

O warunkach kształcenia inżynierów w Polsce

Z przemówienia P. Rektora Politechniki Warszawskiej prof. dr J. Zawadzkiego na inauguracji roku akademickiego 1938/39.

Tegoroczne przemówienie P. Rektora Politechniki Warszawskiej na uroczystości inauguracji roku akademickiego zawierało szereg uwag, rzucających światło na warunki kształcenia inżynierów w politechnikach polskich, a w stołecznej w szczególności. Dato ono wyraz troski, czy wzrastające potrzeby kraju na tym polu będą mogły być zaspokojone. A ponieważ sprawa ta interesuje niewątpliwie szerokie koła inżynierów, a zwłaszcza inżynierów mechaników, przeto podajemy poniżej to przemówienie z wyłączeniem jedynie zwrotów okolicznościowych oraz drobnych fragmentów, poświęconych przemijającym trudnościom w biegu studiów.

TEMATEM przemówienia rektora na inauguracji nowego roku akademickiego było zwykle szczegółowe sprawozdanie z prac w roku ubiegłym dokonanych i podjętych, z trudności, jakie przewyciężyć było trzeba, zmian programowych i osobowych, z planów na przyszłość.

Na podstawie decyzji Senatu Akademickiego rozpoczynamy obecnie wydawanie Kroniki politechnicznej, w najbliższym czasie ukażą się dwa zeszyty, obejmujące szczegółowe sprawozdanie za 3 lata ubiegłe. Sądzę, że wolno mi wobec tego pominąć w dzisiejszym przemówieniu wszystko to, co dotyczy codziennego, ściśle wewnętrznego życia uczelni, jak również to, z czym lepiej znacznie na podstawie drukowanego cyfrowego sprawozdania zapoznać się będzie można.

Natomiast pragnę poświęcić trochę więcej uwagi odpowiedzi na pytanie, czy nasza praca w politechnice czyni i w dzisiejszym stanie rzeczy może czynić zadość tym wszystkim wymaganiom, które życie stawia, co możemy osiągnąć drogą wysiłku własnego, w czym i jakiej potrzebujemy pomocy.

Już od wielu miesięcy zewsząd słyszymy nawoływania o młodych inżynierów, przede wszystkim mechaników. A jednocześnie puka do bram naszej uczelni młodzież, która pragnie na polu technicznym pracować. Przyjęliśmy 250 studentów ponad normę, nie licząc tych, którzy poszli do wojska. Minęły czasy, gdy wielu uczniów naszych nie znajdowało pola do pracy i na radach wydziałowych spieraliśmy się o to, czy by nie ograniczyć jeszcze bardziej liczby przyjmowanych studentów, a za to lepsze dać im warunki studiów.

Przeważał pogląd, że musimy otworzyć wrota uczelni jak najszerzej, tak szeroko, jak na to pozwalają skromne nasze środki.

Stało się dobrze, bo dziś już kraj potrzebuje więcej inżynierów, niż my ich dać w tej chwili możemy. W zasadzie jest to objaw bardzo pomyślny, bo świadczy, że rosną siły ekonomiczne Polski i że najwidoczniej nasi wychowankowie, którzy już przy warsztatach pracują, umieją prowa-

dzić te warsztaty i nowe tworzyć. Ale jednocześnie z coraz większym niepokojem stawiamy sobie pytanie, czy wzrastające potrzeby będą mogły być zaspokojone.

W roku akademickim 1936/37 wydaliśmy tylko 386 dyplomów, — o 100 przeszło mniej niż w roku poprzednim. W roku ubiegłym liczba wydanych dyplomów wzrosła, ale zaledwie do 440.

Niepokoje w uczelni, przez kilka lat trwające, wyrządziły wielkie szkody i, pomimo że w roku ubiegłym młodzież starała się pracować jak najintensywniej, średnio licząc, cały rok został stracony.

Uważałem za konieczne wspomnieć o tych chwilowych kłopotach, bo przyczyniły się one do tego, że dysproporcje między istotnymi potrzebami kraju a naszymi możliwościami zaznaczyły się obecnie tak jaskrawo.

Przejdę teraz do rzeczy ważniejszych, do zastanowienia się nad tym, czy wyższe szkolnictwo techniczne, w obecnym swym stanie, w warunkach normalnej pracy, te potrzeby zaspokoić potrafi.

Studia w politechnice trwają zbyt długo, na co składa się szereg przyczyn. Wymienić należy: 1) sprawy programowe, 2) sprawy obsługi studentów, 3) sytuację materialną młodzieży akademickiej.

Koszt wykształcenia jednego inżyniera zmniejszyłby się znacznie, gdyby udało się skrócić czas studiów.

Zacznę od spraw programowych, których rozwiązanie od nas samych zależy, sądzę bowiem, że każdy przede wszystkim powinien dbać o usprawnienie własnej pracy, a potem dopiero szukać pomocy zewnętrznej.

Postęp i rozrost wiedzy, nagromadzanie się nowych zagadnień i nowego materiału zmuszają do specjalizacji. Niebezpieczeństwem specjalizacji jest trwanie wspólnego języka i nici łączących. Zaradzić może bliska i dobrze zorganizowana współpraca różnych specjalistów. Burzliwy okres rozwoju wiedzy fizyczno-chemicznej i technicznej daleki jest od zakończenia. Nakłada to na nas obowiązki nie tylko przystosowywania programu

działalności katedr i zakładów do postępów i wzrostu wiedzy, ale zmusza do stałego czuwania nad należytą organizacją programu nauczania, by uniknąć przerostów i przeładowania.

Na szczęście nauka rozwija się nie tylko wszcz, ale i wgłąb. Jeden krok wgłąb pozwala czasem na wyświetlenie odrazu całego szeregu zagadnień, którymi dotychczas szczegółowo zajmować się było trzeba. Możemy wtedy osiągnąć cel prostszymi środkami i w czasie krótszym. Dlatego to zagadnienie programu studiów nie może ani na chwilę zniknąć z porządku obrad rad wydziałowych, a sprawa usprawnienia nauczania zawsze będzie jednym z najważniejszych obowiązków władz politechniki.

Praca w tym kierunku zaczęła już dawać pewne wyniki; wyniki te zaznaczą się niewątpliwie wyraźniej, gdy uda się naprawić szkody, wywołane przez nienormalny bieg studiów przed 2 i 3 laty.

Niestety, usprawnienie prac naszych tylko w pewnym stopniu może dopomóc do rozwiązania całości zagadnienia. Zasadniczym brakiem jest niedostateczna obsługa studentów. Będziemy mieli w bieżącym roku akademickim, wobec zwiększonej liczby przyjęć, około 4 700 uczniów (przeszło 5 000 na początku roku), jesteśmy — według danych posiadanych — największą tego typu uczelnią świata. Na jednego profesora przypada u nas 75 studentów, nie wiele lepiej jest we Lwowie, i to tylko dlatego, że liczba studentów jest tam mniejsza. W politechnice berlińskiej, która również ma charakter masowy, przypada 1 profesor na 25 studentów, w małych politechnikach niemieckich — 1 na 15 studentów.

Trudno w tych warunkach mówić u nas o należytych kontakcie profesorów ze studentami. Gdyby choć obok profesora stali doświadczeni współpracownicy — adiunkci i docenci, przyszli kandydaci na profesorów!

Mamy w Politechnice Warszawskiej 35 docentów, ale jest tak, że przy niektórych katedrach habilitowało się kilka osób, większość zaś katedr docentów nie posiada.

Część tylko docentów zajmuje stanowiska adiunktów i asystentów, reszta mieszka i pracuje poza Warszawą. Liczba adiunktów, łącznie z adiunktami-docentami, wynosi zaledwie 33; jest to tak mało, że nawet Politechnika Lwowska, której wielkie potrzeby wszystkim przecież są znane, ma o 10 etatów więcej. Za mało jest również asystentów, znaczna ich część tylko dorywczo pracuje w politechnice.

Jest jednak rzecz jeszcze gorsza, niż zbyt mała liczba etatów. Średni wiek profesora Politechniki naszej zaczyna się zbliżać do 60 lat, a już obecnie odczuwamy trudności w obsadzaniu wakujących katedr, — co gorsze nie zawsze możemy znaleźć odpowiedniego kandydata na wakujący etat asystenta. Trzeba w coraz większym stopniu korzystać z pomocy sił pracujących tylko dorywczo. Inżynierowie nasi są teraz rozrywani, odczuwa się ich brak, w przemyśle znajdują kilkakrotnie lepsze warunki materialne niż u nas.

Oczywiście, że najbardziej cenni są ludzie, którzy dla pracy naukowej gotowi są na ofiary materialne, ale wyłącznie na takich jednostkach tak wielkiej uczelni oprzeć nie można, a trzeba pa-

miętać, że praca w nowo powstającym przemyśle jest pracą twórczą, w której jednostka z inicjatywą często więcej nawet dla dobra ogólnego działać może, niż obsługując nadmierną liczbę studentów i wskutek tego mało znajdując czasu na pracę badawczą naukowo-techniczną. Z całym poczuciem odpowiedzialności uważam za niezbędną wskazać na niebezpieczeństwo, które grozi. Może się zdarzyć, że nie tylko nie poprawi się stan obecny, ale nastąpi dalsze pogorszenie.

Nie mając ludzi odpowiednich nie zbudujemy nowych i nie utrzymamy na właściwym poziomie już istniejących fabryk, najważniejszą zaś inwestycją jest człowiek, do pracy twórczej zdolny i do pracy tej należyte przygotowany. Nie można pozwolić, by zabrakło tych, którzy przygotowanie ludzi wzięli za cel swego życia.

Nie leży w mocy uczelni rozwiązanie tego zagadnienia, niewątpliwie bardzo trudnego, bo państwo tyle ma zadań do spełnienia, a z tak szczupłych środków korzystać musi, że wszystkiego odrazu dobrze załatwić nie podobna. Ale nie waham się twierdzić, że w hierarchii potrzeb sprawa ta musi już w najbliższym czasie znaleźć właściwe sobie miejsce.

Z zagadnieniem obsługi studentów wiąże się należyta organizacja zakładów i pracowników i atmosfera w tych zakładach panująca.

Nauczanie na wyższym poziomie jest nieodłączne od pracy naukowo-badawczej. Inżynier musi stwarzać rzeczy nowe, a dobrze nauczyć go tego może ten tylko, kto sam twórczą pracę badawczą prowadzi. Poza tym ogólna atmosfera pracy badawczej oddziałuje na wszystkich w zakładzie studiujących.

Praca doświadczalna wymaga środków. Wobec szczupłości budżetów, duże usługi oddają niektórym zakładom doświadczalnym prace badawcze, prowadzone dla różnych instytucji państwowych i przemysłowych. Utrwała to stały kontakt uczelni z życiem praktycznym, umożliwia nabywanie aparatów i urządzeń, z których uczący się studenci korzystać mogą, zwiększa zainteresowanie młodzieży, którą w wielu przypadkach do współdziałania w tych pracach dopuścić można, wreszcie niektóre zakłady bronią się w ten sposób przed utratą najlepszych pracowników. Niestety, tylko część zakładów tak radzić sobie może, poza tym pilnie baczyć musimy, by prowadzenie prac techniczno-badawczych Zakładów było zawsze z pożytkiem, nigdy z uszczerbkiem dla nauczania młodzieży.

Trzecia b. poważna przyczyna zbyt długiego trwania studiów — to sytuacja materialna młodzieży. Młodzież zbyt wiele czasu traci na zarobkowanie, by normalnie studiować mogła. Przyjęło się w wielu krajach, że opłaty studenckie pokrywają całkowicie koszty wielkich działów budżetów uczelni. Nie możemy pójść tą drogą. Dla b. wielu studentów zapłacenie czesnego w dzisiejszej jego wysokości jest już b. trudne.

Niesłuszne są tak często rozlegające się głosy, że pomoc materialna dla młodzieży jest coraz mniejsza, w rzeczywistości zaznacza się obecnie pewien, niewielki wprawdzie, wzrost tej pomocy.

Ale głosy te są niewątpliwie wyrazem pewnej realnej rzeczywistości. Przed kilku laty, w okresie kryzysu, gdy absolwenci nasi z trudem znajdowali posady, długi czas trwania studiów i zarobkowanie podczas studiów było czymś mniej dokuczliwym. Dziś, w zmienionych warunkach, student pragnie jak najprędzej rozpocząć pracę, do której się przygotowuje, i bardziej odczuwa przeszkody w osiągnięciu tego celu. Usunięcie tych przeszkód leży również w interesie państwa.

Pozycja na pomoc dla młodzieży akademickiej znalazła się w roku bieżącym po raz pierwszy w budżecie państwowym, utrzymanie jej, a w miarę możliwości zwiększenie, wydaje się konieczne.

Niezbędne jest jednak również wzmocnienie pomocy społeczeństwa, które — pomimo trudnych warunków materialnych — niewątpliwie więcej niż dotychczas na cel ten przeznaczyłoby mogło.

By jednak stworzyć podstawy do poprawy, musimy przyjąć zasadę, że pomoc materialna jest celem samym w sobie, nie może być wiązana z innymi sprawami, a przede wszystkim nie może być uważana za środek do innego celu. Muszą w to uwierzyć i uznać szczerze wszyscy; co z zagadnieniem tym mają coś wspólnego, oczywiście i młodzież akademicka, muszą w swej pracy zasady tej w całej rozciągłości przestrzegać. Najmniejsze odchylenia od tej zasady są wyolbrzymiane i prowadzą do nieufności, do uprzedzeń, które trwają latami i uniemożliwiają wszelką rozsądną współpracę wszystkich do tej współpracy obowiązanych.

Psychoza, jaka w tej sprawie istnieje, musi się skończyć, jej miejsce musi zająć realna praca.

Na terenie politechniki najważniejszym wydarzeniem w dziedzinie pomocy dla młodzieży było utworzenie w roku ubiegłym blisko 40 nowych stypendiów przez Ministerstwo Spraw Wojskowych. Stypendia takie umożliwiają studentom poświęcenie całego czasu na uczenie się, są prawdziwym dobrodziejstwem dla młodzieży, która z nich korzysta. To też chciałbym bardzo serdecznie podziękować Ministerstwu Spraw Wojskowych, a w szczególności p. generałowi Litwinowiczowi, który przez swe zrozumienie potrzeb uczelni i młodzieży akademickiej zaskarbił sobie wielką i szczerą naszą wdzięczność.

Nowe stypendia utworzyło również Ministerstwo Rolnictwa; korzystamy ze stypendiów M-stwa Pocht i Telegrafów, za co obu tym Ministerstwom serdecznie dziękuję.

Jedną z najważniejszych spraw, którą zajmowaliśmy się w roku ubiegłym i zajmować się musimy w obecnym, jest to sprawa rozbudowy Politechniki i terenów pod rozbudowę.

Dotychczasowe metody nauczania w wielu dziedzinach techniki ograniczały się do wykładów i seminariów oraz pracy w gabinetach kreślarskich. Nauczanie to musi być obecnie coraz bardziej uzupełniane nauczaniem w zakładach i instytutach doświadczalnych. W tych dziedzinach techniki, w których nauczanie już dawniej oparte było na doświadczalnej pracy laboratoryjnej, jak np. w technologii chemicznej, stało się koniecznym prowadzenie, obok badań i pomiarów w skali laboratoryjnej, badań w skali większej, zapomocą

aparatów, pracujących w sposób analogiczny do dużych aparatów przemysłowych.

Powstają nowe gałęzie wiedzy, wymagające nowych katedr i zakładów; musimy również pomyśleć o dziedzinach techniki dotychczas nieuwzględnionych, dążymy np. do utworzenia działu budowy okrętów, ponieważ nie sądzimy, żeby opieranie się wyłącznie na politechnice gdańskiej było rzeczą słuszną.

Światowa sytuacja polityczna, zbrojenia, oparcie wiedzy wojskowej w coraz to większym stopniu na podstawach technicznych, zmusza do tworzenia nowych katedr i budowy nowych zakładów dydaktycznych w tej dziedzinie wiedzy, jak również do organizowania na terenie politechniki specjalnych instytutów badawczych, których bliskie związanie z zakładami dydaktycznymi jest celowe dla dobra sprawy.

Od wielu lat staramy się sprostać wzrastającym potrzebom, pomimo trudności w uzyskaniu niezbędnych funduszy z normalnego budżetu państwowego.

Dzięki wielkim wysiłkom władz uczelni i poszczególnych profesorów zdobyliśmy pokaźne fundusze, około miliona złotych od przemysłu i instytucyj prywatnych z „Zakładami Solvay“ na czele. Wydatną pomoc finansową okazały również zainteresowane resorty państwowe, przede wszystkim Wojsko, Ministerstwo W. R. i O. P. z funduszy pozabudżetowych i Liga Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej. Udało się dzięki temu zorganizować lub przystosować do nowych potrzeb szereg bardzo ważnych zakładów i instytutów.

Jest to jednak drobna częśćka potrzeb. Na obecnych terenach Politechniki można, niestety, mówić tylko o wykończeniu rzeczy rozpoczętych, co powinno nastąpić jak najrychlej, ponieważ nowe pomieszczenia dla kilku zakładów elektrotechnicznych i jednego chemicznego stoją od lat kilku bez użytku z wielką szkodą dla nauczania w politechnice; duże wkłady w gmachy te włożone nie procentują.

Wszelkie nowe potrzeby, zarówno w sensie budowy instytutów dla nowych działów techniki, jak i w sensie przekształcenia zakładów, nie przystosowanych do dzisiejszych zadań techniki, nie mogą być na dotychczasowych terenach załatwione. Politechnika musi dostać nowe tereny pod budowę nowych Zakładów. Tereny te powinny być blisko terenów obecnych; jest rzeczą niemożliwą, z punktu widzenia racjonalnej organizacji nauczania, umieszczanie Zakładów uczelni technicznej w różnych odległych częściach miasta. Próby tego rodzaju dawały zawsze złe wyniki.

Jest zatem rzeczą konieczną, by Politechnika otrzymała tereny na polu mokotowskim.

Wysunęliśmy postulaty b. skromne. Ze względu na sprawne funkcjonowanie całości nie można rozszerzać uczelni w nieskończoność, nie można też zwiększać nadmiernie liczby studentów. Jeżeli politechniki istniejące nie będą mogły zaspokoić potrzeb, należy stworzyć uczelnie nowe i tam zorganizować nowe działy, uzgodniwszy zakres pracy wszystkich uczelni. Dalszy rozwój politechniki naszej, po uzyskaniu terenów, które obecnie — po ustaleniu sposobu finansowania — mamy otrzymać, powinien polegać na przystoso-

wywaniu się do nowych zadań, na przesunięciach wewnętrznych, a nie na dalszym rozszerzaniu terytorium i zakresu działalności.

Postulaty nasze w sprawie zarezerwowania terenów do nabycia zostały zasadniczo przyjęte. Mamy nadzieję, że przy ostatecznym zatwierdzeniu planu zabudowania pola mokotowskiego żadne komplikacje, utrudniające nam realizację projektu, nie nastąpią i że już w b. roku akad. będziemy mogli zbudować Zakład wojskowy technologii organicznej II, na który — dzięki Zarządowi L. O. P. P. — fundusze już posiadamy.

Ufamy również, że będzie możliwe rozpoczęcie budowy biblioteki i — zgodnie z życzeniem Dowództwa Broni Pancernych — Zakładu pojazdów mechanicznych.

Praca naukowa w zakładach uczelni rozwija się dobrze. Wzrasta stale liczba przyczynków naukowych, ogłaszanych przez profesorów i ich współpracowników; drogą udziału w kongresach i zjazdach zagranicznych, korespondencjach w sprawach naukowych, bierzemy żywy udział w międzynarodowym ruchu naukowym; coraz częściej znajdujemy nazwiska polskie w czasopiśmie zagranicznych. W murach politechniki odbył się Międzynarodowy Kongres Odlewniczy i kilka zjazdów technicznych krajowych oraz kilka odczytów uczonych zagranicznych. Na skutek inicjatywy i pomocy Instytutu Francuskiego, za co p. dyrektorowi prof. Mazeaud składam serdeczne podziękowanie, mieliśmy serię wykładów prof. Laporte'a i Parodi'ego.

Dzięki współpracy poszczególnych profesorów z ich kolegami zagranicznymi mogliśmy skierować na uzupełniające studia zagranicę kilku naszych młodych współpracowników, szczególnie w działach, w których w kraju specjalistów nie posiadamy.

Młodzież akademicka pracowała przez cały czas usilnie i wytrwale. Mam nadzieję, że wkrótce odczujemy owoce tej pracy.

Rok sprawozdawczy zaznaczył się w życiu wszystkich uczelni warszawskich doniosłym faktem zbliżenia młodzieży do armii. Przed dwoma laty na naszym terenie zrobiony został pierwszy krok. W roku ubiegłym powstała Legia Akademicka, która — dzięki wytrawnemu kierownictwu i zapalowi młodzieży — doskonale się rozwija.

Działające na terenie uczelni stowarzyszenia akademickie powinny być szkołą pracy społecznej i organizacyjno-naukowej dla młodzieży. Niejednokrotnie z dużym pożytkiem korzystamy z pomocy tych stowarzyszeń w różnych sprawach politechnicznych.

Stwierdzić jednakowoż należy, że do stowarzyszeń należy i pracuje w nich zbyt mało młodzieży, co utrudnia owocną działalność i powoduje często zbyt duże obciążenie jednostek. Młodzież powinna dobrze się zastanowić nad przyczynami tego stanu rzeczy i — wyprowadziwszy właściwe wnioski — poszukać środków zaradczych.

Na zakończenie chciałbym jeszcze słów kilka skierować do młodzieży, wchodzącej w progi uczelni, która przecież po latach będzie musiała z rąk starszego pokolenia przejąć odpowiedzial-

ność za Polskę i która musi do tego się przygotować.

Mówią o nas, że zdolni jesteśmy do wielkiego porywu, ale że ogień nasz szybko się wypala, że jesteśmy zdolni, lecz swarliwi i leniwi w myśleniu. Dowodem naszych wad — to, że pozwoliliśmy się zapędzić w niewolę, dowodem zalet — że pęta niewoli zerwaliśmy.

Musimy więc sobie życzyć, by zginęło w nas to, co naród nasz kiedyś do niewoli doprowadziło, by rosły te wartości, które nas z niewoli wyzwoliły.

Życzę wam, byście umieli myśleć. Myśleć technicznie, bo jest to warunek niezbędny, by być dobrym inżynierem, który nowe rzeczy tworzyć potrafi. Musicie umieć jednak myśleć nie tylko technicznie, musicie rozumieć to, co się koło was dzieje i ustalać do tego właściwy stosunek. Życzę wam, byście umieli odróżniać rzeczy ważne od drobnych, ziarno od plewy, prawdę od fałszu, rzetelny wysiłek od bluffu, byście nigdy za frazesem nie szli i sami frazesu unikali, byście rozumieli, że trzeba umieć dać, by mieć prawo żądania. Życzę, byście umieli mierzyć siły na zamiary i wierzyli, że chcieć — to moc; byście byli ofiarni i nie bali się walki, gdy idzie o szczytne ideały, lecz umieli odróżnić walkę od swarów, siłę od gwałtu, czyn od demonstracji. Życzę, byście umieli szukać tego, co nas wszystkich łączy, a odsuwać to, co dzieli, byście potrafili nie dać się nigdy użyć za nieświadome narzędzie dla obcych nam celów, byście potrafili gardzić oszczerstwem i nie wierzyli, że cel środki uświęca. Byście umieli kochać, a nienawidzili tylko zła. ●●●

Sur les conditions de formation des ingénieurs en Pologne

Sommaire:

L'auteur présente les conditions difficiles de l'éducation des étudiants aux Ecoles Polytechniques polonaises, en particulier à celle de Varsovie, dont il est actuellement le Recteur. Ayant souligné que le nombre des étudiants à cette Ecole (environ 5 000) est un de plus grand dans le monde entier, l'auteur analyse les difficultés de la formation des ingénieurs en Pologne: développement du programme d'études et — en même temps — de la spécialisation, suivant le progrès incessant de la science et l'augmentation des besoins du travail scientifique et industriel — ce qui exige des ressources très grandes; nombre insuffisant des professeurs et du personnel auxiliaire préférant le travail industriel; mauvaise situation matérielle des étudiants — ce que prolonge le temps d'études. Ensuite l'auteur mentionne ce qu'on a déjà fait pour surmonter ces difficultés et qu'on espère atteindre dans le proche avenir.

SPROSTOWANIE

W artykule p. mgr. St. Bąka p. t. „Pomiar gwintów o dużych średnicach“, zamieszczonym w zeszycie 22 naszego pisma, należy poprawić nast. omyłki druku:

na str. 565, w ostatnim wierszu tekstu nad rys. 1 (w prawym łamie) zamiast wielkości i kątów pow. być: wielkości kątów;

na str. 564 we wzorze (6) zamiast $\Delta W = \Delta W_z = \Delta P_{sb} + \dots$ pow. być: $\Delta W = \Delta W_z + \Delta P_{sb} + \dots$

W sprawie namiastkowania stali *)

Inż. J. Milej

*Wymagania stawiane namiastkom. — Możliwości (niepewne) wynalezienia nowych stopów; potrzeba szerszego zbadania własności istniejących gatunków stali. — Podstawy namiastkowania (jakość i cena). — Strona konstrukcyjna zagadnienia (wpływ kształtu wyrobu na wytrzymałość, wyniki kucia, odlewania etc.). — Strona materiałowa zagadnienia: własności wytrzymałościowe stali w zależności od składu chemicznego i cech technologicznych (hartowność i in.); jej cechy indywidualne w danym wytopie; konieczność analizowania przy namiastkowaniu jej własności fizycznych, chemicznych i technologicznych (odporność na korozję i dobór powłok, obrabialność, spawalność, ścieralność itd.); wie-
loraki wpływ warunków wytwarzania stali na jej własności. — Wnioski.*

ZAGADNIENIE stalowych tworzyw zastępczych jest od szeregu lat może jednym z najbardziej aktualnych w przemyśle hutniczym, a szereg artykułów, jakie w związku z tym pojawiły się w naszej prasie technicznej, świadczy o jego znaczeniu dla ogólnej gospodarki państwowej¹⁾. Postawienie tego zagadnienia, podyktowane zresztą — podobnie jak w innych państwach europejskich — trudnościami natury politycznej i gospodarczej, spowodowało konieczność przeprowadzenia rewizji obowiązujących rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych, co w wielu przypadkach doprowadziło do pewnego przewartościowania istniejących pojęć i przyspieszyło rozwój nauki o metalach w stopniu, jakiego nie należałoby oczekiwać w zwykłych, „mniej naglących“, warunkach ewolucyjnych.

W związku z tym wydawało się pożytecznym wykonać próbę naświetlenia całości tego zagadnienia w odniesieniu do stali w celu bliższego zorientowania się co do możliwości zorganizowania i skoordynowania prac wykonywanych w tej dziedzinie we wszystkich nieomal większych krajowych zakładach przetwórczych, hutach, odlewniach i instytucjach badawczych. Zadanie tej pracy nie polega więc na przytoczeniu nowych przykładów, pozwalających dopuszczać możliwość stosowania innych na miejsce dotychczas używanych gatunków stali, lecz na poczynieniu uwag bardziej ogólnych, ze szczególnym natomiast podkreśleniem tych czynników, które przy fragmentarycznym nawet opracowywaniu sprawy namiastek winny być poważnie brane w rachubę.

