości, że wywoływanie drgań betonu za pomocą t.zw. wibratorów bardziej zagęszcza beton niż ubijanie. Wibratory igłowe przekazują drgania betonu we wszystkich kierunkach jednako, wykazują dużą sprawność i są łatwe w użyciu z powodu prostej konstrukcji.

Wibrowanie pozwala stosować beton bardziej suchy, o mniejszej zawartości piasku i wody przy tej samej ilości cementu, co zwiększa wytrzymałość i szczelność. Zawartość piasku zostaje zmniejszona o tyle, by ze stałą ilością cementu, po doda-



Rys. 6. Prawobrzeżne bloki zapory od strony górnej wody.



niu wody, utworzył on taką zaprawę, która starczyłaby na wypełnienie przestrzeni między ziarnami żwiru oraz na t.zw. otulenie ich warstwą zaprawy. Na podstawie badań i szeregu prób wybrano właściwy cement do budowy oraz ustalono jego zawartość na 250 kg na m<sup>3</sup> betonu, a w okładzinie zewnętrznej — na 300 kg/m<sup>3</sup>.

Otrzymane wyniki badań zastosowano przy wykonywaniu betonu i przy jego stałej kontroli.

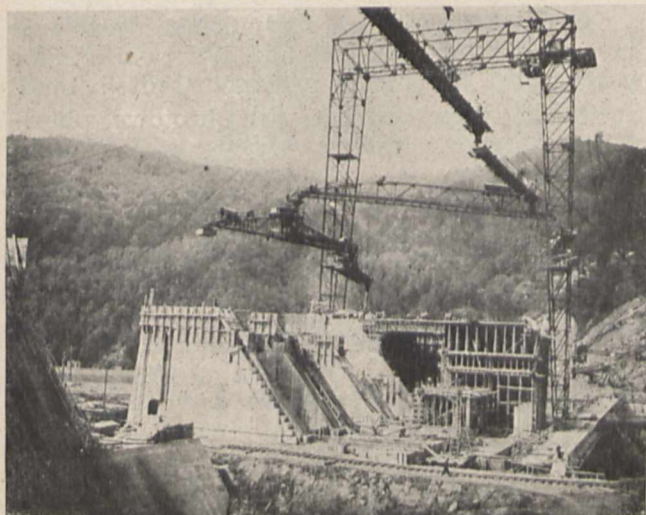
W zakończeniu należy zauważyć, że beton jest kładziony warstwami dwumetrowej grubości, przy czym większe powierzchnie bloków są również dzielone w planie. Przed ułożeniem następnej warstwy, stwardniałą warstwę betonu czyści się szczotkami żelaznymi i strumieniem wody, następnie skuwa warstwę 3 centymetrową i oczyszcza ponownie. Na taką powierzchnię kładzie się kilkucentymetrową powierzchnię z betonu specjalnego, t.zw. „super specjalnego“.

Poza tym laboratorium przeprowadzało badania szczelności i wytrzymałości na wykonanych już blokach. Wiercono otwory w odległości 75 cm od powierzchni zewnętrznej bloku i pod ciśnieniem 8 atm. tłoczono wodę, obserwując spadek ciśnienia i przesiąki na powierzchniach bloku. Prócz tego z wywierconych rdzeni średnicy 14 cm odpływano walce i krążki i poddawano je próbom wytrzymałości i przesiąkliwości. Powtarzane próby zawsze dawały wyniki zgodne z założeniami laboratoryjnymi.

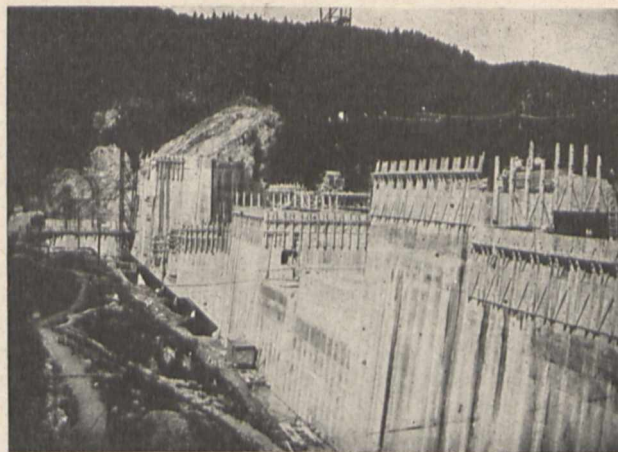
**Z a p o r a.** W kilometrze 80-tym od ujścia, Dunajec wdziera się w gardziel wzgórz, tworząc dogodne warunki do zamknięcia doliny względnie krótką przegradą. Miejsce to jest najkorzystniejsze z powodu nachylenia warstw skalnych o upadzie ku zbiornikowi, a mniej więcej o biegu warstw równoległym do osi zaporv.

Długość tej przegradz wynosić będzie 550 m, wysokość — łącznie z fundamentami — 50 m w najgłębszym miejscu fundowania, a spad wody osiągnie 31,5 m. Pojemność zbiornika wynosić będzie, jak to już zazaczyłem, 228,7 milionów m<sup>3</sup>, a cofka sięgać będzie aż po Marcinkowice, a więc na długość ok. 22 km.

Jako materiał do wykonania zapory przewidziano beton plastyczny.



Rys. 7. Środkowe bloki zapory z zakładem w budowie. Transporty betonu w ruchu.



Rys. 8. Widok zapory z prawego brzegu Dunajca od strony górnej wody.

Dla wykonywania robót na przegradzie podzielono całą przestrzeń na 36 zasadniczych bloków o długości 15 m (bloki zakładowe mają 17 m, a na lewym przyczółku — poniżej 15 m) rozdzielonych spoinami dylatacyjnymi ze względu na warunki cieplne, wynikające z wiązania cementu, oraz na późniejsze różnice temperatur wskutek zmian warunków atmosferycznych. Uszczelnienie spoin pomyślano w postaci wkładki z blachy miedzianej, zabetonowanej w 2-ch sąsiednich blokach, szybiku pionowego o przekroju 20×20 m, przechodzącego do korony zapory (przy stronie odwodnej) i wypełnionego specjalnym asfaltem. Ponadto powierzchnie stykowe bloków smaruje się środkiem izolacyjnym, a w szybikach ułożono przewody elektryczne do podgrzewania asfaltu.

Obojętość betonu zapory wynosić będzie — 390 000 m<sup>3</sup>.

Przy wyborze typu zapory wzięto pod uwagę wszystkie zasadnicze kształty zapór i pierwotny projekt wstępny pomyślano jako typ zapory teowej, tzn., że poszczególne bloki miały tworzyć litery „T“, odwrócone górnymi płytami w stronę zbiornika, podczas, gdy dolne ramiona, o szerokości 7,5 m, tworzyłyby filary, o kształcie trójkątnym w rzucie bocznym, podpierające te płyty.

Po wykonaniu wykopów, ze względu na wynik badań geologicznych, zmodyfikowano częściowo projekt wstępny, zachowując zasadniczy kształt trójkątny; dano przedniej ścianie nachylenie 0,8 (0,1+0,7), z wyjątkiem przelewów, gdzie wynosi ono 0,9 (0,1+0,8), ze względu na wydrążenia w zaporze dla mechanizmów upustowych, zaś w zakładzie przyjęto typ zapory, złożony z elementów tworzących w planie literę „C“, w których to ceówkach mieszczą się turbiny i generatory.

Zmiana typu zapory wywołała zwiększenie kubatury betonu o ok. 20%.

W celu umożliwienia kontroli pracy zapory przewidziano:

- szyby — galerie kontrolne (poziome i pionowe) oraz
- umieszczenie przyrządów do mierzenia odkształceń, naprężeń, temperatur i wyporu.

**Wykonanie robót.** Budowę zapory rozpoczęto w czerwcu 1935 roku, instalując labora-



torium oraz budując baraki drewniane, linię telefoniczną, drogi dojazdowe itp. roboty przygotowawcze.

Następnie przystąpiono do budowy kolejki wąskotorowej (750 mm) z Marcinkowic do Rożnowa o długości 19 km w celu umożliwienia przewozu materiałów na plac budowy w ilości około 120 000 t. Przy budowie kolejki powstała konieczność wykonania mostu drewnianego na Dunajcu, o długości 146 m i wysokości 15 m.

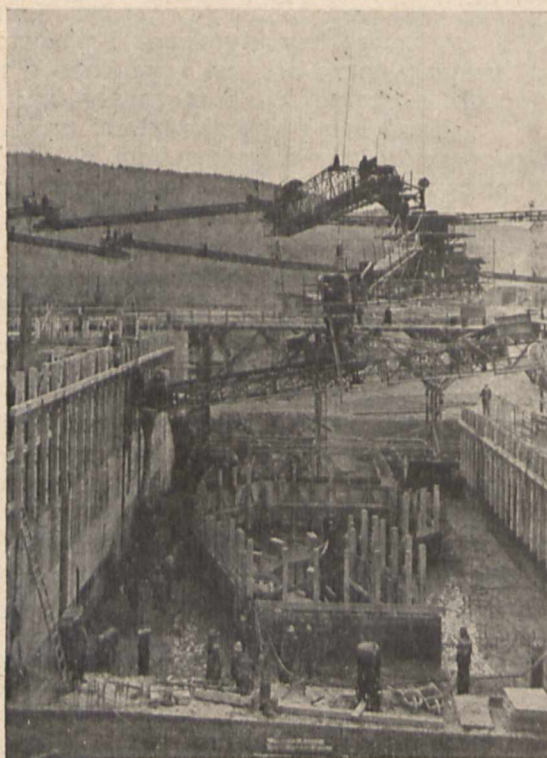
Jednocześnie Okręgowy Zakład Elektryczny w Tarnowie (Mościce) wybudował prowizoryczną (rezerwową) elektrownię z silnikiem Diesela o mocy 300 kW oraz linię przesyłową z Mościc o napięciu 30 kV, z możliwością przesyłania 1200 kW.

Wykopy fundamentów zostały ukończone na całej długości dopiero w roku 1938. Objętość wykopy w fundamentach zapory i kanału roboczego wynosi 570 000 m<sup>3</sup>, a wyłomów skalnych 215 000 m<sup>3</sup>.

Założenia projektu nie przewidywały budowy kosztownych sztolni obiegowych w stokach wzgórz, celem odprowadzenia wód Dunajca w okresie robót. Wskutek tego program robót musiał się liczyć z parokrotnymi przetrzuceniami rzeki, co wobec niewielkiej przestrzeni nie było zadaniem łatwym, pomimo stosowania żelaznych gródz (ścianki Larsena).

Rok 1936 upłynął pod znakiem prac przygotowawczych: wykonano budynek fabryki betonu i zainstalowano urządzenie do wytwarzania i transportu betonu, pochodzące z firmy amerykańskiej Allied Machinery Co.

Równolegle: 1) budowano kolejkę linową, o szerokości toru 600 m i udźwigu 3 t do dowozu materiałów ponad wykopem, która to praca została wykonana przez firmę Bleichert z Lipska, 2) in-



Rys. 9. Transportery do betonu podczas betonowania zakładu wodno-elektrycznego.

stalowano urządzenia do zastrzyków cementowych, 3) sprowadzono dźwigi Derick'a, kopaczki, aparaty do wiercenia systemu Craeliusa itp. urządzenia, 4) wybudowano odgałęzienie od linii kolejki wąskotorowej do zwirowiska, położonego nad Dunajcem, zabijano grodzę Larsena, której długość wyniosła 450 m, 6) wykonano budowę kolonii mieszkaniowej z 5-ciu domków, przeznaczonych narazie dla kierownictwa budowy, a później dla pracowników przyszłego zakładu.

Pod koniec 1936 roku rozpoczęto roboty betonowe i przystąpiono do prac nad uszczelnieniem podłoża skalnego cementowymi zastrzykami. Betonowanie odbywa się równolegle do osi zapory. Mleko cementowe wtłaczane jest pod ciśnieniem od 2 do 30 atm do otworów wywierconych w skale do głębokości 35 m.

Firma, wykonywająca budowę zapory („Zapory i Roboty Hydrauliczne, Sp. z o. o.“) prowadziła jednocześnie budowę baraków na biura firmy, mieszkania pracowników oraz budowała kolonię dla swych inżynierów.

W trzecim i czwartym sezonie robót ukończono wykopy i wykonywano betonowanie, którego wydajność dzienna dochodziła do 1000 m<sup>3</sup>, a ogólna ilość betonu wykonanego do 15 listopada 1938 r. wyniosła 265 000 m<sup>3</sup>, to jest około 68% przewidzianej kubatury. Poza tym rozpoczęto montaż rur spustowych i instalacji turbinowych.

Przy układaniu betonu wykonano również 2 rzędy szykan do zniszczenia energii, przy przelewach, odprowadzających nadmiar wód, zgodnie z wykonanymi doświadczeniami na modelach.

W zimie 1937/38 dokonano pierwszego przełożenia rzeki do prowizorycznego kanału, który przygotowano pod koniec 1937 roku. Kanał ten biegnie po fundamentach 5-ciu sekcji zapory, a ujęty jest zabetonowanymi poprzednio blokami 13-ym i 18-ym oraz przylegającymi do nich murami oporowymi.

Dla połączenia rozdzielonych prowizorycznym kanałem części placu budowy zbudowano most drewniany o rozpiętości 5×16,2 m, wsparty na 4 filarach betonowych.

Fabryka betonu została wybudowana na prawym brzegu i składa się z kilku połączonych ze sobą budynków. Tory kolejki, dowożące materiały, położone są między budynkami. Instalacje składają się z sortowni pospółki zwirowej, z silosów kruszywa, betonierek i transporterów betonu.

Sortownia, wyposażona w sito obrotowe, płuczki oraz łamacze i młyny, wytwarza 4 gatunki kruszywa:

piasek drobny	0,25 — 2 mm
piasek gruby	2 — 10 „
żwir drobny	10 — 80 „
żwir gruby	30 — 80 „

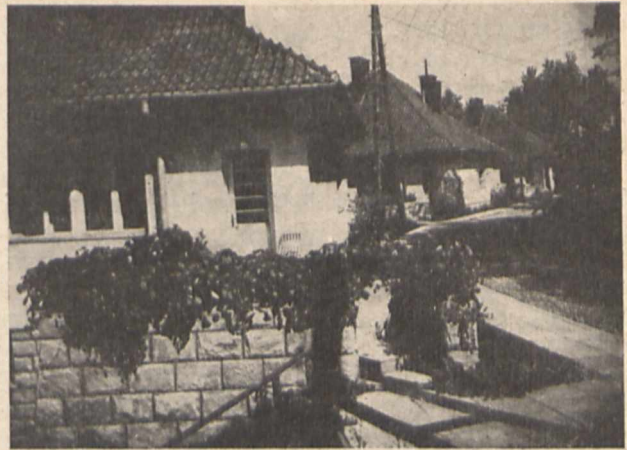
Pospółka zwirowa, przywieziona do fabryki betonu, przechodzi przez zsypy i przygotowalnię, skąd transporterem taśmowym przenoszona jest do sortowni kruszywa, wyposażonej w sito obrotowe (Nr. 1) o otworach 90 × 90 mm, o średnicy 1,22 m i długości 4,27 m. Oddzielone na sicie większe kamienie spadają do łamacza Nr. 1. Pozostały materiał przenoszony jest podnośnikiem kulekowym do górnego sita (Nr. 2) o średnicy



1,53 m i długości 6,70 m, kształtu cylindrycznego o otworach (na 4/5 długości)  $\varnothing$  30 mm, dalej  $\varnothing$  80 mm, a w końcu sita ponad 80 mm. W tym to sicie odbywa się przesiewanie pospółki żwirowej przez intensywne mycie silnymi strumieniami wody wewnątrz sita i właściwy podział kruszywa. Materiały większe (powyżej  $\varnothing$  80 mm) spadają rynną do łamacza Nr. 2. Materiał w nim skruszony łączy się, za pośrednictwem transportera taśmowego, z materiałem dostarczonym do drugiego sita (Nr. 2). Z sita materiał jest przenoszony przenośnikami do silosów, pod którymi są umieszczone aparaty dozujące. Do nich materiał dostaje się grawitacyjnie. Kruszywo z dozatorów, w stałej określonej proporcji, dostaje się do betonierek o pojemności 1,6 m<sup>3</sup> i wydajności 50 ÷ 70 m<sup>3</sup>/h każda. Zespół dozujących jest dwa; każdy obsługuje jedną betonierkę.

Dozowanie większego kruszywa odbywa się objętościowo, drobnego piasku, wody i cementu — wagowo. Piasek jest dozowany łącznie z wodą, ze względu na dużą zmienność wilgotności piasku.

Transportery taśmowe są rozmieszczone jeden wzdłuż budowy, równoległe do osi zapory, drugi poprzecznie, zależnie od miejsca betonowania. Transportery te wiszą na linach nośnych, podpartych w środku na pilonach żelaznych, wysokości 87 m od fundamentu do wierzchołka. Transportery składają się z szeregu odcinków o długości około 30 m. Beton z wylotu jednego odcinka spada na następny. Odcinek transportera taśmowego jest to wiązanie kratowe, obciążone wzdłuż taśmą bez końca, przesuwającą się po rolkach. Każdy odcinek transportera ma niezależny napęd elektryczny. Taśma wykonana jest z kauczuku i płótna o grubości 10 mm i szerokości 80 cm.

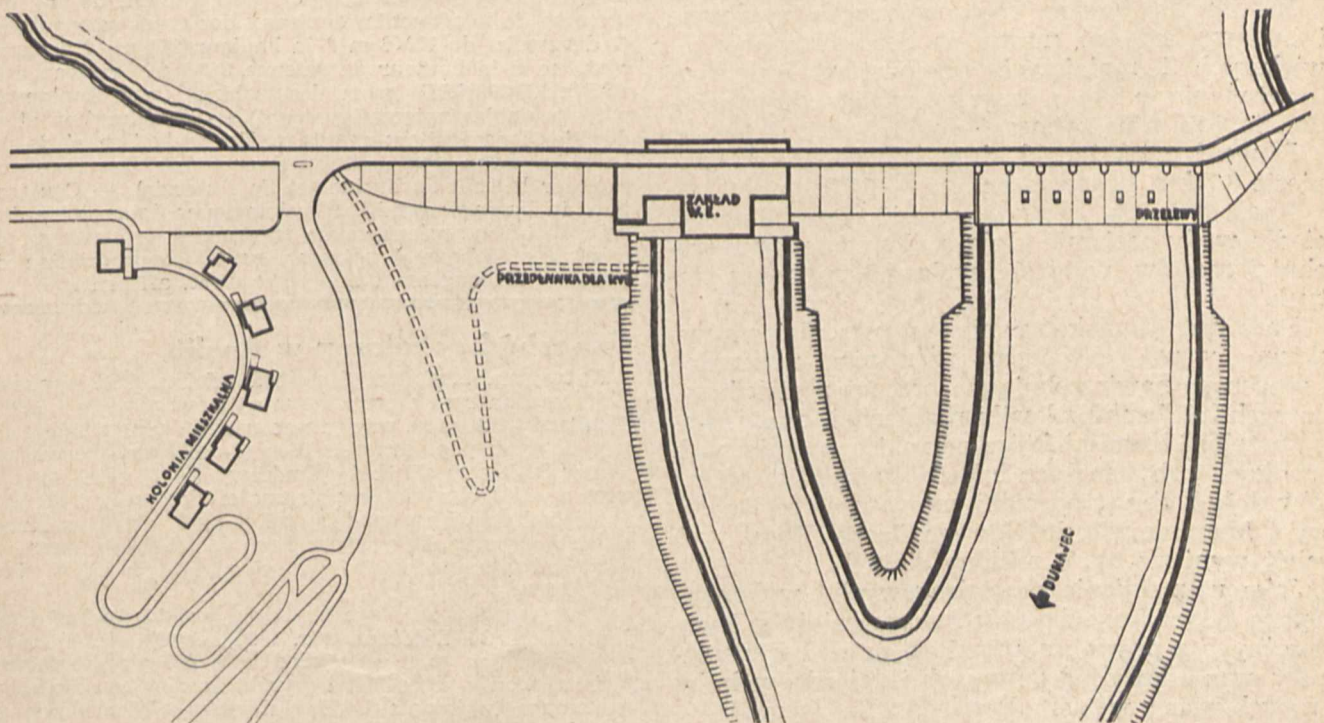


Rys. 10. Kolonia mieszkaniowa kierownictwa budowy zbiornika w Rożnowie.

kopaczką parową, jeżdżącą po specjalnym torowisku, a wydajność jej wynosi 150 m<sup>3</sup>/godz. Odbudowa żwirowiska odbywa się stopniowo w stronę brzegu do głębokości max. 7 m, a przeciętnie 4,5 m.

### III. Budowle i prace związane z budową zbiornika

Przeplawka dla ryb. Zamknięcie doliny rzeki Dunajca przegradą wysunęło zagadnienie przeplawki dla ryb. Przeprowadzone studia ustaliły, że w zaporach amerykańskich zastosowano przeplawki z wyciągami mechanicznymi, natomiast w Europie stosowane są komorowe lub kaskadowe typy przeplawek, w których na całej długości biegu basenu (komór) ryby muszą pokonywać róż-



Rys. 11. Plan sytuacyjny zapory i zbiornika w Rożnowie.

Urządzenia mechaniczne fabryki betonu napędzane są silnikami elektrycznymi.

Jako uzupełnienie całości obrazu fabryki betonu należy wyjaśnić, że żwir wydobywa się kubłową

nicę poziomów między poszczególnymi basenami w granicach 0,2—0,6 m.

Po zapoznaniu się z istniejącymi przeplawkami i ich działaniem w Niemczech, Szwajcarii, Francji



i Szkocji ustalono wytyczne dla projektu przepławki rożnowskiej.

Składać się ona będzie: z 60-ciu basenów, usytuowanych w terenie prawego stoku doliny, o wymiarach  $3 \times 6$  m i głębokości 1,60 m. Ścianki międzybasenowe posiadać będą otwory dolne  $0,5 \times 0,45$  m oraz górne wycięcia o wymiarach  $0,4 \times 0,15$  m. Różnica poziomów zwierciadła wody w sąsiednich basenach wynosi 0,4 m. W odstępach 100-metrowych baseny otrzymają wymiary większe, tworząc tak zwane spoczniaki. Łączna długość 60 basenów wynosi 360 m, a różnica poziomów między pierwszym i ostatnim 24 metry. Druga część przepławki zainstalowana będzie w murze zapory dla pokonania pozostałej różnicy poziomów (7,2 m) zwierciadła wody, pomiędzy rzędną 270 i 262,80 m n. p. m. Składać się ona będzie z 18 komór.

**Drogi.** Budowana zapora w Rożnowie utworzy jezioro o powierzchni 18 km<sup>2</sup> wskutek spiętrzenia wód Dunajca. Na dnie tego przyszłego jeziora znajduje się szereg osiedli, zabudowań i dróg, a między innymi i droga, łącząca Nowy Sącz z jednej strony — przez Zakliczyn, a z drugiej strony rzeki przez przełęcz Justowską, — z Tarnowem. Dla utrzymania łączności komunikacyjnej osiedli, które się znajdują nad zbiornikiem, z ośrodkami gospodarczymi, należało zaprojektować nowe drogi, z uwzględnieniem potrzeb rozwijającej się turystyki w Beskidzie Nowosądeckim.

Na prawym brzegu Dunajca rozpoczęto budowę dróg i wykonano już roboty ziemne na odcinku od Rożnowa do Dąbrowy. Obecnie wykonywana jest budowa 56 dużych i mniejszych przepustów oraz 5-ciu mostów. Szerokość drogi wynosić będzie 7 metrów, z czego nawierzchnia zajmie 5 metrów, a pobocza — po 1,0 m.

Na lewym brzegu rozpoczęto roboty ziemne i budowę jednego mostu na Smolniku oraz 24 większych i mniejszych przepustów. Szerokość drogi wyniesie 8 m, z czego na nawierzchnię przypadnie 5 m, a na pobocza — po 1,5 m.

Długość przełożonych dróg lewego brzegu wyniesie 6,1 km, prawego brzegu — 17,8 km.

Koszt budowy, na wyższym niż przyszłe zwierciadło wody poziomie, dróg o ulepszonej nawierzchni i mostów wyniesie około 4,5 milionów złotych.

Poza tym dla dokończenia i utworzenia rożnowskiego węzła drogowego zostanie poszerzona i ulepszona nawierzchnia (za pomocą płytek betonowych lub bruku z kostki regularnej) oraz zostaną przebudowane niektóre odcinki o nadmiernych spadkach i zbyt małych łukach. Dotyczy to odcinków dróg z obu stron rzeki, mianowicie od Dąbrowy i Marcinkowic do Nowego Sącza. Koszt tych robót wyniesie ok. 4 miliony złotych.

Jako uzupełnienie prac drogowych wykonane będzie 3 km drogi dla połączenia sieci dróg lewo- i prawobrzeżnych z prawobrzeżnymi po przez koronę zapory oraz 6 km dróg gminnych i dojazdowych, łączących wieś z węzłem drogowym Rożnowskim.

Trasy dróg węzła Rożnowskiego zaprojektowano, uwzględniając teren górzysty tak, aby na pewnych odcinkach można było udostępnić obserwowanie możliwie jak największej przestrzeni nowopowstałego jeziora.

**Wywłaszczenie.** Akcja wywłaszczeniowa

na terenie Rożnowa obejmuje wywłaszczenia gruntów i gospodarstw rolnych w drodze postępowania administracyjnego na podstawie oceny przez rzeczoznawców. W tym celu specjalna komisja wywłaszczeniowa Biura Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji przeprowadza trudną pracę, opartą na pomiarach i uzgodnieniu stanu posiadania z katastrzem i hipoteką.

Równolegle prowadzona jest akcja skupu w okolicy majątków, parcelacji i przesiedlania wywłaszczonych dla ułatwienia im stworzenia nowego warsztatu pracy. Poza tym prowadzony jest również w miarę możliwości skup gruntów na podstawie umów dobrowolnych przed terminem wywłaszczenia. Akcja wywłaszczeniowa (powierzchnia zalewu wraz z brzegami) obejmuje 1950 ha gruntów, lasów i nieużytków.

**Zabudowa potoków.** Równolegle z pracami wykonywanymi przy budowie zapory w Rożnowie prowadzona jest akcja zabudowy potoków. Do zbiornika wchodzić będzie cały szereg większych lub mniejszych dzikich zupełnie strumieni.

Charakteryzują się one tym, że mają mały obszar zlewni, biegi krótkie, a spadki koryta bardzo znaczne. Podłoże dorzecza stanowi warstwę nieprzepuszczalną, stąd też duży odpływ wód, a co za tym idzie — wielkie ilości wleczonego rumowiska. Ażeby nie dopuścić do zaszutrowania i zamulenia zbiornika, należało włączyć akcję zabudowy potoków do programu robót, związanych z budową zbiornika.

(d. n.)

#### **Le barrage et l'usine hydroélectrique sur le Dounaïetz à Rożnow**

##### **Sommaire:**

Les bases du projet: hauteur de la retenue (270 m), création d'un réservoir (capacité de 228,7 millions de m<sup>3</sup>), programme de la réduction des eaux des crues saisonnières, (7 déversoirs de  $12 \times 6$  m à la hauteur 264 m et 5 vannes  $\varnothing$  3,5 m à la hauteur de retenue 242,5 m), puissance installée (50 000 kW), genre des turbines (type Kaplan aux pales réglables automatiquement). — Amélioration attendue de la navigation; avantages de navigation et de mélioration qu'on peut déduire du coût de l'ouvrage pour abaisser le coût de l'usine (et de l'énergie). — Construction du barrage: conditions géologiques, laboratoire d'essais du béton, exécution des travaux. — Travaux supplémentaires: échelle à poissons, routes, expropriation des terrains, aménagement des cours d'eau affluents.

#### **Samochód popularny w Anglii**

Wytwórnia angielska Standard Motor Co. wypuściła niedawno na rynek pierwsze wozy nowego typu („Flying Standard“), które ze względu na ustrój i cenę zaliczyć należy do typu popularnego. Wóz (4-osobowy) wyposażony jest w 30-konny silnik 4-cylindrowy ( $\varnothing$  57 mm, suw 100 mm) o 4 000 obr/min, o pojemności skokowej 1 021 cm<sup>3</sup>. Samochód rozwija ponad 60 mil/h (96,5 km/h) szybkości, a max. zużycia paliwa wynosić ma 5,9 l/100 km. Cena, zależnie od typu nadwozia, wynosi od 125 do 139 f. sterl., czyli 3 200 — 3 550 zł.

Warto zanotować ciekawe koleje losu wytwórni Standard Motor Co. Założona w r. 1903, rozwija się zrazu powoli, osiągając w r. 1914 produkcję 200 wozów rocznie. Podczas wojny przeszła na wyrób samolotów i materiału wojennego (wykonała 1 600 płatowców). W powojennym okresie, mimo zaznaczającego się rozwoju, doszła w r. 1929 do poważnego deficytu, lecz następnie — umiejętnie poprowadzona w latach kryzysu — potrafiła wyjść zeń zwycięsko. Stopniowo poprawiwszy swą sytuację finansową, zdołała się rozbudować ostatnio w sposób nowoczesny, tak że obecnie stanęła w szeregu największych zakładów samochodowych w Anglii, wytwarzając ok. 2 000 pojazdów tygodniowo. (*Machinery*, 29.IX.1938, str. 789).



# Badania kąpeli hartowniczych w związku z krzywą „S” Bain’a \*)

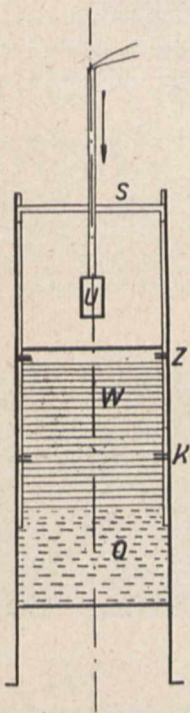
Prof. dr inż. I. Feszczenko-Czopłowski, SIMP, i inż. met. J. Wilk (Huta Baildon)

Przebieg chłodzenia w kąpeli dwuwarstwowej. — Wykonanie badań takich kąpeli. — Badania wytrzymałościowe próbek hartowanych w kąpeli 2-warstwowej. — Wpływ temperatury odpuszczania. — Zestawienie wyników badań. — Wnioski ogólne.

## Hartowanie w kąpielach dwuwarstwowych

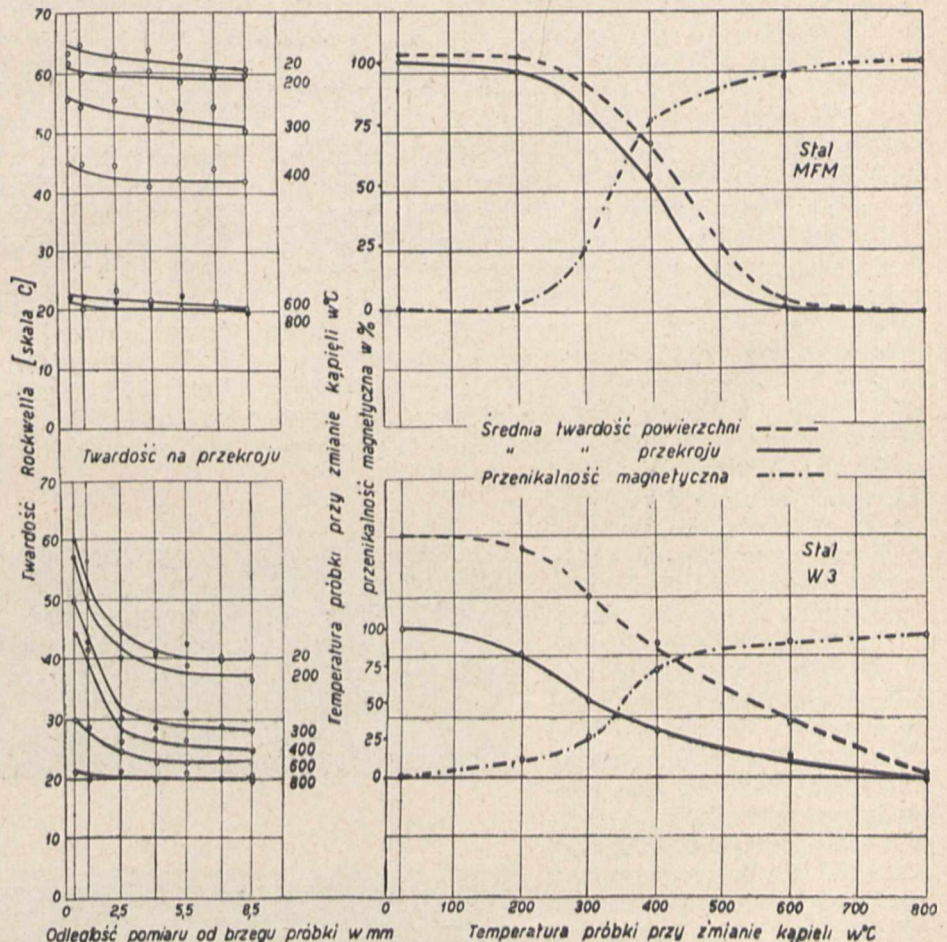
Porównując przebieg stygnięcia w oleju z przebiegiem stygnięcia w wodzie (rys. 27), można zauważyć, że zimna woda w zakresie wysokich temperatur chłodzenia posiada znacznie większą szybkość chłodzenia, aniżeli olej o tej samej temperaturze, natomiast w zakresie niskich temperatur chłodzenia, przypadającym zwykle na okres tworzenia się martenzytu, krzywa stygnięcia tworzywa stalowego w wodzie nie spełnia zadania idealnej kąpeli hartowniczej, ponieważ woda chłodzi nadal szybko — wręcz przeciwnie niż olej. Praktyka obróbki termicznej stali przekonuje naocznie o zaletach hartowania w oleju, w porównaniu z hartowaniem w wodzie. Hartowanie w oleju daje znacznie mniejsze zniekształcenie gotowych wyrobów stalowych, zmniejszając tym samym wielkość naprężeń wewnętrznych i niebezpieczeństwo

przeobrażenia austenitu w martenzyt i po przeobrażeniu, chłodzi nadal szybko, powodując powstawanie dużych naprężeń termicznych. Z tych to względów tworzywo stalowe, posiadające krytyczną szybkość stygnięcia, odpowiadającą w zakresie łatwego rozkładu austenitu chłodzeniu w oleju, względnie w wodzie o podwyższonej temperaturze, hartujemy nie w wodzie, która jest tańszą kąpielą hartowniczą, lecz w oleju. Z powyższych rozważań wynikałoby, jak wspomniano w poprzednich badaniach, że najlepszą kąpielą hartowniczą, o własnościach wody i oleju, będzie kąpiel hartownicza, dająca wielką szybkość chłodzenia w zakresie łatwego rozpadu austenitu oraz minimalną szybkość chłodzenia w okresie przemiany austenit-martenzyt oraz w czasie zmian dilatometrycznych i termicznych. Taką kąpielą może być kąpiel dwuwarstwowa: woda na oleju, przy czym płynny te



Rys. 36.

Schemat urządzenia do hartowania w kąpeli dwuwarstwowej (górną warstwę — woda, dolną — olej).



Rys. 37. Twardość powierzchniowa i w głębi próbki oraz przenikalność magnetyczna próbki hartowanej w zależności od temperatury próbki podczas przejścia z wody do oleju.

powstawania rys. Wadą hartowania w oleju jest mała szybkość chłodzenia, nie pozwalająca na zahartowanie tworzywa o dużej krytycznej szybkości stygnięcia. Woda oraz jej roztwory, w zakresie

nie powinny się mieszać ze sobą. Od takiej kąpeli należałoby się spodziewać otrzymania żądanej twardości, w zależności od temperatury tworzywa stalowego, przy której przechodzi ono z wody do oleju, względnie od czasu wytrzymania w wodzie,

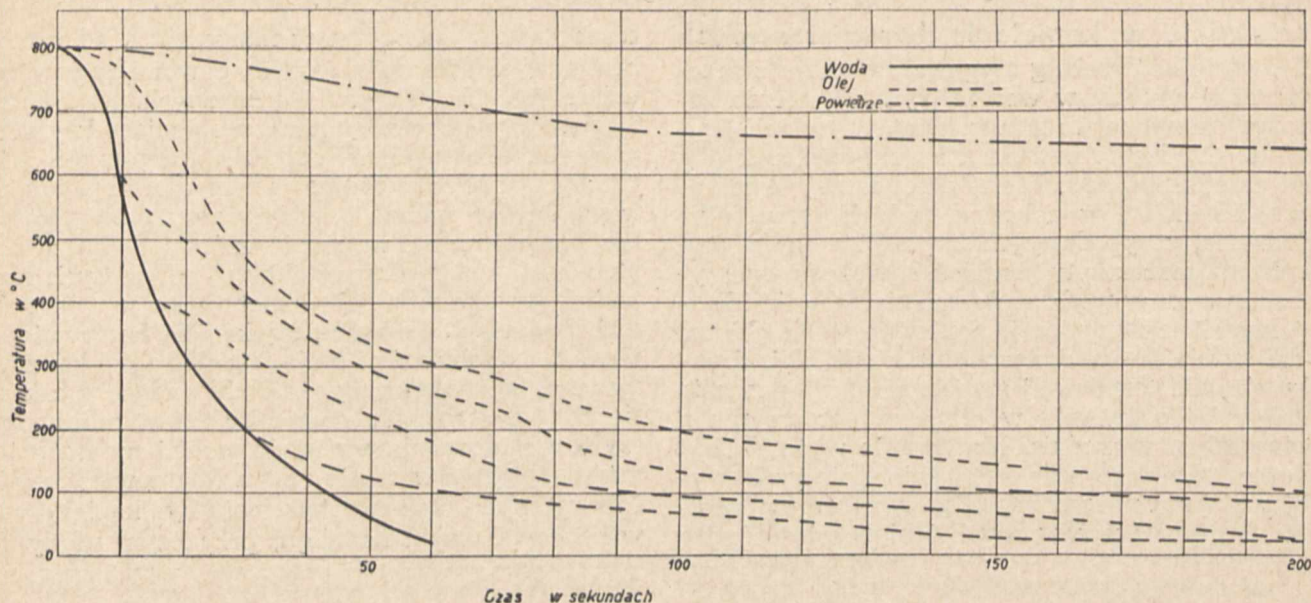
\*) Dokończenie do str. 514/20 w zesz. 21 z r. b.



jak również oczekiwać należy uniknięcia naprężeń termicznych, powstałych poniżej przemiany austenit - martenzyt, i otrzymania wysokiej twardości oraz udarności.

W celu przygotowania oleju cięższego od wody działano na ciężkie oleje maszynowe, o ciężarze

rys. 37. Wraz z obniżeniem się temperatury próbki w chwili przejścia z wody do oleju twardość jej wzrasta. Przebieg szybkości stygnięcia w kąpeli dwuwarstwowej woda-olej, w zakresie tak wody, jak i oleju, uwidoczniono na rys. 38, gdzie podano przebieg stygnięcia stali D 3 w trzech skrajnych

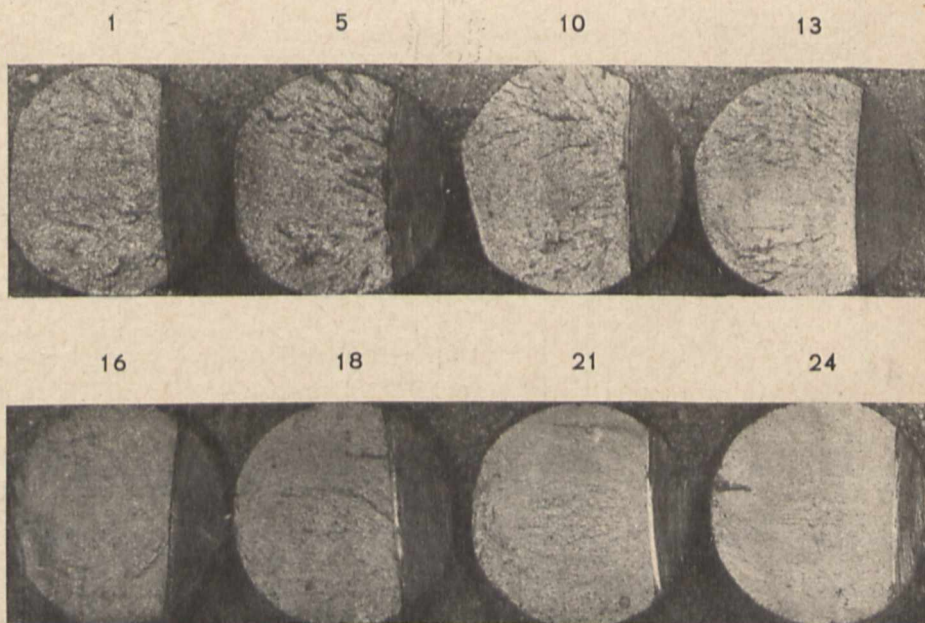


Rys. 38. Krzywe szybkości stygnięcia w kąpeli dwuwarstwowej (woda — olej) oraz w kąpielach jednorodnych (woda, olej i powietrze).

właściwym ok. 1, stężonym kwasem azotowym, siarkowym i tlenkiem ołowiu, względnie utleniano je nadmanganianem potasu. Próby te nie doprowadziły do pomyślnych wyników. Ciecz cięższą od wody otrzymano przez rozpuszczenie smoły węglowej o ciężarze właściwym 1,2 w benzolu technicznym o ciężarze właściwym 0,86 w stosunku objętościowym 5:1. Płyn ten ogrzewano w temperaturze 80° C oraz mieszano. Tak przygotowany olej wiano do naczynia hartowniczego (rys. 36). Wysokość warstwy oleju O wynosiła 20 cm, zaś wody W — 30 cm. W naczyniu tym zrobiono dwa oparcia Z — ruchome, na których zatrzymywała się próbka S, stygnąc w wodzie. Po otrzymaniu na miliwoltomierzu odpowiedniej temperatury próbki stygnącej w wodzie, przesuwano szybko ramkę z próbką do oparcia K, i próbka stygła nadal w oleju. Powyższe badania przeprowadzono z próbkami o temperaturze 800, 600, 400, 300, 200 i 20° C, i to zarówno stali hartującej się na wskroś MFM, jak i hartującej się płytko W 3. Twardość powierzchniową oraz średnią twardość przekroju, średnią twardość przekroju, średnią twardość powierzchniową oraz przenikliwość magnetyczną, w zależności od temperatury próbki podczas przejścia z wody do oleju, podano na

óśrodkach, jak woda, olej i powietrze, z uwzględnieniem chłodzenia w kąpeli dwuwarstwowej, przy czym na wykresie przedstawiono trzy temperatury przejścia próbki z wody do oleju: 600, 400 i 200° C.

W dalszych badaniach poddano ogrzewaniu w temperaturze 800° C pełne próbki stali MFM i W 3. Próbki powyższe wytrzymały w piecu o temperaturze 800° C przez 25 minut, po czym hartowano w kąpeli dwuwarstwowej. Z każdego gatunku stali zahartowano po 8 próbek, przetrzymując każ-



Rys. 39. Przelomy próbek stali MFM (hartującej się na wskroś), chłodzonych w kąpeli 2-warstwowej.

Cyfry nad przelomami wskazują czas przebywania próbki (sek)



dą próbkę w wodzie przed zanurzeniem do oleju przez następujące okresy czasu: 1) 1 sek, 2) 5 sek, 3) 10 sek, 4) 13 sek, 5) 16 sek, 6) 18 sek, 7) 21 sek, 8) 24 sek. Na rys. 39 i 40 podano przełomy próbek stali hartującej się na wskroś oraz hartującej się płytko. W miarę wzrostu czasu przetrzymania próbek w wodzie przed zanurzeniem do oleju można zauważyć na przełomach wpływ czasu wytrzyma- nia w wodzie w postaci zwiększającej się hartow- ności próbek.

**Badania wytrzymałościowe**

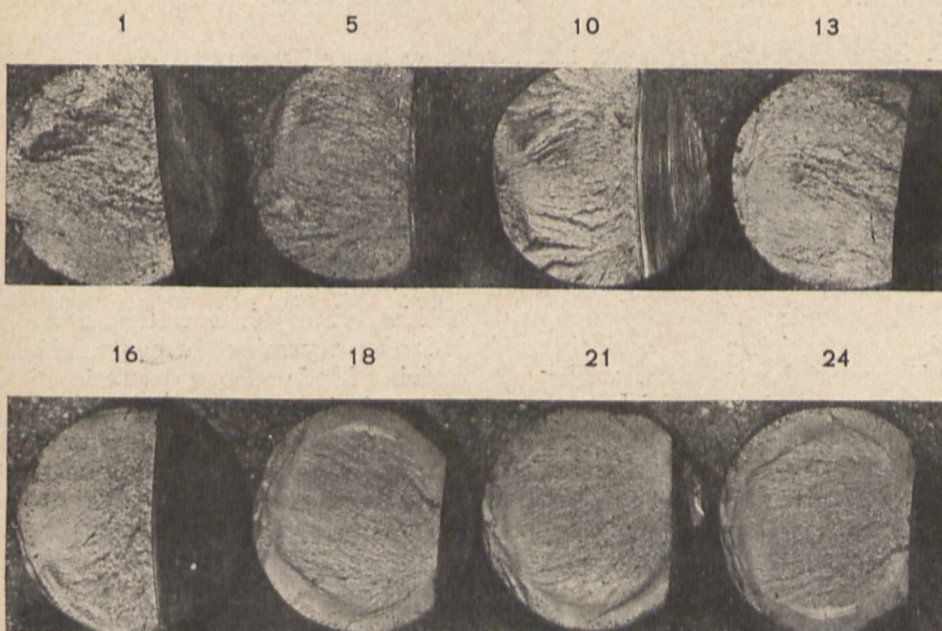
Celem zbadania wpływu kąpieli dwuwarstwowych na własności mechaniczne tworzyw stałowych, hartowanych z różną szybkością chłodzenia w kąpielach dwuwarstwowych, przeprowadzono badania na stalach sprężynowych produkcji huty Baildon, mian.:

MFW o składzie: C = 0,56; Mn = 0,7; Si = 0,5; P = 0,025; S = 0,031; Cu = 0,15;

RSK „ C = 0,42; Mn = 0,5; Si = 0,9; P = 0,015; S = 0,01; Cu = 0,12; Cr = 1,1; Ni = 0,33.

Stal MFW posiadała większą krytyczną szybkość stygnięcia, aniżeli stal RSK. Stal MFW hartowała się w wodzie, natomiast w oleju użytym do kąpieli dwuwarstwowej nie poddawała się hartowaniu. Stal RSK, jako średniostopowa, posiadała znacznie mniejszą krytyczną szybkość stygnięcia, tak że próbka, hartowana w oleju użytym do kąpieli dwuwarstwowej, zatrzymywała strukturę martenzytyczną.

Dla zanalizowania wpływu zmian termicznych i dilatometrycznych na własności mechaniczne tworzywa w wypadku zróżnicowania szybkości chłodzenia (w zakresie łatwego, jak i powolnego rozkładu austenitu) przez zastosowanie kąpieli dwuwarstwowej, próbki poddano następującym badaniom: wytrzymałości na rozciąganie — z uwzględnieniem granicy sprężystości, płynności, wydłużenia i przewężenia, — twardości, udarności oraz określano stopień paceria się.



Rys. 40. Przełomy próbek stali W 3 (hartującej się płytko), hartowanych w kąpieli 2-warstwowej.

w warstwie wodnej, przed zanurzeniem w warstwie olejowej.

Jako oleju cięższego od wody użyto innego oleju, aniżeli w poprzednich badaniach. Nowy olej przygotowano ze składników bardziej zbliżonych do olei aniżeli poprzednie. Olej taki otrzymano przez rozpuszczenie smoły węglowej w oleju lnia- nym, używając jako pośrednika do rozpuszczenia smoły zwykłego technicznego benzolu. Cięższy od wody olej wyrabia również firma niemiecka w Magdeburgu, pod nazwą „Aquanolu“. Dla porów- nania zbadano własności fizyczne aquanolu oraz oleju wykonanego we własnym zakresie.

Oznaczenie	Ciężar właściwy (20°C)	Lepkość w °E (50°C)	Zawartość kwasu min.	Zawartość wody	Zawartość popiołu
Aquanol . . . .	1,044	3,36	0	0	0,017
Olej własny . .	1,063	4,20	0	0	0,020

Punktu zapłonu obu olejów nie udało się ściśle określić ze względu na zawartość pozostałości frakcji benzolowej.

**Techniczne przeprowadzenie badań.**

Ze stali MFW wykonano 26 próbek 5-krotnych do prób wytrzymałości oraz 40 próbek do badań udarności, o przekroju 10×10 mm, z 2 mm karbem. Próbki te poddano ogrzewaniu grupami po 9 szt.; mian. 5 próbek do badań udarności oraz 4 do rozciągania ogrzewano w ciągu 10 min w temperaturze 810° C; dwie próbki do badań udarności oraz dwie do rozrywania hartowano w wodzie o temperaturze 20° C; trzecią próbkę do wyznaczania udarności — w wodzie o temperaturze 70° C, która badane próbki jeszcze hartowała na martenzyt. Pozostałe dwie próbki do rozrywania oraz dwie do badania udarności hartowano w kąpieli dwuwarstwowej; do tej ostatniej jako naczynie służyła rura żelazna o średnicy 54 mm i wysokości 2,2 m; napełniono ją do wysokości 20 cm ciężkim olejem, dalej zaś — wodą. Na dole, tuż nad zwierciadłem oleju, zrobiono otwór, wraz z zamknięciem, do spuszczenia wody oraz wyjmowania zahartowanych próbek, które z pieca opuszczano do rury. Tak zahartowane próbki w tych samych seriach poddano odpuszczaniu, przetrzymując je przez 15 minut w następujących temperaturach: 300, 350, 400, 450, 500, 550° C.

Próbki do rozrywania poddano po zahartowaniu pomiarom spaczenia przez powietrze osadzenie ich w kłach precyzyjnej tokarki i pomiar mimośrodowości przy pomocy suportu i noża, odczytując na tarczy suportu mimośrodo- wość z dokładnością do 1/10 mm. Następnie na próbkach do rozrywania oznaczono na 30-tonnowej maszynie Amslera, przy zastosowaniu siłomierza 20 t, granicę sprężystości, granicę płynności, wytrzymałość na rozciąganie,



wydłużenie na 5-krotnej długości pomiarowej oraz przewężenie. Granice sprężystości mierzono aparatem lusterkowym Martensa, przyjmując trwałe wydłużenia próbki równe 0,010%.

Za granicę płynności przyjęto naturalną granicę płynności, zaznaczającą się na wykresie maszyny wzrostem wydłużenia przy niezmiennym lub nawet malejącym obciążeniu.

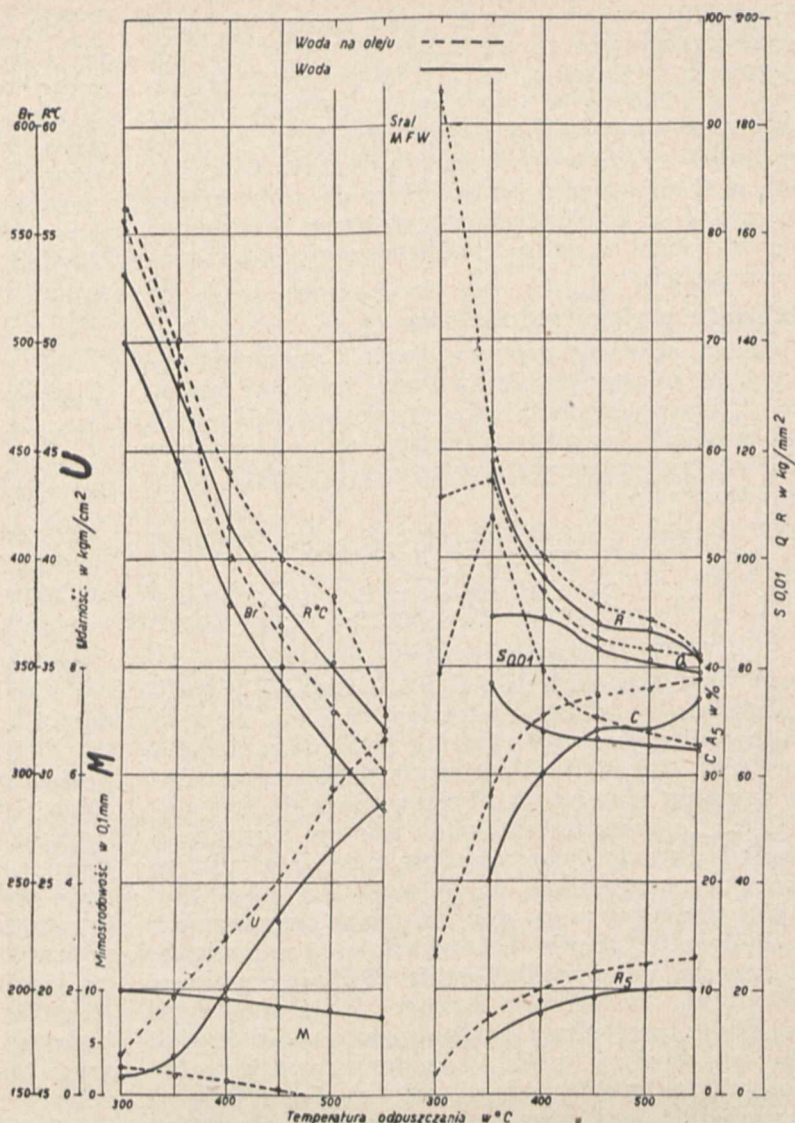
Udarność oznaczono na młocie Amslera do 30 kgm. Po złamaniu próbek do badań udarności wykonano na nich pomiary twardości aparatem Rockwella i prasą Brinella. Powyższym pomiarom poddano oba gatunki stali.

Wpływ temperatury odpuszczania na własności wytrzymałościowe zarówno stali MFV o wielkiej, jak stali RSK — o małej krytycznej szybkości stygnięcia, zobrazowano na poniżej zamieszczonych wykresach rys. 41 i 42, opartych na średnich wynikach, otrzymanych z dwóch poszczególnych badań.

Stal MFV o dużej krytycznej szybkości stygnięcia, hartowana w wodzie, była tak krucha, że próbki odpuszczone w temperaturze 300°C, przy stosunkowo niedużym obciążeniu, łamały się tuż koło główki w uchwycie maszyny Amslera, natomiast próbki tej samej partii, lecz hartowane w kąpeli dwuwarstwowej, pozwalały na całkowite wykonanie pomiarów statycznych. Co do granicy sprężystości, to największą osiągnęły próbki odpuszczone w temperaturze 350°C, przy czym wszystkie próbki hartowane w kąpeli dwuwarstwowej posiadały nieco wyższą granicę sprężystości od próbek hartowanych w wodzie. Różnica ta uwidoczniła się wyraźnie w dziesiątkach kilogramów przy temperaturach odpuszczania 350 i 400°C. Inne własności, jak Q, R, A<sub>5</sub>, C, U, H, próbek hartowanych w kąpeli dwuwarstwowej, górują nad własnościami próbek hartowanych w wodzie.

Porównując własności próbek hartowanych w kąpeli dwuwarstwowej i w wodzie, spostrzeżemy już na pierwszy rzut oka spalenie się próbek do rozrywania oraz popękanie próbek do badań udarności, hartowanych w wodzie. Wszystkie próbki do rozrywania, przy tak niewielkim stosunku l/d, hartowane w wodzie, wykazały ok. 3 razy większe odkształcenie (mimośrodowość) niż próbki hartowane w kąpeli dwuwarstwowej, przy tym mimośrodowość próbek zmniejsza się minimalnie przy odpuszczaniu nawet w wysokich temperaturach.

Wszystkie próbki do pomiarów udarności, hartowane w wodzie, wykazywały pęknięcia w karbie, a co charakterystyczniejsze, — nawet próbki hartowane w wodzie o temperaturze 70°C, mającej szybkość chłodzenia zbliżoną do oleju w zakresie łatwego rozpadu austenitu, odznaczały się takimi pęknięciami. Natomiast próbki hartowane w kąpeli dwuwarstwowej nie wykazywały pęknięć oraz posiadały wyższą udarność i twardość niż

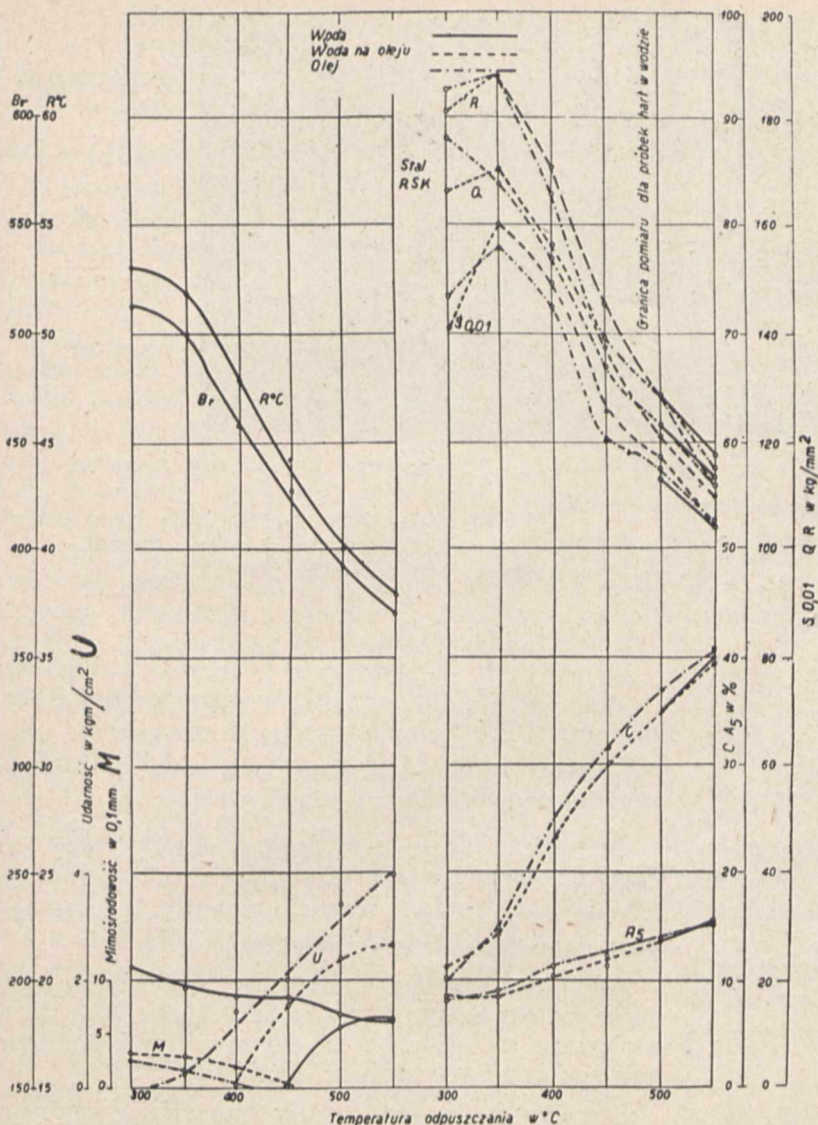


Rys. 41. Wpływ temperatury odpuszczania na własności mechaniczne stali MFV, hartowanej w wodzie i w kąpeli dwuwarstwowej.

próbki hartowane w kąpeli wodnej. Na rys. 43 zobrazowano w górnym szeregu przełomy uzyskane przy próbach udarności próbek hartowanych w kąpeli dwuwarstwowej, zaś w dolnych szeregach — w kąpeli wodnej. W pierwszym rzędzie podano przełomy próbek w stanie wyżarzonym, w drugim rzędzie — w stanie hartowanym, zaś od trzeciego do ósmego — w stanie odpuszczonym, w temperaturach 300 ÷ 550°C. W drugim i w trzecim szeregu próbek hartowanych w wodzie widać pęknięcia tuż koło karbu, wywołane prawdopodobnie wielką szybkością chłodzenia w zakresie niskich temperatur stygnięcia.

Krzywe na rys. 42 dotyczą stali RSK o małej krytycznej szybkości stygnięcia. Porównując wpływ temperatury odpuszczania na własności mechaniczne próbek hartowanych w wodzie, w kąpeli dwuwarstwowej oraz w oleju, można zaobserwować następujące różnice: próbki hartowane w oleju wykazały największą udarność, mniejszą zaś udarność próbki hartowane w kąpeli dwuwarstwowej, a najmniejszą — w wodzie. Wpływ temperatury odpuszczania na wzrost udarności, przy jednakowej prawie twardości próbek hartowanych





Rys. 42. Wpływ temperatury odpuszczenia na własności mechaniczne ( $S, Q, R, A, C, H_B, H_{RC}, U$ , mimośródowość), stali RSK, hartowanej w wodzie, w oleju i w kąpeli 2-warstwowej.

w trzech rodzajach kąpeli, uwidocznił się zarówno przy użyciu oleju, jak i kąpeli dwuwarstwowej, już w temperaturze odpuszczenia  $350^{\circ}\text{C}$ , zaś przy użyciu kąpeli wodnej — dopiero od temperatury  $450^{\circ}\text{C}$ .

Próbki do rozrywania hartowane w wodzie, pod wpływem zbyt szybkiego odprowadzania ciepła, a zwłaszcza w zakresie niskich temperatur, były tak odkształcone (spaczone), że nie można było wykonać statycznych badań wytrzymałościowych żadnej próbki odpuszczonej od temperatury  $300 - 500^{\circ}\text{C}$ , ponieważ próbki te pękały już przy małych obciążeniach w uchwycie maszyny Amslera. Zaczynając od temperatury odpuszczenia  $500^{\circ}\text{C}$  aż do  $350^{\circ}\text{C}$ , własności próbek hartowanych w kąpeli dwuwarstwowej, jak: granica sprężystości, granica płynności, wytrzymałość na rozciąganie, były wyższe od tychże własności mechanicznych próbek hartowanych w oleju, natomiast przy temperaturze odpuszczenia  $300^{\circ}\text{C}$  własności tworzywa hartowanego w oleju górowały nad własnościami tworzywa hartowanego w kąpeli dwuwarstwowej. Co do przewężenia i wydłużenia, to próbki harto-

wane w oleju posiadały te własności wyższe, przy tych samych temperaturach odpuszczania, od próbek hartowanych w kąpeli dwuwarstwowej. Przy temperaturze odpuszczania  $350^{\circ}\text{C}$  badane próbki wykazały najwyżej położoną granicę sprężystości.

Na podstawie przeprowadzonych przez nas badań nad kąpielami hartowniczymi wykonano schemat hartowania w różnych ośrodkach hartowniczych, wraz z przebiegiem szybkości spadku temperatury stygnięcia w układzie „temperatura — czas”. Rys. 44 przedstawia przebieg stygnięcia w następujących ośrodkach: gaz, koloidy, tłuszcze, oleje, emulsje, woda oraz powietrze i olej o niskiej temperaturze. Prócz powyższych danych, na wykresie tym wrysowano krzywe „S”, t. zn. krzywe przebiegu początku rozkładu austenitu w stali o różnych krytycznych szybkościach stygnięcia.

Największą zdolność chłodzenia posiada woda, zaś najmniejszą — powietrze. W tworzywach stalowych o dużych krytycznych szybkościach stygnięcia możemy zatrzymać budowę martenzytyczną tylko przez hartowanie w wodzie, natomiast w tworzywach o znacznej ilości domieszek stopowych, zmniejszających krytyczną szybkość stygnięcia, budowę martenzytyczną możemy zatrzymać nawet przez chłodzenie w powietrzu, utrzymując nie tylko strukturę martenzytyczną, lecz również strukturę mieszaną i czysto austenityczną, w wypadku dużej ilości odpowiednich domieszek stopowych. Przy hartowaniu takiego gatunku tworzyw stalowych w wodzie możemy w niektórych wypadkach spotkać się ze zjawiskiem pęknięcia.