1. Wyjaśnienie wstępne

Dobierając określony gatunek stali potrzebnej do wytworzenia danego elementu konstrukcyjnego, bierze się zasadniczo pod uwagę dwie rzeczy, mianowicie: 1) konieczność pełnego wyzyskania wszystkich zalet tworzywa w warunkach jego pracy oraz, przy spełnieniu warunku pierwszego, 2) jego niską cenę, związaną zarówno ze składem chemicznym, jak warunkami produkcji. Abstrahując od strony konstrukcyjnej zagadnienia, jedynie w przypadku spełnienia tych dwu warunków można mówić o prawidłowo przeprowadzonym doborze materiału.

Jeżeli teraz z pewnych względów ilość pierwiastków stopowych, koniecznych do spełnienia w sposób optymalny tych dwu warunków, byłaby ograniczona, to należałoby się liczyć z tym, że tworzywo t.zw. zastępcze byłoby gorsze od wy-

twarzanego w warunkach normalnych, t.zn. albo ustępowałoby mu co do jakości, albo przy równej jakości kalkulowałoby się drożej.

Uwagę tę można byłoby traktować jako posiadającą charakter czysto formalny, gdyby nie to, że w ostatnich latach wynaleziono cały szereg t.zw. stali zastępczych, które pod każdym względem dorównują, a nawet przewyższają tworzywa dotychczas używane²⁾. Świadczy to jednak tylko albo o niedostatecznym zbadaniu możliwych gatunków stali i ich własności z jednej strony, albo o nieodpowiednim doborze tworzywa, przeznaczonego do wykonywania określonej pracy — z drugiej. Takich tworzyw więc nie należy w ścisłym znaczeniu tego wyrazu uważać jako zastępcze, a jedynie jako zbliżone do najbardziej właściwego, idealnie rozwiązującego sprawę materiału.

Na możliwości ewentualnego wynalezienia nowych gatunków stali, aczkolwiek zawsze żywej i zawsze aktualnej, nie można wyłącznie opierać sprawy namiastkowania. Poszukiwania bowiem tego rodzaju nie zawsze dają rękojmię powodzenia, jeżeli chodzi o osiągnięcie pożądaných własności, oraz wymagają czasu, potrzebnego na ustalenie zachowania się tworzywa w warunkach produkcji, a więc kwestji związanych z metalurgią, obróbką plastyczną i termiczną, obrabialnością, oraz ewentualnie podatnością do nawęglania lub azotacji, spawalnością i szeregiem innych. Sprawa natomiast przeanalizowania własności istniejących już obecnie gatunków stali z punktu widzenia zastosowania ich na poszczególne konstrukcje mogłaby kwestię tworzyw zastępczych posunąć znacznie szybciej naprzód.

Dotyczy to przede wszystkim badania własności stali (szczególnie jeśli chodzi o stale konstrukcyjne, ulepszone termicznie) w różnych przekrojach i przy zastosowaniu różnych warunków obróbki termicznej. Zrozumienie potrzeby tego rodzaju badań znajduje wyraz w klasycznych pracach, jakie w związku z tym są obecnie przeprowadzane za granicą³⁾. Posiadają one znaczenie nie tylko przy projektowaniu nowych elementów, ale pozwalają na zamianę dotychczas stosowanych tworzyw, używanych w poszczególnych częściach konstrukcyjnych, bez naruszenia ich wymiarów i tolerancji, a więc bez wprowadzania kłopotliwych zmian w konstrukcji, pojętej jako zestawiona z poszczególnych elementów całość. (Należy się jednak liczyć także z wypadkiem odwrotnym, a mianowicie, kiedy kosztem pewnej zmiany w konstrukcji można uzyskać znaczne niejednokrotnie podwyższenie wydajności tworzywa w czasie pracy, o czym niżej.

*) Przytoczone rozważania odnoszą się jedynie do tworzyw zastępczych stalowych, pomijają zaś wszelkie inne materiały nieżelazne.

¹⁾ J. Czochrański, *Hutnik* 7 (1937) 337. I. F. Czopiński, *Przegl. Mech.* 1 (1935) 659, 2 (1936) 327. *Przegl. Chem.* 2 (1938) 137. L. Krauze, *Przegl. Mech.* 3 (1937) 709. J. Obrębski, *Przegl. Mech.*, 2 (1936) 615.

²⁾ E. Houdremont, *Techn. Mitteil. Krupp*, 5 (1937) 153.

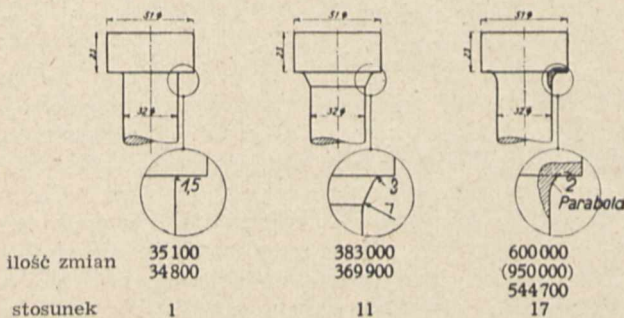
³⁾ A. Pomp, A. Krish, *Mitt. K. W. Inst. Eisenforschung*, 20 (1938) 103.

2. Podstawy namiastkowania

Dla prawidłowego doboru tworzywa, przeznaczonego do wykonania danego elementu konstrukcyjnego, pożądana jest gruntowna znajomość warunków jego pracy, gdyż narzucają mu one jego wymiary i kształt, a więc pośrednio decydują o rozkładzie naprężeń, występujących w poszczególnych przekrojach, a także własności fizycznych, chemicznych, wytrzymałościowych i technologicznych rozporządzalnych gatunków stali, przy jednoczesnym uwzględnieniu warunków ich wytwarzania. Ustalenie ostatecznego kryterium do wyboru najbardziej odpowiedniego gatunku stali polega na wynalezieniu kompromisowego rozwiązania między optymalnymi własnościami, jakie się chce otrzymać, i ceną materiału.

3. Strona konstrukcyjna zagadnienia

Wyzyskanie cech wytrzymałościowych tworzywa, pracującego w warunkach nadania mu określonego kształtu, jest możliwe przy prawidłowym zaprojektowaniu części konstrukcyjnej. Chodziłoby tu mianowicie o to, aby występujące w całym elemencie lub w poszczególnych jego przekrojach w czasie pracy naprężenia, zarówno co do swego kierunku, jak wielkości i charakteru, odpowiadały — przynajmniej w dużym przybliżeniu — tym, na jakie ten element był liczony. Pozwoliłoby to ustalić, jakie własności tworzywa decydują o jego przydatności do wykonywania określonego zadania. Jest to niejednokrotnie bardzo trudne, gdyż metody oceny i pomiaru naprężeń występujących w czasie pracy są jeszcze bardzo niedoskonałe, a własności wytrzymałościowe, otrzymane na zwykłych próbkach laboratoryjnych nie zawsze dadzą się odnieść w sposób bezpośredni do elementu konstrukcyjnego jako całości, zwłaszcza w przypadku skomplikowanego kształtu tego elementu oraz częstotliwych naprężeń zmiennych. „Wytrzymałość bowiem części konstrukcyjnej jest funkcją czynników wytrzymałościowych materiału oraz jej kształtu i ten sam materiał może mieć różną wartość dla konstruktora, zależnie od tego, w jakiej konstrukcji został użyty“ (rys. 1). Opieranie się



Rys. 1. Zależność granicy zmęczenia od zmiany kształtu przekroju części konstrukcyjnej (wg Houdremona).

więc na współczynniku bezpieczeństwa może być niejednokrotnie przyczyną niepewnego lub nieekonomicznego konstruowania.

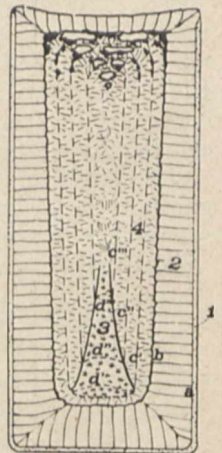
Prócz zagadnienia tzw. „wytrzymałości kształtowej“, tzn. wytrzymałości tworzywa pracującego w warunkach nadania mu określonego kształtu, ważną dla omawianego zagadnienia jest kwestia interpretowania wyników zwykłych wytrzymałości-

wych prób laboratoryjnych z punktu widzenia oceny jakości samego materiału, a więc jego zdolności do przenoszenia obciążeń.

Szczególniejszą uwagę zwraca się w związku z tym na ustalenie najwłaściwszej miary do oceny plastyczności materiału, zwłaszcza w przypadkach skomplikowanego stonu naprężeń. Bliższe badania przeprowadzone nad tym zagadnieniem pozwoliłyby prawdopodobnie w sposób bardziej wyraźny, aniżeli to ma miejsce dotychczas, rozgraniczyć poszczególne gatunki stali z punktu widzenia ich zdolności do odkształceń równomiernych i przewężeniowych i ustalić odpowiednie zależności w odniesieniu do określonego stanu naprężeń*).

Zaprojektowanie elementu konstrukcyjnego o idealnym rozkładzie naprężeń z punktu widzenia trwałości elementu podczas jego pracy nie rozwiązuje jeszcze — bez uwzględnienia strony materiałowej — całkowicie sprawy konstrukcji.

Otrzymywanie bowiem pożądaných własności wytrzymałościowych w określonym przekroju danego elementu jest ściśle związane z wielkością tego przekroju, a pośrednio ze stopniem stopowości stali, który decyduje o jej prężności. Od wymiarów i kształtu części konstrukcyjnej zależy poza tym wielkość wlewka wyjściowego i sposób kucia. Z wielkością wlewka zaś związany jest bezpośrednio stopień rozłożenia wtrąceń niemetalicznych, likwacji, gazów itp. Powoduje to, zgodnie z procesem krystalizacji, wytworzenie we wlewku pewnych powierzchni słabości, które w mniej lub więcej silnym stopniu mogą być zachowane nawet po dość intensywnej przeróbce plastycznej na gorąco (rys. 2). Sposób i stopień przekucia wywiera swój wpływ na charakter i przebieg włókien pierwotnych w odkuciu. Ponieważ wiąże się to znowu ściśle z „kierunkowością“ własności stali, a więc różnicami własności w kierunku poprzecznym i podłużnym, istnieje przeto konieczność stałego uwzględniania kierunku działających sił w stosunku do przebiegu włókien w części konstrukcyjnej⁴⁾. (Przy okazji należy zaznaczyć, że silna włóknistość stali, pogłębiona obecnością dużych ilości plastycznych wtrąceń niemetalicznych, może w pewnych przypadkach nie tylko nie szkodzić jej jakości, ale — odwrotnie — być uważaną jako cecha niepozobawiona zalet⁵⁾).



Rys. 2 Schemat krystalizacji wlewka stalowego (wg Benedicksa). Cyfry 1, 2, 3, 4 oznaczają strefy krystalizacji; litery a, b, c, c', c'', d, d', d'' — izotermiczne powierzchnie krzepnięcia.

Rygla stalowego, otrzymanego przez przekucie wlewka stalowego, zwłaszcza o większych wymia-

* Kwestia udziału strony konstrukcyjnej w zagadnieniach materiałoznawczych została dostatecznie w krajowej literaturze technicznej naświetlona (M. Popiel, Publikacje M. S. D. 54 (1937). *Przeł. Mech.* 3 (1937), 301, 401, 484) i z tego względu na kilka jedynie zasadniczych momentów, wyczerpująco omówionych w przytoczonych pracach, zwrócono tutaj uwagę.

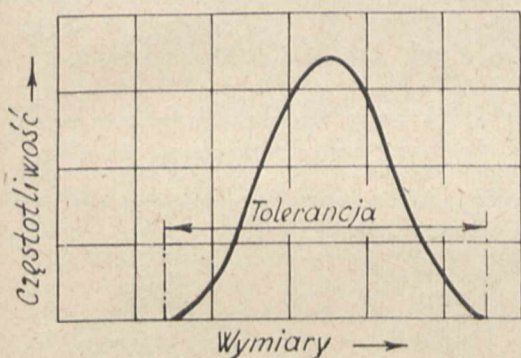
⁴⁾ M. Sadłowski, *Czasop. Techn.*, 56 (1938), 254, 282.

⁵⁾ S. Pilarski, J. Jaźwiński, *Wiad. Inst. Met.* 4, (1937), 65, 139.

rach, nie można więc traktować jako bryły jednorodnej, z której w sposób dowolny dałoby się „rzeźbić“ pożądane kształty bez szkody dla całości konstrukcji.

Zupełnie specjalnego przygotowania i odmiennego podejścia niż przy liczeniu elementów kutek wymaga się od konstruktora, projektującego odlewy stalowe. Sposób tworzenia się jam usadowych i porowatości w czasie krzepnięcia stali, przyczyny powstawania naprężeń wewnętrznych, ciepłych i skurczowych podczas stygnięcia skrzepłego już odlewu, oraz warunki krystalizacji stali, narzucające jej odpowiednie własności, zależnie od składu chemicznego i grubości ścian, — są to wszystko zjawiska, z którymi konstruktor winien być dostatecznie zżyty, aby zaprojektowany przezeń odlew spełniał całkowicie swoje zadanie⁶⁾.

Prócz doboru odpowiedniego tworzywa oraz zaprojektowania konstrukcji, ułatwiającej odlewanie, istnieje jeszcze konieczność uwzględnienia obróbki mechanicznej, a więc ustalenia płaszczyzn wyjściowych i miejsc zamocowania w przyrządach oraz ustalenia wielkości tolerancji wymiarowych. Szczególnie ta ostatnia sprawa wymaga gruntownej orientacji konstruktora co do możliwości odlewni, gdyż w przeciwnym razie naraża się ją na duże straty. Rys. 3 daje przykład prawidłowego rozwiązania tego problemu. Wyznaczone dla odlewu tolerancje winny więc pokrywać się z odchyleniami wymiarowymi, wyznaczonymi metodą wielkich liczb⁷⁾.



Rys. 3.
Stosunek
między tole-
rancją i wy-
miarami od-
lewu (wg
Jungblutha)

Mówiąc o własnościach wytrzymałościowych stali ma się zwykle na myśli pewną określoną wartość lub grupę wartości, charakteryzujących odpowiednie cechy danego gatunku. Ze względu jednak na to, że — na ogół biorąc — wszystkie gatunki wykazują pewne, niejednokrotnie znaczne rozrzuty własności wytrzymałościowych, dane ustalone na podstawie próby odbiorczej, na których następnie konstruktor opiera swoje obliczenia, odpowiadają jedynie cyfrom prawdopodobnym, przy czym stopień tego prawdopodobieństwa zależy od wielkości rozrzutu. Wytrzymałość konstrukcji jest więc w pewnych granicach, zależnych od przyjętego kryterium jako podstawy liczenia konstrukcji, wielkością nieoznaczoną⁸⁾. Konstruktor zabezpiecza się wprawdzie z tej strony przez odpowiednio dobrane współczynniki bezpieczeństwa, ale w

konstrukcjach, w których szczególny nacisk kładzie się na ich lekkość, np. w konstrukcjach lotniczych, „nadmiar wytrzymałości jest tak samo niepożądany, jak jej brak“.

Znajomość rozrzutu własności wytrzymałościowych ma przeto dla konstruktora szczególną wagę, pozwalając mu na większy stopień pewności, jeśli chodzi o wytrzymałość konstrukcji, oraz ułatwiając porozumienie z hutami i odlewniami przez stawianie jedynie takich wymagań, które leżą w zakresie ich możliwości. Zacieśnienie tolerancji musi pociągnąć za sobą podwyższenie ceny i przedłużenie terminów, proporcjonalnie do częstotliwości, z jaką w danych warunkach wytwórczych można określone własności osiągnąć⁹⁾.

Udział konstruktora przy próbie wprowadzenia w życie nowych gatunków stali polega więc na liczeniu konstrukcji w myśl zasad ekonomicznego konstruowania, a więc celowego z punktu widzenia warunków pracy i oszczędnego z punktu widzenia stosowanego materiału. Realizacja jednak tych założeń wymaga bezpośredniego kontaktu konstruktora z warsztatem wytwórczym i przetwórczym oraz zakładami badawczymi. Najbardziej celowo bowiem i estetycznie obmyślony kształt konstrukcyjny może stracić wiele na wartości w próbie życia, o ile nie znajdzie swego uzupełnienia w odpowiednio dobranym tworzywie.

4. Strona materiałowa zagadnienia

a. Własności wytrzymałościowe stali.

Ujmując zagadnienie własności wytrzymałościowych stali w sposób najbardziej ogólny, należałoby uwzględnić następujące czynniki, jako posiadające istotny wpływ na jej charakterystykę: 1) skład chemiczny stali, 2) stopień likwacji poszczególnych składników, 3) obecność przypadkowych, nieprzewidzianych w danym gatunku stali, domieszek metalicznych, 4) zmienne ilości gazów i produktów oraz innych widocznych lub niewidocznych, stałych wtrąceń niemetalicznych, 5) mikrostrukturę stali, zależną od obróbki plastycznej, termicznej i wielkości przekroju, 6) warunki topienia, wykańczania topu i rozlewania stali, oraz 7) istnienie pewnych bliżej niezdefiniowanych tendencji w kierunku skłonności stali do rozrostu ziarna austenitu i utwardzania się w czasie „starzenia“¹⁰⁾.

Przy tak dużej ilości zmiennych stają się bardziej zrozumiałe rozrzuty własności wytrzymałościowych, zwłaszcza jeżeli się jeszcze dodatkowo uwzględni pewne odchylenia, wynikające z techniki samych pomiarów.

Ponieważ punktem wyjścia dla wyboru metody wytwarzania stali jest jej skład chemiczny, przeto wszystkie pozostałe czynniki, składające się ostatecznie na jej własności, są z nim pośrednio bardzo ściśle związane. Dlatego też słusznym się wydaje poświęcić uwagę przede wszystkim kwestii składu chemicznego, jako podstawie klasyfikacji stali pod względem jej własności wytrzymałościowych.

Z wykresu (rys. 4), ilustrującego zmianę własności wytrzymałościowych stali węglowych w zależności od zawartości węgla, wynika, że w miarę

⁶⁾ A. Łukowski, *Hutnik*, 10 (1938), 515.

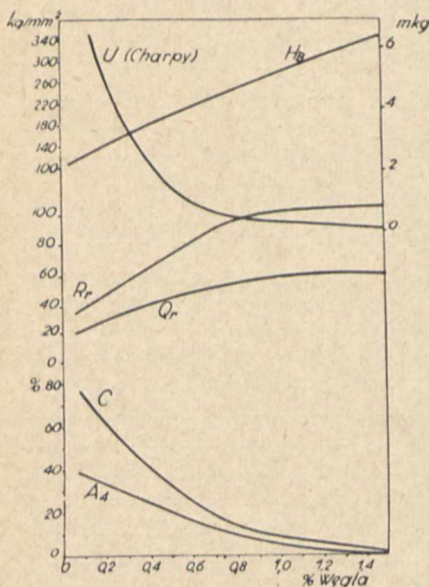
⁷⁾ H. Jungbluth, *Międzynar. Kongres Odlewn.*, 10 (1938). H. Zimnawoda, *Przeł. Mech.*, 3 (1937), 624.

⁸⁾ A. Grzędzielski, *Technika lotnicza* (1938), 375.

⁹⁾ Z. Jasiewicz, *Przeł. Mech.* 3 (1937), 638.

¹⁰⁾ F. T. Sisco, *The Alloys of Iron and Carbon*, t. II (New York—Londyn, 1937).

zwiększania zawartości węgla w stali w zakresie od 0 do 0,7% C, przyrosty granicy płynności są proporcjonalnie mniejsze niż przyrosty wytrzymałości na rozciąganie. To samo dotyczy spadku udarności. Wymagania konstrukcyjne idą zaś stale w kierunku utrzymania tworzywa o wysokich wartościach R_r (Q_r), bez straty własności plastycznych. Dąży się do tego przez dodawanie pierwiastków stopowych do stali oraz stosowanie takiej techniki wytwarzania, która by zalety, wynikające z uszlachetnienia tworzywa, o ile można odpowiednio uwypukliła.



Rys. 4. Własności wytrzymałościowe stali węglowych walcowanych w zależności od zawartości węgla (wg Sisco).

Wpływ pierwiastków uszlachetniających, rozpuszczających się w austenicie, przejawia się z reguły:

1) w zmniejszeniu szybkości jego przemiany, a więc zwiększeniu przehartowalności stali, a następnie 2) w zmianie natury i własności ferrytu oraz 3) w zmianie natury i stopnia dyspersji wy-

Mówiąc o cechach wytrzymałościowych należy ściśle rozróżniać wpływ dodatków stopowych na własności stali: 1) w stanie jej zupełnego zmiękczenia oraz 2) w stanie ulepszonym termicznie.

1. Zasadniczym składnikiem wytrzymałości stali jest węgiel. Dlatego też pierwiastki, które powodują wzrost twardości przez umocnienie ferrytu, np. Mn, Si słabiej Cu, powinny ujawniać swój wpływ na wytrzymałość przede wszystkim w stalach niskowęglowych. O ile poza tym stopniowe podwyższanie zawartości takiego pierwiastka powoduje przy niezmiennym węglu podwyższenie R_r w stopniu nieproporcjonalnie mniejszym w stosunku do spadków A, C i U, niż to ma miejsce w stali czysto węglowej (rys. 4), to przez częściowe zastąpienie węgla przy pomocy tego pierwiastka można otrzymać stal o lepszej wytrzymałości bez obniżenia własności plastycznych. Przy założeniu, że własności stali w stanie walcowanym są zbliżone do własności w stanie wyżarzonym (co oczywiście nie jest zupełnie słuszne i zależne w w każdym przypadku od wielkości przedmiotów studzonych i warunków studzenia), łatwo wytłumaczyć szybki rozwój produkcji stali używanych w stanie walcowanym, o niskich zawartościach węgla, natomiast wyższych manganu, krzemu, chromu i niekiedy miedzi¹²⁾.

Zwiększenie zawartości niklu, molibdenu, wolframu i wanadu w stalach używanych w stanie walcowanym nie opłaca na ogół zysków odniesionych z polepszenia ich własności.

Wprowadzenie nowych gatunków stali o wyższej wytrzymałości, używanych na różnego rodzaju konstrukcje w stanie walcowanym, pozwoliło na

TABELA I (według Bain'a).

Pierwiastek	Podwyższenie twardości	Umocnienie ferrytu	Wytwarzanie węglików*) działanie:	Wytwarzanie tlenków**) działanie:
Mn	silne	silne	mniej niż umiarkowane	słabe
Si	silne	silne	żadne	umiarkowane
Cr	silne	umiarkowane	umiarkowane	słabe
Ni	mniej niż umiarkowane	silne	żadne	żadne
Mo	umiarkowane	słabe	silne	słabe, jeśli jest
W	umiarkowane	słabe	silne	słabe, jeśli jest
V	umiarkowane	słabe	bardzo silne	prawd. umiark.
Ti	słabe	słabe	bardzo silne	prawd. silne
Co	słabe	silne	bardzo silne	żadne
Al	umiarkowane	silne	żadne	silne
Zr	prawd. słabe	słabe	umiarkowane	silne
Cu	prawd. słabe	umiarkowane	żadne	żadne

*) Zmniejszenie plastyczności i hamowanie rozrostu ziarna.

**) Hamowanie rozrostu ziarna.

tworzonych węglików. Niektóre pierwiastki, dodane do stali w odpowiednich proporcjach, przyczynają poza tym pośrednio — przez wytworzenie trwałych węglików lub tlenków — kształtowaniu się struktury drobnoziarnistej, która charakteryzuje na ogół wyższą udarność i większą podatność do odkształceń plastycznych stali.

Wykorzystanie więc pierwiastków stopowych polega na otrzymaniu pożądanej przehartowalności w danym przekroju oraz wytworzeniu struktury drobnoziarnistej przy pomocy węglików lub tlenków, hamujących rozrost ziarn austenitu¹¹⁾.

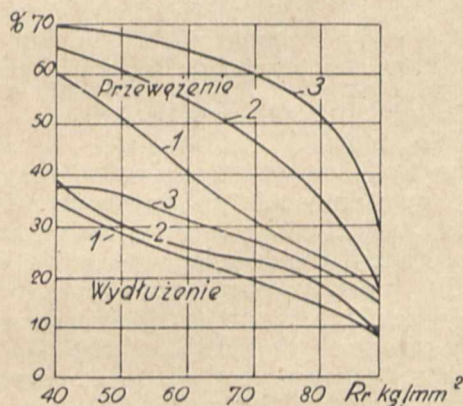
Tabela I podaje klasyfikację poszczególnych pierwiastków stopowych według sposobu ich oddziaływania na własności stali.

¹¹⁾ E. C. Bain, Congrès Intern. Min., Mét., Géol., t. I, 147 (Paryż), 1935. Ostatnio przeprowadzone badania i rozważania teoretyczne w związku z zagadnieniem ziarnistości stali świadczyłyby, że przy użyciu Al do otrzymania drobnego ziarna austenitu nie tlenki, ale azotki glinu odgrywają tu rolę decydującą: E. Houdremont, H. Schrader, Techn. Mitt. Krupp (1938), 139, oraz C. Benedicks, Hutnik, 9 (1937), 235 i C. Benedicks w dyskusji do artykułu T. Swindena i G. R. Bolsowera, J. Iron Steel Inst., 123 (1936), 457.

¹²⁾ E. Maurer, H. Heine, Archiv. Eisenhüttenwes., 9 (1935), 347. B. Kinzel, Metall Progress, 26 (1936) 48. J. A. Jones, J. Iron Steel Inst. (1937 I), 135, 113. P. Hoff, Stahl - Eisen 58 (1938), 1053. T. Swinden, Metallurgia (1938) 181. K. Zeyen, Techn. Mitt. Krupp, 6 (1938), 17. A. B. Kinzel, W. Krafts, The alloys of iron and chromium, New-York, 1937, 230/257.

wyeliminowanie droższych pierwiastków stopowych (np. Ni), nieodpowiednio wyzyskiwanych w stali nieulepszanej termicznie, oraz na „zastąpienie” stali węglowej wyżej stopową (np. z Mn), ale — dzięki zaoszczędzeniu na wadze — w rezultacie tańszą stalą nowego typu. Ułatwiło to poza tym znacznie zadanie konstruktorowi dzięki zmniejszeniu ciężaru własnego projektowanej konstrukcji.

Wprowadzenie do stali z manganem niewielkich ilości chromu, powodującego zarówno umocnienie ferrytu, jak wytworzenie węglików, okazało się bardzo szczęśliwe. Jego działanie charakteryzuje rys. 5, na którym wartości przewężenia i wydłużenia odniesiono do wytrzymałości, odpowiadających tym samym wartościom węgla w stali węglowej z dodatkiem manganu (2), manganu i chromu (3) oraz nieco innym — w stali czysto węglowej (1).



Rys. 5. Zależność przewężenia i wydłużenia od wytrzymałości stali czysto węglowych (1), węglowych z dod. manganu (2) oraz węglowych z dod. manganu i chromu (3) (wg Kinzela i Millera).

W nowych gatunkach stali konstrukcyjnych, używanych w stanie walcowanym, polepszenie stosunku R/A , C idzie w parze z polepszeniem R_r/Q_r co posiada zasadnicze znaczenie z punktu widzenia możliwości wyzyskania tworzywa.

Drobnziarnistość stali używanych w stanie walcowanym można uzyskać dobierając odpowiednio warunki walcowania, niezależnie od skłonności stali do rozrostu ziarna. Jednak stale „z natury drobnziarniste” lub zawierające składniki węglikotwórcze (np. Cr) ułatwiają otrzymanie dobrych wyników, rozszerzając zakres krytycznych temperatur walcowania, co ma znaczenie praktyczne.

2. O ile w stalach używanych w stanie walcowanym o wytrzymałości nie przekraczającej na ogół 65—70 kg/mm^2 wpływ każdego z dodawanych pierwiastków na R_r , Q_r , A i C zaznacza się bardzo wyraźnie (skąd nazwa „balanced steel”), o tyle po ulepszeniu termicznym zaciera się on niekiedy tak silnie, zwłaszcza w odniesieniu do małych przekrojów, że stale o znacznych różnicach stopowości wykazują niejednokrotnie bardzo zbliżone własności wytrzymałościowe¹³⁾.

¹³⁾ H. Kallen, H. Schrader, *Archiv. Eisenhüttenw.* 4 (1930/31) 383. E. Houdremont, H. Kallen, *Techn. Mitt. Krupp* 2 (1934) 117. A. Pomp, M. Hempel, *Luftfahrtforschung*, 14 (1937) 511. A. Jünger, *Stahl-Eisen*, 58 (1938) 1145. T. Biernacki, L. Bukowiecki, *Wiad. Inst. Met.* 3, 1936, 157. A. Pomp, A. Krish., loc. cit., *Mc. Quaid, Stal Eisen* 57 (1937) 729.

Podobieństwo własności wytrzymałościowych stali o różnym składzie chemicznym uzyskuje się często przez dobranie odpowiednich warunków obróbki termicznej. Ponieważ jednak każdemu gatunkowi stali odpowiada pewna optymalna temperatura dopuszczalna, przy której tworzywo znajduje się w stanie najbardziej podatnym do przenoszenia wszelkiego rodzaju naprężeń statycznych czy dynamicznych, przeto nie jest obojętnym, w jaki sposób dane własności wytrzymałościowe zostały osiągnięte. Posiada to bezpośredni związek z wytrzymałością stali na zmęczenie, zwłaszcza w obecności karbu¹⁴⁾.

Nasuują się więc dwie możliwości zaoszczędzenia na żelazie oraz pierwiastkach stopowych, jeżeli rozpatrywać zagadnienie namiastkowania stali od strony jej własności wytrzymałościowych, mianowicie: 1) możliwość podwyższenia zawartości pierwiastków stopowych w stali, o ile jednocześnie polepszenie jej własności opłaci z zyskiem włożone w tym celu koszty, i 2) możliwość obniżenia lub całkowitego wyeliminowania pierwiastków stopowych w datychczas używanych stalach ulepszanych termicznie, o ile w optymalnych dla danego gatunku stali zastępczej warunkach obróbki cieplnej i po uwzględnieniu kształtu elementu konstrukcyjnego da się osiągnąć pożądane własności w danym przekroju.

b. Indywidualność stali.

Wzrastające coraz silniej wymagania odbiorców stali odnośnie polepszenia jej własności oraz zmniejszenia wielkości rozrzutów spowodowały, prócz zainteresowań czysto teoretycznych, konieczność bliższego zdefiniowania czynników, które składają się na indywidualność stali w granicach jednej marki, t.zn. wyodrębniają każdy poszczególny wytop spośród wszystkich innych wytopów, szczególnie jeżeli chodzi o przehartowalność, czułość na temperatury hartowania oraz odporność stali na działanie naprężeń dynamicznych. Doprowadziło to w konsekwencji do koncepcji „osobowości” stali („body“¹⁵⁾), której istota nie została jednak dotychczas w sposób zadowalający wyjaśniona. Podniesiona w związku z tym i dość gruntownie opracowana w ciągu ostatnich lat kwestia wielkości ziarna austenitu zdaje się nie wyczerpywać dostatecznie istoty zagadnienia. Jeżeli bowiem stal, nie zmieniając wielkości ziarna, hartuje się od wyższej temperatury na większym przekroju, to znaczy, że istnieją inne czynniki, zależne od samego tworzywa i posiadające wpływ na charakter przemiany¹⁶⁾.

Przyczynę odrębności danego wytopu stali można byłoby upatrywać w obecności pewnego „zespołu czynników indywidualnych”, przez które należałoby rozumieć skład chemiczny stali z uwzglę-

¹⁴⁾ A. Jünger, *Stahl u. Eisen*, 58 (1938), 1445.

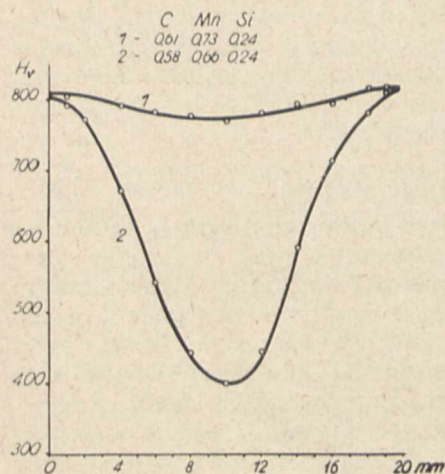
¹⁵⁾ C. Benedicks, *Blad för Bergshandteringsens*, 23 (1938), 229. *Stahl u. Eisen*, 58 (1938), 698. S. Epstein, *Alloys of Iron and Carbon*, tom I, 371, New-York, 1936.

¹⁶⁾ A. Skąpski, W. Kita, S. Orzechowski, *Hutnik*, 10 (1938), 1, 209. (Przy okazji wypada zaznaczyć, że wnioski autorów, dotyczące wpływu temperatury na głębokość hartowania, nie przeczą wynikom pracy Davenporta i Baina (*Trans. Amer. Soc. Met.* 22 (1934), 890), jak zostało podane, ale je uzupełniają).

dnieniem wszystkich występujących w niej faz, zgodnie z prawami fizykochemicznej równowagi, i które charakteryzują stal w ciągu całego okresu jej istnienia¹⁷⁾. Potwierdzenie takiego ujęcia zagadnienia można znaleźć w wynikach pewnych prac doświadczalnych, jakie w związku z tym były swego czasu przeprowadzone¹⁸⁾.

Nie wdając się w bliższe rozważania, posiadające, ze względu na brak dostatecznie przekonywającego materiału doświadczalnego, charakter raczej spekulatywny, można byłoby przyjąć, jako obiektywną miarę porównywania stali o identycznym składzie chemicznym, twardość oznaczoną na środku przekroju próbki o określonych wymiarach po zahartowaniu jej w ściśle znormalizowanych warunkach¹⁹⁾.

Z rys. 6 wynikałoby więc, że stale 1 i 2 różnią się przede wszystkim co do głębokości hartowania, a następnie co do wielkości ziarna, zasięgu temperatur prawidłowego hartowania, obrabialności i całego szeregu innych cech, posiadających znaczenie podczas przerobu oraz pracy danych gatunków stali.



Ry. 6.
Przechartowalność dwu stali węglowych na przecię o średnicy 20 mm (z badań wł.)

Pośrednio z wielkością ziarna, a bezpośrednio z metodą odtleniania stali jest związane zjawisko starzenia się, które — obok wielkości ziarna — traktuje się jako jeden z głównych czynników, składających się na pojęcie indywidualności stali.

O ile zagadnienie istoty indywidualności stali pozostaje nadal otwarte, o tyle liczne badania, przeprowadzone nad jego wyjaśnieniem, zbliżyły nas znacznie do samego tworzywa i ułatwiły opisanie metod jego wytwarzania.

Wyzyskanie regulacji wielkości ziarna austenitu z punktu widzenia namiastkowania posiada swoje znaczenie, jeżeli jednak chodzi o polepszenie własności wytrzymałościowych, nie należy go zbyt precyzyjnie oceniać. Zasadniczą zaletę stali drobnoziarnistych, biorąc pod uwagę własności wytrzymałościowe, upatruje się w ich dobrej udarności, aczkolwiek wyniki osiągnięte w tym względzie przez różnych autorów nie zawsze się ze sobą pokrywają²⁰⁾.

Regulacja wielkości ziarna w ujęciu metalurgów amerykańskich — to przede wszystkim zapewnienie ciągłości i szybkości produkcji przez ujednostajnienie takich własności stali, jak skłonność do pękania się, pęknięcia i zmiany wymiarów podczas hartowania, obrabialność, odporność na tworzenie się rys przy szlifowaniu, czułość na temperatury hartowania itp.; kwestia własności wytrzymałościowych schodzi przy tym niejednokrotnie na drugi plan²¹⁾. Z drugiej strony jednak stosowanie stali o wyższej zawartości węgla średnio lub wyżej manganowych, przy jednoczesnym regulowaniu wielkości ziarna, pozwala otrzymywać — po hartowaniu w oleju — dobrą twardość na większych przekrojach, bez obawy pęknięcia i pękania się materiału. Jest to jeden z najbardziej typowych przykładów możliwości zaoszczędzenia na pierwiastkach stopowych, nie mówiąc już o stosowaniu stali czysto węglowych, drobnoziarnistych, na części o małych przekrojach, używane np. w dużych ilościach w przemyśle samochodowym.

c. Własności fizyczne, chemiczne i technologiczne stali.

Odporność stali na działanie korozji ze względu na stosunkowo duże straty, jakie pochłania rdza, traktuje się obecnie jako jedną z cech, charakteryzujących przydatność danego materiału do wykonywania pracy w określonym środowisku, w sposób niemniej trudny niż pozostałe inne własności. Szkodliwe działanie korozji, zwłaszcza w przypadku elementów pracujących na zmęczenie, zostało niejednokrotnie stwierdzone²²⁾, a używanie stali w szczególnie niesprzyjających warunkach chemicznie lub elektrochemicznie, albo w wysokich temperaturach stawia jej odporność na działanie korozji jako zasadniczy warunek kwalifikacyjny. Niestety, złożoność zagadnienia korozji i związane z tym trudności eksperymentowania nie pozwoliły jeszcze dotychczas na jakiegoś usystematyzowania i ujednostajnienia zasad oceny tworzywa pod tym względem²³⁾. Niejednokrotnie istnieje poza tym konieczność traktowania odporności na korozję danej stali w połączeniu z innymi częściami tej samej konstrukcji, zwłaszcza jeżeli są one wykonane z materiałów odmiennych z punktu widzenia podatności na rdzewienie²⁴⁾. Kwestia uwzględnienia wpływu złącza (spawane, lutowane lub inne) narzuca się tu sama przez się. Taka odporność postaciowa“ na korozję posiadałaby to samo znaczenie co „wytrzymałość postaciowa“

mierzonej na próbkach podłużnych, jak podłużnych i poprzecznych, w stalach drobno- i gruboziarnistych wysoko odpuszczanych. Nie wdając się w bliższą analizę warunków, w jakich przeprowadzono badania, i materiałów używanych do badań, za jedną z przyczyn rozbieżności wyników w tej dziedzinie w ogóle można było by uważać próby porównywania stali, znajdujących się w stanach nieporównywalnych. Za kryterium nieporównywalności należałoby uważać taki stan ulepszenia termicznego, w którym próbki po zahartowaniu od tej samej temperatury posiadałyby identyczną twardość na całym przekroju.

²¹⁾ Mc. Quaid, *Stahl u. Eisen*, 57 (1937), 926.

²²⁾ H. J. Gough, D. G. Sopwith, *Engineering* (1932), 694. Z. VDI, 76 (1932), 1302. O. Bauer, O. Krönke, G. Masing, *Die Korrosion metallischer Werkstoffe*, 332/5, Lipsk, 1936.

²³⁾ O. Bauer, *Z. Metallkunde*, 28 (1936), 25.

²⁴⁾ U. R. Evans, *Metallic Corrosion, Passivity and Protection*, 513, 528. Londyn, 1937.

¹⁷⁾ H. Łukomski, *Przeł. Mech.*, 3 (1937), 695, 844.

¹⁸⁾ Mc. Quaid, *Trans. Amer. Soc. Met.*, 25 (1937) 490.

¹⁹⁾ J. S. Gajew, *Metallurg*, 13 (1938), 31.

²⁰⁾ Por. I. F. Czopiński, A. Szczepański, *Hutnik*, 10 (1938), 66 i O'Neil, *J. Iron Steel Inst.*, 125 (1937, I), 187. Rozbieżności dotyczą zarówno różnic udarności,

(kształtowa) materiału pracującego w postaci elementu o określonych kształtach.

Uodpornienie na korozję stali pracującej w warunkach niepokrywania powierzchni środkami ochronnymi (np. szyn) pozwala przez podwyższenie jej stopowości (np. przez dodatki miedzi) znacznie zaoszczędzić na materiale, dzięki przedłużeniu jego trwałości²⁵⁾, co w rezultacie z nadmiarem opłaca włożone w tym celu koszty.

Dobre wyniki dają poza tym niejednokrotnie próby pokrywania powierzchni stali ochronnymi warstwami farb, emalii i metali wydzielonych elektrolitycznie oraz próby zamiany pierwiastków drogich (w stali) składnikami bardziej tanimi.

Jeżeli chodzi o własności fizyczne stali, to na największą uwagę z punktu widzenia omawianego zagadnienia zasługują własności magnetyczne. Prace nad wynalezieniem tworzyw zastępczych idą tu w trzech kierunkach, mianowicie: 1) w kierunku zmniejszenia stopowości istniejących gatunków stali, 2) zwiększenia stopowości w celu takiego polepszenia własności magnetycznych, że w rezultacie opłacałoby to koszt dodatków stopowych przez zaoszczędzenie na ilości stali i 3) zmian w wytapianiu i dalszej przeróbce materiału, przy czym ze względu na czułość niektórych gatunków stali magnetycznych na pewne czynniki zależne od sposobu wykonania danego elementu oraz warunków pracy (wstrząsy) podkreśla się konieczność stałej współpracy w tym względzie między odbiorcą i wytwórcą²⁶⁾.

Nadanie ostatecznego kształtu przez obróbkę mechaniczną, głębokie tłoczenie czy gięcie, oraz wykonanie przewidzianych przez konstrukcję złączy spawanych i nitowanych, wymaga znajomości pewnych własności technologicznych tworzywa, których pomiar pozostawia jeszcze z punktu widzenia dokładności bardzo często dużo do życzenia. I tak np. niejednokrotnie stwierdza się, że wyniki pomiarów obrabialności zależą w znacznej mierze od lokalnych warunków pracy, dzięki niemożności dokładnego sprecyzowania warunków pomiaru.

Jeżeli się bowiem zważy, że opory właściwe skrawania, prócz własności materiału obrabianego, zmieniają się zależnie od: 1) przekroju warstwy skrawanej, 2) kształtu przekroju warstwy skrawanej, 3) kształtu narzędzia, 4) stanu ostrza, 5) gładkości powierzchni natarcia i przyłożenia, 6) szybkości skrawania, 7) cieczy chłodzących i smarujących i 8) temperatury skrawania²⁷⁾, to kwestia scharakteryzowania obrabialności stali w postaci prostych cyfr, podobnie jak to ma miejsce np. z własnościami wytrzymałościowymi, nasuwa zasadnicze trudności. Praktycznie przyjętą wskazówkę orientacyjną stanowi w tym względzie twardość. Powinna więc ona być dość wysoką na to, aby ostatecznie wykończona powierzchnia nie była zbyt chropowata, a jednocześnie dość niską, aby móc obrabiać przedmiot z możliwie małym wkładem energii.

Pomiary ścieralności są jeszcze bardziej skomplikowane i mniej pewne niż poprzednie. Istnieje

i tu, podobnie jak przy obrabialności, związek z twardością stali; stwierdzono poza tym pewne zależności między ścieralnością stali a jej strukturą²⁸⁾.

Obrabialność stali czy ścieralność są to cechy, które często w większej mierze zależą od sposobu wyrabiania stali, niż jej składu chemicznego. Dlatego też przy poszukiwaniu tworzyw zastępczych istniałaby konieczność sprawdzenia wszystkich możliwości produkcyjnych, które pod tym względem zapewniłyby stali pożądane własności.

Ostatnio kwestię obrabialności, zarówno jak ścieralności, próbuje się powiązać z wielkością ziarna lub pośrednio ze zjawiskiem anormalności stali. Taki związek niewątpliwie istnieje, o czym świadczy chociażby praktyka amerykańska.

W związku z tym wydaje się pożytecznym i u nas gromadzić materiał statystyczny (co, zdaje się, już obecnie ma miejsce w niektórych wytwórniach), aby po pewnym czasie, przynajmniej w stosunku do produktów wytwarzanych masowo, móc wypowiedzieć bardziej konkretne wnioski.

Sprawa spawalności wymaga także zupełnie specjalnych metod badania. Ponieważ, praktycznie biorąc, ogromna większość używanych obecnie stali konstrukcyjnych daje się spawać, ale jednocześnie zawsze należy się liczyć z pewnymi zmianami własności materiału na spoinę i obok niej w stosunku do materiału niespawanego, chodziłoby o wyszukanie kryteriów oceny jakości złącza spawanego, a następnie ustalenie (zależnych od warunków pracy ospiny) granic, których przekroczenie dyskwalifikowałoby jakość złącza. I w tym przypadku narzucałaby się także niejednokrotnie konieczność zbadania na wytrzymałość konstrukcji spawanej jako całości. Kwestia więc „wytrzymałości kształtowej“ części spawanych miałaby równe znaczenie, jak w poprzednio omawianych przypadkach.

Poszukiwania gatunków dobrze spawalnych stali o wysokiej wytrzymałości idą zarówno w kierunku doboru odpowiedniego składu chemicznego stali spawanej, jak składu i wymiarów drutów i elektrod, służących do spawania, oraz zmian w metodach prowadzenia samego procesu.

Jedną z najbardziej istotnych cech, charakteryzujących stal narzędziową, jest jej odporność na zużycie. Jest to cecha, którą — obok odporności na temperatury odpuszczania — można osiągnąć jedynie w stalach stopowych. Aczkolwiek więc badania nad możliwością zaoszczędzenia na pierwiastkach szlachetnych w wysokostopowych stalach narzędziowych dają wyniki dodatnie, to jednak zejście poniżej dość znacznej zresztą zawartości składników stopowych grozi spadkiem wydajności narzędzia. Byłoby to oczywiście wysoce niepożądane, jeśli się np. zważy, że wprowadzenie stali szybkotnących w Stanach Zjednoczonych pozwala im zaoszczędzić ok. 8 miliardów dolarów rocznie²⁹⁾, a przejście na narzędzia ze spieczonych węglików, a więc materiały o jeszcze wyższej sto-

²⁵⁾ K. Daeves, K. Trapp, *Stahl u. Eisen*, 58 (1938), 245.

²⁶⁾ E. Houdremont, loc. cit., 171.

²⁷⁾ W. Biernawski, *Przeł. Mech.* 4 (1938), 94.

²⁸⁾ F. T. Sisco, loc. cit. str. 676.

²⁹⁾ Technological Trends and National Policy including the Social Implications of New Inventions, Waszyngton, 1937, *Stahl u. Eisen*, 58 (1938) 1038.

powości, dowodzi, że mogą być one w pewnych warunkach najtańszym środkiem pracy³⁰⁾.

Rozpatrując możliwości namiastkowania stali pod kątem widzenia jej własności chemicznych, fizycznych i technologicznych, dochodzi się do wniosku analogicznego jak poprzednio:

Możliwości takie bezsprzecznie istnieją, a droga do ich realizacji prowadzi albo przez zmianę składu chemicznego tworzywa, a więc podwyższenie lub obniżenie stopnia jego stopowości, albo zmianę metod wyrobu stali. Wybór najbardziej odpowiedniego gatunku stali stoi w bezpośrednim związku z ustaleniem wpływu poszczególnych składników stopowych na zachowanie się tworzywa w warunkach pracy oraz w czasie procesów wytwórczych.

d. Warunki wytwarzania stali.

Na kalkulację ostatecznej ceny za wykonanie danej części konstrukcyjnej (abstrahując od t. zw. kosztów ogólnych) składa się suma kosztów potrzebnych do przeprowadzenia poszczególnych operacji w odpowiednich stadiach przerobu, poczynając od topienia materiałów wsadowych, a kończąc na procesach nadających ostateczny wygląd powierzchni wyprodukowanego elementu.

Za podstawę wyboru określonego gatunku stali służą zwykle własności, decydujące o jej trwałości w czasie pracy. Zbyt mało jednak zwraca się uwagi na czynniki posiadające wpływ na zachowanie się stali w warunkach jej wyrobu, a więc pośrednio na rozrzuty jej własności wytrzymałościowych oraz na cenę³¹⁾.

Od składu chemicznego wytwarzanej stali, wielkości przekrojów i pożądanych na nich własności zależy wybór metody jej wytapiania, stopień selekcji materiałów wsadowych i wielkość wlewków, a bezpośrednio charakteryzuje ją przewodność cieplna, wielkość skurczu w czasie krzepnięcia oraz zdolność do pochłaniania gazów i wrażliwość na ich działanie w czasie następnych stadiów przerobu (płatki śnieżne).

Współdziałanie wszystkich tych czynników podczas procesów stalowniczych powoduje przy stosowaniu określonej praktyki hutniczej otrzymanie wlewka stali o pewnym stopniu likwacji ogólnej i krystalicznej, o określonej zawartości i ułożeniu wtrąceń niemetalicznych, gazów oraz jamy usadowej. O jakości odlanego wlewka można jednak sądzić (z wyjątkiem przypadków szczególnych) dopiero w następnych stadiach przerobu materiałów, a więc przede wszystkim według zachowania się podczas obróbki plastycznej i termicznej. Te znowu operacje wymagają od materiału, prócz oczywiście prawidłowego wytopienia go i rozlania w stalowni, pewnych cech, które ułatwiają jego przerób i potaniają w ten sposób produkcję. Należą do nich, jeżeli chodzi o kucie i walcowanie, podatność do odkształceń plastycznych na zimno i na gorąco, odporność na odweglanie, przepalanie i zendrowanie tworzywa w czasie nagrzewania przed obróbką na gorąco, wreszcie — dla materiałów pracujących w stanie walcowanym — wrażliwość na temperatury końca walcowania.

W czasie obróbki termicznej pożądanym jest, aby materiał ulepszany termicznie wykazywał możliwie małą skłonność do pękania i paczenia się podczas hartowania oraz łatwo pozwalał się zmiekczać do twardości optymalnej z punktu widzenia obrabialności; szybkość nawęglania lub naazotowania przy odpowiedniej głębokości i twardości na powierzchni kwalifikuje materiał, jeśli chodzi o zdolność do utwardzenia powierzchni; duża odporność na temperatury odpuszczania pozwala uzyskać lepszą udarność stali konstrukcyjnej przy praktycznym wyeliminowaniu naprężeń pohartowniczych; pewne trudności przy obróbce termicznej stali stopowych może poza tym sprawiać zjawisko kruchości odpuszczania, z którym, zwłaszcza w przedmiotach o dużych przekrojach, trzeba się zawsze liczyć.

Przyjmując jako idealne rozwiązanie konstrukcyjne i materiałowe dla dowolnego przedmiotu spełnienie dwu warunków, a mianowicie całkowitego wyzyskania tworzywa przy jednocześnie najniższych kosztach produkcji, uważa się za zupełnie logiczne traktowanie staliwa jako materiału, który w sposób szczególny może być wyzyskany przy namiastkowaniu stali, idealnie wypełniając postawione mu wymagania. Sprawa możliwości stosowania staliwa zamiast części kutech jest w literaturze technicznej od dawna znana, a praktyka wykazała całkowitą stosowalność odlewów nawet w przypadku użycia ich na odpowiedzialne elementy konstrukcyjne. Oczywiście, w takich przypadkach muszą być spełnione możliwe wszystkie warunki, których dotrzymanie gwarantuje wysoką jakość wytworzonego odlewu. Zagadnienie najlepszego wyzyskania tworzywa tkwi nie tylko w najbardziej celowym zaprojektowaniu kształtu danego elementu z punktu widzenia jego przystosowania do rozkładu naprężeń występujących w czasie pracy oraz opanowania techniki wytapiania stali i rozlania jej do form („foundry practice“), o czym już była mowa poprzednio, ale także w przeprowadzeniu takiej obróbki termicznej, która przy uwzględnieniu gatunku używanej stali, wielkości przekrojów występujących w odlewie i jego kształtów pozwalałaby na otrzymanie optymalnych własności wytrzymałościowych.

Celem tego zbyt krótkiego może omówienia procesu wytwarzania stali było podkreślenie dużej ilości czynników zmiennych, zalegających się ze sobą tak ściśle, że zakłócenie równowagi jednego z nich może wywołać zahamowanie ciągłości i szybkości całej produkcji. Z tego powodu bardziej usprawiedliwionym wydaje się sceptyczne do pewnego stopnia nastawienie ludzi pracujących w ruchu do wszelkiego rodzaju zmian w istniejącym, ustalonym tradycją, porządku rzeczy. Z drugiej strony jednak rzeczą niepotrzebną byłoby dowodzić konieczności postępu. Warunkiem i świadectwem żywotności i przygotowania technicznego zakładu wytwórczego jest jego umiejętność użytkowania nowych zdobyczy techniki, z czego się następnie wywodzi wysoka jakość i taniość produkowanego tworzywa, jako najbardziej istotnej podstawy konkurencji.

W konkluzji wieloletnich badań nad niejednorodnością wlewków stalowych, jakie zostały przeprowadzone w Anglii, stwierdza się więc, że przy-

³⁰⁾ W. Kulikowski, *Przeł. Mech.*, 3, (1937), 743.

³¹⁾ A. Aścik, *Przeł. Mech.*, 2 (1936), 929.

czyn różnic w składzie chemicznym i zachowaniu się części kutych i walcowanych należy przede wszystkim szukać w charakterystyce płynnej stali, a więc w całości przebiegających w niej procesów fizykochemicznych podczas prowadzenia topu³²⁾. Znalazło to całkowite potwierdzenie w wynikach powszechnie już prawie przyjętych metod świeżenia stali według Schencka i odtleniania według Herty'ego.

Przeprowadzenie próbnych wytopów stali niskowęglowych, nie uspakajanych krzemem, przy zastosowaniu oszczędności na manganie, potwierdziło wnioski teoretyczne co do tego rodzaju możliwości³³⁾, a jednocześnie rola manganu zyskała sobie bardziej gruntowne naświetlenie³⁴⁾.

Stosunkowo niedawno rozwinięta i uzasadniona teoria przemiany austenitu³⁵⁾ pozwoliła na ustalenie racjonalnych zasad obróbki cieplnej i doprowadziła do praktycznie wyzyskanych procesów hartowania stopniowego i obróbki izotermicznej, co w klasyczny sposób zostało wprowadzone w życie w jednym z krajowych zakładów przemysłowych³⁶⁾.

Tych kilka, zupełnie dowolnie wybranych z całości procesów technologicznych, przykładów usprawiedliwiłoby już do pewnego stopnia istniejące obecnie tendencje, zmierzające do unaukowania przemysłu związanego z produkcją stali.