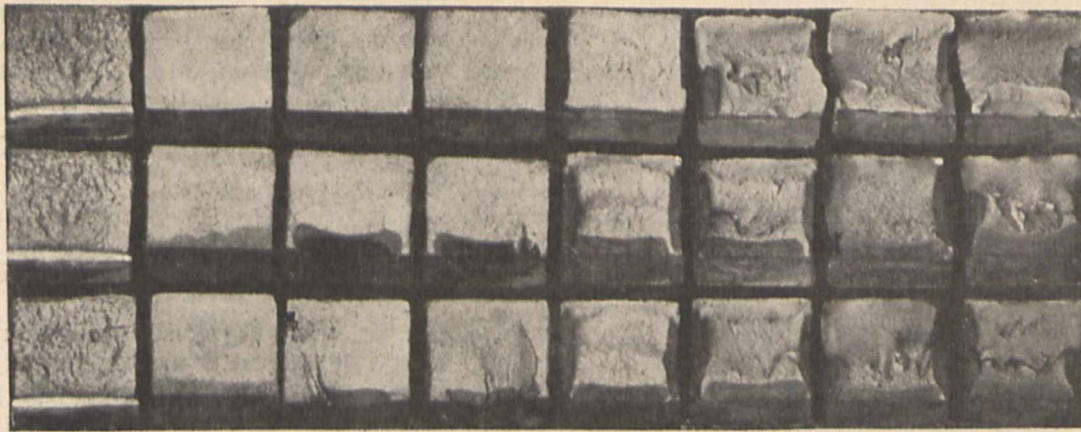
Przebieg krzywej chłodzenia w olejach i tłuszczach wskazuje, że są to na ogół najodpowiedniejsze kąpiele hartownicze, dające małą szybkość chłodzenia w czasie przemiany austenitu na jego niższe pochodne oraz po skutecznieniu przemiany; poza tym nadają się te kąpiele tylko do hartowania tworzyw stalowych o małej krytycznej szybkości stygnięcia. Cały przebieg stygnięcia w kąpeli z oleju i tłuszczów można podzielić na trzy podokresy szybkości chłodzenia: powolny, szybki, powolny.

Kąpiel koloidalna, otrzymana przez rozpuszczenie kleju stolarskiego w wodzie, nie wykazuje zasadniczej zmiany charakteru krzywej chłodzenia w porównaniu z wodą, różni się jedynie zmniejszeniem zdolności chłodzenia wraz ze wzrostem stężenia kleju w wodzie.

Kąpiel emulsyjna, otrzymana z oleju wiertniczego i wody, daje mniejszą zdolność chłodzenia niż woda w miarę wzrostu stężenia oleju w wodzie, i to tylko w zakresie wysokich temperatur, zmieniając tym samym w wysokim stopniu charakter przebiegu krzywej chłodzenia w wodzie.

Na rys. 44 podano schematycznie kąpiel dwuwarstwową woda na oleju oraz przebieg stygnięcia





Wyżarz. hart. odp.: 300° 400° 500°C  
Temperatura odpuszczania

Przelomy próbek poddanych badaniu udarności, hartowanych w kąpeli 2-warstwowej (górny szereg) i w wodzie o różn. temperaturze (dolne szeregi) i poddanych różn. zabiegom cieplnym.

próbki w wodzie od temperatury 800°C (odcinek krzywej  $AB$ ) i w oleju oraz w powietrzu od temperatury 250°C (odcinek  $BDo$  i  $BPo$ ). Łącząc krzywe przebiegu stygnięcia w wodzie i w oleju otrzymujemy przebieg stygnięcia w kąpeli dwuwarstwowej (krzywe  $ABD_0$ ).

Krzywa  $ABC$ , wzgl.  $B_2C_2$  i  $B_3C_3$  przedstawia przebieg stygnięcia w wodzie o temp. ok. 20° próbki ze stali węglowej o eutektoidalnej zawartości węgla.

Krzywa  $AMNO$  przedstawia przebieg stygnięcia teje próbki w oleju, względnie w tłuszczach o temperaturze pokojowej.

Krzywa  $AK$  — stygnięcie w kąpeli o składzie: woda + 6% kleju, względnie odpowiedniej ilości pektynitu, lub koloidów.

Krzywa  $AEE_1$  — stygnięcie w emulsji z oleju wiertniczego (60%) w wodzie.

Krzywa  $ABD_0$  — stygnięcie w dwuwarstwowej kąpeli: woda na ciężkim oleju.

Krzywa  $AP$ , wzgl.  $B_1D_1$ ,  $B_2D_3$  i  $B_3D_2$  — krzywe stygnięcia próbek na powietrzu.

Strzałka  $x$  oznacza zmianę szybkości stygnięcia teje próbki stalowej w wodzie (krzywa  $ABC$ ) pod wpływem zwiększających się zawartości emulgowanego w wodzie oleju wiertniczego.

Strzałka  $y$  oznacza zmiany szybkości stygnięcia próbki hartowanej w wodzie pod wpływem zwiększających się zawartości kleju, wzgl. pektynitu, lub koloidów.

Krzywa  $S_1$  — jest to krzywa początku rozkładu austenitu w stali węglowej o eutektoidalnej zawartości węgla, w zależności od temperatury ośrodka, w którym odbywa się przemiana austenitu.

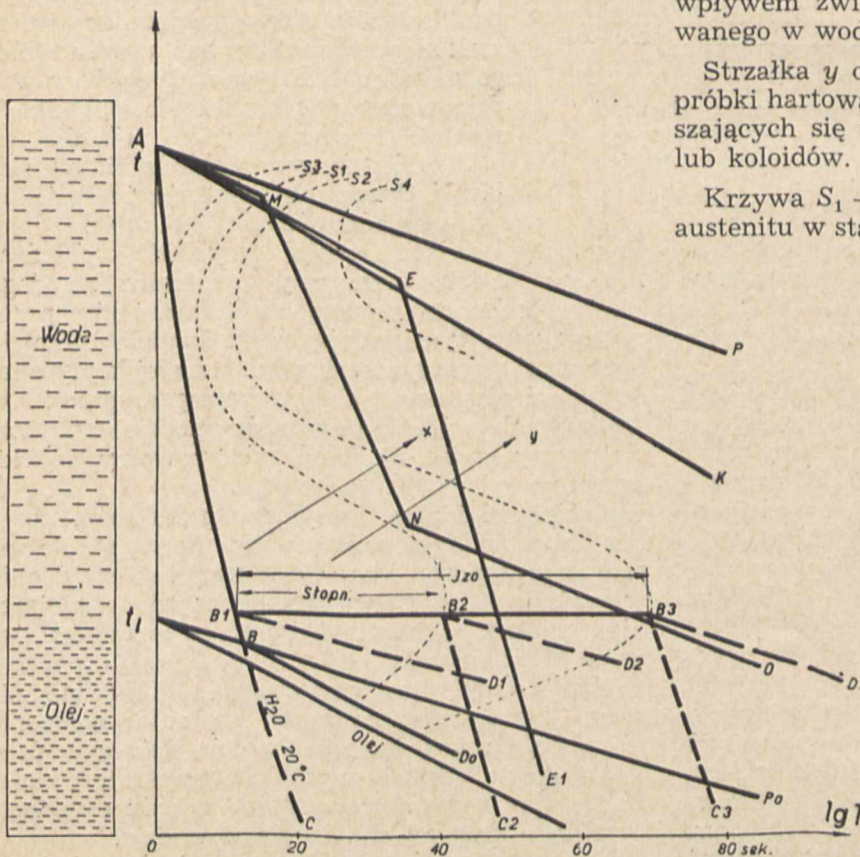
Krzywa  $S_2$  — koniec rozkładu austenitu w stali w warunkach stygnięcia jak wyżej.

Krzywa  $S_3$  — wskazuje kierunek przesunięcia krzywych  $S_1$  i  $S_2$  pod wpływem zmniejszających się zawartości węgla.

Krzywa  $S_4$  — kierunek przesunięć tych krzywych układu „S” Baina pod wpływem zwiększających się zawartości większości pierwiastków stopowych.

Krzywa  $AB_1B_2D_2$ , względnie  $AB_1B_2C_2$ , — krzywa stygnięcia przy stopniowym hartowaniu.

Krzywa  $AB_1B_3D_3$ , względnie  $ABB_3C_3$ , — krzywa stygnięcia przy izotermicznym hartowaniu.



Rys. 44. Przebieg stygnięcia w różnych ośrodkach.



Krzywe odnoszące się do układu „S” Baina podano w odniesieniu do temperatur w skali logarytmicznej, zaś krzywe stygnięcia wyznaczone drogą doświadczalną — w zwykłej skali temperatur.

### Spostrzeżenia i wnioski ogólne

1) Ze wzrostem temperatury wody ponad 50° C zmniejsza się zdolność chłodzenia kąpeli wodnej na skutek tworzenia się coraz to grubszego płaszczka parowego, nie pozwalającego na szybką wymianę ciepła.

2) Woda w zakresie niskich temperatur stygnięcia tworzywa stalowego chłodzi nadal względnie szybko, podobnie jak i w wysokich temperaturach.

3) Olej hartowniczy posiada względem wody za małą szybkość chłodzenia w wysokich temperaturach stygnięcia, natomiast w niskich temperaturach chłodzi skuteczniej, choć nadal powoli.

4) Zdolność chłodzenia wody wraz z podniesieniem jej temperatury zmniejsza się, natomiast zdolność chłodzenia oleju nieco zwiększa się ze wzrostem temperatury na skutek zmniejszania się lepkości.

5) Stal o mniejszej krytycznej szybkości stygnięcia hartuje się w wodzie o wyższej temperaturze (np. w 70° C) jeszcze na martenzyt, zaś stal o większej krytycznej szybkości stygnięcia uzyskuje po zahartowaniu budowę martenzytyczną tylko w wypadkach, kiedy temperatura kąpeli jest niższa, np. 50° C. Stal o mniejszej krytycznej szybkości stygnięcia w tej samej kąpeli stygnie szybciej od stali o dużej krytycznej szybkości stygnięcia.

6) Szybkość chłodzenia wody nasyconej solą kuchenną jest większa niż wody czystej przy wszystkich temperaturach kąpeli hartowniczej.

7) Przenikliwość magnetyczna wzrasta, zaś twardość maleje wraz ze zmniejszaniem się szybkości chłodzenia.

8) Szybkość chłodzenia wody można zmniejszyć nie tylko przez ogrzanie jej do wyższych temperatur, lecz również w znacznie czulszy sposób, przez wytworzenie stanu koloidalnego w kąpeli wodnej, przy pomocy dodatków, jak: pektynit oraz klej stolarski, względnie przez wytworzenie emulsji za pomocą trwalszych związków organicznych, np. oleju wiertniczego.

9) Tak pektynit, jak i klej stolarski w postaci koloidalnej, z biegiem czasu i w miarę zwiększania ilości zahartowanych przedmiotów szybko tracą swe cenne własności opóźniaczy, pod wpływem ścinania się, koagulacji oraz działania drobnoustrojów.

10) Kąpiel koloidalna, otrzymana przez dodatek do wody pektynitu lub kleju stolarskiego, oraz kąpiel emulsyjna, otrzymana z wody i oleju wiertniczego, nie wykazują szybkości chłodzenia podobnych do oleju w zakresie niskich temperatur stygnięcia; kąpiel emulsyjna ma wybitnie mniejszą zdolność chłodzenia, niż woda, lecz tylko w zakresie wysokich temperatur stygnięcia.

11) Zdolność chłodzenia olejów hartowniczych nie jest jednakowa; również własności wytrzymałościowe jednego i tego samego tworzywa stalowego, hartowanego w różnych olejach, nie są jednakowe.

12) Każdemu tworzywu stalowemu, nawet o małej krytycznej szybkości stygnięcia, można nadać optymalne własności mechaniczne przez zastosowanie odpowiedniego gatunku kąpeli z oleju hartowniczego, przy czym tworzywa o większej krytycznej szybkości stygnięcia należy hartować w oleju o większej zdolności chłodzącej.

13) Ażeby wyzyskać przez obróbkę termiczną cenne własności mechaniczne, jakie dają drogie domieszki stopowe, należy możliwie dla każdego gatunku stali stworzyć i zróżniczkować cały szereg kąpeli hartowniczych, zawartych między wodą a olejem, których na szerszą skalę nie stosuje praktyka hartownicza.

14) Dla umożliwienia hartowania tworzyw stalowych o dużej, jak również o małej krytycznej szybkości stygnięcia oraz o dużej i małej masie, należy wytwarzać odpowiednie różnice zdolności chłodzących wody, wzgl. oleju, przez dodanie do wody najenergiczniejszego przyspieszacza, zaś do oleju — opóźniacza chłodzenia.

15) Przeprowadzone badania nad usunięciem naprężeń termicznych, przez zastosowanie kąpeli dwuwarstwowej do hartowania stali, dały wyniki dodatnie.

16) Kąpielą dwuwarstwową można zastąpić te kąpeli hartownicze, których intensywność odprowadzania ciepła od przedmiotu hartowanego mieści się pomiędzy szybkościami odprowadzania ciepła przez wodę i przez olej.

17) Zaletą kąpeli dwuwarstwowej jest to, że hartowane tworzywo stalowe nie powoduje zapalania się składników oleju hartowniczego, skutkiem czego skład chemiczny oleju nie ulega szybkiej zmianie, a tym samym jego zdolność chłodzenia prawie nie zmienia się, a więc starzenie się oleju postępuje bardzo powoli.

18) Przez dobranie na drodze doświadczalnej odpowiedniej wysokości słupa wody nad olejem, można dla różnych przedmiotów znormalizowanych, a zwłaszcza o liniach opływowych, otrzymać najkorzystniejszą, ze względu na ich późniejsze warunki pracy, strukturę hartowanego tworzywa stalowego.

19) Przez jak największe zróżniczkowanie szybkości chłodzenia obu składowych części kąpeli dwuwarstwowej można przy stosunkowo małym słupie wody uzyskać pożądane wyniki hartowania, zarówno przy dużej krytycznej szybkości stygnięcia, jak i przy dużej masie hartowanego tworzywa stalowego.

### Essais des bains de trempe en relation avec la courbe de E. C. Bain

Sommaire :

(suite et fin)

Procès du refroidissement de l'acier dans un bain à deux couches. — Essais de la trempe dans un bain composé de la couche de l'eau au-dessus de l'huile. — Qualités mécaniques des éprouvettes trempées dans ce bain (limite élastique  $S_{0,01}$ , limite d'écoulement  $Q_{0,2}$ , résistance, allongement, résilience); leurs déformations. — Influence de la température du revenu. — Résumé des résultats des essais. — Conclusions.



## Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm \*) Inż. J. Obrębski, SIMP

*Analiza przepisów kolejowych, dotyczących stali na czopy korb i przeciwkorb: słownictwo, znakowanie, próba udarowości, ustalenie górnej granicy  $R_r$ , inne wymagania; brak ustalenia głębokości pobrania próbki. — Pomijanie badania zmęczenia w wypadkach pęknięć. — Konieczność uporządkowania zagadnień materiałowych i wzmoczenia akcji PKN.*

### Część II-ga.

W poprzednim artykule poruszona była sprawa znakowania i składu stali węglowych, używanych w kolejnictwie, na tle norm PN tych stali. Obecnie pozwolimy sobie na rozpatrzenie innych jeszcze przepisów i warunków technicznych z tej samej dziedziny.

W „Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Komunikacji“ Nr 3 z dnia 20 lutego 1930 roku znajdujemy (§ 12) następujące wymagania: „Czopy korbowe i przeciwkorbowe kół parowozowych napędnych i wiązanych mogą być wykonane: a) ze stali zlewnej (węglistej), nadającej się do utwardzania powierzchni tocznej czopów i b) ze specjalnej stali chromoniklowej, lub innej stopnej.

Materiał czopów korbowych i przeciwkorb, wykonanych ze stali zlewnej, powinien zawierać węgla od 0,06 do 0,13%, fosforu i siarki niewięcej jak po 0,04%, razem zaś dwóch tych pierwiastków niewięcej jak 0,07%, manganu niewięcej jak 0,5% i krzemu do 0,35%.

Skład chemiczny stali stopnej będzie każdorazowo wskazany w zamówieniu.“

Otóż „utwardzanie powierzchni“ stali węglowej należy rozumieć jako nawęglanie tej stali. Nawęglanie czopów i hartowanie tych czopów po nawęglaniu (co się rozumie samo przez się) ma na celu zmniejszenie zużycia powierzchni czopów. Powstaje jednak pytanie, czy wytrzymałość takich czopów na zmęczenie będzie dostateczna?

Można twierdzić, że nowoczesne parowozy nie mogłyby pracować z takimi czopami, a więc nie warto rozwodzić się nad zagadnieniem nawęglanych czopów i przeciwkorb ze stali węglowej o składzie podanym wyżej. Warto jednak zauważyć, że węglikiem nazywamy (i nazywaliśmy w roku 1930-ym) związek chemiczny węgla z metalem. W wypadku stali węglowej węgliki w niej występujące mają wzór  $Fe_3C$ . Jeżeli podajemy zawartość 0,06 do 0,13% „węglika“, to postępujemy błędnie, jako że chodzi nie o zawartość 0,06 do 0,13% związku chemicznego  $Fe_3C$ , lecz o zawartość węgla.

W dobie obecnej wykonywane są czopy i przeciwkorby przeważnie ze stali stopowej (nie stopnej) do ulepszania cieplnego.

Pominiemy wskazówki podane w § 13, a dotyczące sposobu wykonania osi i czopów korbowych, jako że wskazówki te, poruszające takie kwestie jak „Przerabianie zlewków (bloków lanych) na bałwany“ brzmią dziś zbyt rażąco, a zwrócimy uwagę na warunki techniczne i odbiorcze czopów i przeciwkorb ze stali stopowej.

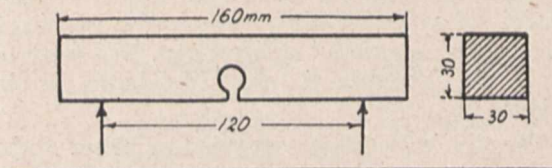
\*) Część I tego artykułu zamieszczona była w zesz. 20 z r. b., str. 479/82.

Jak już podaliśmy wyżej, przepisy mieszczą uwagę, że skład stali stopnej (czytaj stopowej) będzie każdorazowo podany w zamówieniu. Nasuwa się pytanie, dlaczego skład ma być każdorazowo podawany w zamówieniu, a nie może być wskazany w przepisach. Mogłoby to mieć pewien cel, a mianowicie dobranie składu stali do średnicy czopów, ale nie o to najwidoczniej chodziło, gdyż nigdy nie znajdujemy w zamówieniach potwierdzenia takiego przypuszczenia.

Stal stopowa figuruje w przepisach ministerialnych pod nazwą StNi80. Znak taki przesądza zawartość w stali niklu (znak Ni). Wymagane własności mechaniczne są następujące: Granica płynności 45 kg/mm<sup>2</sup>, wytrzymałość na rozerwanie (czytaj na rozciąganie, jako że nie istnieje próba na rozerwanie, natomiast istnieje próba na rozciąganie) 80 — 90 kg/mm<sup>2</sup> i wydłużenie nie mniej jak 12%.

Przypuszczalnie i granica płynności musi być opatrzona wymaganiami brzmiącym „nie mniej“ niż 45 kg/mm<sup>2</sup>, jako że niepodobna ulepszyć stali tak, aby granica płynności wypadła akurat równa 45 kg/mm<sup>2</sup>.

Poza próbą na rozciąganie przeprowadza się jeszcze (dla stali chromowo-niklowych) próba na udarowość, która jest tak opisana w „Dzienniku Urzędowym“ Nr 3: „Stal chromoniklowa, prócz prób na rozerwanie, poddaje się próbie na uderzenie próbki z wrębem przy temperaturze około 20°C. Jeżeli wyniki tej próby będą niepomysłne, to robi się ponowną próbę na rozerwanie, która będzie dycydująca. Wymiary próbki z wrębem podane są na rys. 3 (rysunek ten reprodukowujemy niżej, zwracając uwagę na swoisty sposób wymiarowania wrębu). Wręb, na połowie długości próbki, sięga środka przekroju i kończy się otworem o średnicy 4 mm. Próbką tak obrobioną powinna wytrzymać przy jednym uderzeniu 11 kilogramometrów na cm<sup>2</sup> bez całkowitego złamania“.



Przepisy takie są wręcz nadzwyczajne.

Przed wszystkim podanie minimalnego dopuszczalnego wydłużenia 12% (na próbce dziesięciokrotnej), oraz udarowości, wyklucza najzupełniej potrzebę ograniczenia wytrzymałości. Bo istotnie, czy będą zabrakowane czopy, które wykażą  $R_r = 92$  kg/mm<sup>2</sup> i  $A_{10} = 13$ ?

Następnie ustalenie minimum dopuszczalnego  $Q_r$  jako 45 kg/mm<sup>2</sup> wydaje się dziwne, jeżeli zwążywszy, że stosowanie ulepszonej stali stopowej po-



dyktowane jest właśnie koniecznością uzyskania wysokiej granicy płynności (do 75%  $R_T$ ).

Wymaganie pewnej określonej udarności jest słuszne, ale czyż można pisać, że złe wyniki tej próby mają doprowadzać do powtórzenia próby na rozciąganie?

Wygląda to tak, jak gdyby uwarunkowano długość i szerokość jakiegoś przedmiotu, a następnie powiedziano: „Jeżeli pomiar długości wypadnie ujemnie, to trzeba powtórzyć raz jeszcze pomiar szerokości“.

Znajdujemy jednak pewne wytłumaczenie takiego postawienia sprawy. Chodzi mianowicie o to, że wykonanie próby na udarność wg przepisów wyżej zacytowanych jest niemożliwe.

Próba na udarność polega na tym, że mierzy się pracę złamania próbki z karbem. Maszyny probiercze (młoty Charpy'ego) uderzają w próbkę i łamią ją. Jeżeli teraz podamy warunek, że próbka ma dać minimum 11 kgm/cm<sup>2</sup> bez złamania, to uniemożliwimy przeprowadzenie próby.

Gdybyśmy się jednak uparli i z góry nastawili tak młot, aby energia uderzenia wyniosła 11 kgm/cm<sup>2</sup> i gdyby próbka uderzenie takie wytrzymała, to udarność stali wyraziłaby się cyfrą znacznie wyższą od 11 kgm/cm<sup>2</sup> i wymaganie takie należałoby uważać za wybitnie wygórowane.

Jaki jest więc cel stawiania wygórowanych wymagań pod względem udarności, aby potem wstawić klauzulę, według której ujemny wynik próby, a więc np. uzyskanie udarności 0,5 kgm/cm<sup>2</sup>, ma za jedyną konsekwencję *powtórzenie próby na rozciąganie?*

Do tych, bardziej niż poważnych, usterek przepisów dochodzi jedna jeszcze. Nie jest absolutnie powiedziane, czy próbki mają być pobrane na głębokości maximum 15 mm od powierzchni czopa (zasada przyjęta w PNW), czy też na  $\frac{1}{3}$  promienia, czy na  $\frac{1}{2}$  promienia.

Wskazanie miejsca pobierania próbek jest jednym z bardzo ważnych, a czasem decydujących, punktów wszelkich warunków technicznych. Może będzie wskazane powiedzieć, jak przedstawia się sprawa istotnie. Otóż czopy o grubości do 100 mm mogą być wykonywane ze stali chromowo-niklowej 12.3.35 wg PNW, natomiast czopy o średnicach większych należałoby wykonywać raczej ze stali 124.3.35 wg PNW. Chodzi mianowicie o to, że przehartowanie w głąb (konieczne dla uzyskania wysokiej granicy płynności i na znacznej głębokości) jest niedostateczne przy średnicach powyżej 100 mm.

Dodatek molibdenu (stal 124.3.35 jest stalą chromowo-niklowo-molibdową) zwiększa przehartowanie w głąb i podnosi granicę płynności. Przy wytrzymałości 80 — 90 kg/mm<sup>2</sup> (trzeba podać warunek „minimum 80 kg/mm<sup>2</sup>, nie ograniczając górnej granicy) nie należy śrubować wydłużenia ponad 11% i udarności (na próbce Mensnager) ponad 10. Miejsce pobrania próbek należy wskazać.

Dla czopów niewierconych można podać  $\frac{1}{3}$  promienia od powierzchni czopa.

Powróćmy obecnie do sprawy znakowania stali. W poprzednim artykule podaliśmy wyjątki z

przepisów o „gatunkowaniu stali“ i przytoczyliśmy znaki stali takie, jak III<sub>1</sub>, IV<sub>1</sub> itp.

Dzisiaj powołaliśmy się na przepisy dotyczące stali „stopnej“ i wyszukaliśmy oznaczenie StNi80 W tymże Nrze 3-im „Dziennika Urzędowego“ znajdujemy oznaczenia takie, jak St65 i St80. Te ostatnie oznaczenia są oznaczeniami niemieckimi.

Ministerstwo Komunikacji nie uznaje jakiegoś określonego sposobu znakowania stali, co wybitnie utrudnia porozumienie się, a — co gorsza — tamuje niepomierne prace normalizacyjne.

Swoiste podejście do spraw materiałowych zaznacza się też w tych wypadkach, gdy jakaś część lokomotywy, lub wagonu pęka. Bada się zawsze wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie. Przeważnie to ostatnie jest specjalnie rozważane. Zapomina się natomiast o tym, że pęknięcie może mieć charakter zmęczeniowy, a wtedy trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę na kształt przedmiotu (może są ostre podcięcia, lub raptowne zmiany przekroju w miejscu pęknięcia), a następnie zadać sobie pytanie, jak wysoko leżą granice sprężystości i płynności.

Również wiele nieporozumień i reklamacyj wypływa ze złych określeń stanu stali i złych określeń zabiegów cieplnych (sposobów obróbki cieplnej). Wskazywaliśmy już na takie mylne określenie, jak „utwardzanie stali“, lub „stal do utwardzania“.

Równie często spotykamy określenie „wyżarzony“, lub „dobrze wyżarzony“.

Sposoby obróbki cieplnej zostały ujęte w normy i należy dostosować się do tych norm. Podaje się *stan stali*, a więc „normalizowana“, „zmiękczone“, „ulepszona“, względnie podaje się sposób obróbki cieplnej, a więc „stal winna być poddana wyżarzaniu normalizującemu“, „wyżarzaniu zmiękczającemu“, „ulepszeniu cieplnemu“ itd. itd.

Wszystkie kraje kładą ogromny nacisk na racjonalną gospodarkę materiałową. Racjonalna gospodarka materiałowa musi być jednak oparta na centralizacji prac normalizacyjnych i gospodarczo - organizacyjnych. I racjonalna gospodarka i racjonalna normalizacja wymagają wspólnego języka. Nie można mówić na jedno i to samo raz „puc“, innym razem „kęs“, a jeszcze innym „bałwan“.

Nie można nazywać jednej i tej samej stali raz symbolem przyjętym przez Polski Komitet Normalizacyjny, innym razem nadawać jej znak rdzennie niemiecki, a jeszcze innym wypisywać cyfry rzymskie!

Zagadnienia materiałowe w Polsce wymagają stanowczo uporządkowania. Szkody, jakie ponosimy z powodu obecnego stanu rzeczy są ogromne. Aby wyjść z impasu, należy radykalnie zmienić obecne metody postępowania. Należy mianowicie ożywić, i to w najwyższym stopniu, działalność PKN (właśnie w dziedzinie normalizacji tworzyw), połączyć akcję PKN z działalnością najbardziej czynnej Komisji Normalizacyjnej — przy Departamencie Uzbrojenia, powiązać te sprawy z zagadnieniami surowcowymi, opracowywanymi w łonie Ministerstwa Przemysłu i Handlu, wreszcie zmienić system *zdecentralizowanej* gospodarki materiałowej na system *zcentralizowanej* gospodarki materiałowej.



**Les aciers employés aux chemins de fer de Pologne d'après les prescriptions ferroviaires**

**Sommaire:**

Analyse des prescriptions ferroviaires concernant l'acier pour les boutons de manivelle (terminologie, dénominations, méthode d'essais de résilience, prélèvement des éprouvettes etc.). — Importance de l'analyse des cassures du point de vue de la fatigue sous efforts répétés. — Nécessité de corriger les prescriptions en vigueur.

**Problem kotonizacji z punktu widzenia technicznego \*)**

Inż. T. Żyliński, SIMP

*Właściwy proces kotonizacji; 3 zasadnicze grupy metod; ich opis, charakterystyka i urządzenia (kotły do gotowania, kotonizatory, kąpiele), w szczególności metoda stosowana w Rosji; metoda Gmindera (stosowana w Niemczech i Włoszech); system Possanera i Scholza; metoda prof. Bratkowskiego, jej zalety. — Zastosowanie włókna kotonizowanego i jego cena; aktualne zagadnienia techniczne i gospodarcze w tej dziedzinie.*

**III. Właściwy proces kotonizacji**

Najmniejsze wymagania co do jakości włókna z punktu widzenia grubości i długości ma przemyśl zgrzebny, dla którego produkcja włókna kotonizowanego została już zadowalająco pod względem technicznym rozwiązana. Jako domieszki do wełny stosować tu można nawet t. zw. kotoninę mechaniczną, otrzymywaną przez rozszarpanie na wilkach poprzednio oczyszczonego włókna łykowego. Przedziwo otrzymane tym sposobem wykazuje jednak cechy b. mierne i może służyć wyłącznie na przędzę b. grubą i słabą. Lepszą znacznie okazała się do celów powyższych metoda biologiczno-mechaniczna, stosowana w Rosji przez Morejewa, Leżawę, Hekkerę i innych. Prace nad powyższą metodą, prowadzone w roku 1929 z ramienia instytutu naukowego „Niti“, wykazały, iż przez moczenie w basenach odpadków z pod turbin trzepiących, a więc surowca wyjściowego b. miernego, daje się o tyle rozluźnić spójnienia między włókienkami elementarnymi, iż po rozszarpaniu na wilkach materiału w stanie mokrym, wysuszeniu go i ponownym szarpaniu otrzymuje się surowiec dla przędzalnictwa zgrzebnego wykazujący cechy dodatnie. System powyższy okazał się jednak trudnym do stosowania na szerszą skalę i dzięki temu nie znalazł zastosowania przemysłowego. W obecnej chwili kotonizacja odbywa się przeważnie na drodze chemiczno-mechanicznej<sup>8)</sup>, przy czym, w zależności od stopnia degumacji włókna, można rozróżnić 3 zasadnicze grupy metod stosowanych:

1) Metody o mało posuniętym procesie degumacji, otrzymujące zluźnienie włókna przede wszystkim na drodze mechanicznej. Tym sposobem otrzymuje większość swej kotoniny przemysł sowiecki (kotonizacja w specjalnych kotonizatorach), do niej też uciekł się w swej metodzie dr. E. Gminder, system Possaner-Scholza, a ostatnio system Platt-Brothers Co.

2) Metody o daleko posuniętym procesie degumacji, posługujące się jednak środkami mechanicznymi dla ostatecznego zluźnienia włókna.

\*) Dokończenie do str. 503/9 w zesz. 21 z r. b.

<sup>8)</sup> W wielowydziałowych fabrykach bawełnianych łódzkich w ostatnim roku rozpowszechniła się kotonina mechaniczna, która jest stosowana obecnie dosyć powszechnie na mieszanki z bawełną dla przędzy grubej. Powyższa kotonina otrzymywana jest przez specjalne procesy wyłącznie mechaniczne, których opis pomijam w niniejszym artykule.

nymi dla ostatecznego zluźnienia włókna. Do nich należy zaliczyć: w Rosji kotoninę, otrzymywaną drogą gotowania pod ciśnieniem, metodą prof. Bratkowskiego oraz metody posiłkujące się włóknem pociętym przed degumacją na kawałki o długości kilku cm.

3) Metoda zluźniania włókna wyłącznie na drodze chemicznej. Powyższą metodą zaczęto stosować b. niedawno we Włoszech, a częściowo i w Polsce. Ma ona tę złą stronę, iż otrzymuje się włókno bardzo osłabione.

Najbardziej, jak dotąd, rozpowszechniły się przemysłowo metody należące do grupy pierwszej, do której przede wszystkim należy zaliczyć metody stosowane w Rosji. Rosja stworzyła przed kilku już laty szereg zakładów kotonizujących len, a częściowo i kendyr, na dość szeroką skalę: tak np. program na rok 1937 obejmował skotonizowanie 67 500 tonn włókna lnianego<sup>9)</sup>. Jako surowiec wyjściowy miały tu służyć przede wszystkim wytrzepki z pod turbin trzepiących, oczyszczone uprzednio. Z punktu widzenia instalacji odróżnić się dają w Rosji dwa kierunki, mianowicie jedne z fabryk przeprowadzają proces degumacji chemicznej w kotłach zamkniętych pod ciśnieniem, inne znowu przeszły na proces ciągły, prowadzony w specjalnych kotonizatorach, opartych w swej konstrukcji przeważnie na lewiatach, stosowanych przy praniu wełny.

Proces ciągły, dający — jak dotąd — gorszą kotoninę, wypiera jednak ze względu na swą tanią system gotowania w kotłach, opracowany jeszcze w roku 1920 przez M. Czilikina. System Czilikina polega na gotowaniu lnu pod ciśnieniem do 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—5 atm przy użyciu jako środka zluźniającego kąpieli zasadowej, w której skład wchodzi (procentowo od wagi surowego lnu): ług sodowy NaOH 10%, soda kalcynowana Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> — 1 do 2%, dwusiarczan sodu NaHSO<sub>3</sub> — 1 do 2% oraz kontakt 0,5 — 1%. Po trzygodzinnym gotowaniu włókno jest płókanie w kotle oraz zakwaszone kwasem siarkowym H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,75% od wagi włókna), po czym następuje bielenie jego na zimno przy pomocy podchlorynu wapnia o stężeniu nie wyższym niż 1<sup>o</sup> Bé, po którym podlega ono powtórnemu gotowaniu, ale już w otwartym kotle. Kąpieli używa się tu o składzie 2% sody kalcynowanej oraz

<sup>9)</sup> A b r a m o w. Za Rekonstrukciju Tekstilnoj Promyslenosti. 1934 r., Nr. 10, str. 6.



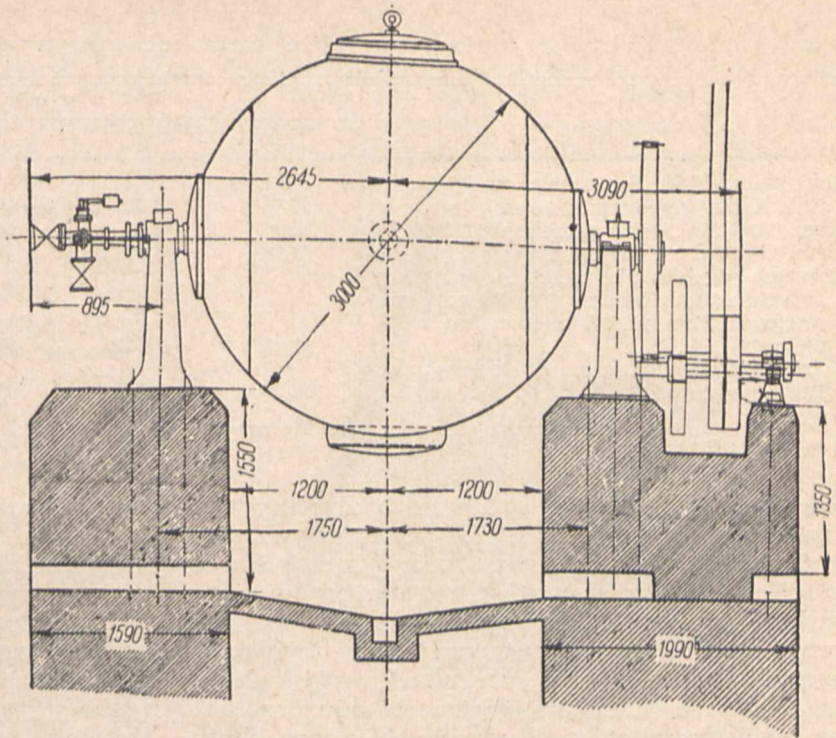
0,25 do 0,50% dwusiarczynu sodu (od wagi włókna).

Jako kotły do gotowania są w użyciu kotły budowane do warzenia tkanin przed bielaniem. Wchodzą w rachubę typy kotłów budowanych przez firmy Mather-Platt, Gebauer itp. Jako ciekawą specjalną konstrukcją należy zacytować stosowany w Rosji z dodatnimi wynikami kocioł w kształcie kuli, obracającej się wolno dookoła osi (rys. 9). Konstrukcja powyższa, wzorowana na kotłach używanych w papiernictwie, została zastosowana w celu osiągnięcia równomiernego wygotowania surowca, z czym natrafiono na wielkie trudności przy użyciu kotłów do warzenia tkanin. W kotłach kulistych przesuwanie surowca, wywołane obracaniem się kotła, wedle danych rosyjskich, daje jednolitość wygotowania. Na ogół jednak proces degumacji włókna Rosja prowadzi przeważnie systemem ciągłym, używając w tym celu nie kotłów, ale t. zw. kotonizatorów, opracowanych z punktu widzenia konstrukcji przez Naukowy Instytut „Nowłubinstitut“. Proces jest prowadzony przy temperaturze 85 — 95° C i daje wprawdzie dużo mniejsze zluźnienie włókna, ale jest znacznie tańszy.

Kotonizator typu TPI, który widzimy na rys. 10, składa się z 4 kadzi, ustawionych jedna za drugą. Przesuwanie włókna w kadzi odbywa się przy pomocy tzw. „brony“, składającej się z szeregu pewnego rodzaju grabi, mających ruch wahadłowy. Pomiędzy poszczególnymi kadziami są umieszczone kalandry wyciskające (O), których zadaniem jest odcięcie płynu przed przejściem włókna do następnej kadzi. Na końcu maszyny jest umieszczony wilk rychłący. Kotonizator powyższy, opracowany dla kandyru, kotonizującego się najłatwiej ze wszystkich włókien łykowych, został dopiero później przystosowany do lnu i konopi. W zależności od surowca gotowanie odbywa się w jednej, albo dwóch pierwszych kadziach, następnie mamy płókanie, a ostatnia kadź służy do emulgowania kotoniny tłuszczami lub oliwą w celu jej zmiękczenia.

Kąpiel, w której się gotuje włókno w pierwszych kadziach, stosuje się — w zależności od stopnia zdrewnienia surowca i wymagań stawianych produktowi otrzymywanemu — bardzo różnorodną. Jako przykład składu kąpeli do produkcji włókna przeznaczonego do przędzenia na maszynach bawełniczych cienkoprzędnych może służyć podana przez Irchena — o następującym składzie: 1% ługu sodowego, 0,15% kontaktu, 0,5% szkła wodnego, 0,25% dwusiarczynu sodu. Do włókien przeznaczonych do przędzenia na maszynach zgrzebnych stosuje się z powodzeniem kąpiel o zawartości 0,3% ługu + 0,15% kontaktu.

Przed suszeniem włókno degumowane podlega rychleniu na wilczku Hartmana. Po wysuszeniu jednakże włókno lniane, produkowane sposobami stosowanymi w Rosji, skleja się mocno ponownie



Rys. 9. Kocioł kulisty.

i zostaje poddane dalszym bardzo intensywnym procesom mechanicznym: szarpaniu i zgrzebleniu.

W celu rozluźnienia z grubsza są tu używane zazwyczaj maszyny zapożyczone z przędzalń wełnianych i odpadkowych, a więc wilki rychłące, tzw. amerykanka, lub też szarpacz „Willow“. W ostatnich czasach zamiast powyższych maszyn zaczęto stosować tak zwany wilk-zgrzeblak w konstrukcji i działaniu zbliżony do zgrzeblarki wełnianej, a różniący się od niej grubym obiciem.

Po przejściu przez jedną z powyżej wymienionych maszyn kotonina rosyjska podlega zgrzebleniu na zgrzeblarce walcowej i po sprasowaniu jest przekazywana odpowiednim przędzalniom.

Jakość w ten sposób otrzymywanego włókna jest bardzo mierna. Nadaje się ono wprawdzie bezpośrednio do przędzenia w przędzalniach zgrzebnych, ale przędzalnie cienkoprzędne z trudem dają sobie radę z surowcem powyższym, nawet przy stosowaniu jego 25% domieszki do bawełny. W tym ostatnim wypadku, przed mieszaniem z bawełną, kotonina jest poddana jeszcze dalszej obróbce mechanicznej w celu skrócenia dłuższych włókien i ich lepszej elementaryzacji (tab. II). Wchodzi tu w rachubę obróbka na szarpaczach, stosowanych przy szarpaniu przędzy, ewentualnie niedoprzędu, w przędzalniach odpadkowych. Ponieważ zaś surowiec otrzymany zawiera, pomimo stosowanego przed degumacją czyszczenia, jeszcze dużo paździerza, zostaje on poddany ponad to działaniu wilczków odpylających (zapożyczonych także z przędzalń odpadkowych).

Analizując liczne artykuły, publikowane w czasopiśmie rosyjskich na temat kotonizacji, musimy dojść do wniosku, że problem ten został tam rozwiązany tylko połowicznie. Kotonina rosyjska nadaje się do przędzenia zgrzebnego, ale najzupełniej nie odpowiada wymaganiom, stawianym przez przędzalnictwo bawełniane cienkoprzędne. Pro-



**TABELA II**

Dane porównawcze kotoniny rosyjskiej oraz kotoniny wyprodukowanej systemem taśmowym

	D ł u g o ś ć				cienkość (numer metr.)	zawartość supełków w %
	średnia mm	nizej 15 mm %	15 — 45 mm %	45 mm i wyżej %		
Kotonina rosyjska Sierpuchowskiej fabryki Gat. A dla przędzalni bawełny *) . . . . .	32,7	6,91	34,99	58,10	861	3,25
Idem. Gat. B. Cienka zgrzebna *) . . . . .	36 5	5,81	24,60	69,59	617	5,96
Idem. Gat. W. Gruba zgrzebna *) . . . . .	47,94	3,36	15,59	81,65	504	9,22
Kotonina rosyjska dla przędzalni bawełny, przepuszczona dwa razy dodatkowo przez szarpacz. Stan przed mieszaniem z ba- wełną**) . . . . .	29,22	28,10	44,68	27,22	1 648	?
Kotonina wyprodukowana systemem prof. Bratkowskiego . . . . .	21,2	27,65	70 25	2,10	4 320	niema

\*) Dane oficjalne Sierpuchowskiej fabryki (wedle Fiodorowa).  
\*\*) Wedle Gruzdiewa.

dukcja zaś jej jest tam sztucznie podtrzymywana wyłącznie jako wynik błędów popełnionych przy organizacji wyprawy początkowej lnu, która w lwiej części została zmechanizowana przy pomocy turbin trzępiących Etricha, bądź też Wanstenkiste, przystosowanych do mocnych lnów zachodnio-europejskich, a które w warunkach rosyjskich dają do 75% wytrzepeków. Wytrzepek powyższe, silnie zanieczyszczone, nie znajdując innego zbytu, zostały przeznaczane do kotonizacji. Rozbudowując jednak swój nowy przemysł, Rosja sowiecka popełniła błąd zasadniczy: dążąc do obniżenia kosztów produkcji, obniżyła zbytnio jakość produktu. Obniżono do minimum czas obróbki chemicznej, zmniejszono wydatnie zużycie chemikali, zmechanizowano proces, ale doprowadzono do tego, że włókno z kotonizatorów wychodzi zupełnie nie zluźnione, a proces elementaryzacji został przerwany całkowicie na szarpacie i zgrzeblarki, zapożyczony z innych gałęzi przemysłu włókienniczego i nie zawsze dostosowane do nowego przeznaczenia. Jako wynik otrzymuje się włókno grube i bardzo nierównomierne pod względem swej długości, o dużej zawartości włókna powyżej 40 i poniżej 15 mm, a więc nieprzędnych (patrz tab. II). Włókno powyższe w przędzalnictwie cienkoprzędnym, nawet jako domieszka 25%, utrudnia mocno i podraża proces przędzenia, dając w wyniku przędzę bardzo nierównomierną i znacznie słabszą od bawełnianej. W Rosji siły fachowe zdają sobie dobrze sprawę, iż włókno powyższe może być wyłącznie bardzo lichą namiastką bawełny i cały szereg ludzi pracuje w instytutach naukowych nad nowymi metodami kotonizacji, — jak dotąd jednak nikt tu nie osiągnął wyników zadowalających.

Zupełnie analogiczną do włókna rosyjskiego, ze względu na cechy zewnętrzne, jest kotonina wyprodukowana świeżo opracowaną metodą firmy Platt Brothers & Co. w Anglii. Metoda powyższa opiera się wprawdzie na innych maszynach, ale w wyniku daje włókno grube i nierównomierne. Nie widziałem coprawda, jak ono zachowuje się przy przędzeniu, ale z góry można powiedzieć, iż dla przędzalnictwa cienkoprzędnego nie może wchodzić w rachubę.

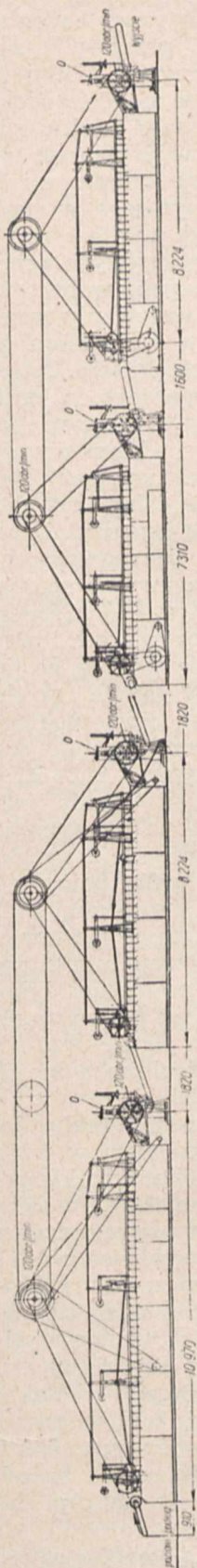
Metodą kotonizacji, opierającą się na zupełnie odmiennych przesłankach, a która uzyskała pewne prawa obywatelskie w przemyśle, jest metoda opatentowana przez dr. E. Gmindera i zastosowa-

na przemysłowo w Niemczech i Włoszech, a ostatnio — jak się zdaje — również we Francji i Anglii. Gminder, opierając się na słomie konopnej jako surowcu wyjściowym, bardzo oryginalnie rozwiązał problem jej dekortykacji i kotonizacji łyka otrzymanego. Konopie po skoszeniu i wysuszeniu na polu zostają na miejscu dekortykowane przy pomocy specjalnej konstrukcji przewoźnego dekortykatora, nazwanego „piłą“, który obok wydzielania łyka i odziarnienia słomy tnie równocześnie łyko otrzymane na odcinki kilkocentymetrowe. Po przejściu „piły“ otrzymane włókno, silnie zanieczyszczone paździerzem i bardzo twarde, jest pakowane w bele i odstawiane do fabryki, gdzie zostaje poddane gruntowniejszemu oczyszczeniu i zmiękczeniu na specjalnej maszynie, t. zw. „młynie“. Praca tu polega na procesie gnienienia włókna między dwoma stożkowymi kamiennymi lub metalowymi „biegaczami“ a dolnym kamieniem (rys. 11). W wyniku włókno zostaje zmiękczone, a paździerz zmiażdżony. Oddzielenie ostateczne paździerza następuje na zgrzeblarce o specjalnej konstrukcji, po czym włókno poddaje się degumacji chemicznej. Otrzymaną kotoninę Gminder przędzie w mieszkankach z bawełną na maszynach cienkoprzędnych bawełnianych. W zależności od numeru i jakości przędzy używa on w mieszkankach od 20 do 50% kotoniny. Tkaniny otrzymywane, t. zw. „gmindiny“, w Niemczech są w sprzedaży od lat kilku i ustaliły już sobie niezłą opinię. Należy tu zaznaczyć, iż chociaż Gminder, opierając się na przesłankach gospodarczych i kalkulacyjnych, oparł swą produkcję zasadniczo na konopiach, to jednak przerabia częściowo i len, dla którego opracował specjalnej konstrukcji dekortykator, który nazwał „frezem“<sup>10)</sup>.

Metoda Gmindera daje bezwzględnie znacznie lepsze wyniki co do jakości włókna od metody rosyjskiej, ale nie jest to jeszcze rozwiązanie zadowalające, gdyż przez miażdżenie „w młynie“ surowiec jest mocno mechanicznie nadwyreżony, co powodując duże nierównomierności przędzy odbija się na tkaninach, wykazujących charakterystyczne zgrubienia. To też „gmindiny“ są w przeważnej części tkaninami drukowanymi o splocie skomplikowanym, co w dużej mierze optycznie pokrywa nierówności. Poza tym, pomijając, iż sy-

<sup>10)</sup> Dane co do metod kotonizacji Gmindera odnoszą się do metod stosowanych przez niego przed paru laty. Obecnie metody te uległy ewolucji.





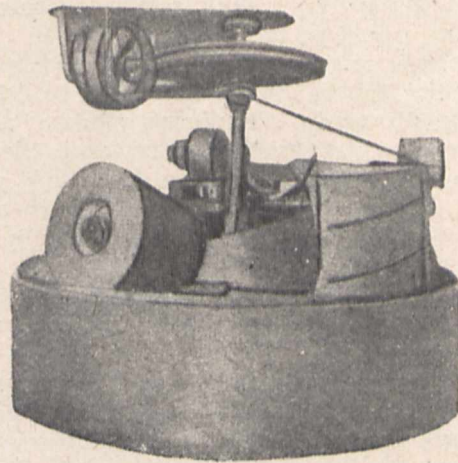
Rys. 10. Kotonizator typu TP I.

stemem Gmindera daje się osiągnąć tylko przędzę grubszą, należy zaznaczyć, iż w literaturze nie jest dostatecznie oświetlona ani strona technologiczna samego procesu, ani też kalkulacyjna, która wedle autorów sowieckich<sup>11)</sup>, badających tę kwestię, opiera się wyłącznie na subsydiach państwowych. Jak się zdaje, Gminder nie powiedział jeszcze ostemu, pragnie go przystosować do przędzenia czystej kotoniny.

Dużo się pisało w swoim czasie także o systemie kotonizacji Bruno Possaner von Erenthal'a i K. Scholza. System powyższy opiera się również na słomie lnianej, względnie konopnej, jako surowcu wyjściowym. Słoma, wysuszona sztucznie, zostaje poddana przeróbce w procesie ciągłym. Po dekortykacji na specjalnych dekortykatorach, słoma powyższa zostaje odpaździerzona na bardzo skomplikowanej maszynie czyszczącej. Po degumacji, następującej bezpośrednio po przejściu maszyny czyszczącej, surowiec sformowany w runo podlega procesowi trzepania oraz — dla lepszego zelementaryzowania — rozciąganiu na moko pomiędzy szeregiem par wałków. Po wysuszeniu włókno może być użyte w mieszkankach z bawełną. System Possaner-Scholza, i kilka pochodnych od niego, dotąd nie został przemysłowo zastosowany na szerszą skalę: jak się zdaje, główną przeszkodę stanowią tu bardzo skomplikowane maszyny, które nie dają pewności osiągnięcia ciągłości pracy. System powyższy jest ciągle doskonałony, ale czy da wyniki przemysłowe, — trudno w tej chwili orzec.

Opisane wyżej metody kotonizacji posunęły stopień degumacji chemicznej włókna stosunkowo niedaleko, większego natomiast rozluźnienia na drodze chemicznej domaga się system, w którym włókno wyjściowe, normalnie moczone lub roszone, po odpaździerzeniu, a przed obróbką chemiczną, jest cięte na kawałki 30 — 50 mm. Zazwyczaj

jest poddawana cięciu taśma ze zgrzeblarki lnianej, sparalelizowana w niektórych metodach na ciągarce lnianej (patrz rys. 8)\*), sama zaś operacja może się odbywać na maszynach analogicznych do maszyn używanych do krajania włókna syntetycznego. Metoda powyższa stosowana jeszcze przez Gay - Lussac'a i Berto-



Młyn Gmindera.

lette'a w końcu XVIII stulecia, ostatnio przyjęła się we Włoszech, a częściowo także i w Polsce, gdzie pierwszy zastosował ją w roku 1930 inż. Wł. Wścieklica w Zjedn. Zakł. Włókienniczych Scheiblera i Grohmana. Włókno po degumacji może tu być bezpośrednio mieszane z bawełną w oddziale czyszczącym przędzalni. Ponieważ włókno otrzymane powyższą metodą nie podlega w dalszej obróbce działaniu żadnych specjalnych szarpaczy i jest stosunkowo mało intensywnie zgrzeblone, więc dla osiągnięcia odpowiedniej cienkości powinno być dobrze rozluźnione chemicznie przez gotowanie pod wysokim ciśnieniem przy użyciu kąpieli silnie alkalicznej, albo też przez bardzo intensywne chlorowanie. Najczęściej są tu stosowane oba te zabiegi. Metoda powyższa wykazuje szereg cech dodatnich, mianowicie daje pewność wyeliminowania włókien za długich, ułatwia operowanie surowcem w trakcie obróbki chemicznej, a przede wszystkim umożliwia usunięcie szarpaczy i tym podobnych maszyn rozluźniających. Do jej cech ujemnych należy natomiast konieczność daleko posuniętego procesu chemicznego, gdyż włókno cięte powinno się łatwo rozszczepiać, by elementaryzacja ostateczna nastąpiła już na zgrzeblarce; w przeciwnym razie powstają wielkie trudności z przędzeniem pałeczek grubych o tępych końcach, które z trudem rozszczepiają się na ciągarkach i przędzarce. Wobec powyższego szczególnie niebezpieczne są w tej metodzie miejsca gorzej chemicznie skotonizowane, których na ogół trudno uniknąć w produkcji masowej. Poza tym przez cięcie włókna przecina się włókienka elementarne, co obniża znacznie średnią długość włókna oraz powiększa ilość włókienek nieprzędnych o długości poniżej 15 mm. Ostatnio we Włoszech, a także w jednym z zakładów włókienniczych w Polsce, zaczęto posuwać degumację che-

<sup>11)</sup> Patrz Irchen: Kotonizacja, str. 111.

\*) Pod rys. 8 (na str. 509 w zesz. poprzednim) omyłkowo widnieje napis: rekuperator, zam. ciągarka lniana.



miczną włókna do zupełnego prawie jego rozluźnienia, tak iż surowiec oczyszczony uprzednio, po obróbce chemicznej bezpośrednio miesza się z bawełną. Przez tak daleko posunięty proces chemiczny otrzymuje się włókno mocno osłabione, co w wyniku odbija się na wytrzymałości przędzy i tkanin. W wypadku cytowanego zakładu np. przędza o zawartości 20% kotoniny wykazała osłabienie w stosunku do przędzy bawełnianej o 15%. Należy przypuszczać, że w przyszłości, po udoskonaleniu strony chemicznej obróbki, można by otrzymać zelementaryzowanie chemiczne włókna bez osłabienia jego wytrzymałości właściwej, ale nawet przy tym założeniu, pomijając dużą ilość włókien krótkich, musiałoby się otrzymać także znaczny odsetek włókien powyżej 40 mm, które by utrudniały bardzo proces przędzenia<sup>12)</sup>. Wobec powyższego wydaje się rzeczą prawie pewną, iż sztuczne skracanie włókien najkrótszych i wówczas należałoby stosować.

To było jedną z przesłanek, na których oparł się prof. Bratkowski, patentując w roku 1933 nową technologię przeróbki lnu i konopi. Piszę celowo technologię, a nie metodę kotonizacji, bo nowy system wymaga zmian w wyprawie surowca, wprowadza nowy system w elementaryzacji włókna oraz do pewnego stopnia zmienia samo przędzalnictwo. Prof. Bratkowski wyszedł z założenia, że większość trudności przy przędzeniu lnu elementaryzowanego na cienkoprzędnych maszynach bawełnianych płynie ze zniszczenia kruchego włókienka lnianego na maszynach nie dostosowanych do jego własności fizycznych. Przy tym najgroźniejsze są z tego punktu widzenia maszyny czyszczące i przygotowawcze, jak otwieracze, trzeparki i zgrzeblarki, stosowane w przędzalnictwie bawełnianym. A ponieważ z drugiej strony zgrzeblarka pokrywkowa, stosowana przy bawełnie, utrudnia wielce formowanie taśmy z czystego lnu, ew. konopi, więc pierwszym założeniem tego systemu było wyeliminowanie maszyn czyszczących bawełnianych. Osiąga to prof. Bratkowski w ten sposób, iż formuje taśmę ze lnu lub konopi przeroszonych uprzednio i b. czysto trzepanych na normalnej nakładarce lnianej. Taśma powyższa zostaje poddana intensywnej obróbce chemicznej, przy czym ta ostatnia powinna być względnie daleko posunięta. Może być ona prowadzona w kotłach pod ciśnieniem, ale w założeniu jest przewidywane zastosowanie procesu ciągłego; taśma bowiem, zarówno lniana, jak i konopna, przez procesy chemiczne nie traci swej struktury. Po wysuszeniu taśma zostaje poddana działaniu specjalnie skonstruowanej ciągarki zluźniającej, która — nie psując jej struktury — rozluźnia włókienka, po obróbce chemicznej jeszcze mocno sklezione, i równocześnie rozrywa dłuższe ponad 40 mm. Taśma zluźniona, podlegając dalszemu przędzeniu na maszynach bawełniczych, zostaje nadana bezpośrednio na ciągarki, omijając w ten sposób oddział czyszczący i zgrzeblarki. Wyniki laboratoryjne, osiągnięte przez zakład włókienniczy Politechniki Warszaw-

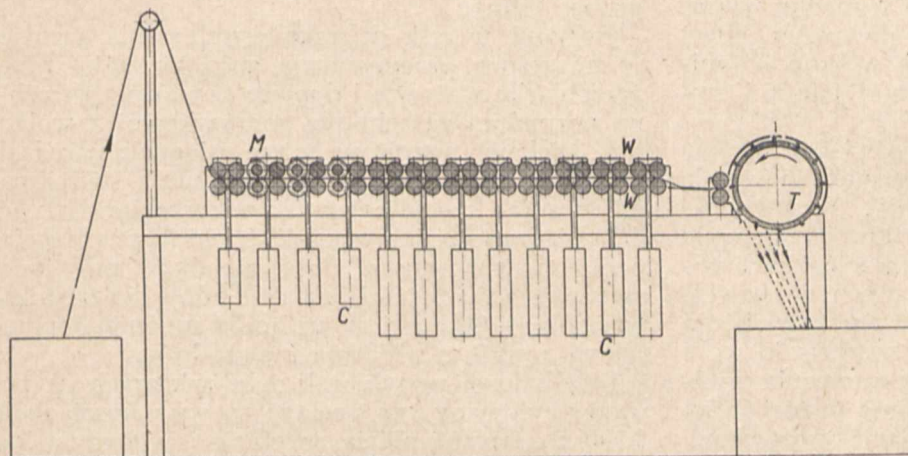
<sup>12)</sup> Kotonizatorzy włoscy obecnie już rozwiązali stronę chemiczną problemu, a przez cięcie otrzymują surowiec pozbawiony włókien za długich, tak, iż w obecnej chwili kotonina włoska należy do najlepszych jakościowo spośród produkowanych w skali przemysłowej.

skiej, gdzie były prowadzone powyższe badania, są pod względem wytrzymałości przędzy b. zachęcające. Przędza bowiem z czystej kotoniny lnianej wykazywała wytrzymałość o 50% większą niż bawełniana, zbliżając się z tego punktu widzenia do pakularnej przędzy lnianej. Okazało się natomiast, że jest ona bardzo nierównomierna i że dla uruchomienia systemu powyższego w skali przemysłowej są konieczne dalsze studia i przeprowadzenie szeregu zmian na pozostałych przędzalniczych maszynach bawełnianych, wobec tego przedwczesnym jest mówić o stosowaniu przemysłowym powyższego systemu w odniesieniu do przędzenia czystego lnu, względnie konopi. Natomiast cechy włókna otrzymanego metodą prof. Bratkowskiego, czyli tzw. taśmową — jego wielka cienkość oraz wybitne walory w odniesieniu do długości (patrz tabelę II) — zapewniają przy stosowaniu w mieszankach z bawełną osiągnięcie dużych korzyści z punktu widzenia przędzalnictwa i jakości wyrobów otrzymanych. Dla powyższego celu system został zmodyfikowany w ten sposób, iż oparł się na normalnym targańcu, który podlega oczyszczeniu na maszynach, stosowanych i przy innych systemach kotonizacji, z tą różnicą, że taśma ze zgrzeblarki lnianej jest w garach zgrzeblarki formowana w paczki i w tej formie podlega obróbce chemicznej. Po wysuszeniu zostaje ona zluźniona na zmodyfikowanej ciągarence zluźniającej, której przekrój daje nam rys. 12. Zasada działania powyższej ciągarki polega na stosowaniu bardzo małych wyciągów pomiędzy kolejnymi parami wałków rozciągowych (W). Wałki powyższe, obciążone stosunkowo mocno ciężarkami (C) umieszczonymi na dźwigniach, mają rozstawienie poniżej 40 mm. Elementaryzację umożliwia struktura włókna technicznego surowców łykowych. Włókienka elementarne są w nim ułożone, jak widzimy na rys. 13, w postaci siatki, przy zastosowaniu więc wyciągów niedużych dążą one do zajęcia położenia równoległego. Dzięki temu, o ile surowiec jest dostatecznie chemicznie rozluźniony, następuje elementaryzacja włókien w miejscach ich sklejenia; przy tym włókna krótkie pozostają w postaci sklejonych kompleksów, a dłuższe od rozstawienia wałków, pod wpływem dużego obciążenia, rozrywają się. Jako wynik otrzymuje się włókno zelementaryzowane w sposób prawie idealny. W celu otrzymania surowca w stanie luźnym, taśma, po przejściu wałków wyciągowych, zostaje ostatecznie rozszarpana w powyższej ciągarence przy pomocy bębna trzepiącego (T). Włókno w stanie otrzymanym z ciągarki zluźniającej może być albo bezpośrednio przy pomocy szczeblarki przekazywane do trzeczalni dla mieszania z bawełną, albo może być prasowane w bele i w tym stanie sprzedawane.

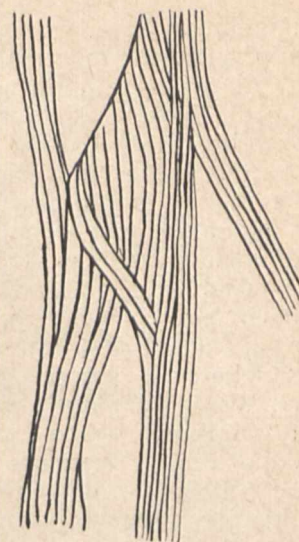
Włókno otrzymane metodą prof. Bratkowskiego wykazuje cały szereg cech dodatnich, mianowicie oprócz stosunkowo bardzo równomiernej swej długości, braku puchu oraz wielkiej cienkości, nie zawiera ono zupełnie włókna poplątanego, tj. t. zw. supełków, które we wszystkich znanych mi kotoninach<sup>13)</sup>, otrzymywanych innymi metodami, występowały zawsze w większej lub mniejszej mierze.