Sprawie warunków wytwarzania stali wydało się koniecznym poświęcić więcej uwagi, bo powodzenie namiastkowania w znacznej mierze zależy od wypracowania takich metod produkcji stali węglowych i niskostopowych, które — prócz obniżenia ceny materiału — pozwoliłyby wydobyć z danego gatunku maksimum jego możliwości.

Dla uzupełnienia obrazu należałoby może poruszyć jeszcze kwestie kontroli fabrykacji i gospodarki łomem, warunków odbioru oraz całego szeregu innych, co jednak, aczkolwiek posiada znaczenie dla omawianego zagadnienia, wykraczałoby może zbyt daleko poza ramy nakreślonego tematu.

5. Wnioski

1. Ze względu na to, że brak jest Polsce zasadniczych surowców potrzebnych do produkcji stali, poczynając od żelaza, którego pozycja przywozu w naszym bilansie handlowym jest poważna, a kończąc na najrzadszych pierwiastkach stopowych, kwestia oszczędnego gospodarowania tworzywem jest dla nas zawsze aktualna, a więc zarówno obec-

nie, jak w przypadku ewentualnych konfliktów wojennych.

Ponieważ w tej sprawie zainteresowane jest w pierwszym rzędzie Państwo, zarówno jako płatnik w stosunku do zagranicy, jak wobec własnych hut, występując w roli odbiorcy ogromnej większości wytwarzanych u nas stali stopowych, a więc przepłacając ten sam materiał podwójnie, z jego przeto strony winna wyjść inicjatywa stworzenia komisji, zajmującej się tylko i wyłącznie sprawą namiastek. Zadaniem jej byłoby koordynowanie prac rozdzielonych pomiędzy poszczególne przemysłowe zakłady wytwórcze i przetwórcze oraz placówki badawcze. Członkowie komisji powinni przebywać w stałym i bezpośrednim kontakcie z wytwórcami zaangażowanymi do współpracy.

2. Ponieważ konieczność używania stali stopowych w pewnych elementach może się okazać nieodzowną, przeto należałoby gromadzić stopniowo odpowiednie zapasy pierwiastków stopowych w postaci metali czystych lub ferrostopów przynajmniej w ilości zaoszczędzonej rocznie na namiastkowaniu, o ile akcja zostanie w tym kierunku odpowiednio sprężyscie poprowadzona. Gromadzone materiały będą wprawdzie stanowiły kapitał martwy, ale równie martwym kapitałem jest stosowanie (w celu poczynienia zapasów) pierwiastków stopowych tam, gdzie nie zachodzi tego potrzeba. Taka polityka utrudnia, jeśli nie uniemożliwia, spopularyzowanie tworzyw tanich i przyzwyczajenie do nich zarówno wytwórców, jak konsumentów stali, nie mówiąc już o trudnościach, jakie pociągałaby za sobą konieczność wycofywania z obiegu tworzyw wysokostopowych w celu ich przetapiania na inne elementy. W związku z tym za jedno z głównych zadań komisji należałoby uważać uregulowanie kwestii odpadków ze stali stopowych, pochodzących zarówno z hut i odlewni, jak z warsztatów przetwórczych.

3. Zagadnienie namiastkowania sprowadza się w granicach rozporządzalnych surowców do doboru najbardziej właściwego tworzywa z punktu widzenia określonych warunków pracy. Jeżeli więc w normalnych warunkach wytwarzania obowiązuje konieczność ścisłej współpracy między konstruktorami, metalurgami, odlewnikami, obróbkowcami oraz przedstawicielami zakładów badawczych, to tym bardziej powinno mieć to miejsce przy próbie wprowadzenia w życie stali nowych, co do których nie ma jeszcze wyrobionej tradycji odnośnie warunków produkcji oraz pracy w terenie. Jedynie w płaszczyźnie współpracy specjalistów z poszczególnych działów produkcji istnieje możliwość zastosowania właściwego tworzywa na właściwą konstrukcję.

4. W związku z poprzednim wydaje się wskazanym, jeśli chodzi o dane orientacyjne dla konstruktora, przesunąć punkt ciężkości ze składu chemicznego stali na jej własności. Skład chemiczny stali należy do metalurga. W kraju o słabym na ogół przeciętnie wyrobieniu technicznym utrudni to wytwarzanie się uniemożliwiającej postępowanie tradycji oraz zacieśnić siłą rzeczy współpracę między przedstawicielami poszczególnych działów produkcji i zakładów badawczych.

³²⁾ W. H. Hatfield, The Work of the Heterogeneity of Steel Ingots Committee, Spec. Rep. Nr. 12, Londyn 1936.

³³⁾ H. Wilhelm, *Stahl u. Eisen*, 56 (1936), 1423. P. Bardenheuer, G. Thanheiser, *Mitt. K. W. Inst. Eisenforsch.*, 17 (1935), 133, 20 (1938), 67.

³⁴⁾ H. Wentrup, *Techn. Mitt. Krupp*, 5 (1937), 131.

³⁵⁾ E. S. Davenport, E. C. Bain, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, 90 (1930), 117, E. C. Bain, *Trans. Am. Soc. Steel Treat.*, 20 (1932), 385. *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, 100 (1932), 13. Wg S. Epsteina, loc. cit. str. 178.

³⁶⁾ St. S. Snopce, *Przeł. Mech.*, 2 (1936), 701.

Sur le problème des aciers de remplacement

Sommaire:

Exigences posées aux matières de remplacement (qualités et prix). Possibilités (incertaines) des découvertes de nouveaux alliages. Nécessité des études approfondies des qualités des aciers existants. Bases de la technique de remplacement. Importance de la forme du produit (son influence sur la résistance, sur le procédé de forgeage,

de la fonte etc.). Influence de la composition chimique et des qualités technologiques (trempe) de l'acier. Rôle des traits individuels de l'acier. Nécessité de prendre en considération les qualités physiques, chimiques et technologiques de l'acier (corrosion, usinabilité, soudabilité, résistance à l'usure etc.). Influence des conditions de la production de l'acier sur ses qualités. Conclusions.

Uchwyty zaciskowe rewolwerówek do obróbki z pręta

Inż. J. Majewski, SIMP

Zadanie uchwytów zaciskowych. — Stawiane im wymagania. — Materiał prętowy do uchwytów zaciskowych. — Tulejki i szczęki zaciskowe. — Typy uchwytów.

1. Wstęp.

PONIEWAŻ obróbka z pręta jest na rewolwerówkach mniejszych i średnich przeważająca, dlatego ważną rzeczą jest, ażeby mocowanie i rozluźnianie oraz przesuwanie materiału prętowego odbywało się szybko i bezpiecznie w czasie biegu maszyny. Uzyskuje się to za pomocą od-

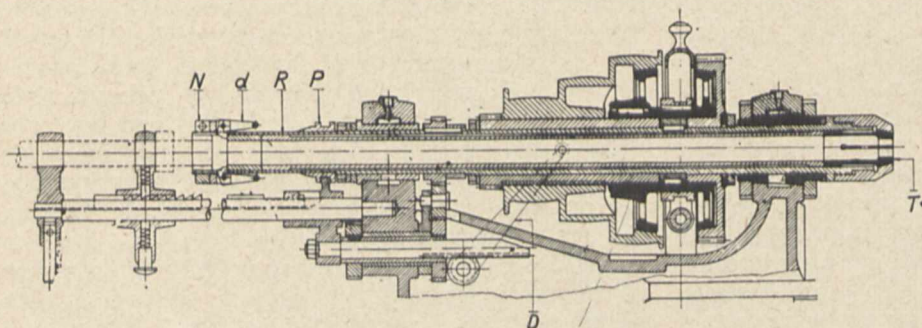
szczęki zaciskowe), mocującą pręt do obróbki. Na tej zasadzie zbudowane są uchwyty pokazane na rys. 3, 5 i 6. W uchwytach pokazanych na rys. 4, i 4-a szczęki zaciskowe *S* są wciskane dla zamocowania pręta w otwór stożkowy.

Uchwyty zaciskowe są wykonywane o przelotach od najmniejszych do około 90 mm.

2. Wymagania stawiane uchwytom zaciskowym.

1. Uchwyt powinien umożliwiać szybkie i nie męczące zamocowanie pręta. Mały ruch ręki z siłą 5÷10 kg powinien wystarczyć do tego celu. Ponieważ w ten sposób ilość pracy, włożona dla zamocowania, jest przy uchwytach ręcznych bardzo mała, więc taki uchwyt zaciskowy nie pozwala na używanie prętów o dużych różnicach średnic, gdyż gra tulejki zaciskowej lub szczęk zaciskowych jest mała.

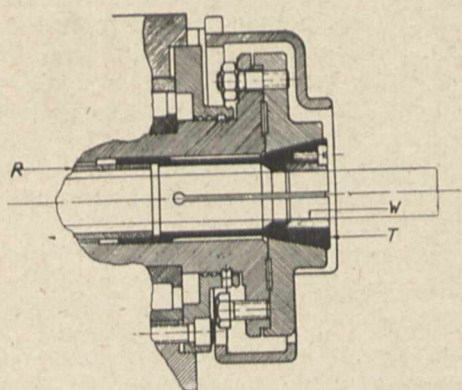
2. Uchwyt musi dawać pewne zamocowanie, ażeby pręt nie mógł się obracać względem wrze-



Rys. 1. Uchwyt z tulejką wciskaną.

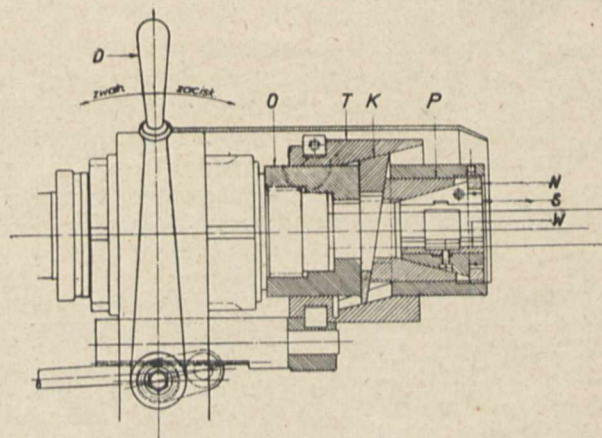
powiednich uchwytów zaciskowych (mocowanie i podajników (przesuw pręta).

Częścią uchwytu zaciskowego, która bezpośrednio chwyta materiał prętowy, jest tulejka zaciskowa (sprężynowa), lub komplet szczęk zaciskowych (składający się z 3-ch lub 4-ch szczęk). Tulejka zaciskowa *T* — dzięki temu, że posiada rozcięcia — zaciska pręt, gdy jest wciskana (rys. 1) lub wcią-



Rys. 2. Uchwyt z tulejką wciągana.

gana (rys. 2) w otwór stożkowy. Poza tym, jako urządzenie chwytające materiał służyć może również pochwa ze stożkowym otworem (*P*), wciskana na ustaloną wzdłuż osi tulejkę zaciskową (lub



Rys. 3. Uchwyt klinowy Pittlera

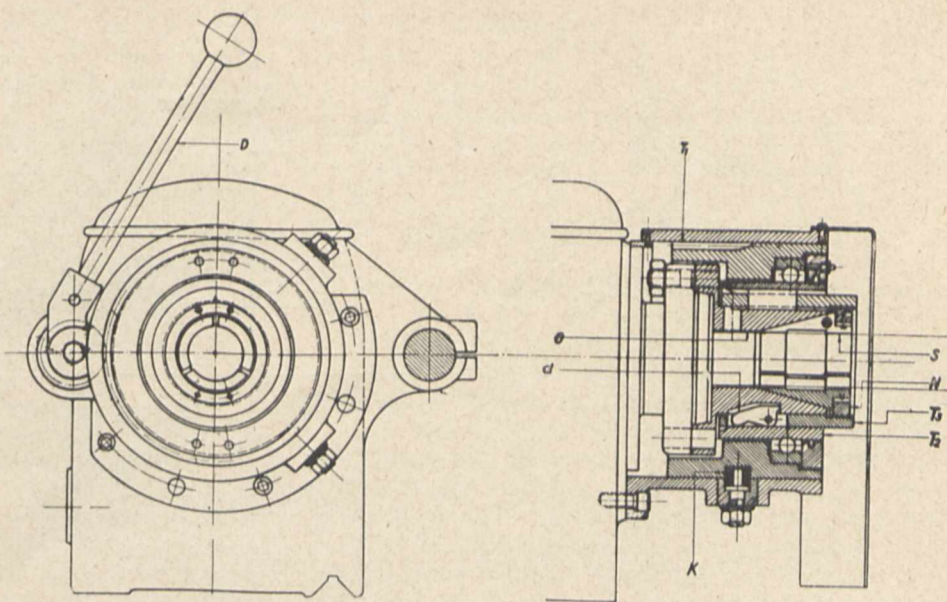
ciona ani przesuwają wzdłuż pod wpływem sił występujących przy skrawaniu. Aby uzyskać mocny zacisk (przy prętach okrągłych siły muszą być przeniesione tylko tarciami), dysponując małą siłą

ręki i małą ilością pracy przeznaczonej dla zamocowania, przełożenie uchwytu musi być bardzo duże, mianowicie około 1:500. Dla otrzymania tak dużych przełożeń stosuje się chętnie takie elementy, jak śruby i kliny.

3. Uchwyt musi być całkowicie samohamowny, aby wskutek drgań przy pracy nie nastąpiło rozluźnienie. Samohamowność uzyskuje się łatwo, stosując do przekładni wyżej wspomniane śruby i kliny.

4. Przy zaciskaniu materiału nie powinien być przesuwany osiowo, daje to bowiem w rezultacie różne długości części wykonywanych, co jest w wielu wypadkach niedopuszczalne (zwłaszcza gdy chodzi o obróbkę przedmiotów odciętych tj. z jednej strony obrobionych).

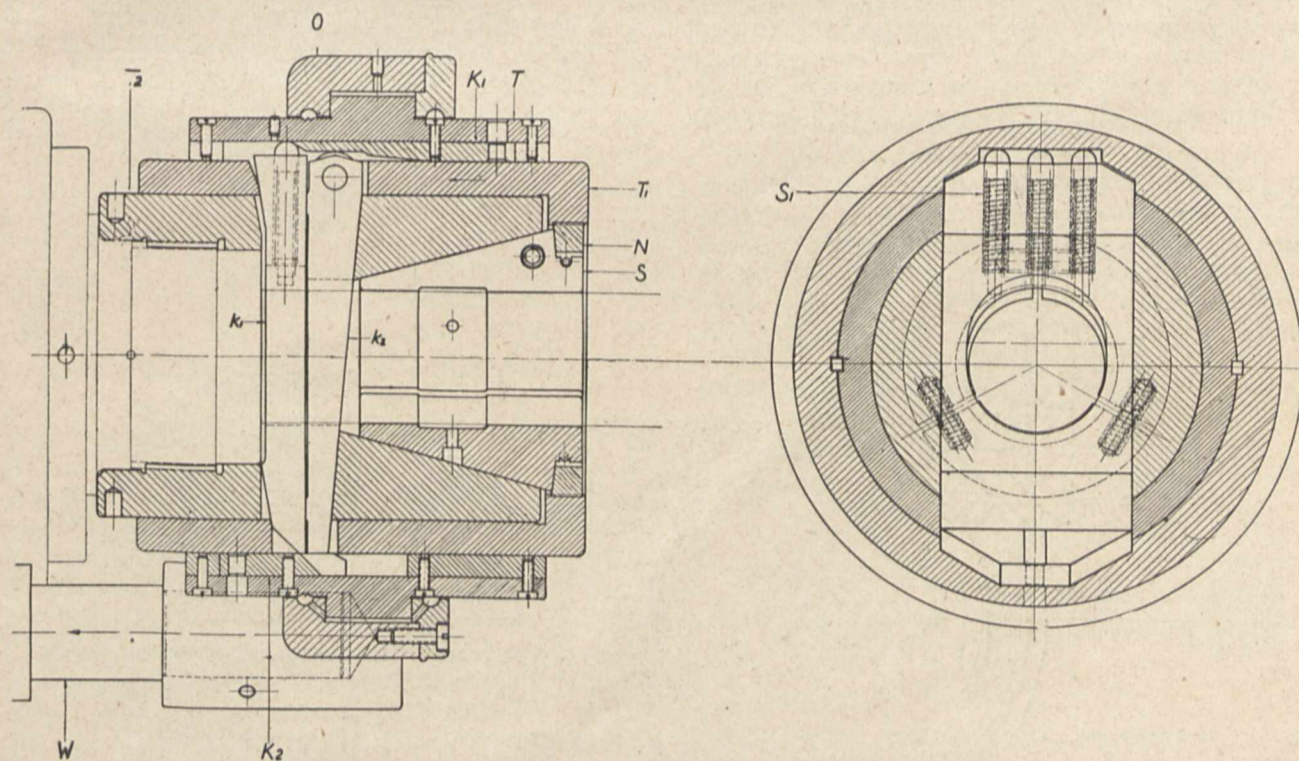
W uchwytach pokazanych na rys. 1 i 2 pręt jest w czasie mocowania trochę przesuwany i to w pierwszym przypadku do przodu a w drugim do tyłu. Z obu tych konstrukcji, niedających dokładnej długości, druga (rys. 2) jest o tyle lepsza, że przy przesuwaniu pręta otwieranie tulejki zaciskowej jest ułatwione.



Rys. 4. Uchwyt klinowy Pittlera.

szczęki zaciskowe) jest trzymana w kierunku osiowym, a tylko pochwa stożkowa (P) jest wciskana na tulejkę (rys. 3, 5 i 6). Uchwytów te dają dokładną długość części obrabianych. Jest to jednak okupione potrzebą bardzo dokładnego pasowania przesuwnej pochwy P na zewnętrznej średnicy. Uchwytów te w dalszym ciągu nazywać będziemy uchwytami „stałej długości”.

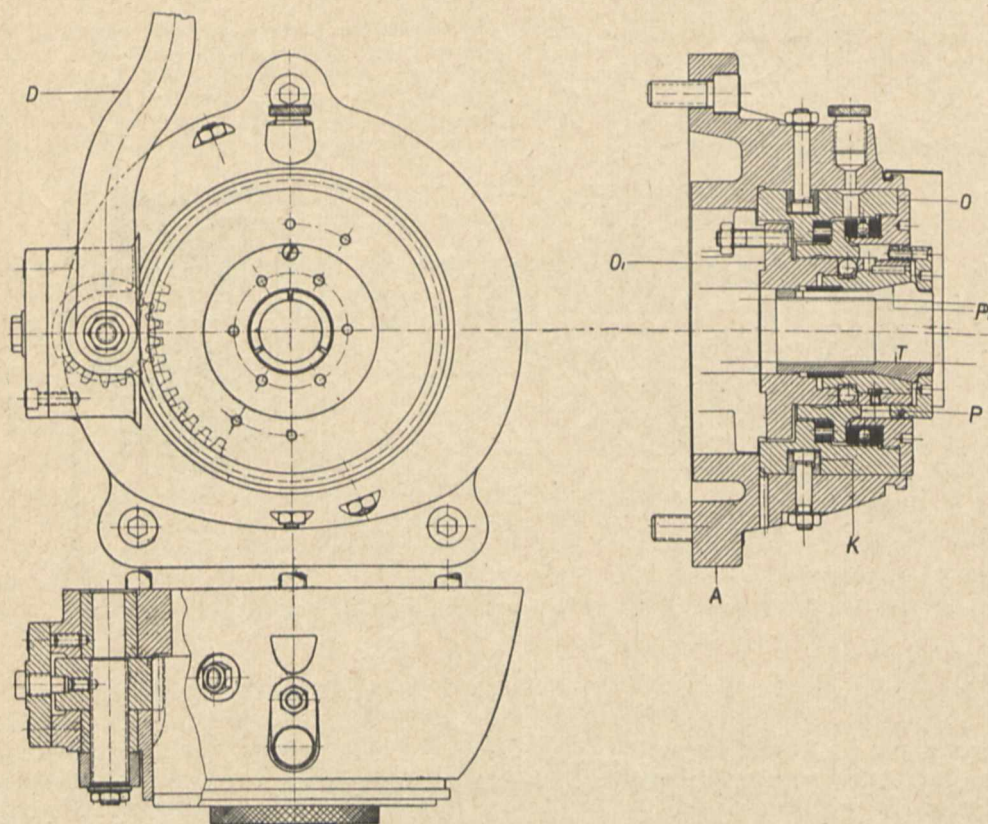
5. Każdy uchwyt musi umożliwiać nastawianie



Rys. 4a. Uchwyt f-my Stow. Mechaników Polskich z Ameryki.

Uchwytów pokazanych na rys. 4 i 4-a powodują także przesunięcie pręta. Najlepsze pod tym względem są uchwytów, których tulejka zaciskowa (lub

go, aby dostosować się do drobnych różnic średnicy prętów. W obrębie danej średnicy nominalnej pręty są sortowane na grupy. W obrębie każ-



Rys. 5. Szybkobieżny uchwyt zaciskowy H. Cegielski - Ward, ręczny.

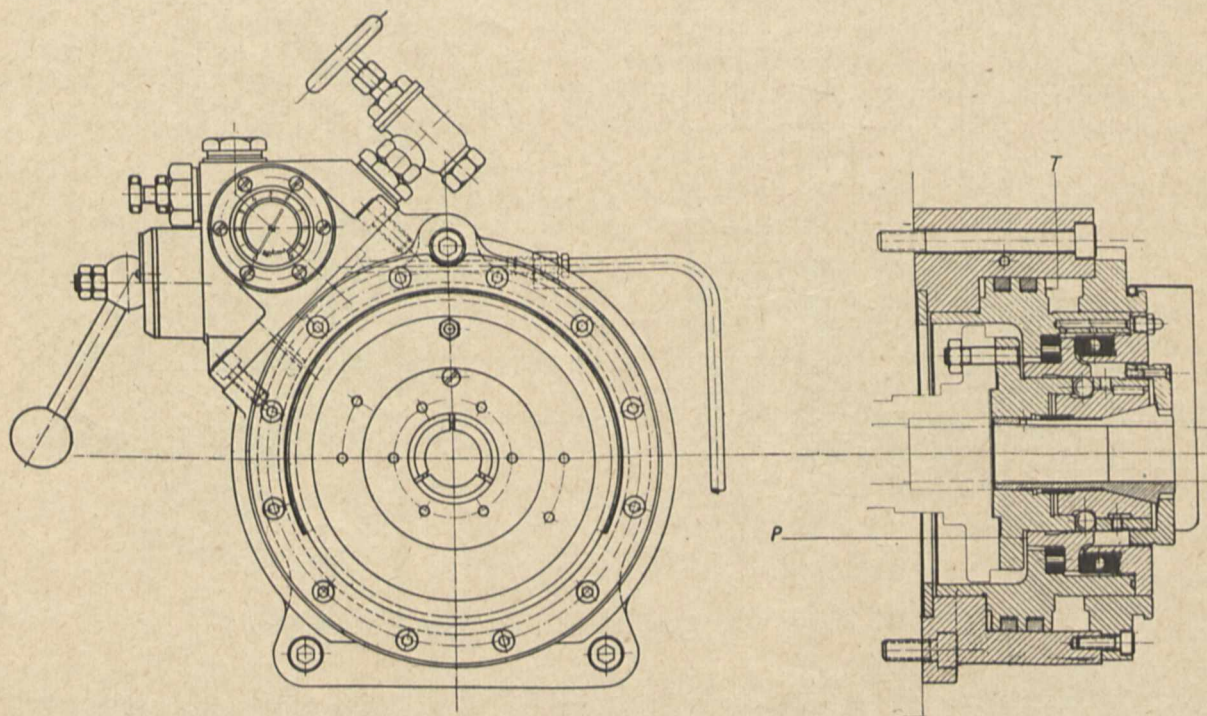
dej wysortowanej grupy są ustalone skrajne wymiary, a ich tolerancja nie może być większa od tej na którą pozwala uchwyt (tolerancja uchwytu). Po wyrobieniu jednej grupy wysortowanych prętów, uchwyt przestawia się na inną grupę. Do nastawiania służą nakrętki *N* (rys. 1, 3, 4, 4-a, 5 i 6).

dla przelotu:		do 4 mm	$\leq 0,025/20 (X) \text{ mm}$
od 4,1	" 6	" "	$\leq 0,03/25$ "
" 6,2	" 10	" "	$\leq 0,04/35$ "
" 10,2	" 18	" "	$\leq 0,05/50$ "
" 18,5	" 30	" "	$\leq 0,075/75$ "
" 31	" 50	" "	$\leq 0,1/100$ "
	ponad 50	" "	$\leq 0,15/150$ "

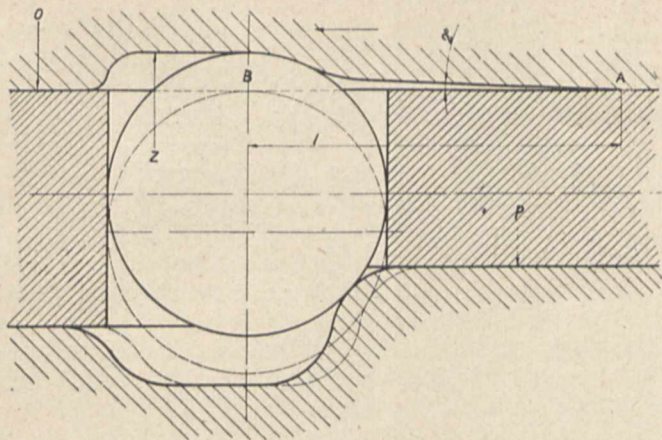
6. Lepiej jest, gdy prześwit wrzeciona rewolwerówek nie jest zwężany przez części urządzenia do mocowania. Jeżeli przez wydrążone wrzeciono przechodzi rura dociskowa lub pociągowa (R, rys. 1 i 2), a poza tym, jak jest najczęściej w automatach, jeszcze i rura posuwowa, to przy żądanym przelocie średnica zewnętrzna wrzeciona znacznie się powiększa. Tej wady nie posiadają uchwyty rys. 3, 4, 4a, 5 i 6.

7. Uchwyt musi być dostatecznie dokładny. Próbę dokładności przeprowadza się w sposób pokazany na rys. 9. W uchwycie mocuje się wałek kontrolny *W*, a czujnik, ustawiony w odległości *X* od uchwytu, wskazuje bicie wałka przy obrocie.

Wymagania dokładności wg. Schlesingera są następujące:

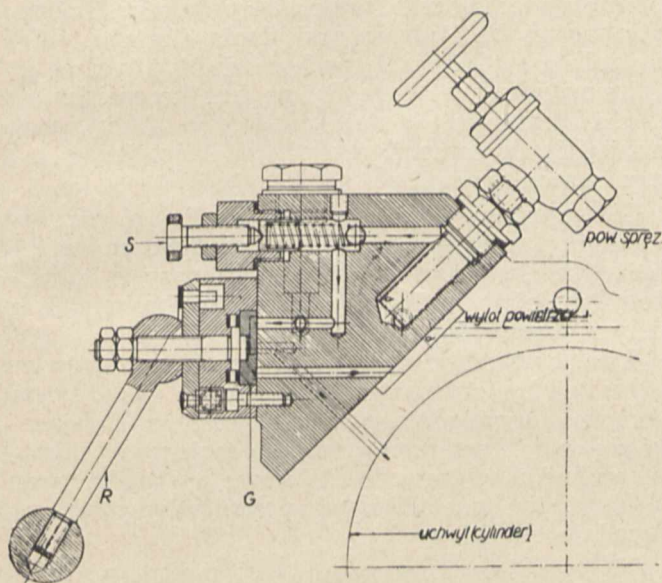


Rys. 6. Szybkobieżny uchwyt zaciskowy H. Cegielski - Ward, pneumatyczny.