<sup>13)</sup> Z wyjątkiem niektórych włoskich.





Rys. 12. Ciągarka zluźniająca prof. Bratkowskiego.



Rys. 13. Struktura włókniasta włókna łykowego.

Ponieważ zaś zarówno supelki, jak i włókna poniżej 15 mm, wpływają wybitnie na osłabienie i nierównomierność przędzy, więc jako wynik cech powyższych kotonina otrzymywana systemem taśmowym daje wyroby o jakości znacznie wyższej i może być stosowana do przędzy względnie cienkiej. Jaskrawo występują dodatnie jej cechy w porównaniu z kotoniną rosyjską, jak to wyraźnie widać z tabeli II, w której dane co do kotoniny rosyjskiej są wzięte z publikacji oficjalnych, pomiary zaś kotoniny wyprodukowanej systemem taśmowym były robione na włóknie wytwarzanym w skali półprzemysłowej. Jako cechą dodatnią kotoniny otrzymanej systemem taśmowym, należy podkreślić jej zdolność do dobrego mieszania się z bawełną, co odbija się bardzo korzystnie w procesie przedzalniczym, a wypływa z kompletnego zluźnienia tego włókna przed mieszaniem go z bawełną.

Najważniejszą jednak zaletą systemu taśmowego kotonizacji jest zdolność do pewnego wyrównania jakości kotoniny nawet nierównomiernie degumowanej, co się prawie zawsze spotyka przy masowej produkcji, jako następstwo: 1) nierównomierności przenikania odczynników w procesach chemicznych, powodujących tworzenie się miejsc niedogotowanych, ew. niedochlorowanych, oraz 2) niejednorodności surowca wyjściowego. Trudności z otrzymaniem jednolitości włókna kotonizowanego stanowiły w wielkiej mierze przyczyny załamania się całego szeregu systemów kotonizacji. Wpływają zaś one nie tylko z niedociągnięć w trakcie procesu kotonizacji, ale w znacznej mierze także z powodu niejednorodnej dojrzałości przy zbiorze włókna łykowego, którego zdolność kotonizacyjna zmniejsza się wybitnie w miarę dojrzewania, jak i z powodu niejednorodnej obróbki początkowej surowca wyjściowego, skupowanego zazwyczaj w małych ilościach od różnych dostawców. Ciągarka zluźniająca w systemie taśmowym kotonizacji rozrywa włókna niedostatecznie nawet skotonizowane, dając wprawdzie w tym wypadku włókno grubsze, ale o tyle scienione, że nadaje się w zupełności do przędzenia.

Biorąc pod uwagę powyższe zalety systemu ta-

śmowego kotonizacji, wydaje się, że początkowe trudności, wynikające przy stosowaniu przemysłowym nowej metody, a wypływające z konieczności opracowania nieco odmiennej technologii degumacji — większe załadowanie surowca na 1 m<sup>3</sup> kotłów wymaga kąpieli bardziej aktywnej i zmian w sposobie gotowania, pewne trudności z suszeniem taśmy — nie wpłyną hamująco na przemysłowe rozpowszechnienie się powyższego systemu, tym bardziej, iż włókno otrzymane nie powinno się drożej kalkulować niż w innych metodach. Zatrzymałem się nieco dłużej nad powyższą metodą kotonizacji z powodu wielkich nadziei, które pokładają w niej fachowcy.

Z powodu braku miejsca pomijam mniej znane, a bardzo liczne metody i patenty, wykazujące mniej lub więcej ciekawe ujęcie problemu kotonizacji, z których jednak żaden — jak dotąd — nie doczekał się przemysłowego zastosowania na szerszą skalę. Nawiasem należy zaznaczyć, że prace nad powyższym problemem datują się już od połowy XVIII stulecia, tj. od chwili, kiedy w Szwecji została opisana w roku 1747 przez Cilje Kreutz'a i Panhist'a metoda otrzymywania „bawełny lnianej“, i ciągną się z przerwami przez cały wiek XIX, jednak bez wyników przemysłowych. Dopiero lata wielkiej wojny, a raczej już powojenne, wprowadziły produkcję kotoniny na drogę przemysłową.

#### IV. Zastosowanie włókna kotonizowanego i jego cena

Zastosowanie elementaryzowanych surowców łykowych do wyrobu przędzy otrzymywanej systemem zgrzebnym jest ilościowo mocno ograniczone, bo wyroby ze lnu, ew. z konopi kotonizowanych, nie mogą podlegać drapaniu, ze względu na kruchość tego surowca, a znakomita większość wyrobów z przędzy zgrzebnej poddawana jest tej operacji dla uzyskania efektów puszystości. Poza tym w przedzalnictwie zgrzebnym odpadkowym, tzw. wigoniowym, przerabiany surowiec jest tak tani, iż ani len, ani konopie nie mogą z nim konkurować pod względem ceny. W większej mierze mogą one znaleźć zastosowanie w przedzalnictwie



zgrzebnym t.zw. wełnianym, gdzie w dużej mierze są przerabiane mieszanki wełny ponownej<sup>14)</sup>, wełny i bawełny, stanowiącej w tym wypadku wiązanie dla bardzo osłabionej wełny ponownej. Miast bawełny może być tu stosowane włókno kotonizowane, które jako wiązanie podnosi jakość i wytrzymałość tkanin powyższych.

Jednakże w obecnej chwili najczęściej włókna kotonizowanego w formie mieszanek zużywają przędzalnie cienkoprędne bawełny. W przędzalniach powyższych napotykał trudności głównie proces zgrzeblenia mieszanek na zgrzeblarkach pokrywkowych, powszechnie używanych do bawełny. Wypływały one z powodu łatwego zapychania się wielkiego bębna i pokrywek zgrzeblarki, co z jednej strony wymaga częstego czyszczenia wielkiego bębna, z drugiej zaś wywołuje wzrost ilości odpadków, otrzymywanych w formie wyczesków. Ponadto formowanie taśmy z mieszanek o zbyt wielkiej ilości kotoniny jest nadzwyczaj utrudnione.

Wydatne zwiększenie odpadków wywoływało nie tylko straty na surowcu, ale wobec tego, iż w odpadkach z bębna i pokrywek większość stanowiło włókno kotonizowane, zmniejszała się procentowo zawartość jego w przędzy do tego stopnia, iż były wypadki, że przy mieszankach 50% lnu i bawełny ilość odpadków na zgrzeblarce wynosiła do 20%, a przędza gotowa wykazywała tylko trzydzieści parę procent włókna kotonizowanego, czyli że proces zgrzeblenia do pewnego stopnia oddziela włókno kotonizowane od bawełny. Powodem powyższego zjawiska było zbyt szybkie wbijanie się do bębna i pokrywek włókna lnianego, które dzięki swemu współczynnikowi tarcia wchodziło głęboko w obicia i nie było zabierane przez współpracujące powierzchnie zgrzeblące. Częściowym środkiem zaradczym jest zastosowanie tzw. wolanta, tj. wałka o powierzchni zgrzeblącej, który umieszczony na wielkim bębnie między pokrywkami i zbieraczem ma na celu wydobywanie włókna z wielkiego bębna. Nie jest to jednak środek radykalny, bo pozostawia w dalszym ciągu dużą ilość włókna w pokrywkach.

Znacznie radykalniejszym posunięciem jest propagowana przez prof. Bratkowskiego zmiana kąta nachylenia igieł w obiciach zgrzeblących. Nie stosują jednak tego fabryki na większą skalę w związku z kosztami wynikającymi z przebudowy zgrzeblarki. Przy zgrzebleniu na zgrzeblarkach walcowych, stosowanych w przędzalnictwie odpadkowym, nie napotyka się powyższych trudności, jak również nie ma trudności z formowaniem taśmy, która dzięki nierównoległemu ułożeniu włókienek wykazuje w tym wypadku dostateczną wytrzymałość. Trudność formowania taśmy na zgrzeblarce pokrywkowej wynika ze zbyt dużego ciężaru właściwego włókna kotonizowanego, co przy małej jego szczepności osłabia do tego stopnia otrzymywane w powyższym procesie runo, składające się z włókienek ułożonych równolegle, iż to ostatnie przed sformowaniem taśmy rwie się pod własnym ciężarem. Środkiem zapobiegawczym przeciwko powyższemu zjawisku jest stosowanie mieszanek o zawartości bawełny nie niższej niż

25 — 30%, dobre uprzednie wymieszanie włókna kotonizowanego z bawełną oraz stosowanie dosyć grubej taśmy.

Rosjanie w celu dobrego wymieszania surowca w mieszance przepuszczają go z początku przez zgrzeblarkę walcową i dopiero powtórnie zgrzeblą na normalnej zgrzeblarce pokrywkowej z wolantem. Ciekawe wyniki w Polsce osiągnęła przędzalnia Zjedn. Zakładów Włók. Scheiblera i Grohmana, stosując specjalnej budowy zgrzeblarkę, która dała pierwszorzędne wyniki. Dzięki pewnym zmianom konstrukcyjnym, ilość odpadków przy mieszankach o zawartości lnu 33% udało się zredukować do 5 — 6%, co jest już liczbą zupełnie dopuszczalną z punktu widzenia przędzalnika.

Przebudowa zgrzeblarek pokrywkowych na powyżej cytowany typ pociąga za sobą koszt około 2 500 zł., zmiana obicia na obicie o większym kącie nachylenia kalkuluje się taniej, ale jest też dosyć kosztowna. Ewentualna więc konieczność przebudowy większej ilości zgrzeblarek stanowiłaby dla przędzalni bawełny koszt dosyć poważny. Biorąc jednak pod uwagę, że w pozostałych maszynach przędzalniczych żadnych kosztowniejszych przeróbek przy stosowaniu mieszanek do 50% lnu kotonizowanego robić nie trzeba, należy przyjąć, iż dostosowanie przędzalni bawełnianych do przędzenia powyższych mieszanek nie jest zbyt trudne, ani z punktu widzenia technicznego, ani też nie wymaga nadmiernego wysiłku finansowego.

Grubość jednak przędzy produkowanej z mieszanek powyższych jest ograniczona z jednej strony jakością przerabianej kotoniny, z drugiej zaś odsetkiem zastosowanego włókna kotonizowanego. W chwili obecnej przemysł polski stosuje w praktyce mieszanki, zawierające nie wyżej 35% tego włókna. Przy powyższych mieszankach należy przyjąć, iż kotonina otrzymana metodami opierającymi się na rosyjskich wzórach nie może być przędzona powyżej 12 — 14 numeru angielskiego. Przy zastosowaniu kotoniny produkowanej systemem taśmowym lub produkowanej we Włoszech granica powyższa przesuwana się do numeru 24, a nawet 32. Len cięty przed kotonizacją, przy starannej obróbce chemicznej, zbliża się pod względem swoich możliwości do włókna produkowanego systemem taśmowym, dając jednak przędzę gorszą; przy niedostatecznej natomiast obróbce chemicznej len cięty daje bardzo złe rezultaty i nie przewyższa kotoniny rosyjskiej.

Koszta wyrobów z kotoniny zależą od dwóch czynników: ceny kotoniny oraz jej jakości. Cena kotoniny z konopi oraz odpadków lnianych kalkuluje się poniżej ceny bawełny, natomiast kotonina wytwarzana z targańca lub kądzieli, przy obecnych ich cenach, jest droższa od przeciętnej bawełny amerykańskiej w granicach do 25%. Nie jest to kalkulacja ostateczna, bo, pomijając wahania cen włókna lnianego, cała produkcja nowego surowca w Polsce musi być uważana dotąd jako doświadczalna: fabryki szukają dróg i orientują się w możliwościach nowego włókna. Nawet jednak cena wyższa o 25% od bawełny odbija się na kosztach własnych tkaniny przy mieszankach 33% w granicach 3 do 5%. Umożliwia to przerób przemysłowy kotoniny, pod warunkiem prowadzenia odpowiedniej polityki gospodarczej przez Państwo.

<sup>14)</sup> Otrzymywanej z szarpania szmat.



Zagadnieniem zasadniczym natomiast dla kalkulacji jest jakość kotoniny. Przy włóknie dobrej jakości — zarówno przedzalnie, jak i tkalnie, mogą pracować, jak to wykazało doświadczenie fabryk łódzkich, w normalnych warunkach, t. zn. nie powiększając obsługi maszyn i nie zmniejszając obrotów wrzecion. Natomiast przy stosowaniu kotoniny typu rosyjskiego, kalkulującej się cprawda nieco taniej, koszta przedzenia i tkania wznoszą się niepomiarowo, a fabrykom grożą zatargi z robotnikami, czego najlepszym dowodem są strajki, które na tym tle wybuchały w Łodzi.

Charakter wyrobów z mieszanek z kotoniną wysokiego gatunku, przy 33% jej zawartości, nie różni się od wyrobów bawełnianych. Tkaniny wykazują cprawda nieco większą wytrzymałość, ale nie umożliwia to podniesienia ceny tych wyrobów w stosunku do wyrobów bawełnianych. Wyroby o większej zawartości włókna kotonizowanego wykazują już cechy tkanin pół-lnianych, a stąd — wedle mego przekonania — przemysł winien w przyszłości dążyć do podniesienia procentowej zawartości kotoniny w mieszanekach, co pozwoliłoby na podniesienie nieco ceny wyrobów z niej w stosunku do bawełnianych, a tym samym niezależności stosowania kotoniny od interwencyjnej polityki Państwa.

Trudno jeszcze przesądzić, jaki obrót przybierze w przyszłości problem kotonizacji. Chcąc jednak wprowadzić nowy surowiec na stałe do przemysłu, należy uznać za rzecz dzisiaj już bezsporną, iż nie można się opierać na złych gatunkach kotoniny, bo tylko surowiec, odpowiadający wymaganiom maszyn przedzalniczych i dający wyroby jakościowo nie gorsze od bawełny, ma możliwość z namiastki bawełny, stosowanej przez przemysł tylko pod wpływem presji zewnętrznej, stać się pełnowartościowym surowcem, mogącym odegrać większą rolę w gospodarce Państwa.

**Le problème de la cotonisation du point de vue technique**

Résumé:

(suite et fin)

Procedant au procès même de cotonisation, l'auteur indique 3 groupes principaux des méthodes existantes; il les décrit, en donnant leurs caractéristiques et en montrant les installations nécessaires. Il s'arrête surtout sur la méthode employée en U. S. S. R., sur celle de dr. Gminder, celle de Possaner et Scholz et, enfin, sur la méthode du professeur Bratkowski de Varsovie, dont il souligne les avantages.

Dans le chapitre final l'auteur analyse les applications des fibres cotonisées et leur prix, ainsi que montre les problèmes techniques et économiques à résoudre dans ce domaine de l'industrie.

**DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY**

**Pomiar gwintów o dużych średnicach**

POMIARY gwintów o dużych średnicach nastroczą na ogół wiele trudności. Użycie mikroskopu uniwersalnego jest wyłączone ze względu chociażby na to, że zbyt mała odległość ogniskowej obiektywu nie pozwala na ustawienie płaszczyzny ostrości tubusa na wysokości osi gwintu. W takich wypadkach można się posługiwać prostym urządzeniem (rys. 1), w którego skład wchodzi tubus mikroskopu warsztatowego Zeissa oraz stolik Johanssona o przesuwach mierzonych płytkami wzorcowymi na „czucie“. Ze względu na prowizoryczny charakter przyrządu konieczne jest zachowanie pewnych ostrożności w posługiwaniu się nim w celu uzyskania wyników w granicach błędów dopuszczalnych.

Wobec małej na ogół dokładności płaszczyzny stolika ustawia się na niej płytę w ten sposób, by jej płaszczyzna pomiarowa była równoległa do płaszczyzny przesuwów. Ustawienie takie używa się przy użyciu czujnika.

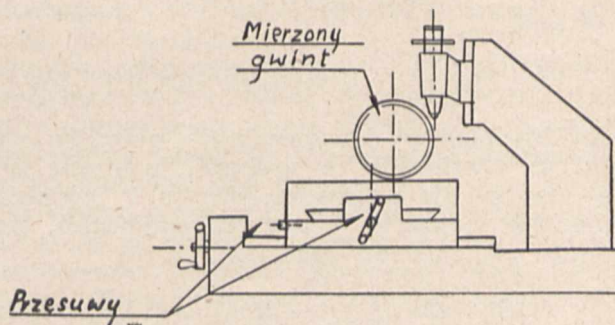
Następnie wyznaczamy kąt  $\alpha_0$  okularu kątoowego tubusa, odpowiadający kierunkowi przesuwu podłużnego, co uzyskujemy przez użycie krawędzi, którą ustawia się na stoliku równoległe do kierunku tego przesuwu.

Po wykonaniu tych czynności wstępnych ustawiamy gwint mierzony na płycie tak, by oś jego była równoległa do przesuwu podłużnego.

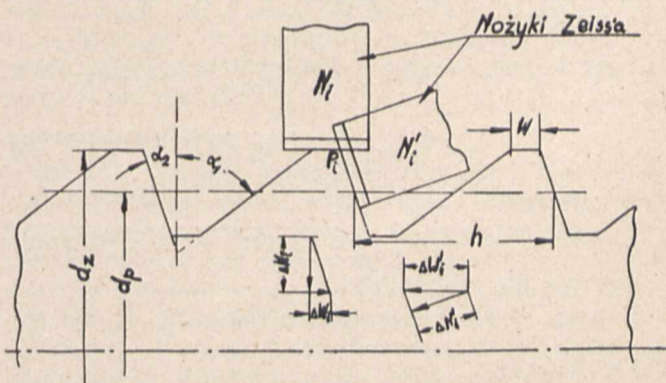
W celu uzyskania większej dokładności używamy nożyków pomiarowych, które ustawia się na płytkach wzorcowych o wymiarze takim, by ry-

ski nożyków znajdowały się na wysokości osi gwintu.

Pomiar kątów  $\alpha_i (i = 1, 2)$  polega na wyznaczeniu odczytów  $\beta_i (i = 1, 2)$ , odpowiadających położeniom kątowym obydwu powierzchni nośnych profilu, i wyznaczeniu odpowiednio wielkości i kątów z odczytów  $\beta_i$  i  $\alpha_0$ .



Rys. 1.



Rys. 2.



W celu wyznaczenia średnicy podziałowej mierzy się wielkość ścięć  $W$  (rys. 2). Średnicę podziałową wyznacza się wzorem:

$$d_p = d_z - \frac{h - 2W}{\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2} \quad (1)$$

Skok mierzy się podobnie, jak element  $W$ . Wobec (1) dokładność pomiaru średnicy podziałowej charakteryzuje się według wzoru:

$$\begin{aligned} \Delta d_p = \Delta d_z + & \frac{\Delta h}{|\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2|} + \frac{2 \cdot \Delta W}{|\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2|} + \\ & + \frac{|h - 2 \cdot W|}{\cos^2 \alpha_1 \cdot (\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)^2} \cdot \Delta \alpha_1 + \\ & + \frac{|h - 2 \cdot W|}{\cos^2 \alpha_2 \cdot (\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2)^2} \cdot \Delta \alpha_2 \quad (2) \end{aligned}$$

Dokładność pomiaru kątów można przyjąć  $\Delta \alpha_1 = \Delta \alpha_2 = 2' = 0,0005818$ , zaś pomiaru średnicy zewnętrznej — przy użyciu mikromierza na wymiarze równym mierzonemu:  $\Delta d_z = 2 \mu$ .

Błąd dopuszczalny pomiaru skoku jest sumą błędów wzorca płytkowego, użytego do pomiaru tego elementu, i błędów subiektywnego, jako następstwa niedoskonałości wszystkich ustawień, mających wpływ na dokładność mierzonego skoku. Tak wyznaczona dokładność pomiarowa charakteryzuje się liczbą:  $\Delta h = 2 \mu$ .

Element  $W$  jest różnicą odczytów w punktach  $P_1$  i  $P_2$ . Na błąd dopuszczalny  $\Delta W$  zatem składa się: 1) błąd dopuszczalny wzorca —  $\Delta W_z$ ; 2) błąd subiektywny —  $\Delta P_{sb}$ ; 3) wpływy  $\Delta P_i$  błędów dopuszczalnych nożyków ( $\Delta N_i$ ) na błąd dopuszczalny  $\Delta W$ . Dla płytek warsztatowych Johanssona:  $\Delta W_z = 0,2 \mu$ . Błąd subiektywny charakteryzuje się liczbą:  $\Delta P_{sb} = 1 \mu$ . Wpływy  $\Delta P_i$  błędów dopuszczalnych nożyków na dokładność odczytów  $P_i$  wymiaru  $W$  wyrażają się, zgodnie z rys. 2, wzorem:

$$\Delta P_i = |\Delta W_i' \pm \Delta W_i|; \quad (3)$$

przy tym:

$$\Delta W_i' = \frac{\Delta N_i'}{\cos \alpha_i}; \quad \Delta W_i = \Delta N_i \cdot \operatorname{tg} \alpha_i \quad (i = 1, 2) \quad (4)$$

Analiza błędów dopuszczalnych nożyków według rys. 2 prowadzi do wniosku, że użycie jednego nożyka dla uzyskania odczytu  $P_i$  zwiększa dokładność pomiaru. W danym przypadku, wobec (3) i (4), zachodzi zależność:

$$\Delta P_i = \Delta N_i \left| \frac{1}{\cos \alpha_i} - \operatorname{tg} \alpha_i \right| \quad (i = 1, 2) \quad (5)$$

Dokładność pomiaru elementu  $W$  wyraża się zatem wzorem:

$$\begin{aligned} \Delta W = \Delta W_z = \Delta P_{sb} + \Delta N_i \left| \frac{1}{\cos \alpha_i} - \operatorname{tg} \alpha_i \right| + \\ + \Delta N_2 \cdot \left| \frac{1}{\cos \alpha_2} - \operatorname{tg} \alpha_2 \right| \quad (6) \end{aligned}$$

Przy założeniu:

$$\alpha_1 = 53^\circ 34'; \quad \alpha_2 = 15^\circ; \quad h = 12 \text{ mm}; \quad W = 1,798 \text{ mm},$$

otrzymuje się wobec (6):

$$\Delta W = 0,2 + 1 + 0,164 + 0,384 = 1,7 \mu, \quad (7)$$

zaś wobec (2):

$$\Delta d_p = 2 + 1,23 + 2,15 + 5,33 + 2,01 = 12,7 \mu. \quad (8)$$

Dokładności pomiarowe podanej metody charakteryzuje tabela 1:

TABELA 1.

Element mierzony . .	$\alpha_i$ ( $i=1,2$ )	$d_z$	$h$	$d_p$	$W$
Dokładność pomiaru .	$\pm 2'$	$\pm 2 \mu$	$\pm 2 \mu$	$\pm 13 \mu$	$\pm 2 \mu$

*Mgr St. Bąk*

Instytut Techniczny Uzbrojenia

## Metoda magnetyczna określania przydatności blachy do tłoczenia na zimno

JAK wiadomo, wśród wielu czynników, wpływających na wynik tłoczenia blach (zarówno stalowych, jak i mosiężnych, miedzianych, aluminiowych i duraluminiowych), dużą rolę odgrywa stopień anizotropijności materiału<sup>1)</sup>. Anizotropia materiału przerabianego zasługuje na tym większą uwagę, że wszelkie obliczenia, zarówno kształtu tłoczniaka, jak i odkształceń plastycznych tworzywa, opierają się na założeniu jednorodnych własności mechanicznych tworzywa we wszystkich kierunkach.

Tymczasem w wyniku operacji, jakim poddaje się kęsy stali podczas przeróbki na blachę, możliwe jest jednokierunkowe zorientowanie mniejszej lub większej części kryształów tworzywa, a skutkiem tego niejednorodne kształtowanie się jego własności mechanicznych. Anizotropia w odniesieniu do własności mechanicznych odpowiada anizotropii pod względem własności magnetycznych<sup>2)</sup>.

Opierając się na tym spostrzeżeniu, opracowano metodę magnetyczną badania anizotropii metali i stosowano ją już w praktyce, o czym donosiła prasa techniczna. W szczególności metodę tę spróbowali zastosować G. A. Ksienow i K. Grigorow do badania blach używanych do tłoczenia części nadwozia samochodów (blotniki itp.), które to blachy musiały być nieraz, brakowane, aczkolwiek przyczyna niepowodzeń tłoczenia nie mogła być przypisana ani niewłaściwej mikrobudowie stali, ani jej składowi chemicznemu, ani własnościom mechanicznym<sup>3)</sup>.

Badania metodą magnetyczną (zastosowana równolegle metoda rentgenograficzna została zarzucona wobec subiektywności oceny wyników i długotrwałości ekspozycji) wykazały istotnie, że braki zdarzały się w wypadkach stwierdzonej anizotropii magnetycznej, a co za tym idzie — i mechanicznej, w wyniku warunków rekrytalizacji.

Podstawą metody magnetycznej jest niejednakowość namagnesowywania pojedynczych kryształów żelaza w różnych kierunkach krystalograficznych. W układzie polikrystalicznym o różnej orientacji poszczególnych kryształów wektor pola magnetycznego  $H$  zbiega się z wektorem namagnesowania  $I$ , natomiast przy uporządkowanym (zorientowanym) układzie kryształów następuje odchylenie tego wektora od wektora pola, inaczej mówiąc występuje składowa  $I_n$  — normalna w stos. do wektora namagnesowania  $I$ . Ta składowa równa się zeru w wy-

<sup>1)</sup> Obszerne studium o wpływie różnych czynników na tłoczliwość blach mosiężnych, opracowane przez pp. prof. dr Wł. Łoskiewicza i inż. E. Janickiego, zamieszczone było w *Przeł. Mech.* t. II (1936 r.), str. 495 — 510, a wpływ rozm. domieszek do mosiądzu rozważany był w kilku artykułach, drukowanych również w *Przeł. Mech.* w r. 1937 i 1938.

<sup>2)</sup> Na ten związek zwrócili uwagę pierwsi O. Dahl i J. Pfaffenberger. *Z. Physik* 71 (1931), 93.

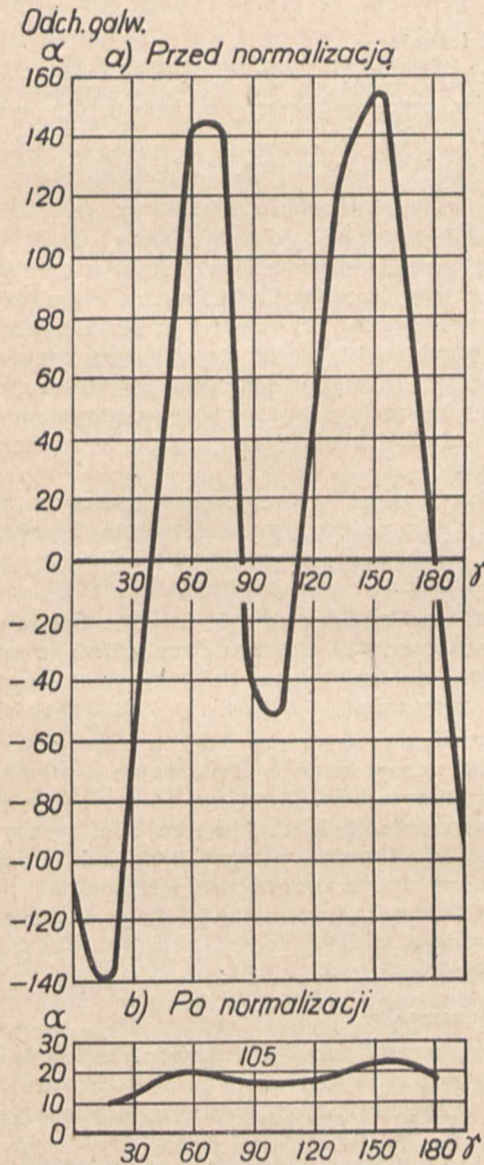
<sup>3)</sup> *Kacześciennaja stal* 1938 r., zes. 2.



padku układu niezorientowanych kryształów. Jej wartość więc bezwzględna stanowi miarę anizotropii.

Do wyznaczenia wartości tej składowej autorzy zastosowali galwanometr balistyczny, w którym próbki blachy, w kształcie krążka  $\phi$  30 mm, umieszczono wewnątrz cewki, znajdującej się między biegunami elektromagnesu.

Zmieniając kąt  $\gamma$  pomiędzy kierunkiem walcowania a kierunkiem pola magnetycznego  $H$  i mierząc wartość składowej  $I_n$  (lub kąta odchylenia  $\alpha$  wektora namagnesowania od wektora pola) można zbudować wykres (magnetogram)  $\alpha = f(\gamma)$ , charakteryzujący stopień anizotropii tworzywa (rys. 1).



Rys. 1. Przykład magnetogramu, wykazujący dużą anizotropię blachy stalowej przed normalizacją i ulepszenie wywołane przez obróbkę cieplną polegającą na 4-krotnym nagrzewaniu do 920° C, wygrzewaniu w tej temp. 7—8 min, ochładzaniu na powietrzu do 500—600° i ponownym nagrzewaniu do 920°.

Badania różnych blach wykazały, że niewielka anizotropia zawsze występuje, lecz nie wywiera szkodliwego wpływu na wynik tłoczenia, natomiast przy dużej anizotropii występowały zawsze braki w produkcji, jakkolwiek własności mechaniczne blach były zupełnie zadowalające. Zorientowanie kryształów następować mogło zarówno przy odkształceniu (walcowaniu), jak i przy wy-

żarzaniu (rekrystalizacja). Możliwe jest jednak poprawienie blachy anizotropowej drogą normalizacji. Nie daje to wszakże wyników zupełnie dobrych, gdyż blacha taka traci właściwe wymiary (wskutek tworzenia się zendry) i powierzchnia jej staje się chropowata. Wobec tego należy sięgnąć aż do walcowni i wyjaśnić tam czynniki i stopień anizotropii w kolejnych stadiach przeróbki stali oraz ustalić właściwe warunki obróbki cieplnej po walcowaniu. Tego rodzaju badania, przeprowadzone przez autorów referowanej pracy, wykazały: 1) istnienie anizotropii rosnącej począwszy od wstępnego stadium walcowania aż do końcowego produktu (blachy), gdzie sięga 50%; 2) możliwość zmniejszenia jej 4—5-krotnie drogą normalizacji; 3) nieskuteczność wyżarzania w niższej temperaturze (650°), jak również w wyższej (850°), wreszcie — co najważniejsze — 4) konieczność badania anizotropii blachy przed przyjęciem jej do tłoczenia.

Z.

## Międzynarodowy Zjazd Normalizacyjny (ISA)

20 czerwca — 2 lipca 1938 r. w Berlinie

Latem r. b. odbył się w Berlinie Zjazd ISA, t. zn. Międzynarodowej Federacji krajowych związków normalizacyjnych (International Federation of the National Standardizing Associations), w którym wzięły udział delegacje 19 krajów (w tej liczbie Polski) i który obradował nad szeregiem zagadnień normalizacyjnych, rozpatrywanych w skali międzynarodowej. Zaznaczyć należy, że ISA nie zajmuje się opracowaniem (jakby narzucanych) norm międzynarodowych, jak się to czasem przypuszcza, lecz uchwała jedynie projekty i zalecenia, do których poszczególne kraje mają możliwość dostosować swe normy własne, w czasie i formie najbardziej dla siebie dogodnych. Taki sposób pracy ma na celu prowadzenie współdziałania w atmosferze zaufania i rzeczowości, bez elementów przymusu i mogących iść z nimi w parze tarć. Podkreślił to w przemówieniu inauguracyjnym Zjazdu przewodniczący Niemieckiego Komitetu Normalizacyjnego, dr. inż. Neuhau s.

Program obrad obejmował posiedzenia 32 Komitetów i Podkomitetów ISA, których tematy i główne uchwały przytoczymy po krótko poniżej, opierając się na oficjalnym sprawozdaniu, ogłoszonym w czasopiśmie *Maschinenbau/ Betrieb* (DIN-Mitt.), zes. 15/16 z r. b.

Na wstępie zaznaczymy, iż w obradach wzięło udział ogółem 252 uczestników zagranicznych i 205 krajowych; reprezentowane były kraje następujące: Belgia, Czechosłowacja, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Holandia, Hiszpania, Niemcy, Norwegia, Polska, Szwajcaria, Szwecja, Węgry, W. Brytania, Włochy i St. Zjedn. A. P. Jako goście wzięły udział delegaci: Argentyny, Brazylii, Chin i Luxemburga. W posiedzeniach Komitetu Lotnictwa wzięły udział przedstawiciele międzynarodowych organizacji lotniczych.

### Tolerancje gwintów.

Już w r. 1931 odp. Podkomitet ISA zalecił ujednostajnienie tolerancji gwintu metrycznego i Whiwortha (biorąc za punkt wyjścia odnośne normy niemieckie), jak również opracowanie norm zużycia sprawdzianów. W następstwie niektóre kraje wprowadziły odp. normy (Francja, Niemcy, Rosja), inne przyjęły normy niemieckie (Szwajcaria, Szwecja, Czechosłowacja). Powstała sprawa rozciągnięcia dotychczasowego układu tolerancji gwintów metrycznych i Whitwortha także na gwinty drobne



i gwinty do rur, jak również na trapezowe, zaokrąglone i in. formy gwintu. Podstawy obliczeniowe do tej pracy dały Komitety krajowe: niemiecki, francuski i szwedzki. Po przedyskutowaniu obszernych referatów na ten temat i propozycji złożonych przez Niemcy i Francję, jak również prac zgłoszonych przez Holandię, Szwecję i Węgry, Podkomitet doszedł do uzgodnienia rozbieżnych stanowisk i ujął je w projekt tolerancyj gwintów wszelkiego rodzaju. Projekt ten będzie teraz rozesłany członkom Komitetu Głównego.

#### **Podkładki sprężynujące.**

Rozważano projekt normy ISA podkładek o przekroju prostokątnym, przewidującej pierwotnie 2 wykonania podkładek: cięższe i lżejsze. Dla zmniejszenia liczby rozm. wielkości podkładek podjęto próbę sprowadzenia pierwotnego ujęcia w jeden tylko szereg wymiarów. Proponowane wymiary średnic wewn. i przekrojów uznano za pożądane poddać dalszym badaniom. Francja, Holandia i Szwecja wypowiedziały się za wprowadzeniem podkładek o przekroju kwadratowym. Postanowiono zbadać odnośną normę francuską. Nadto uchwalono opracować warunki techniczne dostawy podkładek w oparciu o odp. normę niemiecką.

#### **Wkrętki do drzewa.**

Przyjęto przerobiony (w myśl wniosków na zjeździe w Paryżu w r. 1937) projekt wkrętek (do drzewa) z niewielkimi zmianami. Ostatecznie ustalono wymiary średnic łebka i sworznia, wysokość łebka, długość gwintu i wkrętki. Dopuszczalne odchyłki średnicy sworznia dobrano szczęśliwie tak, że wkrętki wyrabiane wedł. miar metrycznych i angielskich będą zamiennie.

#### **Rurociągi.**

Pożądane zwięźlenie programu produkcji wytwórców rur wymagało zmniejszenia ilości rozmaitych średnic zewn. i grubości ścian stalowych rur ciągniętych. Biorąc pod uwagę odp. normy amerykańskie, Komitetowi udało się ustalić jeden tylko szereg średnic i jeden szereg grubości.

Omawiano też wogóle zagadnienie grubości ścian rur sortymentu handlowego, przy czym wyjaśniło się, że — dzięki postępowi techniki walcowniczej — można zmniejszyć normalną grubość rur zaczynając od  $\phi$  146 mm. Poza tym przewidziano rury o cieńszych ściankach dla średnic powyżej 343 mm.

Przy omawianiu rur stalowych łączonych nasuwkami — do przewodów gazowych i wodociągowych — zalecono dostosować ich średnice zewn. i grubość ścianek do rur kotłowych. Zagadnienie to jednak ma być jeszcze przedmiotem badań, podobnie jak i sprawa warunków technicznych dostawy tych rur.

Przyjęto uzupełnienie do końcowego sprawozdania ISA o normalizacji rur i kołnierzy o ciśn. do 100 at i temp. 400°. (prócz określenia współczynnika pewności spoiny w rurach spawanych i obliczenia rur odlewanych). Co do całości sprawozdania zgłosiły zastrzeżenie Belgia i Francja.

Opracowania normalizacji rur na wyższe od 100 at ciśnienie podjęły się Niemcy, a rur mających pracować w temperaturze ponad 400° — Belgia.

Przyjęto projekt warunków technicznych odbioru rur i kształtek żeliwnych. Projekty zaś barw rozpoznawczych rurociągów oraz lekkich kołnierzy odesłano do dalszego zbadania. Osobnemu Podkomitetowi przekazano też ujednostajnienie długości zasuw.

#### **Łączniki.**

Przedmiotem obrad były różne poprawki uchwalonego w r. 1929 projektu ISA łączników z żeliwa ciągliwego; skreślono z szeregu średnic  $\phi$  2 $\frac{1}{4}$ " oraz 4 $\frac{1}{2}$ ". Dla gwintu stożkowego zalecono dane według nowego opracowania angielskiego (o profilu gwintu prostopadłym do stożkowej powierzchni płaszcza). Gwinty walcowe ISA mają być jeszcze porównane z danymi angielskimi. Jako stożek normalny dla łączników przyjęto stożek 1:6. Wobec dużej rozbieżności zdań co do długości łączników stalowych i z żeliwa ciągliwego przekazano tę sprawę osobnej Podkomisji, do której powołano m. in. także przedstawiciela Polski.

#### **Rysunki techniczne.**

Rozważano szereg projektów ISA (układ przekrojów i widoków, przebieg przekrojów, wpisywanie wymiarów, oznaczanie gwintu itp.), z których część przyjęto, jako b. zbliżoną do wielu norm krajowych, a inne odesłano do dalszego badania.

#### **Stal i żelazo.**

Komitet o tej nazwie zakończył definitywnie część prac, ciągnących się już od lat 11. M. in. ustalił podział ogólny ok. 1000 norm; podał nowy sposób oznaczania marki tworzywa, oparty w dziale stali zwykłych na wytrzymałości na rozciąganie, a w dziale stali stopowych — na składzie chemicznym; przyjął przepisy ogólne pobierania prób, prowadzenia obróbki cieplnej oraz ogólne wytyczne warunków dostaw.

W dziale badania tworzyw opracowano na razie normy badania na rozciąganie, zaginanie, twardości (wg. Brinella i Rockwella) oraz udarowości. Dalsze normy — w opracowaniu.

W dziale odkuć pracuje się na razie tylko nad własnościami tworzywa i składem chem. odkuć ze stali konstrukcyjnej niestopowej, ze stali do cementowania i ze stali do ulepszenia.

W zakresie stali prętowej i profilowej stworzono cały szereg norm warsztatowych i wymiarowych dla różnych wyrobów. Zasługuje na wzmiankę zasadnicze stopniowanie liczb, dotyczących min. wytrzymałości na rozciąganie wedł. szeregu R 40 liczb normalnych. W myśl wniosku francuskiego postanowiono należycie uzgodnić wartości wytrzymałości  $R_r$  i wydłużenia.

W opracowaniu pozostały liczne normy, dotyczące maszyn probierczych, jak również normy blach.

#### **Średnice normalne.**

Postanowiono zalecić ujęcie średnic normalnych i normalnych wymiarów liniowych od 1 do 500 mm zgodnie z normą francuską. Stopniowanie ma odpowiadać szeregom  $R_a$  5,  $R_a$  10 i  $R_a$  20 \*).

#### **Lotnictwo.**

Wobec bardzo obszernego programu i dużej ilości spraw nowych, wziętych pod obrady, załatwiono tylko niewiele punktów. Załatwiono lub skreślono z programu projekty dotyczące gwintów, gaśnic, holowania wodnopłatowców i in. Postanowiono opracować zagadnienia: paliw, opon samolotów, kabli elektrycznych, świec zapłonowych, nitów z lekkich metali, oznaczeń i pojęć z dziedziny mechaniki lotu, rur i złącz rurowych. Omawiano nast. nowe tematy: podstawy obliczeń i pomiarów mocy; śruby i nakrętki; piasty śmigieł; obsady żarówek; zabezpieczenia elektryczne; barwy rozpoznawcze przewodów elektrycznych.

\*) O oznaczeniu szeregów — p. niżej.



**Samochody.**

Omawiano m. in. zagadnienia prądnic elektrycznych i rozruszników, osiągając w wielu punktach porozumienie. Różnice zdań powstały natomiast przy ustalaniu wysokości reflektorów. Zapowiedziano opracowanie w niedługim czasie projektów norm zamocowania wycieraczek do szyb. Postanowiono ujednostajnić oznaczenia rozm. kabli elektrycznych. Dla osiągnięcia zażyłości wskaźników szybkości jazdy uznano za ważne, by dla bardzo szybkich pojazdów przyjmowano współczynnik 0,616 obr./m drogi. Przystąpiono do omawiania normalizacji mechanizmu sprzęgu pomiędzy ciągnikiem a przyczepką oraz wtyczki kablowej.

**Przetwory naftowe.**

Liczne podkomitety rozważały poszczególne zagadnienia tej dziedziny normalizacji, zajmując się sprawami: gęstości i cięż. właśc., punktu zapłonu i zaplonienia, punktu topienia i zastygania parafiny i in. Złożone projekty mają być opracowywane dalej, po czym przesłane zostaną Komitetowi Głównemu. Inne podkomitety omawiały oznaczenia, symbole i nomenklaturę produktów naftowych. Postanowiono ułożyć z tej nomenklatury słownik pomocniczy, zanim wydany będzie zamierzony ogólny słownik ISA.

**Liczby normalne.**

Komitet liczb normalnych zajmuje się już wydaniem swego sprawozdania końcowego, które to sprawozdania ukazują się jako biuletyny ISA. Prace jego mają ogólniejsze znaczenie i dlatego należałoby je nieco bliżej poznać. Chodzi tu o ustalenie normalnych szeregów liczb i o ich oznaczenia. Najważniejsze są t. zw. szeregi podstawowe (Grundreihen), wedł. których zakres np. od 10 do 100 mm dzieli się na 5, 10, 20 lub 40 stopni. Szeregi te są oznaczane symbolem R 5, R 10, R 20 i R 40. Poza tym istnieją t. zw. szeregi pochodne, które powstają w ten sposób, że bierze się z szeregu podstawowego nie wszystkie liczby, lecz co drugą, co trzecią, co czwartą i t. d. Taki szereg uzyskał oznaczenie w postaci ułamka, w którym licznik wskazuje, z jakiego szeregu podstawowego dany szereg powstaje, a mianownik — co którą liczbę opuszczono; więc np.: R 10/2, R 40/5, R 20/2 itd. Jeżeli stawiane są granice (górną i dolną) liczb szeregu, to podaje się je dalej za znakiem szeregu w nawiasach: R 40/5(10...56) oznacza szereg zawierający co piątą liczbę szeregu R 40, zaczynając od 10, a kończąc na 56; R 10/3 (1,25...) — szereg zaczynający się od 1,25, a nie ograniczony od góry. W wyjątkowych wypadkach potrzeby jeszcze drobniejszego podziału niż R 40 stosuje się szereg R 80. Wreszcie są szeregi o liczbach zaokrąglonych, oznaczane dolnym wskaźnikiem *a* przy literze R. W dodatku do ISA - Biuletynu 11 podane będą wskazówki, dotyczące zastosowania liczb normalnych, a więc jakie szeregi i stopnie mogą być utworzone i jakie ułatwienia prac normalizacyjnych takie szeregi przynoszą.

Dalsze Komitety omawiały sprawy mniej zaawansowane lub mniej interesujące inżyniera mechanika (surowce do wyrobu farb, tworzywa ognioodporne, kinematografia, włókna przędzalnicze), wobec czego pomijamy je w tej notatce.

Wspomniemy tylko na zakończenie o pracach Komitetu do spraw obrabiarek i Komitetu spawalniczego.

**Obrabiarki.**

W związku z ukazaniem się amerykańskiej normy stożków poruszono znów tę sprawę. Uwzględniając wielki ilostan maszyn i narzędzi czynnych w przemyśle, postanowiono utrzymać uchwałę zebrania zeszłorocznego w Paryżu, aczkolwiek nie osiąga się tą drogą na razie normalizacji światowej. Następnie przyjęto ostatecznie 2 spośród 4-ch proponowanych przez USA (patentowanych) zamocowań narzędzi na frezarkach, mian.  $\phi$  1 3/4" i 2 3/4", zaś większe i mniejsze —  $\phi$  1 1/4" oraz 4 1/4" — postanowiono poddać jeszcze dalszemu badaniu; w przyjętych konstrukcjach zastąpiono calowe gwinty amerykańskie metrycznymi i zamieniono tolerancje USA na tolerancje wedł. układu ISA. Przyjęto też — po dyskusji — normę kołnierza do silników kołnierzowych (elektr.).

Normalizacja liczby obrotów posunęła się naprzód przez ustalenie odp. szeregu liczb, tolerancyj i metod pomiaru. Jako szereg podstawowy przyjęto liczby: 112 — 140 — 180 — 224 — 280 — 355 — 450 — 560 — 710 — 900, z możliwością przedłużenia go w dół i w górę. Tolerancje liczb obrotów ustalono dwojaki: elektryczne — czyli wynikające z różnic poślizgu rozm. silników przy pełnym obciążeniu — oraz mechaniczne — t. zn. ujmujące odchylenia od dokładnej liczby przełożenia  $\varphi$ , wywołane przez względy konstrukcyjne. Normalizację posuwów odłożono.

**Spawanie.**

Komitet normalizacji w dziedzinie spawalnictwa, utworzony dopiero niedawno w ramach ISA na wniosek Francji, zebrał się po raz pierwszy. Postanowił on zorganizować szereg podkomisyj: definicyj i znakowania, przyrządów i narzędzi do spawania, tworzyw, bezpieczeństwa pracy, przepisów ogólnych, przygotowania i wykonywania spoiny i złącz spawanych wedł. różnych metod, badań mechanicznych i nie wymagających zniszczenia obiektu badanego, kształcenia i kontroli spawaczy, przepisów i załączek co do obliczania i wykonywania złącz spawanych. Podkomisje te mają nawiązać kontakt z in. organami ISA, zaś Komitet — z in. organizacjami międzynarodowymi, zajmującymi się spawalnictwem.

Z uchwał ogólnych wspomnieć należy postanowienie o utworzeniu nowych Komitetów: akustyki, kauczuku, dokumentacji oraz chemii.

Następny Zjazd ISA odbędzie się — na zaproszenie delegacji Finlandii — w Helsinkach w r. 1939. P. M.

**PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH**

**ENERGETYKA**

**Silniki elektryczne z kominami wentylacyjnymi**

Jak wiadomo, chłodzenie silników elektrycznych w ruchu odbywa się zwykle za pomocą wentylacji, do czego służą odp. łopatki na wirniku, wciągające powietrze i przepuszczające je wzdłuż części ustroju, nagrzewających się bądź pod wpływem przepływającego przez nie

prądu użytecznego, bądź też prądów Foucault, powstających w żelazie. Wentylacja ta zużywa oczywiście pewną ilość energii, uważaną dotąd za nieuniknioną stratę.

Niedawno jedno z amerykańskich przedsiębiorstw naftowych (The Tide Water Ass. Oil Co.) postanowiło wyzwoić się od tej straty i w tym celu dokonało próby chłodzenia silników przez ciąg naturalny. W tym celu grupa silników o mocy od 350 do 500 KM została przerobiona: usunięto z nich urządzenia wentylacyjne, a wy-



posażono je wzamian w komin, którym odpływa powietrze nagrzane. Po przeróbce tej oczekuje się uzyskanie oszczędności rocznej na silniku (o ruchu ciągłym) 14 700 kWh, przy nie wyższym nagrzewaniu się silnika niż dawniej. (*Electrical World*, 13 sierpnia r. b., wg *Techn. Mod.* zesz. 21 z r. b. str. 743).

### **Instalacja kotła jednorurowego Sulzera na 100 at ciśnienia roboczego i maszyny zaworowej**

Wydawnictwo *Rev. techn. Sulzer* (zesz. 2 z r. b., str. 1—9) opisuje instalację obejmującą: 1) jednorurowy kocioł o przymusowym krążeniu wody, o wydajności 20 t/godz., na ciśnienie robocze 100 kg/cm<sup>2</sup> i temperaturę pary 420°C; 2) dwie „przetwornice“ pary mogące dać łącznie 16 do 18 t/godz. pary grzejnej, o prężności 5,5 do 16 kg/cm<sup>2</sup>; 3) dwie maszyny parowe zaworowe, jednocyklindrowe, poziome, o ciśnieniu dolotowym 95 ÷ 100 kg/cm<sup>2</sup>, o mocy ind. każda 1 200 KM, sprzężone bezpośrednio z prądnicami o mocy 850 kW przy 250 obr./min.

### **Kocioł Velox na okręcie**

W r. 1926, na stoczni Deschimag w Bremie, zbudowano statek pasażerski „Athos II“, dwusrubowy, o szybkości 14 węzłów, wyposażony w 2 turbiny o mocy łącznej 10 000 KM, z dwustopniową przekładnią; statek posiadał instalację kotłową, złożoną z 7 kotłów płomienicowo-płomieniówkowych zwykłego typu okrętowego, o ciśnieniu roboczym 14 atm. Obecnie, dla powiększenia szybkości parowca, dostawiono na nim 2 turbiny wysokoprężne o mocy po 1030 KM i jedną turbinę niskoprężną o mocy 1370 KM, sprzężone z wałem śrubowym przez 2-stopniową przekładnię i sprzęgło hydrauliczne. Dla nowych turbin zainstalowano kocioł Velox, ustawiony na miejscu jednego z dawnych kotłów niskoprężnych, o ciśn. roboczym 55 at i temp. przegrzania 450°C. Kocioł ten podwyższa ogólną wydajność instalacji o ok. 60%. W turbinach wysokoprężnych para rozpręża się do 14 atn, po czym 40% pary rozprężonej przechodzi do nowej turbiny niskoprężnej, a 60% — wraz z parą ze starych kotłów — zasila stare turbiny. Nowe turbiny są wyłączane przy ruchu wstecz (nie mają łopatek do ruchu wstecznego), do czego służy sprzęgło hydrauliczne. (*Z. VDI* t. 82 (1938), zesz. 33, str. 965).

## **KOLEJNICTWO**

### **Nowe wagony motorowe z generatorem gazu na kolejach francuskich**

Organizacja kolei francuskich p.n. Société Nationale des Chemins de fer français zamówiła (w zakł. Etabl. de Dietrich) 3 wagony motorowe o nast. charakterystyce: pułdło długości 22,5 m na 2 wózkach; ciężar wagonu załadowanego 42 t; silnik Panhard bezzaworowy o 12 cylindrach w układzie V, o wymiarach 140×160 mm; stopień sprężania 8, moc 280 KM przy 1750 obr./min; skrzynka biegów — Mylius, preselekcyjna; generator gazu typu Panharda, opalany węglem drzewnym; rozchód węgla wynosić ma 0,410 kg/KM/godz. (*Génie Civil*. t. 113 (1938 r.), str. 53/6).

### **Kolej kanadyjska przewiozła... dworzec**

Kolej Canadian Pacific Railway przewiozła niedawno dworzec ze stacji Loyalist na stację Castor, odległą o 70 km.

Na tej ostatniej stacji dworzec został zniszczony przez pożar, postanowiono go więc jak najprędzej zastąpić no-

wym. Dworzec przewieziony na miejsce spalonego wykonany jest całkowicie z drzewa, co naturalnie bardzo ułatwiło zadanie, aczkolwiek jest to budynek duży, obejmujący duży hall towarowy.

Po uniesieniu budynku przy pomocy dźwigarek, usunięto fundamenty, założono pod budynkiem tor kolejowy, wprowadzono nań szereg platform kolejowych i — po opuszczeniu na nie budynku — przewieziono go na miejsce przeznaczenia. (*Railway Gazette* z dn. 28.I.1938).

## **LOTNICTWO**

### **Sterowiec „Graf Zeppelin“**

Stary sterowiec „Graf Zeppelin“ został wycofany z użytku. Nazwę po nim otrzymał w dniu 14 września r. b. nowy LZ 130, konstrukcji bliźniaczej do spalonego LZ 129 „Hindenburg’a“. Pierwszy lot fabryczny z 10-cioma pasażerami trwał 9 godzin. Sterował Dr. Eckener.

LZ 130, według pierwotnego projektu, miał te same wymiary i charakterystyki, co LZ 129. Po znanej katastrofie zdecydowano przystosować go do helu. Dla zwiększenia bezpieczeństwa stracono 10,7% siły nośnej. Ponieważ uzyskanie helu było niemożliwe, loty próbne wykonano z odpowiednio mniejszą ilością wodoru.

W celu dostosowania sterowca do helu trzeba było wprowadzić następujące zmiany: 1) zmniejszenie ilości pasażerów z 72 do 40 i załogi z 55 do 50 — w związku z tym gruntowna zmiana pomieszczeń dla pasażerów; 2) wprowadzenie aparatu do skraplania wody z gazów wydechowych w celu oszczędzenia gazu w czasie przelotu; spowodowało to zmianę kształtu gondol silnikowych; 3) najdalej posunięte ulżenie konstrukcji sterowca, zawieszenia gondol i innych instalacji; 4) ulepszenia aerodynamiczne.

Konstrukcja LZ 130 jest taka, jak LZ 129. Podłużnice opierają się na 32 głównych poprzecznych przegrodach wiązanych ścięgnami stalowymi. Między każdymi dwoma przegrodami głównymi są dwie pośrednie.

16 niezależnych komór gazowych jest umieszczonych pomiędzy głównymi przegrodami. Komory są zaopatrzone w zawory automatyczne i sterowane ręcznie. Komora gazowa jest utworzona z dwóch powłok — zewnętrznej bawełnianej i wewnętrznej bardzo miękkiej, nie łądującej się elektrycznie.

Sterowiec jest zaopatrzony w 4 silniki Daimler Benz, 1 cyl., wysokoprężne, o mocy trwałej 850 KM i maksymalnej 1 200 KM każdy. Silniki napędzają 4-łopatowe śmigła drewniane, ciągnące, za pośrednictwem reduktorów. Kierunki obrotu silników po obu stronach sterowca są odwrotne. Przeprowadza się obecnie próby ze śmigłami trójłopatowymi. Zamiana śmigieł cisańcych na ciągnące miała na celu polepszenie chłodzenia spalin. W porównaniu z LZ 129 gondole silnikowe są większe i mają lepszy kształt aerodynamiczny. W tylnej części gondoli znajduje się jedna chłodnica dla wody z obiegu chłodzącego silnika, a w przedniej części — druga do skraplania pary ze spalin. Za pomocą tego urządzenia odzyskuje się wodę z gazów spalinowych i magazynuje się jako balast, dzięki czemu sterowiec nie traci dużo na ciężarze w czasie lotu. Instalacja jest jeszcze w trakcie prób; podają, że odzyskuje się w ten sposób ponad 80% ciężaru paliwa i oleju spalonego. Ponad to sterowiec posiada rynnę do zbierania wody deszczowej — podobnie, jak LZ 129. W sumie przewidziano 60 zbiorników do paliwa, oleju i balastu, każdy o pojemności 2,5 m<sup>3</sup>.

Kabina pilota podzielona jest, jak poprzednio, na trzy części. Dodatkowe stoisko kontrolne zainstalowano w dol-



nej części steru pionowego. Układ kabin pasażerskich został zmieniony z powodu mniejszej ilości pasażerów.

8 kabin posiada okna, pozostałych 12 nie ma dostępu światła dziennego. Wszystkie kabiny są dwuosobowe, ogrzewane wodą i wentylowane. Jadalnia znajduje się w tylnej części gondoli, w przedniej znajduje się palarnia, niezaopatrzona w specjalne urządzenia bezpieczeństwa. Urządzenia kuchenne są ogrzewane elektrycznie lub spalaniem z pomocniczych silników (dwa Diesele po 50 KM) napędzających prądnice. Elektrownie znajdują się pod jadalnią, obok kabin załogi. Dla ulżenia wiele instalacji, np. przewody wodne, wanny itp., wykonano z materiałów syntetycznych.

W wypadku odbywania lotów na wodrze przewidziano wiele środków bezpieczeństwa, m. in. aparat do pomiaru potencjału elektrycznego między górną i dolną częścią sterowca. Gdy gradient potencjału przekracza pewną wartość, unika się wypuszczania gazu.

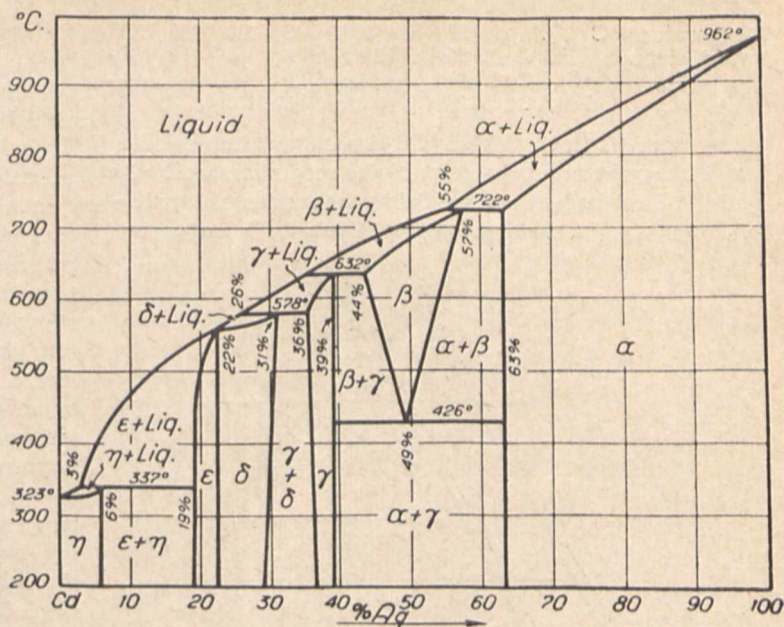
Charakterystyki: wymiary — jak LZ 129: długość 245 m, średnica maks. 41,2 m; wydłużenie 6, pojemność gazu 200 000 m<sup>3</sup>, siła nośna z helem 200 tonn, siła nośna z wodorem 224 tonny, ciężar własny 110 — 120 tonn, szybkość obliczona 135 km/godz., szybkość przelotowa 125 km/godz. (*Inter-Avia*, Nr 576/7).

W. D.

**METALOZNAWSTWO**

**Stopy kadmu ze srebrem i miedzią na łożyska silników**

Od stopu łożyskowego wymaga się małego tarcia o materiał czopu, nie wycierania, nie odparzania i nie nadcięcia czopa, wytrzymałości i ciągliwości w temperaturze



Rys. 2. Układ Cd-Ag.

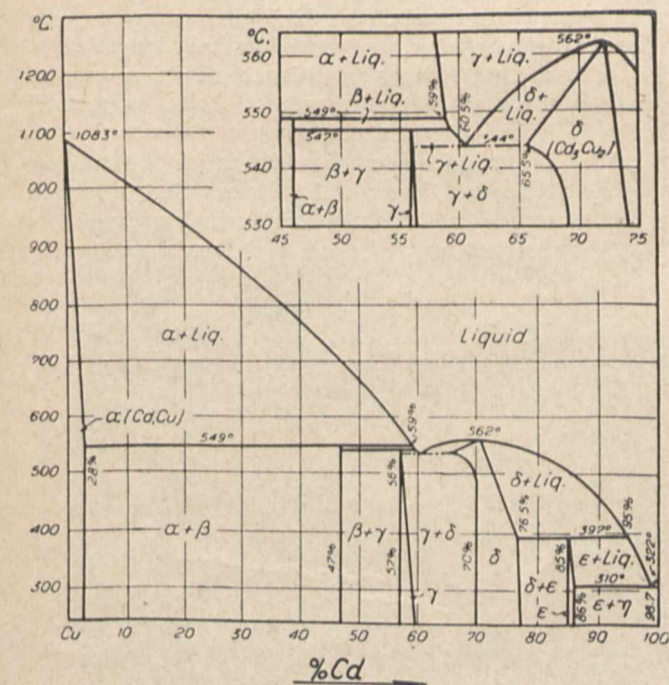
korozję i dobrych własności odlewniczych. Babbity posiadają wszystkie własności wymagane od stopów łożyskowych, z wyjątkiem odporności na zmęczenie w wysokich temperaturach. Kadm topi się wyżej (323°C) o 100° niż cyna, a posiada wytrzymałość większą niż cyna i cynk, szukano tylko stopów o budowie podobnej do stopów cyna-antymon. Układ Cd-Cu (rys. 1) jest b. podobny do Sn-Sb, zaś układ Cd-Ag (rys. 2) bardzo przypomina Sn-Cu, podczas gdy stopy Cd z Mg, Ni, Zn, Pb, Sb, Hg i Sn są zupełnie od nich różne. Autor wytopił szereg stopów, które poddał badaniu twardości Brinella 10/500/30, próbie technologicznej na zginanie i próbom młotowania na gorąco. Kadm czysty wykazał twardość  $H_B = 23-24 \text{ kg/mm}^2$ , nie pękał podczas młotowania ani na zimno, ani w 90°C. Wytrzymałość Cd wynosiła 9,5 kg/mm<sup>2</sup>,  $A_8 = 44\%$ . Wpływ dodatku Ag i Cu zestawiono poniżej:

% Ag . . . . .	0	1	2	2,3	2,5	3	6
$H_B$ . . . . .	22	28	33,5	34,8	36	36	37
Kąt zgięcia . . .	180	180	180	180	180	180	60°
% Cu . . . . .	0,1	0,15	0,2	0,5	0,75	1,0	1,2
$H_B$ odlew . . .	22	32	35	38	39	42,5	39,5
$H_B$ odlew żarzony	22	23,5	—	28	—	34,0	36,0
Kąt zgięcia (odlew) . . .	180	180	—	180	135	60	42
						10°	

Powyżej 2,5% Ag nie otrzymał autor stopów jednorodnych i przez 6-ciogodzinne wyżarzanie nie udało mu się rozpuścić Ag, pomimo że układ równowagi przewiduje rozpuszczalność 4—6% Ag. Dodatek Cu ponad 0,125% powodował pojawienie się eutektyki, a powyżej 1,2% Cu pojawia się, zgodnie z układem, nadeutektyczny związek  $\epsilon$ . Wyżarzanie w 100°C stopu, odlanego we wlewnicy, powoduje koagulację Cu Cd<sub>3</sub> ( $\epsilon$ ) i stop mięknie na skutek wydzielania Cu z roztworu. Stop zawierający ok. 0,25% Cu wykazuje następujące zmiany twardości pod wpływem dodatku Ag:

% Ag . . . . .	0	1,8	2	2,5	3	6
Twardość $H_B$ . .	34	38	40	42-45	45	47

Autor porównuje twardość stopu kadmu z 1,75% Ag i 0,5% Cu z wynikami badań twardości babbittów wg Ellisa i Karelitz (Am. Soc. Mech. Engrs), 1928):



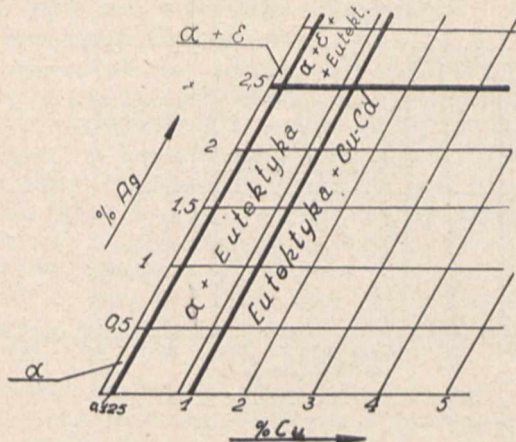
Rys. 1. Układ Cd-Cu.

pracy, by zapobiec plastycznemu płynięciu, pękaniu i zmęczeniu, a przy tym eliminowania ciernych cząstek, jakie przypadkiem dostaną się do smaru, odporności na



Temperatura °C . . . . .	25	50	100	125	150	235	325
Tward. stopu Sn Sb8 Cu2	22	17	10,5	8	—	0	—
„ „ Sn Sb8 Cu8	27	21	12,5	10,5	—	0	—
„ „ Cd Ag2 Cu.	42,5	37	27,0	20,1	16,5	8	0

Rys. 3 przedstawia układ Cd-Ag-Cu w stanie odlewu. Po wyżarzaniu zmniejsza się rozpuszczalność Cu w Cd. Sprawdzając wpływ dalszych domieszek stwierdził autor, że już dodatek 0,50% Ni lub 0,5% Zn pogar-



Rys. 3. Układ Cd-Ag-Cu.

sza ciągliwość. Dodatek 0,05% Sn pozbawia stop możliwości zgięcia się. Pb do 5% powoduje kruchość, a 10,8% Pb nie wpływa na kruchość, ale obniża twardość. Dodatek Pb powoduje zmniejszenie rozpuszczalności Ag w Cd. Li może być odtleniaczem, ale obecność Li powoduje kruchość stopu. Rtęć w ilości do 1,6% nie wywierała żadnego wpływu na stop 2,5% Ag i 0,25% Cu. Mały dodatek Mg może wywołać kruchość po wyżarzeniu, wykazując tendencję do kruszenia podczas starzenia się. Podczas odlewania stopów Cd dobrą powłokę stanowi chlorek cynku. Temperaturę odlewania zaleca autor 400° C. Odtlenianie można przeprowadzić przez mieszanie drzewem. Do wiązania stopów ze stalową panwią zaleca autor eutektyczny stop Cd - Zn (17,5% Zn) lub stop CdZn5Ni1. Przed pokryciem stopem wiążącym należy stal odtłuścić i wytrawić w HCl lub ZnCl<sub>2</sub>. Szybkie chłodzenie po odlewie daje najlepsze wyniki ze względu na równomierność budowy. W pracy na samochodach wykazuje stop kadmowy 3 razy dłuższe życie niż babbity. (C. F. Smart. *Trans. Am. Soc. f. Metals* 25 (1937), str. 751/608).