Rys. 7. Fragment uchwyty H. Cegielski-Ward.

8. Uchwyt powinien zezwalać na wysokie ilości obrotów wrzeczona, co jest z reguły potrzebne przy obróbce z prętą. Z powodu nie dużych wymiarów części wirujących jest to tutaj łatwe, podczas gdy uchwyty szczękowe nie pozwalają na zbyt duże szybkości. (Np., wg danych f-my Forkardt, uchwyt szczękowy jej wyrobu o średnicy 155 mm nie powinien być zasadniczo stosowany powyżej 1 000 obr./min).



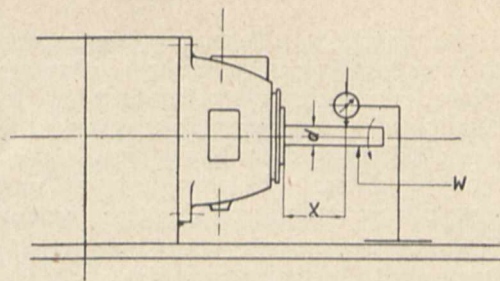
Rys. 8. Stawidło uchwyty pneumatycznego H. Cegielski-Ward.

9. Założenie na maszynę i zdjęcie uchwyty powinno być łatwe i prędkie. Jest to potrzebne zwłaszcza przy przechodzeniu z obróbki z prętą do obróbki w uchwycie szczękowym lub odwrotnie.

3. Materiał prętowy do uchwytów zaciskowych

Najlepszym materiałem dla uchwytów zaciskowych są pręty ciągnięte lub łuszczone*), z powodu swojej stosunkowo dużej dokładności przekroju i prostoliniowości oraz niedużych wahań średnicy (< 0,2 mm w tym samym przecie). Szanują one uchwyt i dają pewne zamocowanie, co jest ważne szczególnie dla produkcji masowej i intensywnej pracy. Dlatego takie pręty są najbardziej godne polecenia pomimo wyższej ich ceny.

*) Niem. „geschält“.



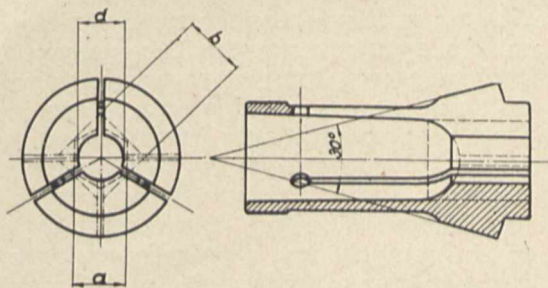
Rys. 9. Próba dokładności uchwyty zaciskowego.

Pręty czarne (walcowane na gorąco) są najmniej odpowiednim materiałem, aczkolwiek tańszym. Z powodu dużych różnic w średnicy (różnice dochodzą do 0,5 mm w tym samym przecie) nie otrzymuje się pewnego zamocowania, a niektóre uchwyty (np. uchwyty f-my Pittler) nie pozwalają wogóle na ich stosowanie, pomimo sortowania prętów. Wielkie znaczenie w kompensowaniu drobnych różnic średnicy pręty ma elastyczność części uchwyty, przy czym nawet celowo daje się części pozwalające na znaczniejsze odkształcenie sprężyste (np. dźwignie d, rys. 1). Im więc uchwyt jest bardziej „elastyczny“, tym pozwala na większe różnice w średnicy pręty. Jak już wyżej wspomniano, pręty czarne nie dają pewności zamocowania, co może uniemożliwić obróbkę na silnie obciążonych maszynach. Poza tym pręty te, jako bardzo niedokładne pod względem przekroju i krzywe, narażają uchwyt na szybkie zniszczenie, do czego przyczynia się również zendra na tych prętach, zanieczyszczająca uchwyt pomimo uszczelnień.

Poza poprzednio opisanymi, używane są także pręty pośredniej jakości, kalibrowane np. drogą odpowiedniego oczyszczania i prostowania prętów czarnych.

4. Tulejki i szczęki zaciskowe

Na rys. 10 pokazana jest tulejka zaciskowa (sprężynowa) dla uchwytów typu „stałej długości“. Tulejki wykonywa się, dla różnych wielkości i kształtu prześwitu, ze stali około 0,8% C (f-ma Ward, Birmingham — Anglia, używa na tulejki zaciskowe „Collet Steel“ o składzie: 0,75 — 0,85% C, 0,3% Si, 0,3 — 0,6% Mn, do 0,05% S i do 0,05% P). Tulejki zaciskowe są odpowiednio zahartowane z rozchyleniem szczęk; tylna ich część



Rys. 10. Tulejka zaciskowa.

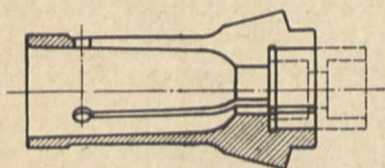
powinna być znacznie odpuszczona. Rozchylenie to nie powinno być za duże, może bowiem spowodować pęknięcie tulejek, szczególnie na końcu rozcięć. Wg danych f-my Ward tulejki pozwalają bez kłopotu na wahania średnicy pręty w granicach około ± 0,15 mm, względem średnicy nominalnej.

Pręty czarne zasadniczo nie nadają się do obróbki w tulejkach zaciskowych i powodują łatwe ich pękanie z powodu niedokładności materiału.

W porównaniu ze szczękami zaciskowymi, omówionymi poniżej, tulejki mają następujące zalety: a) są więcej dokładne, b) pozwalają na większą szybkość wymiany jednej na drugą w uchwycie.

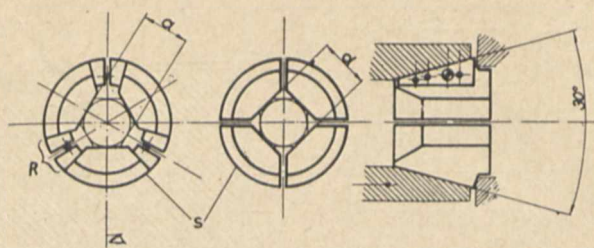
Wyższa dokładność tulejki zaciskowej względem szczęk pochodzi przede wszystkim stąd, że jest ona długa i na drugim końcu dodatkowo scentrowana z uchwytem oraz, że może być w samym uchwycie wewnątrz dodatkowo oszlifowana. Ta wyższa dokładność ma znaczenie szczególnie przy obróbce części z jednej strony obrabionych i odciętych (obróbka w drugiej fazie), do czego stosuje się tulejki podobne do przedstawionej na rys. 11. W uchwytach Pittler'a, używających normalnie szczęk zaciskowych, dla obróbki w drugiej fazie, zamienia się je na tulejkę zaciskową w rodzaju wspomnianej powyżej.

Do tulejek zaciskowych niektóre fabryki stosują wkładki *W* przykręcane do tulejki (rys. 2). W takim wypadku, przy przechodzeniu z jednej średnicy pręta do drugiej, trzeba wymienić wkładkę. Ten sposób stosuje się do małych średnic w granicach przeznaczenia danego uchwytu. Dla większych średnic tulejki nie posiadają wkładek; w tym wypadku wymienia się całe tulejki. Ilość rozcięć dla tulejek zaciskowych o przelocie okrągłym wynosi zwykle 3 lub 4 (większe średnice) — dla prętów sześciokątnych zawsze 3, a dla czworokątnych 4.



Rys. 11.
Tulejka zaciskowa do obróbki przedmiotów odciętych.

Przykład szczęk zaciskowych, stosowanych przez f-mę Ward, pokazuje rys. 12. Zalety szczęk w porównaniu z tulejkami są następujące: a) pozwalają one stosować pręty o większych różnicach średnic (wg danych f-my Ward w granicach $\pm 1,5$ mm względem wymiaru nominalnego); b) przy odpowiedniej konstrukcji pozwalają na stosowanie wielu sposobów mocowania. Można mocować pręt 4-ma lub 3-ma szczękami (3 szczęki stosuje się do prętów sześciokątnych i mało dokładnych (czarnych) okrągłych). Gdy uchwyt jest wyposażony w szereg kompletów szczęk, wówczas drogą odpowiedniego ich dobierania można mocować także pręty o przekroju prostokątnym oraz mimośrodowo. Z powyższego wynika, że do prętów czarnych (o ile są używane) lepiej nadają się szczęki zaciskowe. Według doświadczenia f-my Ward, do normalnych prac z pręta i przelotów do około 50 mm najlepiej nadają się tulejki zaciskowe, a powyżej tego wymiaru odpowiedniejsze są szczęki zaciskowe. Przy użyciu 3-ch szczęk dla utrzymania ich położenia musi być użyty 1 komplet rozprężaczy ze sprężynkami, składający się z trzech par (*R*, rys. 12). F-ma Pittler stosuje dla swych uchwytów komplety składające się z 3-ch szczęk. Te komplety nie dają takich możliwości kombinowania, jak szczęki Ward'a. Szczęki Pittle-



Rys. 12. Szczęki zaciskowe.

r'a mogą posiadać także wkładki i również pozwalają na stosowanie prętów o różnicy średnic do 3 mm.

5. Typy uchwytów

Na rys. 1 pokazany jest uchwyt starszej konstrukcji, z tulejką zaciskową *T*, wciskaną w gniazdo stożkowe za pomocą rury dociskowej, biegnącej wewnątrz przez całe wrzeciono. Rysunek przedstawia uchwyt w stanie otwartym (rozluźnionym).

Działanie uchwytu jest następujące. Przez pochylenie dźwigni *D* w prawo uchwyt zostaje otwarty, a ponieważ dźwignia jest połączona z mechanizmem podajnika, więc następuje także i przesuw materiału. Podczas pochylania dźwigni w lewo tuleja stożkowa *P* rozchyła dwie dźwignie *d*, które naciskają na rurę *R* i na tulejkę zaciskową, dzięki czemu pręt zostaje zacisnięty. Uchwyt nastawia się za pomocą nakrętki *N*, która jest zarazem obsadą dźwigni *d*.

Głównymi wadami tego uchwytu są: a) przesuwanie pręta przy mocowaniu, b) zmniejszony prześwit wrzeciona wskutek obecności rury *R*, c) budowa mniej wygodna do obsługi w porównaniu z innymi konstrukcjami.

Rys. 2 przedstawia przednią część uchwytu z tulejką wciągana. Rura *R* pociąga za pomocą odpowiedniego mechanizmu, znajdującego się w tyle wrzeciona, tulejkę zaciskową *T*, która wchodzi w gniazdo stożkowe i zaciska pręt. Uchwyt ten posiada analogiczne wady jak poprzednio omówiony.

Na rys. 3 przedstawiony jest uchwyt klinowy Pittlera. Działanie jego jest następujące: pochylając dźwignię *D* w prawo przesuwają się mufę *T*, która dzięki swojej skośnej prowadnicy wewnętrznej wciska klin *K* w głąb uchwytu. Klin przesuwają pochwę *P* i wciska ją na szczęki *S*, które mocują pręt. Do nastawiania uchwytu służy nakrętka *N*. Uchwyt ten nie daje przesunięcia pręta przy mocowaniu (uchwyt „stałej długości“) i nie posiada wewnątrz wrzeciona rury, zmniejszającej prześwit.

Rys. 4 przedstawia uchwyt Pittlera z dźwigniami. Przechylając dźwignię *D* z położenia poziomego w pionowe (jak na rysunku) pokręca się za pośrednictwem przekładni zębatej obsadę *T*₁. Obsada *T*₁ posiada dwa rowki śrubowe, w których tkwią kamienie *K*, przymocowane do korpusu uchwytu. Na skutek pokręcania obsada musi się przesuwać w lewo; ruch ten jest przenoszony przez łożysko kulkowe i tuleję *T*₂ na dźwignienki *d* i tuleję *T*₃, a przez nakrętkę *N* na szczęki *S*, które zaciskają pręt. Uchwyt ten posiada wy-

godną budowę, nie zapewnia jednak stałej długości przesuwu.

Powyżej opisane dwa uchwyty Pittler'a nadają się do mocowania tylko prętów ciągnionych lub łuszczonych.

Na rys. 4a pokazany jest uchwyt Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki. Działanie jego podobne jest do działania poprzednio opisanego uchwytu Pittlera (rys. 3). Przesuwając w lewo, za pomocą dźwigni i kółka zębatego (nie pokazanego na rysunku) wałek z zębatką W , powodujemy przesuw połączonej z nim obsady O , która zabiera tuleję T .

Krzywka K_1 , znajdująca się wewnątrz tej tulei, powoduje wciskanie w głąb uchwytu klinów k_1 i k_2 , które przesuwają tuleję T_1 , a ta przez nakrętkę do nastawiania N wciska szczęki zaciskowe S w gniazdo stożkowe tulei T_2 , nakręconej na wrzeciono. Przy przesuwaniu wałka W w drugim kierunku następuje rozluźnienie.

Do konstrukcji tego uchwytu wprowadzona została nowa myśl, polegająca na zastosowaniu kompensacyjnego klina k_1 , który, dzięki temu, że jest wciskany w głąb uchwytu przez krzywkę K_1 za pośrednictwem sprężyn S_1 , pozwala na skompensowanie znaczniejszych różnic w średnicy pręta i daje możliwość stosowania także prętów czarnych. Klin k_2 dokonuje ostatecznego silnego zaciśnięcia pręta. Uchwyt jest przeznaczony do mocowania tylko za pomocą szczęk zaciskowych S i do większych średnic prętów. Uchwyt ten nie zapewnia stałej długości podawania pręta.

Rys. 5 przedstawia szybkobieżny uchwyt zaciskowy H. Cegielski-Ward. Pokręcanie dźwigni D z położenia poziomego w pionowe powoduje, za pośrednictwem przekładni zębatej, obracanie się obsady O . W jej rowkach śrubowych znajdują się dwa kamienie K , przymocowane do korpusu uchwytu A . Przy obrocie obsada przesuw się w lewo, a ruch ten przenosi się na pierścień zaciskowy P . Pierścień P posiada wewnątrz wykonany rowek, pokazany w powiększeniu na rys. 7. Przy przesuwaniu się w lewo wpycha kulki w głąb obsady O_1 , a wyciskana

przez nie pochwa P_1 ze stożkowym otworem przesuw się w prawo, zaciskając tulejkę zaciskową T , która mocuje pręt. Uchwyt ten zapewnia stałą długość podawania materiału oraz posiada wygodną i zwartą budowę, nie mając rury we wrzecionie.

Rys. 6 pokazuje taki sam szybkobieżny uchwyt zaciskowy, lecz uruchamiany pneumatycznie. Tłok T , poruszany sprężonym powietrzem, przesuw pierścień zaciskowy P . Uchwyt ten jest szczególnie wygodny do obsługi.

Rys. 8 przedstawia przekrój stawidła pneumatycznych uchwytów zaciskowych H. Cegielski-Ward. Ciśnienie powietrza, doprowadzonego przez wentyl, jest regulowane śrubą S , napinającą sprężynę, która naciska kulkę zamykającą otwór. Regulacja ta jest potrzebna do nastawienia normalnej szybkości działania uchwytu (przyśpieszenie mas) oraz siły zamocowania. Przy pracy powietrze dostaje się przez rowki w grzybku G stawidła i przez jeden z otworków do cylindra uchwytu. Grzybek jest obracany przy pomocy rękojeści R , przy czym po odjęciu ręki rękojeść wraca zawsze w położenie środkowe (zamknięte) wskutek działania sprężyn, które znajdują się w obsadzie grzybka. Dzięki temu urządzeniu cylinder w czasie pracy nie jest otwarty dla dopływu sprężonego powietrza, które jest tylko potrzebne do przesunięcia tłoka przy mocowaniu lub otwieraniu uchwytu. W ten sposób zaoszczędza się sprężone powietrze i zbędne staje się specjalnie uszczelnienie uchwytu, a chwilowy brak sprężonego powietrza w rurociągu podczas obróbki nie jest niebezpieczny, gdyż, dzięki samohamowności uchwytu, przedmiot nie zostaje zwolniony.

Dispositifs de serrage pour tours à décolleter

Sommaire :

Rôle des dispositifs de serrage des tours à décolleter. — Exigences posées aux dispositifs ci-mentionnés. — Barres employées pour le décolletage. — Éléments du dispositif de serrage. — Types de ces dispositifs.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

HUTNICTWO

Większe piece wysokiej częstotliwości w stalowni

F-ma Siemens & Halske dostarczyła stalowni w Aosta (Włochy) dwa piece wysokiej częstotliwości w zasadzie wg patentu Ajax-Northrup, o pojemności 6 i 8 tonn. Jako wsad do wyrobu stali szybko tnącej, nierdzewnej i innej stopowej służą własne odpadki huty. Piece mają wyprawę kwaśną, jakkolwiek projektuje się ich dostosowanie także do pracy zasadowej. Wytop 5 600 kg stali w piecu 6-tonnowym trwa przeciętnie $3\frac{1}{2}$ godziny, a rozpiętość wahań mieści się w granicach 3—4 godzin. Zużycie energii wynosi przeciętnie 670 kWh/t, wahając się (w odniesieniu do nagrzanego pieca) w granicach 630—720 kWh/t; mniejsze zużycie jest, gdy wsad jest bliski 6 tonn. Świeżenie wsadu pochłania 10—15% energii, zużywanej głównie na stopienie. Piec 8 t wytapia najczęściej 7 200 kg stali w ciągu przeciętnie $4\frac{1}{2}$ godziny, zużywając 680 kWh/t. Wa-

hania zużycia energii sięgają 620—720 kWh/t i wykazują zależność od zawartości węgla w stali oraz wielkości wsadu. Moc maksymalna 1500 kW. Napięcie 3000 V. Piec 8 t mógłby pracować szybciej, gdyby podnieść moc prądnicę do 2000 kW, co huta zamierza przeprowadzić, oczekując skrócenia czasu wytopu do 3 godz. (M. Kauchtschich wili, *Stahl und Eisen* 58 (1938), str. 520/2).

k.

ODLEWNICTWO

Wytwarzanie i własności staliwa

Piasek formierski angielski jest samowiązający i b. ogniorwały, nadaje się więc doskonale na formy do staliwa stopowego, które wymaga odlewu w 1650° C. Dla uniknięcia wpływów atmosferycznych zaleca autor suszenie piasków i następnie dodawanie wody przed mieszanym. Na mokro należy formować z piasku gruboziarnistego. Odpowiedzialne odlewy radzi autor wykonywać na sucho, a suszenie przeprowadzać w ustalonej, stale

sprawdzanej temperaturze. Autor omawia własności staliwa węglowego, cytując następujące wyniki:

% węgla	Obróbka cieplna °C	Gran. plyn. kg/cm ²	Wytrzymałość kg/cm ²	Wydłużenie A ₁ %	Przewężenie %	Twardość H _B [*] kg/mm ²
0,20	Wyżarz. 900/920	20/25	39/45	35/20	55/30	110/126
0,3	„ 890/990	21/26	44/51	28/18	45/24	121/146
0,4	„ 860/880	27/32	52/60	20/15	30/18	159/179
0,5	„ 840/860	27/32	68/75	20 15	30/18	196/225
0,75	„ 810/830	27/32	75/78	20 15	30/18	225/255

Staliwo o 1,25—1,5% Mn i 0,25—0,45% C osiąga wytrzymałość 52 do 75 kg/mm² i wydłużenie 25 do 15%. Stale specjalne podano niżej:

S k ł a d %	Obróbka cieplna	Gran. plyn.	Wytrzymałość	Wydłużenie
C = 0,25 Mn = 1,5; Ni = 1,5	Wyżarzzone, potem ulepszone.	35/42	60/68	23/18
C = 0,2; Ni = 2,0	Wyżarzzone 950/980°, norm. 850°C odp. 650°C	35/45	52/60	30/18
C = 0,35; Ni = 1,65 Cr = 0,8; Mo = 0,35	Wyżarzzone, ulepszone	60/68	78/90	18/12
C = 0,3; Ni = 1,75 Cr = 0,8;	„	37/52	60/75	20/15
C = 0,2; Mn = 0,8 Mo = 0,6	Wyżarzzone	25/39	48/57	26 20
C = 0,25 — 0,28 Mn = 1,4—1,6 Mo = 0,5	„ i ulepszone	37/52	60/75	20/15

Austenityczną stal manganową uważa autor za bardzo dogodną do odlewania ze względu na dobrą płynność. Podaje jej charakterystykę: cięż. własc. 7,88, ciepło własc. 0,177 kal/g, oporność elektr. 65—75 μΩ/cm³, przewodność 0,03—0,025 kal/cm²/°C, współcz. rozsz. pomiędzy 20 a 100°C = 0,000018, R_r = 80 kg/mm², A₁ = 64¹/₂, H_B = 180—120 kg/mm². (F. Cousans, *Foundry Trade J.* 58 (1938), zesz. 1121, str. 145/50).

Proces Randupson formowania cementowego

Jako materiał formierski zastosowano piasek kwarcowy, wiązany cementem i wodą, zamiast normalnych dodatków wiążących. Formy i rdzenie twardnieją w ciągu 24—48 godz. bez suszarni. Materiał cementowy odznacza się doskonałą wytrzymałością i przepuszczalnością gazów. Najlepszą przepuszczalność osiąga się, dając ilość wody, jaką cement może związać w ciągu 24 godz. Dodatek cementu portlandzkiego wynosi — zależnie od warunków odlewu — 3÷15% i 2÷9% ogólnej wody. Mięszanie trwa 1¹/₂—2¹/₂ min w walcach. Ubijanie form jest b. łatwe, piasek wypełnia skrzynki doskonale, można formować na wstrząsarkach. Staliwo i stopy niezłazne bez fosforu, odlewane poniżej 1150°C, nie wymagają — w odróżnieniu od żeliwa — czernienia form. Po czernieniu formy powinny schnąć w warunkach naturalnych

6—12 godz., chociaż można suszyć gorącym powietrzem. Wadą procesu jest potrzeba dużej ilości miejsca na suszenie naturalne form, gdyż odlew następuje w 48 godz. po sporządzeniu formy. Stary piasek wymaga stałej regeneracji cementem, a po przygotowaniu może leżeć tylko do 5 godzin przed zużyciem. Piasek cementowy jest droższy, a na mokro jest b. słabo związany. Zaletą jest brak suszarni, dokładność kształtu, nie zawalanie się form i mniejsza skłonność do tworzenia pęcherzy i rozrzedzeń, a robocizna bardzo tanieje na skutek skrócenia czasu formowania, szczególnie rdzeni. (F. W. Rowe, *Foundry Trade J.* 46 (1938), zesz. 1140 (23.VI), str. 520/6).

TECHNIKA WARSZTATOWA

Zastosowanie płytek wzorcowych różnych klas dokładności

Wymagania dokładności płytek wzorcowych są dotąd b. różne. DIN—861 przewiduje 2 klasy dokładności. Jednak dotąd nie wszystkie fabryki opierają klasyfikację wytwarzanych przez siebie płytek na tej normie. Tak np. jedna ze znanych wytwórni narzędzi mierniczych w Niemczech dostarcza płytki aż 6 różnych klas dokładności.

Przemysł użytkowujący stosuje zazwyczaj podział swych płytek wzorcowych na 3 klasy dokładności. Płytki I klasy używane są jako wzorce główne. Wymiary ich określa się interferencyjnie. Porównuje się z nimi płytki innych klas. Płytki II klasy używane są do kontroli sprawdzianów i narzędzi mierniczych. Płytki III klasy używane są bezpośrednio na warsztacie do kontroli produkcji.

Tolerancje dla płytek III klasy dokładności nie są przewidziane w normie; powszechnie stosuje się dla nich tolerancję, obliczoną ze wzoru: $\pm \left(1 + \frac{L}{50}\right) \mu$ gdzie L — długość nominalna płytki w mm.

Zużywanie się płytek wzorcowych zależne jest przede wszystkim od warunków ich pracy; dlatego czas ich pracy może być rozmaity. Przy starannym obchodzeniu się z płytkami można przyjąć, że pozostają one w swej klasie dokładności w ciągu 2 lat.

Z użytymi płytkami postępuje się na ogół dwojako:

1. Można zaopatrywać zakład tylko w płytki I klasy dokładności. Po zużyciu się kwalifikuje się je do mniej dokładnych prac, a na ich miejsce nabywa się nowe I kl.

Płytki z odchyłkami rzędu kilku μ mogą być jeszcze użyte do ustawiania dokładnych obrabiarek.

2. Jeśli się dla całego zakładu przewiduje tylko używanie płytek jednej klasy dokładności, wówczas po zużyciu się kompletu przesyła się go do naprawy. Po ich dotarciu na płaskość i równoległość i usunięciu skałeczeń mierzy się i wypisuje na każdej poprawkę np. 5 mm — 10 μ. Sposób ten jest wprawdzie tańszy, lecz wprowadza konieczność każdorazowego uwzględniania poprawek, wskutek czego jest raczej godny polecenia dla laboratoriów niż dla warsztatu. (K. Frank, *Werkstattstechnik*, t. 32 (1938), zesz. 14, str. 332).

TREŚĆ:

O warunkach kształcenia inżynierów w Polsce. Z przemówienia p. Rektora Politechniki Warszawskiej, prof. dr J. Zawadzkiego.

W sprawie namiastkowania stali, nap. inż. J. Milej.

Uchwyty zaciskowe rewolwerówek do obróbki z pręta, nap. inż. J. Majewski.

Przegląd czasopism technicznych.

Wiadomości Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich.

SOMMAIRE:

Sur les conditions de formation des ingénieurs en Pologne, par M. J. Zawadzki, recteur de l'École Polytechnique de Varsovie.

Sur le problème des aciers de remplacement, par M. J. Milej, ingénieur mécanicien.

Dispositifs de serrage pour tours à décolleter, par M. J. Majewski, ingénieur mécanicien.

Revue documentaire.

Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais.

ZAMYKAJĄC niniejszym zeszytem kolejny rocznik „Wiadomości SIMP“, przesyłamy zrzeczonym w naszym Stowarzyszeniu Kolegom najlepsze życzenia noworoczne, a zwracając się myślą ku jednoczącej nas w szeregach SIMP idei wyrażamy wspólne nasze pragnienie, by następny rok działalności Stowarzyszenia przyniósł dalsze wzmocnienie i rozszerzenie jego prac na drodze realizacji wiążącej nas dewizy.

Możemy się też spodziewać, że pragnienie to nie pozostanie jedynie zwrotem okolicznościowym, lecz będzie w poważnej mierze urzeczywistnione, gdyż — z jednej strony — zapewniają nam to dokonane już i projektowane prace organizacyjne szeregu Sekcyj i Komisyj, a z drugiej — wzmocnione dzięki doptywowi składek podstawy finansowe Stowarzyszenia. Ten ostatni fakt zasługuje na osobne podkreślenie, jako objaw świadczący o należytym docenianiu przez Kolegów ich obowiązków organizacyjnych i roli Stowarzyszenia jako placówki społeczno-technicznej.

Dzięki niemu duże zaległości w dziale składek, którymi niedawno alarmowaliśmy na tym miejscu Kolegów, w ostatnich czasach — po uczynieniu pewnych wysiłków ku poprawieniu tego stanu rzeczy — zaczęły maleć, a mamy nadzieję, że ruch ten utrzyma się i nadal.

Patrząc tedy z otuchą na rozpoczynający się nowy okres pracy, prosimy Kolegów, by nie szczędzili wysiłków na żadnym polu naszej pracy zbiorowej.

Budowa nowych gmachów Politechniki Lwowskiej

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich śledzi od samego początku z żywym zainteresowaniem prace nad rozbudową Politechniki Lwowskiej, biorąc także — przez swych delegatów — udział w poszczególnych etapach realizacji wysiłków Komitetu Budowy.

W związku z tym podajemy poniżej — w oparciu o materiały stenograficzne — przebieg uroczystości poświęcenia kamienia węgielnego nowych budowli Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego tej uczelni.

DNIA 26 listopada b.r. odbyło się we Lwowie uroczyste poświęcenie kamienia węgielnego i murów budującego się kompleksu gmachów Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej.

Ze względu na znaczenie tej budowy oraz zainteresowanie nią świata technicznego zapoznamy Kolegów w treściwym sprawozdaniu z przebiegiem wspomnianej uroczystości, która przybrała rozmiary prawdziwego święta Lwowa i Małopolski Wschodniej.

Na placu budowy zebrali się: przedstawiciel Pana Prezydenta R. P. i Pana Marszałka Polski, gen. inż. L. Berbecki, wice-min. Spraw Wojsk. gen. inż. A. Litwinowicz, podsekr. stanu M. W. R. i O. P. prof. Aleksandrowicz oraz M. P. i H. dr Rose, przedstawiciel Rektora Politechniki Warszawskiej prof. A. Ponikowski, Senat Politechniki Lwowskiej, ks. arcybiskup dr Twardowski, wojewoda Biłyk, prez. miasta Ostrowski oraz przedstawi-

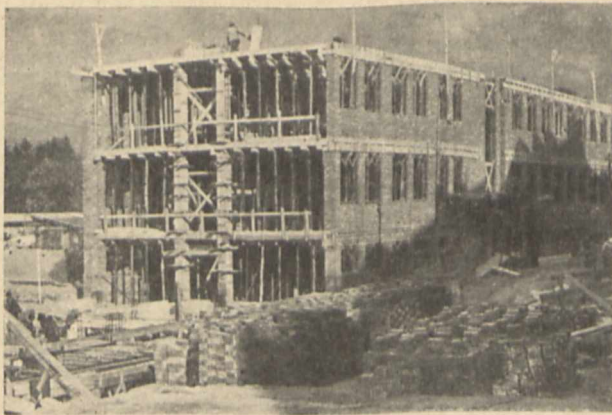
ciele stowarzyszeń akademickich i licznie zebrani goście.

Po mszy świętej, gdy uczestnicy uroczystości zebrali się na placu budowy przy ul. Stryjskiej, J. E. ks. arcybiskup Twardowski dokonał ceremonii poświęcenia kamienia węgielnego, po czym wojewoda dr Biłyk powitał reprezentantów najwyższych dostojników państwowych i wszystkich zebranych, składając inicjatorom i organizatorom budowy podziękowanie za ich inicjatywę i dzieło. Z kolei



Pan Prezydent R. P. kładzie pierwszy podpis na akcie erekcyjnym budowy nowych gmachów Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej w czasie audiencji na Zamku delegacji Komitetu Budowy.

prezydent miasta Ostrowski, witając przybyłych w imieniu miasta, podkreślił, że Politechnika Lwowska zapisała się w dziejach budowy odrodzonego Państwa Polskiego najchlubniejszą kartą i z murów jej wyszły liczne zastępy znakomitych fachowców. Inżynierowie i technicy polscy przyczynili się w głównej mierze do stworzenia tego, czym możemy się pochlubić w zakresie materialnych zdobyczy narodu. Przed inżynierami w ogóle, a przed absolwentami uczelni lwowskiej w szczególności stoją zadania ważne



Wzniesione mury budynku Nr. 1 Wydziału Mechanicznego.

i odpowiedzialne, gdyż oni stoją w pierwszym szeregu walki o dobrobyt i wyższy poziom kultury materialnej. Rozbudowa Politechniki Lwowskiej, obecnie zapoczątkowana, jest wyrazem naszego dążenia wzwyż i zwiększonych potrzeb życia gospodarczego Polski i Małopolski Wschodniej. Jest ona zarazem podkreśleniem roli, jaką odgrywa i winien odgrywać Lwów. Jest ona znakiem bezpośrednich węzłów, jakie łączyć muszą to miasto z Centralnym Okręgiem Przemysłowym.

Z kolei na mównicę wszedł J. E. ks. arcbp dr Twardowski, który podniosłe przemówienie zakończył życzeniem, by maszyny, których przybytkiem będzie nowopowstająca placówka naukowa, były używane ku chwale Bożej i ku pożytkowi społeczeństwa i ludzkości.

Nastąpiło odczytanie przez przedstawiciela wojska aktu erekcyjnego oraz wmurowanie go w gmachu Nr 1 Mech. Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, po czym zabrał głos gen. inż. Berbecki, mówiąc m. in.: „Kiedy pół roku temu na Zamku Królewskim, u Pana Prezydenta R. P., byliśmy wszyscy zebrani, przedstawiciele społeczeństwa z przedstawicielami Politechniki na czele, Głowa Państwa, przedstawiciel jedności Rzplitej, w słowach wybitnie podniosłych powiedział, jak zapatruje się na powstanie w bohaterskim Lwowie, na terenie poświęconym krwią tyłu ofiarnych synów Polski, Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej. Pan Prezydent powołał wówczas wszystkie stany polskie, wszystkie warstwy społeczne, do świadczeń i do ofiarności na rzecz powstania tego wielkiego dzieła“.

„Jest 50% osad inżynierów mechaników, które są nieobsadzone! Wszystkie działy techniki żądają możliwie większego napływu nowych sił! Inżynier mechanik jest bardzo ceniony i bardzo pożądanym. Cały szereg ludzi bez wykształcenia prowadzi te działy, w których dziś już nie można pracować bez wyższego wykształcenia technicznego, i tam trzeba człowieka z wyższym wykształceniem i dużą erudycją; dlatego w wieszczych słowach Pierwszego Obywatela Polski była zachęta tak serdeczna do wszystkich stanów i wszystkich sfer społeczeństwa polskiego i dbałość o to, aby Wydział Mechaniczny powstał możliwie prędko i by możliwie szybko młodzież technika, chętna do pracy i działania oraz żądna wykształcenia, stanęła przy tych nowoczesnych warsztatach naukowej pracy i licznie uzupełniała kadry inżynierów, tak koniecznych dla rozwoju życia ekonomicznego Polski“.

Swe przemówienie zakończył gen. Berbecki następującym okrzykiem: Najjaśniejsza Rzeczpospolita i Jej Prezydent prof. Ignacy Mościcki niech żyje! Wódz Naczelny, Marszałek Rydz-Śmigły, niech żyje! Najserdeczniejsze

miasto w Polsce, najwięcej bohaterskie i najwięcej Polskę miłujące, jedyne miasto, nagrodzone orderem Virtuti Militari, podpora Rzplitej, Lwów, zawsze wierny, niech żyje! Politechnika Lwowska, Alma Mater techniki polskiej, niech żyje!“.

Imieniem Ministra Oświaty składał życzenia Komitetowi Budowy wicemin. dr Aleksandrowicz, który podkreślił rolę budujących się gmachów w odrabianiu przez Polskę odrodzoną zaniedbań, spowodowanych półtorawiekową niewolą. Do niedawna jeszcze były koła, które skarżyły się na rzekomy nadmiar inteligencji z wyższym wykształceniem, lecz okazało się, że gdy tylko wyszliśmy z dna kryzysu odczuliśmy — przeciwnie — znaczny brak takich fachowców, przynajmniej w niektórych zawodach. Rozpoczęta budowa jest wypełnieniem tak ważnej luki w dziedzinie zapewnienia wyższym uczelniom polskim dość obszernych i nowoczesnych pomieszczeń i laboratoriów.

W imieniu Ministra Przemysłu i Handlu zabrał głos p. wicemin. dr Adam Rose, wyrażając największą radość z powodu faktu rozbudowy tej najstarszej uczelni technicznej w Polsce, zwłaszcza, że „W przedziwnej chwili odbywa się ta uroczystość. Mimo woli myśli biegną o dwadzieścia lat wstecz i łączą się z tą wielką rocznicą, którą zaledwie kilka tygodni temu obchodziliśmy, a wiemy, że tu, na terenie Lwowa, każdy dzień jest wielką rocznicą i wywołuje wspomnienia równie piękne, jak często bolesne. Przekonaliśmy się obecnie bardziej niż kiedykolwiek, że tylko na własnych siłach oprócz możemy przyszłość naszą i dlatego dziś terażniejszość łączy się nie tylko z przeszłością, ale i z przyszłością, i każdy Polak postawić sobie musi pytanie, jak wzmoc te siły nasze, aby zadowolić potrzeby naszego Państwa. I oto widzimy, jak tu wyrastają mury uczelni“.

Nawiązując do ostatnich wydarzeń dziejowych, p. wice-minister między innymi oświadczył: „Polska będzie mocarstwem tylko wtedy, jeżeli rozwiąże zagadnienie uprzemysłowienia, ale uprzemysłowienie — to jest technika, to wiedza, to olbrzymie zapotrzebowanie dla tej wiedzy, to technika, która tu będzie uczona. Idźcie, Panowie, do C.O.P., zobaczcie, co się tam tworzy, jak coraz nowe jednostki produkcyjne powstają, które mogą położyć kres panującemu tam od dziesiątek lat bezrobociu, a zrozumiecie, jak wielka pompa ssąca powstaje dla wszelkich sił twórczych. Dlatego uczelnia ta ma przed sobą wielkie zadanie. Z zazdrością można patrzeć na tę młodzież, która tu będzie się uczyła, gdyż każda zdolna jednostka wyszkolona od razu będzie miała pole do twórczej działalności. Oby ta Politechnika, która tak wielkie ma tradycje i od dziesiątków lat dostarcza Polsce zastępy fachowców i pierwszych w Polsce obywateli, rozwijała się nadal“.

Imieniem wojska i Ministra Spraw Wojsk. przemówił gen. inż. A. Litwinowicz, wychowanek Politechniki Lwowskiej, mówiąc m. in.: „Wojsko, władze wojskowe doceniają znaczenie nauki, przede wszystkim nauk technicznych. Rozwój różnorodnych środków technicznych walki, potęga nowożytnej broni, nadzwyczajny rozwój lotnictwa i broni pancerniej u naszych sąsiadów zmuszają nas do dotrzymania im kroku na tym polu, do zbrojenia się i do przygotowania dostatecznych środków obrony. Aby nie zależeć od obcych, musimy stworzyć w Polsce potężny przemysł, możliwość wyprodukowania u siebie najnowszych środków walki i obrony, musimy mieć dostateczną ilość sił technicznych dla sprostania temu zadaniu. Ministerstwo Spraw Wojskowych popierało pierw-

sze poczynania budowy Wydziału Mechanicznego P. L., którego ciasnota pomieszczeń przekroczyła wszelkie dopuszczalne granice i powodowała, że czas studiów przedłużał się zbytnio dla braku miejsca i laboratoriów. Ministerstwo Spraw Wojskowych jest szczególnie zainteresowane w zmniejszeniu czasu studiów. Stwierdzić muszę, że czas studiów na Wydziale Mechanicznym i Elektrotechnicznym Politechniki Lwowskiej jest krótszy niż na Politechnice Warszawskiej. Lecz nie mniej jeszcze za długi. Składają się na to warunki studiów i brak odpowiednich pomieszczeń, a także warunki materialne młodzieży, jednak również przeszkadza tu jeszcze zajmowanie się przez młodzież także tymi sprawami, które w danej chwili nie są najważniejsze i tracienie przez nią bardzo cennego czasu na rzeczy niepotrzebne. Państwo stara się przez budowę tych gmachów usunąć braki Politechniki w tej dziedzinie, również władze Politechniki starają się umożliwić niezamożnej a zdolnej młodzieży studia. Młodzież ze swej strony winna więc starać się nie tracić czasu.

Zwracam się jako przedstawiciel Rządu i jako starszy kolega z apelem do młodzieży politechnicznej: musimy zaczynać pracę zawodową w tym samym wieku, w jakim rozpoczyna ją Niemiec, Francuz, Anglik i Włoch. Wojsko doprowadziło do tego, że nasi młodzi podporucznicy po ukończeniu rozpoczynają pracę w wieku, w jakim zaczynają ją oficerowie u naszych sąsiadów na wschodzie i zachodzie. Cel ten został osiągnięty. Do tego również stanu musimy doprowadzić na Politechnice, jeżeli hasła młodzieży nie mają być tylko frazesem“.

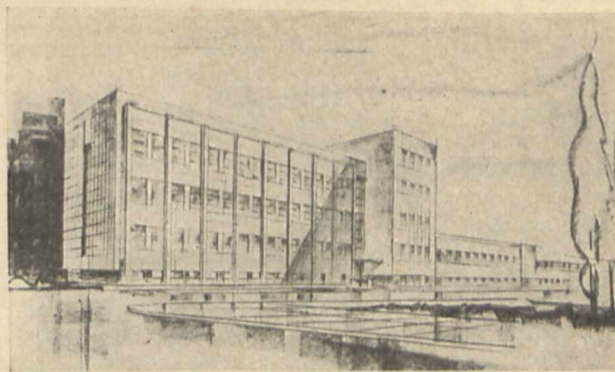
Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich reprezentował wice-prezes SIMP, kol. M. Popiel, który przemówił tymi słowami:

„Biorąc udział w dzisiejszej uroczystości imieniem Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, pragnę dać wyraz szczególnej radości, jaka ożywia nas z okazji zapoczątkowania wspaniałego dzieła budowy nowego Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej. Z dwu olbrzymich źródeł, z jakich ludzkość czerpie swój dobrobyt, tj. z bogactw natury i udziału ludzkiej myśli i pracy, musimy w Polsce w obecnej dobie szczególnie czerpać z drugiego źródła. Nasze położenie gospodarcze wymaga od nas pracy twórczej i ekonomicznej.

Politechnika Lwowska, której olbrzymie zasługi dla rozwoju naszego przemysłu jest trudno dostatecznie oszacować, przeżywa w obecnej chwili — prawie u stulecia swego istnienia — podniosły moment. Zdajemy sobie wszyscy sprawę, że dziś kładzie się kamień węgielny pod nowoczesny, odpowiadający wymaganiom doby obecnej, przybytek niezmiernie ważnej gałęzi wiedzy technicznej, skąd promieniować będzie w wysokim stopniu polska twórcza myśl techniczna i oddziaływać będzie w kierunku rozwoju naszego przemysłu i życia gospodarczego.

W imieniu Stowarzyszenia, skupiającego inżynierów-mechaników polskich, którego dewizą jest wyciężona praca na polu przemysłu i wytwórczości polskiej, poczuwam się do miłego obowiązku złożenia na tym miejscu podziękowania Najwyższemu Protektorowi budowy: Panu Prezydentowi Rzeczypospolitej i Panu Marszałkowi Polski oraz przedstawicielom władz i przemysłu, tak licznie tu reprezentowanym, za opiekę i pomoc w wykonaniu tego dzieła.

Mam zaszczyt złożyć Komitetowi gorące życzenia dalszej owocnej pracy oraz wyrażam pragnienie, stanowiące najwyższą nagrodę dla inicjatorów i opiekunów budowy, aby już w najbliższych latach nasze szczupłe kadry



Perspektywa budynku Nr. 7 Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej. Mechaniczna Stacja Doświadczalna.

inżynierów, pracujących we wszystkich gałęziach przemysłu, zapelnili się wychowankami tych gmachów, niosącymi w życie polską twórczą myśl techniczną i nowe wartości ku postępowi naszego przemysłu“.

Na zakończenie zabrał jeszcze głos przedstawiciel młodzieży, dając wyraz jej radości z faktu nie tylko powstawania nowego warsztatu pracy naukowej, ale też z tego, że placówka ta będzie zarazem jeszcze jednym trwałym bastionem polskości tych ziem, której żadna siła wyrwać nie zdoła.

O godz. 12 w auli Politechniki Lwowskiej odbyło się uroczyste posiedzenie Honorowego i Wykonawczego Komitetu Budowy Gmachów Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego Politechniki Lwowskiej. Posiedzenie zajął J. M. Rektor Politechniki dr Sucharda, witając przedstawicieli władz i społeczeństwa. Mówca zapewnił, że Politechnika spełni obowiązek spłaty długu, zaciągniętego wobec państwa i społeczeństwa, — spłaty w postaci ofiarnej, rzetelnej pracy dla dobra Państwa. Rektor poprosił wicemin. gen. Litwinowicza o objęcie przewodnictwa. W skład prezydium weszli ponadto profesorowie Krukowski, Łukasiewicz, Mozer i Geisler, inż. Włodek i inż. Popiel.

Z kolei sprawozdanie złożył prezes Komitetu Budowy prof. E. T. Geisler, wskazując, że wobec rozwoju nauk technicznych, wzrostu zapotrzebowania sił inżynierskich i znacznego napływu młodzieży do studiów technicznych, konieczne było rozszerzenie pomieszczeń, gdyż dotychczasowe okazały się absolutnie niewystarczające i uniemożliwiały należąca organizację studiów. Mówca podkreślił znaczenie rozbudowy Politechniki dla władz wojskowych i COP. Gmach dla studiów lotniczych wzniesiony zostanie wyłącznie sumptem LOPP kosztem 700 000 zł.

Następnie zabrał głos sekretarz Komitetu Budowy inż. T. Włodek, składając sprawozdanie, z którego wynika, że parcele pod budowę nowych gmachów ofiarowane zostały przez miasto Lwów z inicjatywy prez. Ostrowskiego. Zapewnione są dalsze jeszcze parcele. Ze sprawozdania finansowego wynika, że w r. budż. 1938/39 wydatki wyniosą 2 200 000 zł, a w r. budż. 1939/40 — 3 150 000 zł. Najważniejszym zagadnieniem jest obecnie uzyskanie odpowiednich środków finansowych, od nich bowiem zależy ukończenie budowy w preliminowanym terminie (1941 r.).

Następny mówca, prof. Łukasiewicz, omówił program i cele wznoszonych budowli lotniczych.

Z kolei prof. dr Krukowski omówił program i cele budowli elektrotechnicznych. Elektrotechnika staje się obecnie jednym z najważniejszych działów techniki. Obecne pomieszczenia Wydziału Elektrotechnicznego są zupełnie niewystarczające, to też budowa nowych gmachów jest koniecznością.

Ze względu na wyczerpanie funduszków na pierwszy etap budowy i grożące stąd niebezpieczeństwo zatrzymania budowy, uchwalono:

1) Zwrócić się do zainteresowanych budową Ministerstw z gorącą prośbą o czynne poparcie zamierzeń Komitetu przez przeznaczenie odpowiednich sum, umożliwiających dalsze kontynuowanie budowy według planu, przedstawionego przez Komitet Budowy.

Z uwagi na to, że wyczerpanie dotychczasowych funduszków po ukończeniu pierwszego etapu prac budowlanych spowodować może zatrzymanie budowy na czas nieograniczony — wzywa się Komitet Budowy do przedstawienia Ministerstwu dodatkowych memoriałów, określających wysokość zapotrzebowanych sum na rok 1939.

2) W związku z rezolucją, powziętą na Zamku Królewskim w Warszawie dnia 27 kwietnia 1938 r. oraz odezwą do członków, wydaną przez Polski Związek Przemysłowców Metalowych, zwrócić się jeszcze raz do przedstawicieli przemysłu z gorącą prośbą o poparcie finansowe zamierzeń Komitetu Budowy. Ze względu na niepo-

wetowaną szkodę, jaka wynikłaby dla nauki i przemysłu w wypadku przerwania lub odłożenia dalszej budowy Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego P. L., wzywa się Komitet Budowy do zaapelowania do przedstawicieli przemysłu szczególnie zainteresowanego rozwojem Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego, aby w zrozumieniu konieczności kontynuowania budowy skłonni byli ponieść ofiarę dla tak ważnego celu.

3) Ze względu na konieczność utrzymania w roku przyszłym żywego zainteresowania sprawą rozbudowy Wydziału Mechanicznego i Elektrotechnicznego P. L. wszystkich sfer technicznych, zwrócić się do stowarzyszeń inżynierskich, aby zarówno przez swoją prasę fachową, jak i przez apele do swych wszystkich członków, propagowały akcję czynnego poparcia jej rozbudowy.

Na zakończenie wysłano dępszę holdowniczą do Prezydenta Rzeczypospolitej prof. Mościckiego, Marszałka Polski Edwarda Śmigłego-Rydza, Premiera Składkowskiego i Wicepremiera inż. Kwiatkowskiego.

Wycieczka inżynierów bezpieczeństwa pracy do Niemiec, Anglii i Belgii

ZASADNICZYM celem wycieczki inżynierów bezpieczeństwa pracy do Niemiec, Anglii i Belgii, zorganizowanej przez Sekcję Bezpieczeństwa Pracy SIMP wraz z Wzorcownią i Poradnią Bezpieczeństwa Pracy przy Muzeum Techniki i Przemysłu, było zapoznanie uczestników zarówno z organizacją zwalczania wypadków, jak i z technicznymi zabezpieczeniami, stosowanymi na terenie zwiedzanych przedsiębiorstw przemysłowych. Dalszym celem było zaznajomienie naszych inżynierów przynajmniej z najważniejszymi zagranicznymi instytucjami centralnymi, pracującymi nad zagadnieniami bezpieczeństwa pracy wyłącznie lub częściowo. Zamierzenia te zrealizowano w dostatecznie szerokim zakresie (zob. poniżej zestawienie zwiedzonych fabryk i instytucyj).

Wysiłki Polski w zakresie bezpieczeństwa pracy są bardzo świeżej daty i często zmierzają dopiero w kierunku właściwych dróg i metod pracy — to też nie bez znaczenia była również możliwość wymiany poglądów i doświadczeń między naszymi inżynierami bezpieczeństwa pracy a przedstawicielami tego ruchu na Zachodzie, który jest

od naszego o dobrych kilkadziesiąt lat starszy. Także pod tym względem wycieczka dała uczestnikom bardzo wiele sposobności, tym bardziej, że zbliżenie naszych sfer technicznych z zagranicznymi cechowała wszędzie serdeczność oraz nieprzymuszona gościnność naszych gospodarzy.

Sprawy organizacyjne naszej wycieczki na terenie Niemiec objęła Centrala VDI w Berlinie i oddział tego stowarzyszenia w Kolonii; na obszarze Anglii — „National Safety First Association“ w Londynie; na obszarze Belgii — „Association des industriels de Belgique“ w Brukseli. Prace organizacyjne wykonano w rekordowo krótkim czasie, jeżeli się uwzględni, że pierwsze kroki podjęto w lipcu r.b., a więc w okresie niemal zupełnego zastoju wakacyjnego, a zakończono w fatalnym miesiącu ostrego kryzysu politycznego, jaki przechodziła Europa w miesiącu wrześniu r.b., który był oczywiście najważniejszym dla wycieczki okresem, ponieważ odbyła się ona w czasie od 8-go do 27-go października r.b.

W wycieczce uczestniczyło 16 osób.



Uczestnicy wycieczki przy wejściu do fabryki sztucznego jedwabiu w Coventry w Anglii.
Fot. St. Michalski.



Uczestnicy wycieczki na tle wejścia do I. G. Farbenindustrie A. G. w Leverkusen pod Kolonią.
Fot. St. Michalski.



Lampka wina w Fabr. Wag Automatycznych w Belgii.
Fot. St. Michalski.

Zwiedzono następujące zakłady przemysłowe i instytucje.

Niemcy:

a) zakłady przemysłowe:

- 1) Gazownię, Gaswerk-Neukölln-Berlin,
- 2) Wytw. elektrotechn.: Siemenswerke w Berlin-Siemensstadt,
- 3) Fabrykę Narzędzi: Spiralbohrer und Werkzeugmaschinenfabrik R. Stock & Co., Berlin-Marienfelde,
- 4) Fabrykę Ostrzy: Maschinen- und Apparatenfabrik, Roth-Büchner-Berlin-Tempelhof,
- 5) Fabrykę Chemiczną Henkel & Cie w Düsseldorfie,
- 6) Fabrykę materiałów szlifierskich Durex-Schleifmittel-Gesellschaft w Düsseldorfie,
- 7) Fabrykę chem. I. G. Farbenindustrie A. G., Leverkusen,
- 8) Fabr. opakowań papierowych Kartonagenfabrik Seyboldt, Köln-Ehrenfeld.
- 9) Fabrykę samochodów Forda w Kolonii,
- 10) Budowę odcinka kolei podziemnej w Berlinie.

b) instytucje:

- 11) Niemieckie Muzeum Bezp. Pracy, Deutsches Arbeitsschutzmuseum, w Berlinie,
- 12) Muzeum Higieny w Dreźnie,
- 13) Stałą wystawę ochrony pracy we Frankfurcie n/M.,
- 14) Towarzystwo walki ze szkodnictwem (Gesellschaft für Schadenverhütung) w Berlinie,
- 15) Związek niemieckich stowarzyszeń zawodowych — organizację profilaktyczno-ubezpieczeniową (Verband der deutschen gewerblichen Berufsgenossenschaften) w Berlinie,
- 16) Związek Inżynierów Niemieckich (VDI),
- 17) Niemiecki Front Pracy w Berlinie.

Anglia:

a) zakłady przemysłowe:

- 18) Fabrykę narzędzi i maszyn Alfred Herbert Ltd. w Coventry,
- 19) Fabrykę sztucznego jedwabiu Courtsulds Ltd. w Coventry,
- 20) Cegielnię The London Brick Co. Ltd. w Bedford,
- 21) Fabrykę samochodów Ford Co. w Dagenham,
- 22) Zakł. suchej dest. węgla The Distillers Co. w Dagenham,
- 23) Przędzalnię bawełny The Leather Cloth Co. w Londynie,
- 24) Papiernię Albert E. Reed. Aylesford Paper Milles.

b) instytucje:

- 25) Muzeum Przemysłowe Bezp. Pracy (Home Office Industrial Museum) w Londynie,
- 26) Stowarzyszenie The National Safety First Association w Londynie,
- 27) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników (Institution of Mechanical Engineers) w Londynie.

Belgia:

a) zakłady przemysłowe:

- 28) Fabrykę wag automatycznych: Usine Van Berkel à Forest près de Bruxelles,
- 29) Zakł. przem. drzewnego S. A. Le Bois Manufacture par Ruysbroeck,
- 30) Browary Les Brasseries Vandenheuvel w Brukseli.

b) instytucje:

- 31) Stację psychotechniczną tramwajów w Brukseli,
- 32) Stowarzyszenie przemysłowców belgijskich.

Ponadto niektórzy uczestnicy zwiedzali warsztaty, specjalnie ich interesujące (bezpieczeństwo pracy w urządzeniach komunikacyjnych miejskich itd.). Nie omieszkano również skorzystać z zaproszenia Komitetu Organizacyjnego i poświęcić wolny wieczór na zwiedzenie jesiennej wystawy samochodowej w Londynie.