**ODLEWNICTWO**

**Topienie aluminium w odlewni**

Al chłonie silnie wodór, szczególnie w wyższych temperaturach, w których łatwo rozkłada parę wodną i węglowodory. Utlenianie się Al staje się coraz silniejsze w miarę wzrostu temperatury i ruchu płynnego metalu. Mała różnica ciężaru właściwego pomiędzy Al a Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> utrudnia wypływanie tlenków. Piec musi zapewnić swą konstrukcją najmniejsze pochłanianie gazów i utlenianie choćby kosztem wydajności lub sprawności cieplnej. Piece, w których płomień styka się z płynnym metalem, to znaczy płomieniaki, stałe lub bębnowe obrotowe, pracują tanio i nadają się do wytwarzania

stopów Al, ale muszą pracować w niskiej temperaturze, nie zawsze korzystnej z punktu widzenia odlewania. Piece tyglowe muszą zapewnić odlot gazów poniżej powierzchni stopionego metalu, a tygle powinny mieć pokrywy. Najczęściej stosuje się ogrzewanie pośrednie w piecach z kotłami przechylnymi lub stałymi, przy czym do wytopu stopów z krzemem lub magnezem topi się w kotłach grafitowych lub ceramicznych, zaś stopy, co do których nie ma obawy ujemnego wpływu żelaza na odporność przeciw korozji, topi się w kotłach żeliwnych. Chętnie stosuje się opalanie ropą lub gazem, gdyż koks nie pozwala zadowalająco regulować temperatur. Piece elektryczne, zwłaszcza indukcyjne, dają najlepsze warunki topienia, ale koszt topienia jest wysoki. Autor uważa, że unikanie przegrzania i przetrzymywania metalu niepotrzebnie w piecu lepiej zabezpiecza metal niż najlepszy typ pieca. Najlepiej mierzyć temperaturę termoelementami w osłonie żeliwnej stałe, lub dorywczo termoelementem, owiniętym w azbest. Kotły należy starannie czyścić, żelazne należy bielić wapnem. Celem uniknięcia utlenienia i pochłaniania gazów trzeba dbać o czystość wsadu (wilgoć, oleje), unikać wsadu z wiórów, blach etc. i nie poruszać płynnego metalu. (H. J. Rowe. *Foundry*, 46 (1938), zes. 3, str. 24/27 i 72/77).

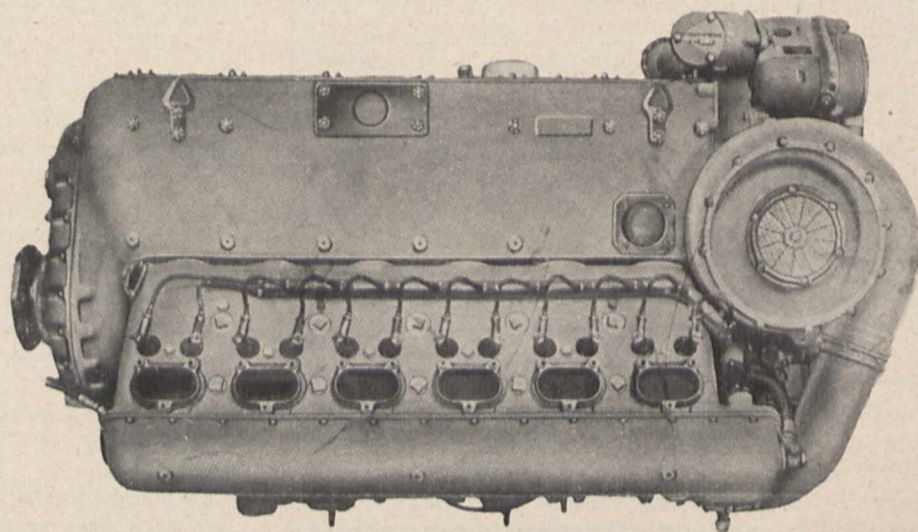
k.

**SILNIKI SPALINOWE**

**Silnik lotniczy Mercedes Benz „DB 600”**

Stosowany szeroko w niemieckim lotnictwie wojskowym i cywilnym silnik „DB 600” zasługuje na szczególną uwagę dzięki wielu rekordom, jak rekord szybkości samolotów lądowych 611 km/godz. w r. 1937 i 634 km/godz. w r. 1938 (na odcinku 100 km), rekord wysokości z ciężarem 5000 kg 9312 m oraz z ciężarem 10 000 kg — 7242 m i in. Zewnętrzny wygląd świadczy, że dużo uwagi poświęcono łatwości montażu i obsługi. Odwrócenie cylindrów, mimo że nastęrcza dużo nowych trudności konstrukcyjnych, znakomicie polepsza widoczność na maszynach jednosilnikowych. Układ odwrócony jest także bardzo dogodny ze względów aerodynamicznych dla maszyn dwusilnikowych, których silniki są umieszczone w gondolach skrzydłowych. W obu wypadkach, dzięki dostępowi od dołu, obsługa jest ułatwiona.

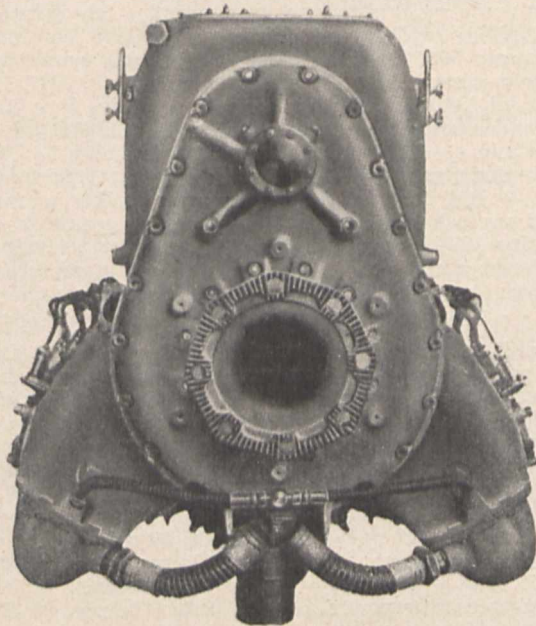
Podano następujące szczegóły, dotyczące wewnętrznej konstrukcji silnika: karter w kształcie walca jest szczególnie sztywny. Wał oparty w łożyskach brązowych jest całkowicie wyważony statycznie i dynamicznie (posiada



Rys. 1. Widok silnika Mercedes Benz „DB 600” z boku.



6 przeciwwag). Główny korbowód jest ułożyskowany na czopie wału za pośrednictwem rolek, a korbowód boczny — współosiowo na panewkach z brązu ołowiowego. Czołowe koła reduktora są częściowo wbudowane w karter.

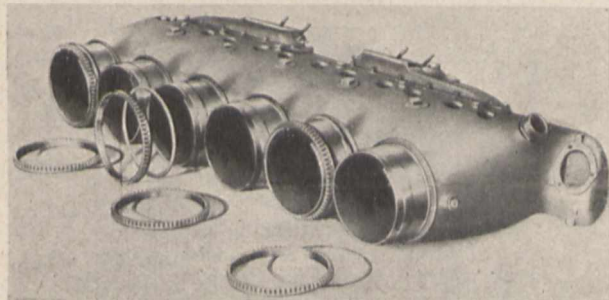


Rys. 2. Widok silnika „DB 600” z przodu.

Godnym uwagi jest sposób połączenia bloku cylindrowego z karterem. Blok cylindrowy stanowi jednolity odlew z lekkiego stopu i jest tylko zewnętrzną osłoną (koszulką) tulei cylindrowych. Tuleje cylindrowe, stalowe, są wkręcone jednym końcem w blok cylindrowy. Wkręcenie odbywa się po rozgrzaniu bloku. Wystające z bloku końce tulei również są nagwintowane i za pomocą nakrętek przymocowane do karteru.

Oprócz zysku na ciężarze przez uniknięcie długich śrub mocujących cylindry, rozwiązanie to ma tę zaletę, że blok koszulek cylindrowych usztywnia karter.

Gaźnik jest umieszczony za sprężarką, dzięki czemu obmarzanie gaźnika jest wyłączone (ogrzanie powietrza



Rys. 3. Blok cylindrowy z nakrętkami pierścieniowymi.

w sprężarce). Stosowanie dodatkowego ogrzewania gaźnika olejem, względnie spalinami, jest zbędne. Unika się więc szkodliwego wpływu ogrzewania powietrza na sprawność objętościową, co jest szczególnie ważne przy pracy silnika na wysokościach począwszy od wysokości mocy maksymalnej, gdzie spadek ciężaru właściwego powietrza, spowodowany ogrzaniem, nie da się zrównoważyć wyższym sprężeniem.

Mechanizm czasowy ogranicza użycie startowego ciśnienia ładowania do jednej minuty. Normalny regu-

lator utrzymuje stałe ciśnienie ładowania sprężarki do wysokości nominalnej. Oś wirnika sprężarki jest prostopadła do osi wału silnika, co jest szczegółem charakterystycznym.

Każdy cylinder ma 2 zawory wlotowe i 2 wylotowe, poruszane wałkiem kułakowym za pośrednictwem dźwigni. Wałek napędzany jest kołami stożkowymi.

Olej jest dostarczany pod ciśnieniem do wszystkich łożysk. Z karteru olej splywa do pokryw cylindrów, a stąd przez chłodnicę, do zbiornika.

Charakterystykę silnika podają liczby następujące:

Silnik o chłodzeniu powietrzem, V odwrócony, 12 cylindrów, czterosuw.

Moc startowa i na wysokości 3600 m . . . . .	1050 KM
Obroty startowe i maksymalne . . . . .	2400 obr/min.
Rozchód paliwa (800 KM) . . . . .	215 g/KMgodz.
Ciężar na 1 KM . . . . .	0,55 kg/KM
Moc z litra . . . . .	31 KM/litr
Objętość skokowa cylindra . . . . .	$\varnothing 150 \times 160 = 2,82$ l
Objętość skokowa całkowita . . . . .	33,9 l
Stopień sprężania . . . . .	1:6,8

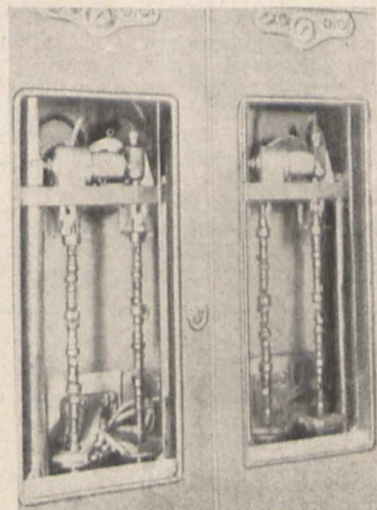
(Inter-Avia Nr 184).

W. D.

## **TECHNIKA WARSZTATOWA**

### **Hartowanie elektryczne wałków kułakowych**

Do hartowania elektrycznego — drogą nagrzewania prądem indukcyjnym wysokiej częstotliwości i następnego chłodzenia wodą wytryskującą pod ciśnieniem, — o której to metodzie niedawno donosiliśmy nieco obszerniej<sup>1)</sup>, skonstruowano już samoczynne maszyny, przeznaczone do wykonywania tego zabiegu na wałkach kułakowych.



Rys. 1. Maszyna do hartowania elektrycznego wałków kułakowych.

W maszynie takiej osadza się po 2 wałki pomiędzy kłami przesuwających się pionowo sań o napędzie hydraulicznym. Na rys. 1 widzimy sanki te w górnym położeniu; z otworów pokrywy są zdjęte. Po założeniu wałków zamyka się te otwory i uruchamia maszynę przez naciśnięcie guzika. Wałki wówczas wprawiane są w ruch obrotowy o 60 obr/min i wraz z sankami posuwają się ku dołowi pomiędzy induktorami. Miejsca przeznaczone do hartowania nagrzewają się kolejno w ciągu  $4\frac{1}{2}$  sek do 835<sup>o</sup>C, po czym są ochładzane strumieniami wody, wypływającymi pod ciśnieniem 50 atm z odp. otworów.

<sup>1)</sup> Przegł. Mech. t. IV (1938 r.), zesz. 20, str. 488.



Obrotowanie się wałków zapewnia równomierne nagrzewanie i ochładzanie miejsc hartowanych. Każdorazowe zatrzymanie się sanek do hartowania kolejnego odcinka jest sterowane za pomocą ruchu kołeczka, wchodzącego do karbów w mieszczącej się z boku sanek listwie. Na rys. 1 widoczny jest w górnej części sanek cylinder ze sprężonym powietrzem, uruchamiającym powyższy kołeczek.

Wyposażenie elektryczne urządzenia składa się z generatora 200 kW, wytwarzającego prąd zmienny o 2 000 okr./sek, o napięciu 800 V i małym natężeniu, oraz z transformatora, przetwarzającego prąd na napięcie 25 V. Następnie prąd ten przepływa, przy dużym natężeniu, przez induktry maszyny hartowniczej. Instalacja ta obsługuje 8 maszyn do hartowania, ustawionych w 2-ch grupach po 4. Gdy jedna grupa maszyn jest w ruchu, do drugiej zakłada się przeznaczone do hartowania przedmioty.

Wydańność urządzenia wynosi na godzinę 60 wałków o 14 miejscach hartowanych. Uzyskiwana twardość stali SAE 1040 sięga 50 ÷ 60 RC, głębokość hartowania — 3 mm. Przy szlifowaniu ostatecznym po hartowaniu zdejmuje się ok. 0,15 mm. (*Werkstatstechnik* zesz. 21 z r. b., str. 477/8).

## **WIADOMOŚCI GOSPODARCZE**

### **Finansowanie budowy autostrad w Niemczech**

Budowę autostrad w Niemczech wykonuje przedsiębiorstwo Reichsautobahnen, będące właściwie, ze względu na główny w nim udział, filią przedsiębiorstwa Niemieckich Kolei Państwowych. Nadzór jednak nad całością sieci dróg w Niemczech wykonuje Generalny Inspektor Drogowy (dr inż. Todt), faktyczny w tej dziedzinie dyktator.

Złożone niedawno sprawozdanie z działalności za rok 1937 tego najnowocześniejszego dziś przedsiębiorstwa komunikacyjnego podaje cyfry, dotyczące jego rozwoju. Do końca 1937 roku było w użyciu 2014 km autostrad (na 7000 km zaprojektowanych w 1933 roku z polecenia kanclerza Hitlera), z czego w ciągu 1937 roku wykończono i oddano do użytku 927 km. Nadto w budowie było 1623 km, w przygotowaniu zaś do budowy — 1931 km. Do końca 1937 roku wykończono ok. 3900 mostów, z czego 1290 mostów wykończono w 1937 roku. W tymże roku rozpoczęto nadto budowę dalszych 800 mostów. Z punktu widzenia zna-

czenia budowy autostrad w zakresie zwalczania bezrobocia interesujące jest, że od początku budowy tych autostrad do końca 1937 r. robotnicy przepracowali ok. 90 mio dniówek.

Powyższy przegląd wykonanych na tym odcinku prac należy jednocześnie uzupełnić wyjaśnieniami co do kosztów budowy tych autostrad oraz sposobu ich finansowania. Ogółem wydatki od chwili rozpoczęcia ich budowy w sierpniu 1933 roku do końca 1937 roku wyniosły RM 2120 mio, z czego RM 705 mio przypada na r. 1937. Z rozdziału tej kwoty wg celów zużycia wypada, że w 1937 r. wydano na roboty ziemne i skalne — RM 199 mio, nawierzchnie — RM 144 mio, nakłady drogowe — RM 93 mio, budowę mostów — RM 72 mio i koszty administracyjne — RM 52 mio. Stosunkowo niewielkie w ramach całości wydatków są wydatki na nabycie gruntów, które do końca 1937 r. wyniosły ok. RM 100 mio; z tego ok. 1/3 dotychczas z różnych względów nie zostało zapłacone. Z nabytych gruntów 1/3 pochodzi z rąk prywatnych, a jedynie 1/3 — z posiadłości państwowych i samorządowych.

Środki na budowę autostrad pochodzą z trzech źródeł: z wpływów z przedsiębiorstwa, ze specjalnych dotacji Skarbu Państwa oraz z pożyczek. Wpływy z przedsiębiorstwa (RM 295 tys. w 1937 r.), pochodzące głównie ze stacji benzynowych, nie odgrywają w stosunku do potrzeb finansowych jeszcze żadnej roli. Dotacje specjalne (Sonderzuweisungen) Skarbu Państwa z pobieranych od 1936 roku na rzecz Reichsautobahnen ceł i podatków wyniosły w 1937 r. ok. RM 197 mio — wobec RM 60 mio w 1936 roku, stanowią już zatem źródło zupełnie poważne. Z kwoty RM 197 mio — przypadło na cła RM 104 mio, za RM 62 mio na podwyżkę podatku od benzolu i benzyny i RM 31 mio na pobierany na rzecz Reichsautobahnen podatek od zarobkowego przewozu osób i towarów pojazdami mechanicznymi. Najważniejszym jednak źródłem finansowania budowy autostrad były od początku — i są dotychczas — pożyczki, głównie zaciągane w zakładach publicznych. Nie uległ więc zmianie w porównaniu z r. 1936 kredyt akceptacyjny w wysokości RM 450 mio i udział we wpływach z pożyczki t. zw. Reichsautobahnenanleihe z 1936 r. w wysokości RM 400 mio. Do tego doszły nowe pożyczki, jak: wpływy z podwyżki pożyczki Państwowego Zakładu Pośrednictwa Pracy — z RM 150 mio do RM 376 mio, pożyczki od Państwowego Zakładu Ubezpieczeń w wysokości RM 100 mio, od grupy państwowej (korporacji) „Ubezpieczenia“ w wysokości RM 237 mio, oraz oddane przez Ministra Skarbu do dyspozycji przedsiębiorstwa dalsze RM 300 mio. Ponieważ również w roku bież. nie przewiduje się nowych wpływów, finansowanie budowy autostrad odbywa się w dalszym ciągu na tych samych zasadach i z tych samych źródeł. (*Polska Gosp.* 1938 r., zesz. 42, str. 1465).

### **TREŚĆ:**

- Zapora i zakład wodno-elektryczny na Dunajcu w Rożnowie, nap. inż. H. Herbich.
- Badania kąpieli hartowniczych w związku z krzywą „S“ Bain'a (dok.), nap. dr. inż. I. Feszczenko-Czopiński, profesor Akademii Górniczej w Krakowie, i inż. met. J. Wilk.
- Stale używane w kolejnictwie na tle polskich norm (dok.), nap. inż. J. Obrębski.
- Problem kotonizacji z punktu widzenia technicznego (dok.), nap. inż. T. Żyliński.
- Dział sprawozdawczy: Pomiar gwintów o dużych średnicach, nap. mgr. St. Bąk. — Metoda magnetyczna określania przydatności blachy do tłoczenia na zimno, nap. Z. — Międzynarodowy Zjazd Normalizacyjny, 20 czerwca — 2 lipca 1938 r. w Berlinie, nap. P. M.
- Przegląd czasopism technicznych.
- Wiadomości gospodarcze.
- Wiadomości Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

### **SOMMAIRE:**

- Le barrage et l'usine hydroélectrique sur le Dounaïetz à Rożnów (à suivre), par M. H. Herbich, ingénieur des Ponts et Chaussées.
- Essais des bains de trempes en relation avec la courbe „S“ de E. C. Bain (suite et fin), par MM. I. Feszczenko-Czopiński, dr ès sc. techn., professeur à l'Académie des Mines de Cracovie, et J. Wilk, ingénieur métallurgiste.
- Les aciers employés aux chemins de fer de Pologne d'après les prescriptions ferroviaires, par M. J. Obrębski, ingénieur mécanicien.
- Le problème de la cotonisation du point de vue technique (suite et fin), par M. T. Żyliński, ingénieur mécanicien.
- Variétés: La mesure du filet de vis d'un grand diamètre, par M. St. Bąk, licencié ès sc. — Méthode magnétique d'essai de la tôle d'acier pour déterminer son aptitude à l'emboutissage à froid, par M. Z. — Le Congrès de l'ISA à Berlin (20 juin — 2 juillet 1938), par M. P. M.
- Informations économiques.
- Revue documentaire.
- Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais.



## O konieczności wzmożenia pracy na polu piśmiennictwa technicznego

**O**BECNY stan i rozwój polskiego przemysłu metalowego wysunął na plan pierwszy zagadnienie podniesienia kultury zawodowej szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego. Wprowadzenie nowoczesnych metod produkcji i racjonalnych form organizacji pracy w zakładach przemysłowych jest bowiem tylko wówczas możliwe, gdy działalność kierowniczego personelu technicznego spotyka się ze zrozumieniem bezpośrednich wykonawców tych zarządzeń, jakimi są mistrzowie, instruktorzy fabryczni i rzemieślnicy.

Zagadnienie kształcenia i dokształcania zawodowego pracowników przemysłu metalowego posiada również z tego względu tak dużą doniosłość, ponieważ w dziedzinach wiedzy, na których opiera swą działalność przemysł metalowy, trwa ustawiczny postęp, przynoszący wręcz rewelacyjne wyniki badań zarówno z dziedziny materiałoznawstwa, jak i metod obróbki. Technicy o wyższym cenzusie naukowym, znający niejednokrotnie kilka języków obcych, mogą bez trudu uzupełniać i pogłębiać swe wiadomości, przez studiowanie zarówno polskich, jak i obcych podręczników naukowych i czasopism technicznych, natomiast świat rzemieślniczy oczekuje pomocy niemal wyłącznie od polskiej literatury technicznej i polskich organizacji technicznych.

Nie potrzebujemy się rozwodzić nad szczupłością dorobku polskiej literatury technicznej z dziedziny zainteresowań i potrzeb przemysłu metalowego, szczupłością wywołaną szeregiem okoliczności, jak przysłowiony wstręt techników do pióra, brak dostatecznej ilości instytutów naukowo-technicznych, które by rozporządzały środkami materialnymi na popieranie twórczości naukowej oraz znaczne przeciążenie pracą zawodową inżynierów mechaników.

Trudności te jednakże musimy przełamać tak, aby w najbliższej przyszłości stworzyć jednak polską literaturę techniczną, mogącą zaspokoić najbardziej palące potrzeby polskiego rzemiosła i przemysłu metalowego.

Komisja Oświatowa SIMP przed rokiem rozpoczęła usilną akcję, zmierzającą do ożywienia planowanego ruchu wydawniczego, przyjmując następującą kolejność potrzeb:

- 1) stworzenie czasopisma technicznego, utrzymanego na poziomie dostępnym dla szerokich rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego,

- 2) wydanie podręcznych książek warsztatowych dla rzemieślników,
- 3) wydanie podręczników technicznych dla szkół zawodowych grupy metalowej,
- 4) wydanie kalendarzy technicznych dla rzemieślników, techników i inżynierów i wreszcie
- 5) wydanie podręczników technicznych inżynierskich.

Realizując powyżej nakreślony sobie program, Komisja Oświatowa SIMP wykonała wstępne prace organizacyjne, zmierzające do uruchomienia czasopisma „Mechanik”. Czasopismo to wychodzi od maja b. r., a niezwykle wysoki, jak na nasze stosunki, jego nakład (około 8 000 egz.) i stale wzrastająca ilość prenumeratorów świadczą o niezbędnej konieczności powołania tego czasopisma do życia.

Również w dziale wydawnictw książkowych praca jest zapoczątkowana. Komisja Oświatowa SIMP doprowadziła do ukończenia i zgłosiła już do Komisji Oceny Książek w Min. W. R. i O. P. kilka podręczników jak np.: A. Tomaszewski — „Podstawy, przyrządy i metody ścisłych pomiarów warsztatowych”; inż. W. Szrajber — „Koła zębate” — część I; „Poradnik dla metaloznawców” — pod redakcją dr. inż. L. Krauzego i dr. inż. W. Wrażeja.

Książki te znalazły już nakładców, tak że po dokonaniu zaleconych przez Min. W. R. i O. P. zmian i uzupełnień druk ich rozpocznie się w najbliższej przyszłości.

Jest to jednakże nieznaczną częścią istotnych potrzeb w dziedzinie wydawnictw książkowych.

Dlatego też Komisja Oświatowa SIMP zwraca się do ogółu inżynierów mechaników i techników mechaników z gorącym apelem o nawiązanie łączności z Komisją i zgłaszanie gotowości podjęcia pracy na polu piśmiennictwa technicznego.

Pisanie artykułów, podręczników i książek z zakresu swej specjalności powinno być nie tylko wynikiem potrzeby utrwalenia rezultatów swego doświadczenia zawodowego w druku, lecz obowiązkiem każdego inżyniera i technika, któremu zależy na rozwoju polskiego przemysłu metalowego. Spełnienie tego obowiązku względem społeczności technicznej przyniesie autorom również korzyści materialne. Komisja Oświatowa SIMP dysponuje bowiem poważnymi środkami finansowymi na prowadzenie książkowej akcji wydawniczej. Warunki współpracy z redakcją wydawnictw książkowych SIMP zostaną określone w broszurze pt. „Wskazówki dla autorów”, przeznaczonej dla



zamierzających ogłaszać swe prace drukiem za pośrednictwem Komisji Oświatowej SIMP.

Komisja Oświatowa pomagać będzie przy przygotowaniu rękopisów do druku, wykonywaniu rysunków itp. \*).

Uwzględniając potrzeby przemysłu, rzemiosła i szkolnictwa zawodowego fabrycznego, typu zasadniczego, wyłaniają się następujące stopnie kształcenia i doksztalcania przemysłu metalowego:

- I stopień — kształcenie i doksztalcanie robotników, jako pomocników fachowych, na podbudowie 4-ch oddziałów szkoły powszechnej;
- II „ — kształcenie rzemieślników na podbudowie 6-ciu oddziałów szkoły powszechnej (książki dla potrzeb szkół rzemieślniczych, fabrycznych i szkół rzemieślniczych typu zasadniczego);
- III „ — doksztalcanie funkcyjne rzemieślników w pewnym kierunku (kalendarze funkcyjne);
- IV „ — kształcenie majstrów;
- V „ — kształcenie i doksztalcanie techników;
- VI „ — kształcenie i doksztalcanie inżynierów.

Przy ustalaniu programu wydawnictw w pierwszym okresie działalności wydawniczej wzięto za podstawę II stopień kształcenia rzemieślników — o poziomie odpowiadającym programowi szkoły rzemieślniczej (gimnazjum mechanicznego), jako szkoły o programie szerszym, obejmującym nie tylko drugi, ale i pierwszy stopień kształcenia zawodowego.

Poniżej podajemy zarys programu wydawniczego SIMP:

#### Projektowane tematy do opracowania:

- 1) Mechanika;
- 2) Części maszyn;
- 3) Maszynoznawstwo;
- 4) Organizacja warsztatu dla rzemiosła i przemysłu metalowego oraz zasady kalkulacji;
- 5) Metale w przemyśle;
- 6) Zarys kowalstwa i obróbki termicznej.

#### Obróbka metali.

Mając na względzie potrzeby nie tylko uczniów szkół fabrycznych, szkół rzemieślniczych typu zasadniczego, ale i liczne rzesze terminatorów, Komisja Oświatowa będzie dążyć do wydania technologii metali, ujmując w osobnych książkach poszczególne działy tej dziedziny wiedzy.

Projektujemy wydanie następujących książek:

- 7) Obróbka ręczna i trasowanie;
- 8) Noże tokarskie, tokarka i praca na niej;
- 9) Wiertła, rozwiertaki i ich praca;
- 10) Wytaczarki i narzędzia do wytaczania;
- 11) Narzędzia i obrabiarki do gwintowania oraz gwintowanie;
- 12) Frezy, frezarki i frezowanie;
- 13) Strugarki i dłutownice i praca na nich;
- 14) Przeciagacze i przeciagarki;

\*) Wszelkich informacji dotyczących wydawnictw książkowych udziela Redaktor Wydawnictw Książkowych SIMP — prof. inż. Uzarowicz Ludwik (tel. 4-38-03).

- 15) Wykrojniki i wytłoczniki;
- 16) Szlifierki, szlifowanie i docieranie;
- 17) Frezowanie kół zębatach;
- 18) Struganie i dłutowanie kół zębatach;
- 19) Szlifowanie kół zębatach;
- 20) Pomiary warsztatowe;
- 21) Przyrządy i uchwyty do produkcji seryjnej i masowej.

Z dziedziny zagadnień motoryzacyjnych projektuje się wydanie prac nast.:

- 22) Materiałoznawstwo dla potrzeb rzemieślnika w dziedzinie lotniczej;
- 23) Materiałoznawstwo dla potrzeb rzemieślnika w dziedzinie samochodowej;
- 24) Technologia zawodowa wraz z ćwiczeniami dla rzemieślników pracujących w przemyśle samochodowym;
- 25) Technologia zawodowa wraz z ćwiczeniami dla rzemieślników pracujących w przemyśle lotniczym;
- 26) Nauka jazdy, przepisy drogowe, obsługa i usuwanie najgłośniejszych niedomagań pojazdów samochodowych;
- 27) Modelarstwo lotnicze;
- 28) Kalendarze dla rzemieślników:
  - a) dla ślusarzy, instalatorów,
  - b) dla ślusarzy monterów maszynowych,
  - c) dla tokarzy,
  - d) dla kowali,
  - e) dla hartowników.

Poza tym Komisja Oświatowa przewiduje wydanie książek dla inżynierów i techników.

Jednocześnie Komisja Oświatowa SIMP zwraca się z gorącym apelem do wszystkich członków SIMP o szerzenie propagandy, mającej na celu wciągnięcie do pracy na polu piśmiennictwa technicznego jak najszerszych rzesz pracowników rzemiosła i przemysłu metalowego.