Część członków wycieczki uczestniczyła także w dorocznym zgrupowaniu „Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz“ we Frankfurcie n/M. Wybrane i zwiedzone objekty musiały objąć bardzo szeroki krąg zainteresowań uczestników wycieczki, pracujących w wielu różnych gałęziach przemysłu. Objekty te można jednak podzielić na trzy grupy, a mianowicie:

- a) Organizacje centralne, poświęcone wyłącznie higienie i bezpieczeństwu pracy (N-ry: 11, 12, 13, 15, 25, 26);
- b) Organizacje poświęcone innym zagadnieniom, lecz posiadające sekcje i oddziały bezp. pracy (N-ry: 16, 17, 27, 31);
- c) Objekty przemysłowe (N-ry: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30).

Bardzo obfity program został wyczerpany w ciągu 20 dni. Rozmaitość obiektów zwiedzanych, jak i rozmaitość zainteresowania uczestników wycieczki, wymagały przeprowadzenia wzajemnej wymiany spostrzeżeń i obserwacji. Dlatego Wzorcownia i Poradnia bezp. pracy, wraz z Sekcją Bezpieczeństwa Pracy SIMP, zapoczątkowały na zebraniu, odbytym dnia 20 listopada r.b., taką wymianę, powierzając opracowanie opisu każdego zwiedzanego obiektu poszczególnym uczestnikom. Po zebraniu następnym zdecyduje się wybór tematów, ujętych w inny sposób, jak: zabezpieczenie pewnych typów maszyn, zagadnienia kształcenia w bezp. pracy, organizacji pierwszej pomocy itd., co wymaga szczegółowego opracowania.

Na podstawie dotychczasowych danych nie ulega wątpliwości, że zebrany obfity materiał umożliwi wygłoszenie szeregu referatów na poniedziałkowych zebraniach SIMP, jak i opracowań, które będą zamieszczone w „Przeglądzie Mechanicznym“ i „Przeglądzie Bezp. Pracy“.

Już dotychczas szereg uczestników wygłosiło referaty w obrębie poszczególnych przedsiębiorstw.

Wycieczka Inżynierów Bezp. Pracy spotkała się z dużym uznaniem ze strony „National Safety First Association“ w Londynie, czego wyrazem jest następujący wyjątek z listu w tłumaczeniu polskim:

„Jestem pewny, że nie było nigdy wizyty cudzoziemców w tym kraju, którzy byłiby tak powszechnie lubiani i uznawani. Proszę pozwolić mi powiedzieć zupełnie szczerze, że praca związana z zajmowaniem się waszą wycieczką była podjęta chętnie i przyjemność, którą mieliśmy z towarzystwa Panów, wielokrotnie opłaciła nam tę miłą pracę“.

Pismo fabryczne firmy Alfred Herbert Ltd. w Coventry w artykule pt. „Polish Safety Engineers at our Works“ w numerze listopadowym opisuje odwiedziny tej wycieczki, ilustrując opis wspólną fotografią. Również prasa lo-

kalna w czasopiśmie „Coventry Dail Mail“ umieściła fotografię uczestników i opis wizyty polskich inżynierów bezp. pracy w zakładach przemysłowych w Coventry.

W fachowej prasie niemieckiej, mianowicie w „Monats-Blätter des Berliner Bezirksvereines Deutscher Ingenieure“ w zesz. 11 z dnia 1 listopada r.b., w artykule pt. „Polnische Gäste im Ingenieurhaus“ podano w serdecz-

nym tonie utrzymane echa pobytu wycieczki polskich inżynierów bezp. pracy w Niemczech.

Bilansując ten pobyt na zachodzie Europy, można bez przesady stwierdzić, że osiągnięte wyniki tak pod względem technicznym, jak i propagandowym, są bardzo dodatnie.

Wycieczka SIMP do Francji

DNIA 19 b.m. wrócili z Francji koledzy biorący udział w wycieczce urządzonej przez Komisję wycieczkową SIMP. W zeszycie niniejszym podajemy garść wrażeń z wycieczki, odkładając na okres poświęcony sprawozdanie szczegółowe.

Wycieczka SIMP, złożona z 32 osób, wyjechała pod przewodnictwem kol. Stulgińskiego z Warszawy dnia 30 listopada przez Berlin, przybywając do Paryża w czwartek 1 grudnia wieczorem. Na dworcu północnym powitali wycieczkę z ramienia Komitetu Przyjęcia Wycieczki S. F. M. (Stowarzyszenia Inżynierów Francuskich) pp.: prof. Metral, w-prezes S.F.M. i przewodniczący Sekcji Obrabiarkowej, członek Zarządu i przewodniczący Sekcji Mechaniki precyzyjnej i Metrologii płk. Nicolau oraz członek Komitetu Przyjęcia inż. M. Hugon, który był stałym i bardzo troskliwym opiekunem wycieczki do końca jej pobytu we Francji. Obecni byli nadto przy powitaniu bawiący w Paryżu pp.: dyr. Dowkontt i inż. Wolniewicz, współorganizator wycieczki z ramienia Komisji SIMP. Wycieczka spotkała się od pierwszej chwili z życzliwym i serdecznym przyjęciem, zarówno ze strony Kolegów francuskich, jak i władz miejscowych. Na każdym kroku uczestnicy zbierali niezliczone dowody życzliwości, uprzejmości i koleżeńskości. Świetne zorganizowanie i poprowadzenie wycieczki pozwoliło wypełnić całkowicie olbrzymi program, obejmujący 32 fabryki z różnych dziedzin produkcji oraz szereg instytucji naukowych i technicznych, jak: Ecole Polytechnique, Ecole Centrale, Conservatoire des Arts et Métiers (Muzeum Techniki), Palais des Découvertes (gdzie oprowadzała wycieczkę p. Joliot), Salon Lotniczy oraz Muzeum Ampera pod Lyonem.

Zasięgiem swym wycieczka objęła północny i centralny okręgi przemysłowe wraz z Lyonem. O zakresie programu świadczą w pewnym stopniu 2700 km, przebytych przez wycieczkę autokarem. W trzecim dniu pobytu wycieczki we Francji odbył się w Paryżu na cześć wyciecz-

ki bankiet, urządzony staraniem S.F.M. i Syndykatów przemysłu francuskiego, głównie zaś Syndykatu Obrabiarkowego, w którym wzięło udział 140 osób, a w tej liczbie p. Dumanois, prezes S.F.M., wiceminister oświaty p. Luc, pierwszy sekretarz Ambasady Polskiej p. Wierusz Kowalski, attaché wojskowy płk. Fyda i jego zastępca płk. Łojko. Bankiet zamienił się w wielką manifestację na cześć polskich inżynierów; salę i stoły przybrano polskimi barwami narodowymi; menu, kunsztownie złożone, opatrzone napisem „Dla uczczenia naukowej wycieczki inżynierów polskich“, przemówienia utrzymane w tonie serdecznym, szczerym i bezpośrednim, — to wszystko pozostawiło wśród uczestników niezatarte wrażenie.

Gościnność kolegów francuskich wyraziła się dalej — poza wspomnianym bankietem oraz zebraniem koleżeńskim z lampką wina urządzonym przez Société des Ingénieurs Civils — w wielu innych szczegółach organizacyjnych. We wszystkich zwiedzanych fabrykach i instytucjach wycieczkę oprowadzali osobiście ich dyrektorzy, udzielając jak najbardziej szczegółowych i wyczerpujących wyjaśnień. Wiele fabryk udekorowano na powitanie wycieczki flagami polskimi. Wszystkie zwiedzane wytwórnie urządzały śniadania dla zwiedzających. Miłym momentem dla kolegów było spotkanie w fabrykach robotników, którzy entuzjastycznie ich witali, wypytując o Ojczyznę.

Nadzwyczajna gościnność i serdeczność przyjęcia wycieczki przez świat przemysłowy francuski oraz sprawność organizacyjna, zarówno Komisji Wycieczkowej z kol. Walskim i Wolniewiczem na czele, jak i kierownika wycieczki kol. Stulgińskiego, pozostawiła niezwykle miłe wrażenie. Kolegom - organizatorom wyrazili powracający z wycieczki swą wdzięczność, owacyjnie ich witając po powrocie.

Gościwym życzeniem naszym jest, by koledzy Francuzi, gdy przybędą z rewizytą do nas, z takim samym entuzjazmem Polskę opuścili, jak nasza wycieczka Francję.

Wycieczka do Fabryki Samochodów P. Z. Inż.

W dniu 16 grudnia b. r. odbyła się organizowana przez Komisję Wycieczkową SIMP wycieczka do Fabryki Samochodów Państwowych Zakładów Inżynierii w Warszawie.

Uczestnicy wycieczki, zgromadzeni przed lokalem SIMP, odjechali o godz. 8.50 autobusami przysłanymi przez P. Z. Inż. Na terenie fabryki wycieczkę powitał dyr. J. Grodecki w otoczeniu szeregu kierowników wydziałów i inżynierów fabryki. Po szybkim załatwieniu formalności podzielono uczestników na szereg grup po 10 osób, co w wysokim stopniu przyczyniło się do ułatwienia zapoznania się z przebiegiem produkcji i szczegółami tej ciekawej i nowoczesnie zorganizowanej wy-

twórni. Zwiedzano kolejno poszczególne działy produkcji, śledząc cały przebieg wyrobu silników oraz montaż samochodów półciężarowych i osobowych, odbywający się na taśmie ruchomej.

Poszczególne kierownicy działów fabryki dawali wyczerpujące wyjaśnienia, ułatwiając zwiedzającym jak najbardziej owocne wyzyskanie wycieczki.

Po zakończeniu zwiedzania kierownik wycieczki kol. Szpecht złożył w imieniu uczestników p. dyr. Grodeckiemu i wszystkim kolegom z poszczególnych działów serdeczne podziękowanie za gościnne zajęcie się wycieczką.

Sprawozdania

Komitet Wydawniczy SIMP

Na dwu dalszych zebraniach Zarządu Wydawnictw uchwalono projekt Statutu tego Zarządu, jako komórki autonomicznej SIMP, przesyłając go następnie do zatwierdzenia Zarządowi Głównemu SIMP. Po zatwierdzeniu następnie tego Statutu Zarząd Wydawnictw przekształcił się w instytucję pod nazwą Komitetu Wydawniczego, działającego na prawach Sekcji. Zgodnie ze Statutem dokooptowano do Komitetu następujących kolegów: Aleksandra Lutze - Birka, Kazimierza Ochęduszkę, Karola Rudowskiego i Zdzisława Rytla.

Stanowisko sekretarza Komitetu powierzono kol. Rudowskiemu.

Komitet Wydawniczy rozpatrzył następnie wniosek dotyczący wyodrębnienia „Wiadomości SIMP”. Po dłuższej dyskusji Komitet uchwalił wyodrębnienie z „Przeglądu Mechanicznego” biuletynu p. n. „Wiadomości SIMP” od dn. 1 stycznia 1939 r., powierzając redagowanie tego wydawnictwa kol. A. Szklarzewiczowi.

Nowowprowadzony Statut Komitetu Wydawniczego drukujemy poniżej.

Statut Organizacyjny Komitetu Wydawniczego SIMP (na prawach Sekcji SIMP)

I. Zadania.

§ 1. Zadaniem Komitetu Wydawniczego SIMP jest prowadzenie akcji wydawniczej w zakresie potrzeb najszerzych warstw pracowników przemysłu i rzemiosła metalowego, a więc inżynierów, techników i rzemieślników.

II. Zakres akcji wydawniczej.

§ 2. Akcja wydawnicza Komitetu Wydawniczego SIMP obejmuje:

- 1) wydawnictwa periodyczne,
- 2) wydawnictwa książkowe,
- 3) pomoce naukowe.

Akcja wydawnicza periodyczna obejmuje czasopisma fachowe z różnych dziedzin i na różnych poziomach.

Akcja wydawnicza książkowa obejmuje:

- a) dzieła naukowe, podręczniki politechniczne i kalendarzowe techniczne na wyższym poziomie,
- b) podręczniki, poradniki funkcyjne i zawodowe na poziomie średnim i niższym, kalendarze techniczne dla rzemieślników,
- c) podręczne książki warsztatowe.

Akcja wydawnicza w zakresie pomocy naukowych obejmuje: tablice ścienne, schematy, wykresy, monogramy, instrukcyjne karty warsztatowe itp.

III. Środki i gospodarka finansowa.

§ 3. Komitet Wydawniczy SIMP czerpie środki finansowe:

- a) z funduszy własnych, tj. z prenumeraty i sprzedaży czasopism, ze sprzedaży wydawnictw książkowych i pomocy naukowych, ogłoszeń itp.
- b) z darowizn, legatów, subwencji stałych i do-
raźnych itp. oraz z ich oprocentowania.

Dochody płynące z funduszy, wymienionych w punkcie b), mogą być używane jedynie na cele, związane z działalnością wydawniczą Komitetu Wydawniczego SIMP, zgodnie z przeznaczeniem, wskazanym przez ofiarodawcę, o ile to przeznaczenie zostało wskazane.

Do zmiany niniejszego postanowienia potrzebna jest uchwała Walnego Zebrania Delegatów SIMP. Poszczególne wydawnictwa posiadają odrębne budżety i własną rachunkowość.

Przelewy z budżetów poszczególnych wydawnictw mogą być dokonywane na podstawie uchwały Zarządu Głównego SIMP na wniosek Prezydium Komitetu Wydawniczego.

IV. Ustrój Komitetu Wydawniczego SIMP.

§ 4. Organami Komitetu Wydawniczego SIMP są:

- 1) Prezydium Komitetu Wydawniczego,

- 2) Komitety Redakcyjne, powołane przez Komitet Wydawniczy SIMP do poszczególnych czasopism, oraz Komitety Redakcyjne wydawnictw książkowych, powołane przez Komisję Oświatową,
- 3) Redaktorzy odpowiedzialni, powołani przez Komitet Wydawniczy.

§ 5. W skład Komitetu Wydawniczego SIMP wchodzi: powołany przez Zarząd Główny Przewodniczący Komitetu, Prezes, Wiceprezesi, Skarbnik Główny lub jego zastępca i Sekretarz Główny SIMP, Przewodniczący Komisji Oświatowej, Przewodniczący Komitetów Redakcyjnych i Redaktorzy poszczególnych czasopism i wydawnictw książkowych, oraz Sekretarz Komitetu Wydawniczego. Komitet Wydawniczy może dokooptować czterech członków spośród członków SIMP.

§ 6. Komitet Wydawniczy:

- 1) kieruje sprawami, związanymi z działalnością wydawniczą SIMP,
- 2) sprawuje nadzór nad działalnością poszczególnych agend wydawniczych SIMP,
- 3) zatwierdza plany działalności poszczególnych agend wydawniczych SIMP,
- 4) zatwierdza preliminarze budżetowe oraz sprawozdania finansowe z działalności poszczególnych komórek wydawniczych,
- 5) powołuje Komitety Redakcyjne i Redaktorów odpowiedzialnych,
- 6) zatwierdza regulaminy wewnętrzne.

V. Prezydium Komitetu Wydawniczego.

§ 7. Na pierwszym plenarnym posiedzeniu Komitetu Wydawniczego wybiera spośród swych członków wiceprzewodniczącego i sekretarza. Funkcje Skarbnika Komitetu Wydawniczego pełni Skarbnik Główny SIMP.

§ 8. Wszelkie umowy, weksle i jakiegokolwiek akta, dotyczące zobowiązań finansowych poszczególnych agend wydawniczych, powinny być podpisane w sposób zgodny z postanowieniami § 32 Statutu SIMP.

VI. Komitety Redakcyjne.

§ 9. Zadaniem Komitetów Redakcyjnych jest współdziałanie z Redaktorami czasopism i wydawnictw książkowych, mające na celu utrzymanie czasopism i wydawnictw książkowych na odpowiednim poziomie, wynikającym z ich celów i zadań.

VII. Redaktorzy.

§ 10. Na czele czasopism i wydawnictw książkowych stoją redaktorzy, którzy kierują działalnością powierzonych im wydawnictw i są odpowiedzialni za całość kształtu swej działalności przed Komitetem Wydawniczym.

§ 11. Redaktorami odpowiedzialnymi czasopism i wydawnictw książkowych, wymienionych w § 2, mogą być wyłącznie członkowie SIMP.

VIII. Komisja Rewizyjna.

§ 12. Główna Komisja Rewizyjna SIMP stanowi zarazem Komisję Rewizyjną Komitetu Wydawniczego SIMP.

IX. Postanowienia końcowe.

§ 13. Statut niniejszy wchodzi w życie po zatwierdzeniu przez Zarząd Główny SIMP.

Powyższy projekt statutu organizacyjnego Komitetu Wydawniczego SIMP został uchwalony na posiedzeniu Zarządu Wydawnictw SIMP dnia 24 listopada 1938 r. i zatwierdzony na posiedzeniu Zarządu Głównego SIMP dnia 1 grudnia 1938 r.

KOMUNIKATY

Konferencja Techniczna Pracowników Przemysłu Obrabiarkowego

Komitet Organizacyjny przypomina, że Konferencja Obrabiarkowa odbędzie się w dn. 14—16 stycznia (zgodnie z programem, zamieszczonym w poprzednim zeszycie „Wiadomości SIMP”).

Koledzy, którzy nadesłali zgłoszenia przed 31 grudnia r. b., otrzymają zawczasu specjalny zeszycie obrabiarkowy

„Przeglądu Mechanicznego“; wszystkim pozostałym prenumeratorem zeszyt specjalny będzie wysłany dopiero po 14 stycznia.

Obrazy Konferencji Obrabiarkowej odbywać się będą w audytorium III Politechniki Warszawskiej (gmach główny). Otwarcie obrad nastąpi 14 stycznia o godz. 10 rano.

Ze względu na konieczność uzyskania potrzebnych zezwoleń, lista zapisów na wycieczki do fabryk związane z konferencją została zamknięta nieodwołalnie już 29 b.m.

Wyższy kurs spawalnictwa dla inżynierów

(zorganizowany przez SIMP i Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce).

Spawanie, w swych różnorodnych postaciach, w ciągu zaledwie kilkunastu lat przekształciło się z metody pomocniczej, stosowanej do napraw, na jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod produkcji. W parze z tym rozwojem daje się w przemyśle silnie odczuwać braki inżynierów, wyspecjalizowanych odpowiednio w tym dziale wiedzy technicznej.

Aby tę lukę wypełnić, Stow. dla R. S. i C. M. oraz SIMP zorganizowały przy poparciu M. S. Wojsk. wyższy kurs spawalnictwa dla inżynierów, który odbędzie się w Warszawie.

Początek wykładów wyznaczono na 10 lutego 1939 r. Nauka trwać będzie 2 semestry:

I semestr: luty — czerwiec 1939 r.

II semestr: wrzesień — grudzień 1939 r.

Program kursu obejmuje 24 przedmioty — ogółem ok. 170 godzin wykładów i ok. 170 godzin zajęć praktycznych. Wykłady i zajęcia praktyczne będą się odbywać w godzinach wieczornych 2 — 3 razy tygodniowo.

Ilość uczestników jest ograniczona do 35 osób.

Opłata wynosi zł. 400.

Zgłoszenia przyjmuje się do dnia 31 stycznia 1939 r.

O przyjęciu na kurs będą decydować: data zgłoszenia i kwalifikacje kandydata. Kurs jest dostępny dla inżynierów, absolwentów Wyższych Szkół Technicznych w Warszawie (im. Wawelberga i Rotwanda) i w Poznaniu oraz osób zajmujących stanowiska inżynierskie.

Należy zaznaczyć, że opłaty słuchaczy nie pokrywają kosztów kursu, który mógł dojść do skutku jedynie dzięki pomocy organizacyjnej i materialnej władz wojskowych oraz subsydiom przemysłu i stowarzyszeń organizujących.

Instytucje pragnące wydelegować na kurs jednego lub kilku inżynierów proszone są, ze względu na ograniczoną liczbę słuchaczy, o możliwie rychłe podanie nazwisk kandydatów w celu zarezerwowania dla nich miejsca.

Kongres Techników

W dniach 1 i 2 grudnia r. b. odbywał się w Warszawie Kongres Techników, na którym Stowarzyszenie nasze było reprezentowane przez dwóch kolegów. Kongres zgromadził wielką liczbę uczestników, przy czym organizacja Kongresu była wzorowa. Program prac Kongresu nie obejmował zupełnie tematów ściśle technicznych, lecz dotyczył spraw gospodarczo-ekonomicznych w skali ogólnopaństwowej. Zwracono uwagę, że wśród prelegentów duży procent stanowili inżynierowie, ekonomiści i prawnicy, tak że głosy gospodarzy Kongresu słyszało się wyłącznie w dyskusji. Poruszone w referatach tematy stanowiły dużą analogię do publikacji ekonomicznych prasy codziennej.

Komisja Oświatowa SIMP

W numerze 8 „Wiadomości SIMP“, w sprawozdaniu z działalności Komisji Oświatowej, ostatni ustęp, dotyczący Komisji Bibliotecznej, przedostał się do druku wskutek nieporozumienia.

W rzeczywistości Komisja Oświatowa, uznając potrzebę ścisłej współpracy z Komisją Biblioteczną, doprowadziła do faktycznego zlania się obu Komisji w jedną w tej

formie, że inicjatywa Komisji Bibliotecznej może się nadal swobodnie rozwijać, uwzględniając jednocześnie w całej pełni potrzeby Komisji Oświatowej.

Połączone Komisje dały temu wyraz w sprawozdaniu, zamieszczonym w numerze 9 „Wiadomości SIMP“.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Nowoprzybyli członkowie SIMP

Andrychiewicz Stanisław, W-wa, Wspólna 65a m. 10.
 Bieliński Anatol, W-wa, Gersona 11.
 Bogucki Zbigniew, Katowice, Stalowa 13.
 Chechliński Edward, Chorzów 3, Narutowicza 6.
 Dowbur Mieczysław, Hajduki W., Wspólnota Interesów.
 Flaker Aleksy, Kopyńczyce, Oczyszczalnia Konopi.
 Frydecki Józef, Sosnowiec, Modrzejowska 39.
 Hejmanowski Jarosław, W-wa, Korzeniowskiego 7 m. 6.
 Kamiński Henryk, Hajduki W., Dyrekcyjna 2 m. 3.
 Komocki Stanisław, Radom, Kościuszki 6 m. 4.
 Kos Wincenty, W-wa, Wileńska 3 m. 24.
 Kossonoga Zbigniew, Katowice, Huberta 15.
 Kubiak Józef, W-wa 4, Plac Przymierza 4 m. 10.
 Michalik Antoni, Hajduki W., Piłsudskiego 101 m. 5.
 Olszak Feliks, Stalowa Wola, Zakłady Południowe.
 Rudowski Stanisław, Katowice, Plac Wolności 6.
 Ruzziński Stanisław, Brzuchowice, Willa Jutrzenka.
 Ruszowski Jerzy, Katowice, Mieleckiego 10 m. 11.
 Sadłowski Marian, Katowice, Wandy 17 m. 7.
 Skłodowski Andrzej, Ostrowiec Świętokrzyski, Zakłady.
 Skwara Mieczysław, Radom, Hotel Fabryki Broni.
 Skwarczyński Bronisław, Łapy.
 Słoński Jerzy W-wa, Piusa XI 68a m. 4.
 Stachnik Józef, Chrzanów, Grunwaldzka 10/II.
 Stecewicz Edward, Bydgoszcz, Al. Ossolińskich 9.
 Szopski Kazimierz, W-wa — Boernerowo, Łączności 14.
 Szyszka Jan, W-wa, Ceglana 3 m. 14.
 Tarnawski Jan, Katowice, Chorzowska 81.
 Walczak Janusz, Katowice, Poniatowskiego 16 m. 17.
 Wyrzykowski Stanisław, W-wa, Śniadeckich 11 m. 9.
 Zajdel Mieczysław, W-wa, Saska Kępa, Lipska 28 m. 1.
 Zawadzki Stanisław W-wa, Kaliska 15 m. 38.

Ogólna ilość członków 1262.

Nowoprzybyły członek junior:

Zarachowicz Witold, W-wa, Al. Jerozolimskie 77.

Zgłoszenia na członków SIMP złożyli:

Bronski Jerzy, W-wa, Szwedzka 39.
 Ciesielski Józef, W-wa, Żelazna 64.
 Estreich Gustaw, Łódź, Nawrot 2.
 John Guido, Łódź, Piotrkowska 219.
 Kepiński Stanisław, Poznań, Stablewskiego 9.
 Kucharski Jarosław, Poznań, Traugutta 13.
 Maciejewski Sławomir, W-wa, Noakowskiego 16.
 Markowski Adam, Lwów, Piekarska 52.
 Martynowski Ludwik, Głowno, Fabryka „Norblin“.
 Mikołaszek Waclaw, Stalowa Wola, Zakłady Południowe.
 Moroz Piotr, W-wa, Sielecka 63.
 Nowakowski Julian, Lwów, Nabelaka 67.
 Paraszczak Stanisław, Lwów, Malczewskiego 10.
 Paszyc Aleksy, W-wa, Skwarczyńskiego 1.
 Roehr Zbislaw, Katowice, Astrów 8.
 Stępowski Stefan, W-wa, Rohatyńska 14.
 Świetlik Bogdan, Poznań, Czwartaków 18a.

Wystąpili z grona członków SIMP:

Kisielewski Stanisław,
 Piłowski Adam.

Skreślony z listy członków SIMP:

Alberg Michel.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ NATIONAL POLONAIS DE LA CONFÉRENCE MONDIALE DE L'ÉNERGIE

Tom XII

WARSZAWA · W GRUDNIU · 1938 ROKU

Nr. 5.

TREŚĆ:

1. Kongres Energetyczny w Wiedniu, prof. St. Turczynowicz.
2. Energetyka w polskim rolnictwie, prof. St. Turczynowicz.
3. Energia elektryczna w polskim rolnictwie, inż. P. Studziński.
4. Jak należy przeprowadzić elektryfikację rolnictwa aby osiągnąć dobre wyniki eksploatacyjne, inż. J. Swech.
5. Taryfy elektryczne w młynarstwie, inż. M. Altenberg.
6. Rozwój taryf za energię elektryczną dla gospodarstwa domowego w Polsce w latach 1930—1938, inż. St. Gołębiowski.

SOMMAIRE:

1. Conférence Mondiale de l'Énergie, Vienne, par. St. Turczynowicz, Professeur à l'École Centrale de l'Agriculture, Varsovie.
2. Economie de l'énergie dans l'Agriculture de Pologne, par M. St. Turczynowicz, Professeur à l'École Centrale de l'Agriculture, Varsovie.
3. Énergie électrique dans l'Agriculture de Pologne, par M. P. Studziński, Ingénieur.
4. Les conditions du développement de l'électrification rurale en Pologne, par M. J. Swech, Ingénieur.
5. Les tarifs de vente de l'énergie électrique pour les moulins, par M. M. Altenberg, Ingénieur.
6. Le développement des tarifs de vente de l'énergie électrique pour les menages en Pologne, par M. St. Gołębiowski, Ingénieur.