Propaganda ta powinna polegać na:

- 1) zachęcaniu inżynierów, techników, mistrzów i zdolniejszych rzemieślników do utrwalania w piśmie wyników swych spostrzeżeń i swego doświadczenia warsztatowego zarówno na łamach „Przeglądu Mechanicznego“, „Techniki Samochodowej“ i „Mechanika“, jeśli chodzi o artykuły lub krótkie notatki, jak też za pośrednictwem Komisji Oświatowej SIMP — gdy chodzi o prace książkowe;
- 2) na udzielaniu pomocy początkującym autorem przez wskazówki metodyczne i merytoryczne oraz korektę stylistyczną opracowanych rękopisów.

Niezależnie od akcji, mającej na celu wciągnięcie jak największej liczby osób do pracy na polu piśmiennictwa technicznego, zwracamy się do ogółu kolegów z apelem o rozpoczęcie propagandy czytelnictwa czasopism i podręczników technicznych.

Stwierdzić należy, że:

- 1) Największy rozkwit nie przypada na kraje, do których należy najwięcej bogactw naturalnych, ale na te, które umieją z nich, dzięki dobrej organizacji, umiejętnej, ciągłej i intensywnej pracy, wyciągnąć największe korzyści;
- 2) Polski przemysł, polskie rzemiosło, polskie finanse, a więc to, co stanowi niezależność gospodarczą, można wytworzyć i utrzymać tylko pracowitością, fachowością, solidnością,



prawidłową kalkulacją, dobrą organizacją, a przede wszystkim jak największym umiłowaniem zawodu. Stąd wypływają hasła:

Kształcenie i dokształcanie we wszystkich umiejętnościach, wchodzących w zakres działalności rzemiosła i przemysłu metalowego;

Podnoszenie kultury zawodowej i rozwijanie umiłowania uprawianego zawodu;

Podnoszenie i rozwijanie inteligencji technicznej;

Wpajanie przeświadczenia, iż jedynie stała i nieustanna praca nad sobą umożliwi utrzymanie się na odpowiednim poziomie wykształcenia zawodowego;

Walka z tajemnicami zawodowymi i tajemnymi receptami.

Niechaj te hasła przyświecają działalności ogółu Kolegów, współpracujących z Komisją Oświatową SIMP, celem podniesienia kultury zawodowej pracowników przemysłu i rzemiosła metalowego.

## Konferencja Techniczna Pracowników Przemysłu Obrabiarkowego

SEKCJA Warsztatowa SIMP podaje do wiadomości, że termin zwołania Technicznej Konferencji Obrabiarkowej został ostatecznie ustalony na dzień 14 — 16 stycznia 1939 r. Konferencja, zainicjowana przez Sekcję Warsztatową SIMP, w porozumieniu z Grupą Producentów Obrabiarek przy P. Z. P. M., zwołana zostaje pod hasłem podniesienia poziomu technicznego personelu fabryk obrabiarkowych przez wspólne przedyskutowanie i zebranie w postaci trwałego materiału najaktualniejszych zagadnień, związanych z tą dziedziną przemysłu.

### Program Konferencji:

#### Sobota, dn. 14 stycznia.

Godzina:

- 10.00 — Otwarcie Konferencji.  
 10.15 — 10.30 — Prof. E. T. Geisler: Postęp w budowie obrabiarek.  
 10.30 — 11.00 — Inż. J. Piotrowski: Zagadnienia programowe polskiego przemysłu obrabiarkowego.  
 11.00 — 11.30 — Inż. A. Zasada: Sprawa budowy popularnych obrabiarek.  
 11.30 — 12.00 — Inż. L. Burnat: Specjalne zagadnienia w budowie obrabiarek.  
 12.00 — 12.30 — S. Chrzanowski: Rentowność produkcji przemysłu obrabiarkowego w zależności od wielkości serii.



- 16.00 — 16.45 — Inż. W. Szymanowski: Podstawy obliczania skrzynek prędkości w obrabiarkach.  
 16.45 — 17.30 — Inż. Z. Brezko: Łożyska toczne w obrabiarkach.  
 17.30 — 18.15 — Inż. S. Jastrebów: Elektryfikacja obrabiarek.  
 18.15 — 19.00 — Inż. S. Reutt: Normalizacja w budowie obrabiarek.

#### Niedziela, dn. 15 stycznia.

Godzina:

- 10.00 — 10.45 — Inż. J. Jastrzębski: Materiały i obróbka termiczna w przemyśle obrabiarkowym.  
 10.45 — 11.30 — Inż. J. Dickman: Odlewnictwo obrabiarkowe.  
 11.30 — 12.00 — Wł. Kamiński: Rola przyrządów przy produkcji obrabiarek.  
 12.00 — 12.45 — Inż. St. Kulesza: Stacja prób fabryki obrabiarek.

- 16.00 — 16.45 — Inż. K. Ochęduszek: Produkcja ci-chobieźnych kół zębatach.  
 16.45 — 17.15 — Inż. W. Szrajber: Produkcja wałków wieloklinowych.

#### Poniedziałek, dn. 16 stycznia.

Godzina:

- 9.00 — 12.00 — Wycieczka do fabryki P. Z. Inż. w Ursusie (dział obr. kół zębatach)<sup>1)</sup>.  
 12.30 — 16.00 — Wycieczka do Wytwórni Obrabiarek Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie.

Wszystkie zgłoszone na Konferencję referaty zostaną wydrukowane w specjalnym zeszycie (ok. 100 str. druku) „Przeglądu Mechanicznego“, który będzie zawierał ponadto bogaty dział ogłoszeniowo-informacyjny, obejmujący dane o krajowych wytwórniach obrabiarek, przedstawicielstwach fabryk zagranicznych oraz o poddostawcach przemysłu obrabiarkowego. Dział ten zostanie ujęty w postaci przejrzystego skorowidza.

Celem rozwinięcia w czasie obrad rzeczowej dyskusji, wspomniane specjalne wydawnictwo zjazdowe będzie rozesłane wszystkim zgłoszonym uprzednio uczestnikom Konferencji w terminie około 7 stycznia, co umożliwi wcześniejsze zapoznanie się z omawianym następnie materiałem.

Koszt karty uczestnictwa ustalono na zł. 10.— od osoby, w co wliczony jest również zeszyt zjazdowy. Ponadto opłata za każdą wycieczkę wynosić będzie zł 2<sup>2)</sup>.

Przyjmowanie zapisów oraz informacje załatwia sekretariat SIMP, Warszawa, Al. Jerozolimskie 8 m. 13. Uczestnicy zgłaszający się listownie proszeni są o podawanie swych dokładnych adresów oraz jednoczesne wpłacanie odpowiedniej kwoty na konto SIMP w P. K. O. (14.230) z zaznaczeniem: Konferencja Obrabiarkowa.

Celem umożliwienia uzyskania odpowiednich zezwoleń lista zapisów na wycieczki, związane

<sup>1)</sup> Warunkowo.

<sup>2)</sup> Zgłaszający się na Konferencję członkowie SIMP oraz inni prenumerujący „Przeglądu Mechanicznego“, o ile zechcą poprzestać na jednym tylko egzemplarzu zeszytu zjazdowego tego pisma, który otrzymają przed Konferencją, a zrzekną się przysyłki egzemplarza, któryby im przypadł z tytułu prenumeraty (lub składki członkowskiej), będą mogli opłacić za uczestnictwo w Konferencji zł. 4 (zamiast zł. 10).

Cena zeszytu powyższego w sprzedaży wynosić będzie zł. 6.



z Konferencją, zostanie zamknięta w dn. 15.XII. b. r. Koledzy reflektujący na udział w wycieczkach proszeni są dodatkowo o podanie instytucji zatrudniającej oraz imion rodziców i daty urodzenia.

Wszyscy zapisani uczestnicy otrzymają w końcu grudnia r. b. ostatecznie skorygowany program Konferencji ze wskazaniem miejsc, gdzie będą się odbywać obrady, co jest uzależnione od liczby zgłoszeń.

## Sprawozdania

### Zarząd Główny SIMP

6-te w bieżącej kadencji Zebranie Zarządu Głównego przyniosło m. in. nast. uchwały: Postanowiono, że w razie zgłoszenia się na członków Stowarzyszenia obywateli polskich narodowości obcej będzie się wymagało od nich wypełnienia specjalnej deklaracji w której stwierdza, że znają treść zawartą w par. 9-ym Statutu Stowarzyszenia; deklaracja ta powinna być poparta opinią Oddziału lub Koła. W związku z przystąpieniem Komisji Kwalifikacyjnej do t. zw. weryfikacji członków Zarząd stanął na stanowisku, że akcja ta ma dotyczyć tylko tych członków, którzy nie posiadają przewidzianych statutem kwalifikacji, nie biorą udziału w pracach i życiu Stowarzyszenia, a zwłaszcza gdy zalegają ze składkami. Jednocześnie Komisja Kwalifikacyjna przystąpiła do opracowania wykazu zagranicznych technicznych szkół akademickich, równorzędnych naszym politechnikom.

Następnie Zarząd na wniosek Prezydium powziął następujące uchwały:

- W związku z odzyskaniem Ziemi Zaołańskiej i obejmowaniem tamtejszego terenu przez polskich inżynierów, Zarząd Główny SIMP postanawia Koło SIMP w Dziedzicach przekształcić na Oddział Śląska Cieszyńskiego z tymczasową siedzibą w Dziedzicach.
- Zarząd zaakceptował stanowisko Prezydium w sprawie wyborów samorządowych.
- Przyjęto do wiadomości rezygnację kol. Stefana Szymańskiego, z powodu służbowego przeniesienia poza Warszawę, ze stanowiska przewodniczącego Koła Wychowanków Politechniki Warszawskiej oraz kol. Jana Borowca z powodu choroby ze stanowiska przewodniczącego Komisji Bibliotecznej. Postanowiono skierować do obu kolegów pisma z podziękowaniem za ich dotychczasową działalność.

Zarząd zajął stanowisko negatywne w stosunku do przedstawionego przez Sekcję Spawalniczą projektu utworzenia w miejsce Sekcji odrębnego Stowarzyszenia Inżynierów Spawalników.

W dalszym ciągu posiedzenia Delegacji SIMP do Rady NOI poinformowali Zarząd o stanowisku NOI w sprawie zjazdu NOST, który odbędzie się w drugim terminie 3 — 4 grudnia. NOI uważa za wskazane, aby stowarzyszenia inżynierskie były reprezentowane na Kongresie przez delegatów, występujących w charakterze obserwatorów, z czym wiąże się nierozesłanie dotychczas przez NOST szczegółowych programów Zjazdu.

W ostatnim punkcie porządku obrad Zarząd zastanawiał się nad wyłaniającą się w związku z rozwojem Stowarzyszenia koniecznością powiększenia lokalu, polecając wszczęcie w tej sprawie pierwszych kroków Prezydium.

### Sekcja Warsztatowa

#### Zagadnienia dyskusyjne.

Sekcja Warsztatowa SIMP podjęła inicjatywę przedyskutowania pewnych wybranych zagadnień z dziedziny techniki warsztatowej w gronie zainteresowanych fachowców. Na początek Sekcja wysunęła 3 tematy:

- normalizacja kartotek obrabiarkowych,
  - oznaczenia obróbki na rysunkach i zagadnienie normalizacji gładkości obróbki,
  - zakres stosowania stopów twardych.
- Rozpisana na terenie Oddziału Warszawskiego ankieta wykazała wielkie zainteresowanie tą sprawą wśród ko-

legów, którzy zgłosili szereg dalszych tematów z zakresu konstrukcji narzędzi, kalkulacji, materiałoznawstwa, obróbki kuźniczej i norm rysunkowych. Również szereg fabryk ustosunkowało się pozytywnie do tej akcji i obiecało swą współpracę. Sekcja Warsztatowa prosi o dalsze zgłaszanie tematów i współpracę ze strony kolegów, nie tylko z Warszawy, ale i z poza niej.

W najbliższym czasie rozpoczyna się dyskusje na tematy, które zainteresowały pewne grono kolegów, tak w formie zebrania, jak i korespondencyjnej.

Do jak najbardziej czynnego udziału w nich zapraszamy tą drogą kolegów warsztatowców.

#### Kurs projektowania pomocy warsztatowych.

Dnia 23 b. m. odbyło się staraniem Sekcji Warsztatowej zebranie informacyjne w związku z organizowanym kursem projektowania pomocy warsztatowych, w którym wzięli udział zaproszeni koledzy, reprezentujący kilkanaście fabryk na terenie Warszawy. Obrady, którym przewodniczył kol. E. Matyka, jako kierownik kursu, dotyczyły programu kursu, terminu jego urzędzenia oraz ogólnego podziału tematów, objętych programem, między fabryki, względnie wykładowców.

W wyniku dyskusji zapadły następujące uchwały:

- czas trwania kursu przewiduje się od 15 lutego do końca kwietnia;
- poszczególne tematy, objęte programem, rozdzielono pomiędzy fabryki, kierując się specjalizacją;
- postanowiono zwrócić się do dyrekcji fabryk z prośbą o podanie przewidzianej ewentualnej ilości uczestników kursu z poszczególnych fabryk, oraz zasięgnąć ich opinii co do możliwości urzędzenia miesięcznego kursu, o systemie szkolnym, z zajęciami w godzinach rannych: od godz. 8-ej do 14-ej;
- ilość godzin wykładów i ćwiczeń kursu nie powinna przekroczyć 200.

### Sekcja Spawalnicza

Sekcja Spawalnicza SIMP obradowała w dniu 8 listopada b. r. nad dwoma sprawami:

- Utworzeniem Stowarzyszenia Inżynierów Spawalników (SIS).
- Organizacją Wyższego Kursu Spawalnictwa dla inżynierów.

Przed wszystkim zapoznano się z opinią Zarządu Głównego w sprawie przejścia Sekcji Spawalniczej SIMP do mającego powstać Stowarzyszenia Inżynierów Spawalników. Mianowicie Zarząd Główny stanął na stanowisku, że raczej należy rozszerzyć działalność Sekcji przez wciągnięcie do niej inżynierów innych specjalności, z poza SIMP, w wypadku zaś powstania Stowarzyszenia Inżynierów Spawalników Zarząd nie widzi przeszkód do ścisłej współpracy Sekcji z nowym Stowarzyszeniem.

Uznając słuszość poglądów Zarządu Głównego, zebranie postanowiło nie brać udziału jako Sekcja w organizowaniu SIS, pozostawiając członkom swobodę wstępowania do Stowarzyszenia, gdyby ono powstało.

Przechodząc do sprawy Wyższego Kursu dla Inżynierów, organizowanego staraniem Sekcji Spawalniczej SIMP i Zarządu Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, przedyskutowano i ustalono preliminarz budżetowy, regulamin oraz szczegóły techniczne organizacji Kursu. Zebranie uchwaliło zwrócić się do Zarządu Głównego SIMP oraz do Zarządu Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali z prośbą o przyjęcie regulaminu Kursu oraz ukonstytuowanie Patronatu, który stanie na czele Kursu. Ze swej strony Sekcja powołuje na członka Patronatu kol. Ciecierskiego Stanisława.

Program Kursu ustalono na 166 godzin wykładów i 176 godzin ćwiczeń, przy czym Kurs trwałby 10 miesięcy, zaczynając od połowy stycznia, z przerwą dwumiesięczną w lipcu i sierpniu.

Blizsze szczegóły odnośnie powyższego Kursu podamy w następnym zeszycie „Wiadomości SIMP“.

### Zarząd Wydawnictw SIMP

Dnia 6-go października odbyło się zebranie Zarządu Wydawnictw SIMP, na którym redaktorzy złożyli sprawozdania z okresu letniego, podając stan finansowy poszczególnych czasopism i wydawnictw.

Ze sprawozdań tych wyjaśniło się m. in., że zaległości w placeniu składek przez kolegów powodują trudności finansowe, które spadają pośrednio na „Przeгляд Mechaniczny“, zaś opóźnienia wpłat prenumerat zbiorowych



„Mechanika“ przez zakłady przemysłowe prowadzą do pewnych trudności finansowych tego wydawnictwa.

Natomiast liczba prenumeratorów czasopisma „Mechanik“ wykazała szybki wzrost, gdyż wynosi już obecnie ponad 6 000 i nadal wzrasta. Gdzysny ten stan potwierdza, że wznowienie czasopisma o tym poziomie było konieczne.

Wydawanie czasopisma „Technika Samochodowa“ możliwe jest przy stosunkowo małej ilości prenumeratorów dzięki subsydiom przemysłu samochodowego i honorowej pracy redaktora oraz autorów.

Następnie omówiono program prac wydawniczych w zakresie czasopism i wydawnictw książkowych, poruszając przy tym kwestię słownictwa technicznego i współpracy w tej sprawie z Akademią Nauk Technicznych.

Działalność redakcji wydawnictw książkowych zreferował kol. inż. L. Uszarowicz, podając do wiadomości Zarządu, że opracowuje się programy ramowe dokształcających szkół zawodowych, oraz podał tytuły prac, które przygotowano do oceny przed wydrukowaniem przez Komisję Oceny Książek przy Min. W. R. i O. P. W związku z powyższym poruszono sprawę stworzenia Instytutu Wydawniczego SIMP.

W końcu zatwierdzono budżet „Mechanika“ do dn. 31.XII.1938 r., przewidujący wydatki i dochody miesięczne w kwocie 6000 zł. przy nakładzie 8000 egz.

### Koło Wychowanków Politechniki Lwowskiej SIMP

Zebrań Koła odbyło się w dn. 3.XI. r. b. Tematem jego było zagadnienie reformy studiów na Politechnice Lwowskiej, celem umożliwienia ukończenia studiów w okresie krótszym, niż to jest możliwe dla przeciętne uzdolnionych i pilnych słuchaczy obecnie. W wyniku długiej i wszechstronnej dyskusji, w której zapoznano się z opracowanym przez Stowarzyszenie Inżynierów Lotniczych projektem programu studiów dla tej specjalności, wyłoniono Komisję, której zadaniem jest opracowanie projektu nowego programu studiów Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej. Jednocześnie postanowiono nawiązać w tej sprawie kontakt z Kolem Wychowanków Politechniki Warszawskiej odnośnie studiów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej.

### Komisja Wycieczkowa SIMP

Staraniem Komisji Wycieczkowej SIMP organizuje się wycieczkę do Fabryki Samochodów Osobowych i Półciężarowych („Polski Fiat“) dnia 16-go grudnia b. r. Zgłoszenia uczestnictwa przyjmował Sekretariat SIMP do dnia 16 listopada. Ilość zgłoszonych obejmuje 39 osób.

O terminie i miejscu zbiórki uczestnicy wycieczki zostaną dodatkowo zawiadomieni.

### Komisja Oświatowa i Biblioteczna

Komisja Oświatowa i Komisja Biblioteczna uznały za konieczne połączenie się w jedną Komisję — pod nazwą Komisja Oświatowa SIMP.

Komisja Biblioteczna wchodzi jako Podkomisja do Kom. Oświatowej.

Organizacyjnie przewodniczącą Podkomisji Bibliotecznej wchodzi jako 3. zastępca przewodniczącego Komisji Oświatowej.

Powyzszy stan organizacyjny Komisje uznały za konieczny do utrzymania, aż do czasu, w którym Kom. Oświatowa uzna, że jej wszystkie potrzeby, związane z przyjętymi przez nią obowiązkami w wyniku uchwał Konferencji z dnia 27.I.1938 r., zostały zaspokojone.

## KOMUNIKATY

### Zjazd Sekcji Inżynierii Chemicznej Związku Inżynierów Chemików R. P.

Związek Inżynierów Chemików R. P. zwrócił się do Zarządu Głównego SIMP, zapraszając nasze Stowarzyszenie do wzięcia czynnego udziału w pracach Sekcji Inżynierii Chemicznej Z. I. Ch. w związku z projektowanym we Lwowie w dniach 1 i 2 lutego 1939 r. zjazdem na temat ogólny

„Jakie aparaty chemiczne buduje się w kraju i jakie wytwarza się w kraju specjalne materiały na ich budowę“.

Zachęcając ze swej strony Kolegów interesujących się sprawą wzięcia czynnego udziału w wymienionym zjeździe, podajemy tematy projektowanych na zjeździe odczytów:

1. Odczyty ogólne na temat sposobów obliczania aparaty chemicznej.

2. Ekonomiczne na temat importu i eksportu aparaty chemicznej i materiałów specjalnych na ich budowę (sprawy patentowe).

3. Odczyty branżowe reprezentantów firm budujących aparaty chemiczne dla przedstawienia zakresu ich działalności, ujęte w sposób ściśle fachowo-naukowy.

4. O budowie aparaty chemicznej lokalnie przez konsumentów, tj. przez wytwórcie chemiczne, i o brakach zasadniczych w dziedzinie budowy aparaty chemicznej polskiej i materiałów.

Zgłoszenia odczytów przyjmuje: Związek Inżynierów Chemików R. P. Okręg Lwowski, Lwów, Politechnika.

### Wyższe Studium Naukowej Organizacji

Instytut Naukowy Organizacji i Kierownictwa, inaugurując Wyższe Studium Naukowej Organizacji w okresie od stycznia 1939 r. do maja 1940 r., zwołał na dzień 22 listopada r. b. Konferencję kierowników przedsiębiorstw i instytucji na temat „Wyższe studia Naukowej Organizacji jako szkoła organizatorów i kierowników“.

Pragnąc zapoznać kolegów z programem Studium oraz jego organizacją, podajemy następujące dane, dotyczące W. S. N. O. Na czele Studiów stoi Komitet Nadzorczy, którego prezesem jest p. inż. Piotr Drzewiecki, oraz Rada Naukowo-Techniczna pod przewodnictwem p. prof. inż. Edwina Hauswalda. Kierownikiem Studium jest p. Marian Kosiński.

Obszerny program Studium obejmuje 300 godzin wykładów oraz 50 godzin prac seminaryjnych w podziale na 3 semestry: I semestr (styczeń — czerwiec 1939 r.) obejmuje 176 godzin wykładów; II semestr (wrzesień — grudzień 1939 r.) — 82 godzin wykładów i III semestr (styczeń — maj 1940) — 92 godzin wykładów i prac seminaryjnych. Do ukończenia studiów potrzeba przesłuchać 300 godzin wykładów i uczestniczyć w jednym z pięciu (do wyboru) seminarium oraz napisać pracę egzaminacyjną, przewidzianą w programie. Liczba słuchaczy ograniczona jest do 40. Zgłoszenia przyjmuje Instytut Naukowy Organizacji i Kierownictwa w Warszawie, ul. Mokotowska 51/53, tel. 8.38.13, — do dnia 15 grudnia r. b. Opłata za naukę wynosi 650 zł., płatnych na początku każdego semestru.

### Budowa nowych gmachów wydziału mechanicznego Politechniki Lwowskiej

P. Prezydent Rzeczypospolitej przyjął w dniu 18 listopada na Zamku delegację honorowego i wykonawczego komitetu budowy wydziału mechanicznego Politechniki Lwowskiej w osobach pp. wiceministra W. R. i O. P. dra Aleksandrowicza, przewodniczącego komitetu budowy prof. E. T. Geislera, prof. K. Krukowskiego i sekretarza komitetu budowy inż. T. Włodka.

Delegacja złożyła sprawozdanie z dotychczas wykonanych prac budowlanych oraz przedstawiła program prac na przyszły rok budżetowy, zapewniając, że dołoży wszelkich starań, by pierwsze dwa budynki technologiczne, których budowę rozpoczęto w r. b., zostały w roku 1939 oddane do użytku uczelni.

Dnia 26 b. m. odbędzie się uroczyste założenie i poświęcenie kamienia węgielnego pod tę budowę. W związku z tym delegacja przedstawiła akt erekcyjny budowy, na którym Pan Prezydent położył pierwszy podpis, jako jej protektor.

W zakończeniu audjencji Pan Prezydent zapewnił delegację komitetu budowy, że w dalszym ciągu będzie gorąco popierał rozbudowę Politechniki Lwowskiej, dodając, że na uroczystość poświęcenia kamienia węgielnego wyznaczy swego przedstawiciela.

### Naczelna Organizacja Inżynierów R. P.

Rada Główna N. O. I. komunikuje, że godziny urzędowania w biurze Rady Główniej N. O. I. ustanowiono od godz. 9-ej do 14-ej i od godz. 16-ej do 18-ej.



## Z ŻAŁOBNEJ KARTY

### Ś. p. inż. Edward Jokiel

W dniu 20 października r. b., opatrzony Św. Sakramentami, zmarł w Warszawie, w Szpitalu Przemienienia Pańskiego, ś. p. inżynier Edward Jokiel, członek SIMP, Kierownik Ruchu i Zastępca Szefa Wydziału Technicznego T-wa Starachowickich Zakładów Górniczo-Hutniczych.



Ś. p. inż. Edward Jokiel urodził się dn. 13. czerwca 1898 r. w Łodzi, jako syn lekarza. W r. 1914, mając kilkanaście lat, znalazł się wskutek wypadków wojennych w Rosji, gdzie ukończył szkoły średnie i rozpoczął wyższe studia w Instytucie Technologicznym w Charkowie.

Po powrocie do kraju został przyjęty na wydział mechaniczny Politechniki Warszawskiej, który ukończył w r. 1931 ze stopniem inżyniera-mechanika. Już w czasie studiów pracował jako konstruktor w firmie Lilpop, Rau i Loewenstein oraz pełnił obowiązki asystenta przy Katedrze Mechaniki II w Politechnice Warszawskiej. Praca zarobkowa nie powstrzymała Go od wzięcia udziału w życiu koleżeńskim i działalności Kół Naukowych słuchaczy Politechniki Warszawskiej, co pozwoliło Mu nawiązać serdeczne i przyjazne stosunki z licznym gronem studiującej w tym czasie młodzieży.

W lipcu 1931 r. ś. p. inż. E. Jokiel został przyjęty do Wydziału Technicznego Starachowickich Zakładów Górniczych. Dzięki wybitnym zdolnościom, niezwyklej pracowitości i świetnemu przygotowaniu teoretycznemu, opartemu na znajomości kilku języków, stał się w krótkim czasie jednym z najbardziej cenionych pracowników Wydziału, obejmując kolejno stanowiska Kierownika Biura Konstrukcyjnego, Kierownika Ruchu i Zastępcy Szefa Wydziału Technicznego. Na tych placówkach ponosił odpowiedzialność za przygotowanie poważnych prac inwestycyjnych i niezawodny bieg urządzeń technicznych tak wielkiego zespołu wytwórni mechanicznych i metalurgicznych, jaki stanowiły Starachowickie Zakłady Górnicze. Pomimo nawału zajęć służbowych, ś. p. inż. E. Jokiel staje się znów czynnym członkiem Zarządów i Kół w organizacjach społeczno-zawodowych, pozostawiając wszędzie ślady swej owocnej i ofiarnej współpracy.

W lecie b. r., w tydzień po powrocie z urlopu, ś. p. inżynier E. Jokiel zapadł ciężko na zdrowiu i po paromiesięcznej chorobie, mimo najtroskliwszej opieki rodziny i lekarzy, zgasł, osieracając żonę i dwoje dzieci. Został na swoje życzenie pochowany na cmentarzu w Starachowi-

cach, w otoczeniu Zakładów, które ukochał i dla których poświęcił pracę tak krótkiego, niestety, życia.

Praca na stanowisku Zast. Szefa Wydziału Technicznego, ze względu na wielką skalę, poważny charakter i wielką różnorodność opracowywanych zagadnień, wymagała szczególnych kwalifikacji i wielkiego poczucia odpowiedzialności.

Sposób, w jaki ś. p. inż. E. Jokiel wywiązywał się ze swego zadania, nadaje tej pracy najwyższy walor i stanowi Jego niezapomnianą zasługę wobec Zakładów. Odszedł Człowiek, który trudem całego życia wzorowo spełnił swój obowiązek obywatelski.

Na wiadomość o zgonie ś. p. Kolegi Edwarda, nam, którym było dane z Nim żyć i pracować, ciśnie się mimowoli na usta pytanie: dlaczego ludzie tacy odchodzą, dlaczego Opatrzność odwołuje spośród nas jednostki najbardziej czyste i szlachetne, najbardziej wartościowe i użyteczne? Czuliśmy wszyscy, że mimo swej wielkiej skromności wyróżniał się wśród otoczenia nie tylko zdolnościami, inteligencją i wiedzą fachową, ale w nie mniejszym stopniu wewnętrznymi cechami charakteru i wysoką kulturą duchową. Ta kultura pozwalała Mu, bez Jego woli i wiedzy, zajmować w każdej sytuacji stanowisko jakgdyby nadrzędne; zdawało się, że z uśmiechem życzliwego zrozumienia i pobłażliwości patrzy na nasze codzienne życiowe zabiegi i starania, ale sam stoi ponad nimi. A mimo tak subtelnie wyrażającej się wyższości, tyle było w Jego obejściu szczerości i prostoty, tyle osobistego uroku, że jednal sobie serca wszystkich, ktokolwiek zetknął się z nim na drodze życia i pracy.

Cechy te jednak nie przeszkadzały Mu być doskonałym pracownikiem i fachowcem, stuprocentowym inżynierem o wielkim zasobie wiedzy technicznej, o najbardziej nowoczesnym nastawieniu, śmiałych i zdecydowanych poglądach. Jasny i logiczny umysł, niezwykła erudycja i umiejętność właściwego podejścia do każdej sprawy pozwalały Mu podjąć się prac, wymagających najwyższych kwalifikacji, i zająć najbardziej odpowiedzialne stanowiska. A każdy ciężar odpowiedzialności niósł z tą samą naturalnością i prostotą, jaka cechowała wszystkie Jego kroki.

Zamiłowany w swoim zawodzie pracował z pełnym zaparciem się siebie, pracował nad miarę i siły. Siły te, niestety, nie dorównywały Jego wielkim zdolnościom i gdy przyszła niespodziewana, a ciężka choroba — zawiody. Cierpiał wiele, ale w cierpieniu okazał tyle samo hartu i słodyczy, co w całym swoim życiu. Odszedł pojednany z Bogiem, spokojny i opanowany, mimo całej świadomości, że odchodzi. Jak gdyby wiedział, że nic Go — prócz szczęścia — na tamtym świecie czekać nie może. Ale tym większą pustkę po sobie zostawił.

Kochany Kolego Edwardzie, żegnamy Cię ze smutkiem i żalem. Pamięć o Tobie, serdecznym przyjacielu, najmilszym towarzyszku pracy i najlepszym człowieku, zostanie wśród nas, — jak zostanie na zawsze wielki wkład Twojej twórczej myśli i pracy, złożony tu, gdzie się wykuwa przyszła potęga gospodarcza i obronna kraju.

## WIADOMOŚCI OSOBISTE

### Zgłoszenia na członków SIMP złożyli:

Andrychiewicz Stanisław, Warszawa, Wspólna 65-a m. 10.  
Dowbur Władysław, Katowice — Ligota.  
Kamiński Henryk, Hajduki Wielkie, Dyrekcyjna 2.  
Michalik Antoni, Hajduki Wielkie, Piłsudskiego 101.  
Rudziński Stanisław, Brzuchowice, willa „Jutrzenka”.  
Sadłowski Marian, Katowice, Wandy 17.  
Stecwicz Edward, Bydgoszcz, Ossolińskich 9.  
Szopski Kazimierz, W-wa, Boernerowo, Łączności 14.

### Sprostowanie

W związku z zamieszczeniem w ostatnim zeszyście „Wiadomości SIMP” nazwiska kol. Tadeusza Stokłosińskiego w wykazie skreślonych w myśl par. 17 p. b. Statutu z listy członków SIMP, Sekretariat wyjaśnia, iż stało się to przez pomyłkę, i kol. Stokłosińskiego bardzo przeprasza.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Al. Jerozolimska 8, m. 13, telefon 281-85  
Redakcja otwarta codziennie (prócz sobót) od godz. 19-ej do 20-ej . . . telefon 244-78

P. K. O. 14.455

Przedpłata kwart. zł. 10.—  
Cena zeszytu . . zł. 2.—

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH

Redaktor odp. inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.