Nakładem Polskiego Komitetu Energetycznego ukazała się drukiem praca

inż. St. Kruszewskiego: **ZBIÓR ANALIZ WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE 1928 — 1937.**

„Zbiór” charakteryzuje cechy węgla według sortymentów z 78 kopalń wszystkich trzech rejonów węglowych.

Cena zł. 12.50 bez kosztów przesyłki. Do nabycia w Polskim Komitecie Energetycznym i w Księgarni Technicznej (ul. Czackiego 3, Warszawa I).

Kongres Energetyczny w Wiedniu (25 sierpnia—2 września 1938 r.)

Prof. St. Turczynowicz

JAKO kongres o ograniczonym zakresie podlegających rozpatrzeniu zagadnień Światowa Konferencja Energetyczna w Londynie zwołała Zjazd Międzynarodowy Energetyczny w Wiedniu na koniec sierpnia. Na Kongres zgłosiło się około 750 uczestników z 33 państw, brało jednak faktycznie udział około 600 osób. Referatów nadesłano 196, z czego poświęconych energetyce w rolnictwie było 59 (tj. 30%), w rzemiośle i drobnym przemyśle 33 (16,8%), w gospodarstwie domowym 50 (25%), dla celów oświetlenia publicznego 22 (11,2%) i kolejom elektrycznym 19 (tj. 9,7%); pozostałe referaty dotyczyły się jednocześnie paru powyższych kwestyj. Najwięcej referatów zgłosiły Niemcy (48), potem Francja (23), Szwecja (17), Wielka Brytania (13), Włochy (10), Argentyna (9), Szwajcaria i Czechosłowacja po 8, Holandia i Dania po 7, Polska i Stany Zjednoczone po 6 — i inne państwa — jeszcze mniej.

Protoktorat nad Kongresem przyjął Prezes Ministrów General Feldmarszałek Hermann Göring, w którego imieniu na otwarciu Kongresu przemawiał Minister Komunikacji Dr. J. Dormmüller, podkreślając potrzeby „kraju Austriackiego” w dziedzinie energetyki — zwłaszcza rozbudowy sił wodnych, co jednocześnie zabezpieczy i od powodzi. Prócz dr. J. Dormmüllera dłuższe przemówienie wypowiedział Przewodniczący Komitetu Wykonawczego b. Szef Sekcji inż. R. Reich, przedstawiając program prac Konferencji oraz zaznaczając, że celem techniki energetycznej jest nie tylko podniesienie materialnego stanu ludności, lecz i osiągnięcie duchowej większej wolności i etycznie wyższego życia.

Poza tym przemawiał Prezes Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego Energetycznego Sir Harold Hartley o znaczeniu międzynarodowej pracy w rozszerzaniu granic wiedzy celem wykorzystania dla dobra cywilizacji surowców i źródeł energii, dalej przedstawiciele Komitetów Narodowych: Argentyny i w ogóle Południowej Ameryki, inż. A. Niebuhr, Francuskiego — Dyrektor M. Ch. Malegarie, Włoskiego — Vice-Prezes Włoskiej Akademii Prof. Inż. G. Vallauri, Polskiego — Dyrektor L. Tołłoczko i Szwedzkiego — b. Dyr. G. Malm.

Obrady Kongresu odbywały się w Filharmonii Wiedeńskiej (Konzerthaus) to też uroczystość otwarcia Kongresu była poprzedzona uwerturą Beethovena „Leonory” a zamknięta Ryszarda Wagnera „Kaisermarsch'em”.

Po obiedzie zaczęły się obrady Sekcji Rolniczej pod przewodnictwem prof. S. Turczynowicza, członka delegacji polskiej.

Największa ilość referatów z dziedziny energetyki w rolnictwie jest dowodem wagi, jaką przypisują we wszystkich krajach, z których je nadesłano, zaopatrzeniu rolnictwa w energię.

Obrady toczyły się w 3-ach językach — niemieckim, francuskim i angielskim, przyczem wzorem Kongresu Berlińskiego (1930 r.) każdy uczestnik mógł słuchać wywodów mówców w języku najlepiej mu znanym przez nałożenie słuchawek radiowych i nastawienie wskazówki na odpowiedni język, gdy w sąsiednim pokoju tłumacze, mając zawczasu napisaną treść przemówienia, podawali je w danym języku jednocześnie z mówcą.

Generalni referenci nie powtarzali na posiedze-

niach Sekcyj nic ze swoich streszczeń lecz od razu poddawali dyskusji wysunięte przez siebie kwestie.

Oto spis tych zagadnień, przedłożonych przez generalnych referentów.

Sekcja A. Zaopatrzenie w energię rolnictwa.

1. Jakie środki są odpowiednie do tego, żeby umożliwić gospodarce rozproszonych gospodarstw elektrycznej w słabo zaludnionych okolicach?
2. Gdzie leżą granice ciepła otrzymywanego z elektryczności oraz ze spalania i jakie są bezsprzeczne tereny pracy elektromotorów i silników spalinowych?
3. Jakie rozważania są decydujące przy określaniu taryf oraz przy podziale kosztów budowy z uwzględnieniem kosztów własnych i wartości?
4. W jakim stopniu mogą być wyrównane nieprzychylny warunki klimatyczne przy pomocy środków technicznych?
5. Propozycje ujednostajnienia statystycznych danych różnych państw celem otrzymywania w przyszłości porównywalnych liczb z dziedziny energetyki.

Sekcja B. Zaopatrzenie w energię rzemiosła i drobnego przemysłu.

1. Czy taryfy są racjonalne dla poszczególnych grup odbiorców energii?
2. Drogi prowadzące do jak największego rozpowszechnienia energii w rzemiośle i drobnym przemyśle na wsi.
3. Drogi do rozpowszechniania i stosowania w rzemiośle narzędzi poruszanych silnikami.
4. Na jaką ilość odbiorców rzemieślników powinien przypadać jeden specjalista od propagandy?
5. Szkolenie propagatorów.
6. Wartość biuletynów dla odbiorców energii.
7. Do jakiej wydajności są opłacalne połączenia wysokiego napięcia?

Sekcja C. Zaopatrzenie w energię gospodarstw domowych.

1. Czy powinny być wydane zarządzenia dotyczące się wystarczających wymiarów przewodów wobec spodziewanego wzrostu zapotrzebowania?
2. Czy nadają się automaty płatnicze dla najmniejszych odbiorców?
3. Jaki odsetek wpływów z domowych gospodarstw powinien być użyty na propagandę i jaka ilość personelu (nie licząc sprzedawców przyrzędów) w stosunku do ilości gospodarstw?
4. Czy powinny być sprzedawane małe przyrządy przez zakłady gazowe i elektryczne?
5. Czy mogą być zebrane dane o sposobach, rodzajach instalacji gazowych i kosztach dla urzędów celem przystosowania mieszkań do klimatu w lecie?
6. W jakich odstępach czasu i w jaki sposób urzędy powinny sprawdzać liczniki gazowe, znajdujące się długo w użyciu i jakie zmiany skonstruowano w ich dokładności?
7. W jakim stosunku do poprzednich znajdują się nowe taryfy paryskie?
8. Czy techniczny rozwój pieców elektrycznych można uważać za zakończony, czy

też można się spodziewać gruntownych zmian? Czy specjalnie polecenia godne są żarzące się płyty kuchenne czy też szybko zagotowujące (plaques de cuisson à incandescence ou aux plaques de cuisson rapide à masse)?

9. Jakie środki nadają się do zwiększenia zagrzewania wody przy pomocy elektryczności?

Sekcja D. Zaopatrzenie w energię publicznego oświetlenia

1. Czyby nie było pożądane prowadzenie międzynarodowej statystyki zależności wypadków i spowodowanych przez nie strat od stanu publicznego oświetlenia?
2. W jakich miejscach należałoby dodawać czerwonego światła do światła pary rtęci i jakie metody okazały się najodpowiedniejsze?
3. Czy jest potrzeba większego zacienienia światła ulicznych celem uniknięcia oślepienia kierowców pojazdów?
4. Do jakiego stopnia uważać należy za niepożądane oświetlanie lic domów przy oświetleniu ulic?

Sekcja E. Zaopatrzenie w energię kolei elektrycznych.

1. Czy przy przyszłej elektryfikacji większych sieci kolejowych powinny one być zaopatrywane w prąd z własnych elektrowni, czy też z sieci ogólnokrajowej? Jak stoi ta kwestia dla różnych rodzajów kolei różnych systemów prądów i różnych źródeł energii?
2. Jak można zmniejszyć zużycie energii i koszty prądu kolei elektrycznych? I jakie byłyby zmiany w środkach dla różnych rodzajów, systemów prądów, a zwłaszcza przy pobieraniu prądu z sieci krajowej?

Jakie poglądy istnieją specjalnie co do

- a) hamowania i jakie wyniki otrzymano?
 - b) środków obniżenia szczytów obciążenia żeby tą drogą obniżyć koszty prądu.
 - c) obniżenia zużycia prądu i kosztów przez zmniejszenie ciężaru pociągów albo przez zwiększenie wydajności silników w stosunku do jednostki wagi wozów.
3. Do jakiego stopnia można wpłynąć na obniżenie szczytów obciążenia przez odpowiednie ułożenie rozkładu pociągów?
 4. Jakie znaczenie mają zasobniki parowe w centralach parowych, przede wszystkim tych, które dostarczają prąd elektryczny?

Jak widać z wyżej podanych zapytań, główne zainteresowanie generalnych referentów poszło w kierunku stosowania do wszystkich celów prawie wyłącznie elektryczności. Przypisać ten objaw należy po części wysokim zaletom i wszechstronemu nadawaniu się tego rodzaju energii, po części jednak bardzo słabemu uczestnictwu specjalistów innych dziedzin energetyki.

Kongres był połączony, jak zwykle, z różnymi wycieczkami krajoznawczymi i fachowymi, chociaż niektóre z nich nie doszły do skutku z powodu częściowo bardzo nieprzychylnych w pierwszych dniach pogody, częściowo z innych względów, np. pryszczycza przeszkodziła w zwiedzeniu gospodarstwa rolnego, zaopatrzonego w urządzenia deszczowniane (sztuczne spryskiwanie ziemio-

plodów przy pomocy wodociągów, przeprowadzonych na polach), największe w Europie.

Przejdźmy teraz kolejno najważniejsze referaty, zgłoszone na Kongres.

Zaopatrzenie w energię rolnictwa.

Ze zgłoszonych ogółem 196 referatów, 59 poświęconych było energetyce w rolnictwie; najwięcej referatów z tej dziedziny zgłosiły Niemcy (12), dalej Francja i Szwecja (po 6), Norwegia 4, Włochy i Polska po 3, inne państwa po 2 i po 1. Zresztą należy dodać, że niektórzy referenci pojmowali energetykę w rolnictwie bardzo obszernie i omawiali zaopatrzenie w energię w ogóle osiedli o niewielkiej ilości mieszkańców — do 2 000 (referent z Czechosłowacji inż. J. Ibler), inni omawiali właściwie więcej mechanizację, niż motoryzację, jeszcze inni zajmowali się głównie elektryfikacją itd.

Wiele referatów zajmuje się koniecznością zaopatrzenia wsi w energię głównie ze względu na wyludnianie się jej i ucieczkę rolników do miast. Ponieważ jednak skutkiem długotrwałego kryzysu rolnicy nie posiadają dostatecznych kapitałów niezbędnych do zmechanizowania i zmotoryzowania rolnictwa, przeto zaczęto poszukiwać rozwiązania trudności w rozmaity sposób: w niektórych krajach spotyka się nawrót do dużych gospodarstw, w innych daje się zauważyć specjalizację (np. w produkowaniu ryżu, wina) w niektórych wreszcie widać tendencję do zrzeszania się rolników celem nabywania i użytkowania wspólnego różnych maszyn; tę ostatnią tendencję należy uznać, naturalnie, za najracjonalniejszą.

Prócz wielu innych celów wprowadzania maszyn do rolnictwa głównie w krajach, odczuwających brak rąk roboczych na wsi, widać chęć ułatwienia i uprzyjemnienia życia rolnikom, to też rola maszyn na wsi jest bardzo różnorodna: zastępowanie człowieka i zwierzęcia, oświetlenie, ogrzewanie, odwodnienie i nawodnienie, naświetlanie roślin i zwierząt, transport, przechowywanie ziemiopłodów itd. Do wykonywania prac na miejscu najlepiej nadaje się elektryczność, w ruchu zaś — ciągówki (zwłaszcza z ogumionymi kołami); jako siła pociągowa tych ostatnich zaczyna się coraz bardziej wysuwać na pierwszy plan gaz z drewna lub z torfu.

Nieopłacalność przeprowadzania urządzeń elektrycznych na wsi z jednej strony, z drugiej jednak ważność rozszerzenia ich dla rolników, a przez to i dla państwa, skłania rząd do popierania elektryfikacji rolnictwa przy pomocy subwencji bądź też tanich kredytów. W niektórych krajach prócz tego zwrócono uwagę na propagandę i nauczanie rolników korzystania z tych urządzeń.

Jako ilustrację do podanego powyżej ogólnego zestawienia poruszonych kwestyj podajemy skróty niektórych ważniejszych referatów.

Krajem, w którym rolnictwo jest najczęściej zmechanizowane i zmotoryzowane — są Stany Zjednoczone Półn. Ameryki. Z rolnictwa żyje tu zaledwie czwarta część ludności. W ciągu trzydziestolecia 1900 — 1930 r. energia, znajdująca się w rozporządzeniu rolnictwa wzrosła z 23 mio Koni Mechanicznych do 71 mio, z których w 1900 roku energia zwierzęca wynosiła 81%, gdy

w 1930 r. zaledwie 24%. Nie dziw przeto, że kiedy na początku stulecia na wyprodukowanie pszenicy z akra trzeba było ludzkiej pracy 12 godzin, to w 30 lat później zaledwie 7, przy czym wzrosła wydajność z akra z 13,9 do 14,4 buszli.

Dzięki zastosowaniu mechanicznej siły na taką skalę zwolniło się blisko 40 milionów akrów, dawniej produkujących karmę dla zwierząt, na wytwarzanie ziemiopłodów dla człowieka. Duże zastosowanie znalazł zwłaszcza traktor: w r. 1937 liczono ich blisko 1 250 000 sztuk tj. co piąte gospodarstwo posiadało traktor: obliczają tam, że praca jego wypada o 100 — 200% taniej od koniskiej. O powszechnym używaniu samochodów przez rolników amerykańskich, wiadomo ogólnie. Mało natomiast (stosunkowo) jest zelektryfikowanych gospodarstw, co objaśnia się tym, że powyżej 90% przemysłu produkcji elektryczności jest w rękach prywatnych, które niechętnie idą na wieś wobec małej opłacalności. Dopiero Roosevelt swoimi aktami w r. 1935 i 1936 dał początek szybkiego rozwoju elektryfikacji; w 1930 r. było zelektryfikowanych 9,2% gospodarstw, w 1935 roku — 10,5%, w r. 1938 — 18%; akta wspomniane tyczą się pomocy państwowej tak poszczególnym farmerom jak i stowarzyszeniom, przeprowadzającym linie elektryczne. Akt z roku 1935 dawał możliwość udzielania tanich pożyczek towarzystwom, zaś z r. 1936 przewiduje program rozwoju w ciągu najbliższych 10 lat, w ciągu których ma być udzielany bardzo tani kredyt (po 40 mio dolarów rocznie na 2,88%, mający się amortyzować w ciągu 25 lat), wszystkim, zamierzającym rozszerzać elektryfikację wsi i osad. W ostatnich 3-ach latach powstało już dużo linii tak wysokiego jak i średniego napięcia. Koszt 1 km przeciętnie wypadał około 1 800 zł.

Drugim państwem, które zwróciło w ostatnich czasach baczną uwagę na podniesienie przy pomocy motoryzacji „stanu chłopskiego” — rolników — są Niemcy. Należy zaznaczyć, że i w danym wypadku przystępują oni do pracy systematycznie, przeprowadzając cały szereg badań i doświadczeń, np. zapoczątkowano tam doświadczenia z najlepszym wyzyskaniem materiałów opałowych w gospodarstwach włościańskich i uzyskano oszczędności pracy (zamiast 20 „obsług” dorzuceń opału dziennie — 9) oraz materiału opałowego — głównie drewna o 3,5 do 7 kg dziennie; oszczędności te osiągnięto przez 1) przejście z drewna na węgiel, 2) ulepszenie kominów, naczyni i sposobów palenia, 3) wybór odpowiednich wielkości palenisk i 4) wyzyskanie ciepła odłotowego. Oszczędności na pracy osiągnięto przez 1) zmniejszenie czasu i ilości obsługi pieców (zwłaszcza dzięki zastosowaniu palenisk powolnego spalania), 2) stałe trzymanie gorącej wody bez zwiększenia zużycia materiału opałowego, 3) gotowanie na płycie wzamian dawniejszego na otwartym ogniu i 4) ułatwienie czyszczenia przewodów kanałowych.

Doświadczenia z zastosowaniem elektryczności w gospodarstwach włościańskich do wytwarzania ciepła wykazały racjonalność jego w lecie w okresach najintensywniejszych prac w polu — nawet w gospodarstwach stojących słabo pod względem finansowym. Jak wielkie znaczenie miałyby to

zastosowanie dla elektrowni, można sądzić z tego, że zużycie prądu na wytwarzanie ciepła przenosi przeciętnie 6-krotnie zużycie na światło i siłę motoryczną razem wzięte.

Na zastąpienie energii zwierzęcej energią motoryczną w Niemczech zwracają baczniejszą uwagę ze względu na to, że chodzi tu o bardzo wielkie ilości: na same tylko polne roboty i transporty rolnictwo niemieckie zużywa 2 do 3 miliardów koniogodzin rocznie, a w gospodarstwach włościańskich koniogodzina przy użyciu konia wypada 2 razy drożej niż przy użyciu ciągnówki i każdy koń dla wyżywienia potrzebuje około 1 ha powierzchni użytkowej. Poza tym referenci niemieccy podkreślają znaczenie zmotoryzowania rolnictwa dla umożliwienia znacznego podniesienia wydajności pól i użytków zielonych przez deszczowanie; w tej chwili Niemcy mają około 40 000 ha zmeliorowanych tym sposobem. Jak zaś wpływa urządzenie deszczowania na gospodarstwo, podany jest przykład, wykazujący w jednym gospodarstwie wzrost (od r. 1924/25 do 1934/35) ilości krów o 28% a mleka o 108% rocznie.

Dalej wskazane jest nowe użytkowanie energii cieplnej na urządzenie suszenia zielonej masy paszy, (lucerny, koniczyny czerwonej, słodkiego łubinu i trawy) przy czym otrzymuje się bardzo wartościową karmę, której wartość odżywcza niewiele tylko ustępuje kuchom (1,2 : 1). Poza tym elektryczność w Niemczech bywa stosowana do oświetlenia i ogrzewania kurników, dzięki czemu zwiększono wydajność jaj do 30% (po cenach wyższych — bo w zimie), oraz uli, co podniosło wydajność ich do 100% przy małym zużyciu prądu (0,2 kWh dziennie), do naświetlania roślin światłem zwykłym i neonowym (begonie i hortensje zakwitają o 2 — 3 tygodnie wcześniej) itd. Ogrzewanie gleby w ogrodnictwie okazało się nieekonomiczne, natomiast — powietrza w cieplarniach dało dobre rezultaty.

Do lepszego wyzyskania siły motorycznej przyczyniło się w Niemczech zastosowanie na dużą skalę ogumionych kół, które przy wozach, ciągniętych przez konie dają oszczędność siły do 50%. Ogumienie kół w ciągnówkach (zamiast dawnych czołgowych lub z zaczepkami) — potaniło je, co wpłynęło na możliwość budowy małych traktorów, nadających się dla drobnych rolników.

Badania niemieckie byłyby, naturalnie, niepełne, gdyby nie rozciągały się także na opłacalność tych wszystkich zmian, gdyż i w Niemczech włościanin pomimo braku rąk roboczych w rolnictwie nie liczy swojej własnej pracy, natomiast musi liczyć każdy grosz wydany na siłę motoryczną. Wyniki tych badań są bardzo rozbieżne, gdyż zależne od tyłu czynników (od wielkości gospodarstwa, oddalenia od rynków zbytu, sposobu gospodarowania, ilości rąk roboczych itd.), że dla innych państw mogą być interesujące tylko metody tych badań.

We Francji kwestia motoryzacji rolnictwa jest związana z wyludnianiem się wsi, spowodowanym prócz tych czynników, które działają i w innych państwach, jeszcze i zdobyciami socjalnymi, np. po uchwaleniu 40-godzinnego dnia roboczego same koleje wchłonęły 60 000 chłopów francuskich, tak że w r. 1937 we Francji pracowało na

roli stale już 3% robotników rolnych cudzoziemców, a w ciągu 40 lat liczba gospodarstw spadła o 1 736 322, (w czym gospodarstw do 1 ha — 1 220 674), natomiast wzrosła liczba gospodarstw większych (od 10 do 100 ha) o 202 855.

Wyludnianie się wsi odbiło się i na sposobie użytkowania ziemi: od r. 1912 do 1935 zmniejszyła się powierzchnia pól ornych o 11%, sadów o 55%, winnic o 1%, a wzrosła użytków zielonych o 13%, lasów o 7%, ogrodów warzywnych o 43%, nieużytków o 50%. Francuzi z obawą obserwują zjawisko wyludniania się wsi, uważając za L. Romier'em, że „la terre est le réservoir de la race et que c'est au village que se trouvent les sources profondes de la nation“, i z tych względów starają się o zatrzymanie ludności na wsi przez ułatwianie i uprzyjemnianie jej życia, bacząc jednak, żeby przy mechanizacji rolnictwa utrzymać równowagę między pracą ludzi, zwierząt i maszyn z punktu widzenia ekonomicznego.

Pod niektórymi względami w dynamice stosowania silników widzimy tu podobieństwo ze stosunkami w Polsce: kieratów jest jeszcze sporo (około 88 000) jednak liczba ich się zmniejsza tak samo jak i silników wiatrowych (około 2800), natomiast zwiększa się liczba silników wodnych a jeszcze więcej spalinowych i elektrycznych. Tych ostatnich rolnictwo francuskie ma 159 000 sztuk, z których 80% o mocy 1 — 5 kW. Należy dodać, że elektryfikacja wsi we Francji pociągnęła za sobą odbudowę wiejskiego rzemiosła, co należy uważać za zjawisko bardzo pożądane. Obecnie już zaledwie 11% mieszkańców nie rozporządza energią elektryczną pod tą lub inną postacią. Korzystają z niej ogrodnicy do polewania ogrodów, zużywając około 700 kWh na pompę rocznie, rolnicy do młocki (660 — 700 Wh na wymłócenie 1 q zboża), na oświetlenie (minimum siły światła dla mleczarni 60 luksów, stajni i obory — 30 luksów, chlewów i kurników 10 — 15 luksów); przeciętnie wychodzi rocznie na oświetlenie na średnie gospodarstwo 200 — 500 kWh, na duże — 500 — 1 000 kWh; na przygotowanie karmy trzeba w gospodarstwie 200 — 300 ha od 1 500 do 1 800 kWh; kuchnia zużywa rocznie 800 — 1 200 kWh, chłodnia dla domowego użytku 300 — 600 kWh, chłodnia dla całego gospodarstwa — 1 000 — 1 200 kWh.

Angielski referent podkreśla na początku, że brytyjski fermer to nie chłop, że jego standard życiowy był zawsze wysoki a członkowie rodziny otrzymywali zawsze dobre wykształcenie, a zatem jego zamieszkiwanie „wypadkowe“ na wsi nie powinno go pozbawiać wygód, jakie daje np. elektryczność. To też obecnie wszystkie osiedla, liczące ponad 500 osób a wiele i mniejszych są zelektryfikowane. Poszczególne gospodarstwa są zaopatrywane w prąd bądź to na zasadzie zobowiązania się na pewien przeciąg lat do zużycia określonej ilości prądu, bądź też do spłacenia w ciągu 5 lat wydatków, związanych z przeprowadzeniem specjalnej linii do danego gospodarstwa. W Anglii jednak uważają, że tylko gospodarstwa o obszarze powyżej 50 akrów (20 ha) mogą być uważane za poważniejszych odbiorców prądu; skutkiem tego liczą tam, że zelektryfikowanych, może być około 170 000 gospodarstw,

które mogą zainstalować 170 000 kuchni, 125 000 silników i 3 400 000 punktów świetlnych; przewidywana opłata wynosi za kWh za światło 6 pensów (około 8 groszy), za siłę 2 pensy i za ciepło (ogrzewanie) — 1½ pensa. Zapotrzebowanie prądu na przygotowywanie karmy (cięcie, mielenie, mieszanie itd.) i wody dla gospodarstwa liczącego 150 opasów — wołów i 500 świń i 6 koni rocznie obliczają referenci na 2 000 kWh. Elektryczne wyłęgarnie spotrzebowują od 30 do 50 kWh na 100 kurcząt.

Referent Czecho-Słowacji podkreśla na początku różnicę, jaka istnieje w kulturze różnych części państwa: gdy wartość produkcji rolniczej na 1 mieszkańca Czech wynosi 10 798 koron, na Morawach i Śląsku 9 208, to w Słowacji 5 460 a w Rusi Podkarpackiej 3 290 koron. W Czecho-Słowacji wyludnianie się wsi daje się także dość silnie odczuwać: od r. 1921 do 1930 r. ilość rąk roboczych w rolnictwie zmalała o 36%, nie dziw więc, że mechanizacja rolnictwa w tym samym czasie musiała pójść na przód i wzrosła o 22,3 do 36,4%, w zależności od wielkości gospodarstw.

W r. 1930 z energii silników używanych w rolnictwie przypadało na zwierzęce 54,3%, na mechaniczne — 45,7%, z tych ostatnich na Czechy przypada 56%, na Morawy i Śląsk 20%, Słowację 18% i Ruś — 6%.

Elektryfikacja wsi robi szybkie postępy dzięki subwencjom państwowym, wynoszącym od 20 do 40% kosztów. W zachodnich dzielnicach państwa jest zelektryfikowanych 70% gmin, w Słowacji 20% i w Rusi koło 12% — ogółem czwarta część gospodarstw. Zużycie prądu przez gospodarstwo na ha waha się rocznie od 16,6 kWh do 49,6 kWh, z czego na światło przypada od 25 do 50%, przeciętnie 30%, reszta na siłę. Koszty prądu w zachodniej części państwa wynoszą od 0,60 do 1,2 kor. (na ogrzewanie) od 2,8—3,4 kor. (na światło), we wschodniej części — trochę wyższe.

W innych państwach — więcej rolniczych jak np. Rumunia, Bułgaria, Łotwa i innych elektryfikacja wsi może się rozwinąć głównie w okolicach wielkich miast lub ośrodków przemysłowych zwłaszcza w tych krajach, w których subwencja lub bardzo tani kredyt ułatwia rolnikom sfinansowanie przedsięwzięcia, np. na Łotwie zaledwie 1,16% gospodarstw (z 275 000 istniejących — 3 200) korzysta z prądu elektrycznego, a 2,1% w ogóle z siły motorycznej; w Rumunii zelektryfikowanych (nie całkowicie) jest 2,05% gospodarstw, w Bułgarii 140 osiedli.

Co się tyczy Polski, to referenci (prof. S. Turczynowicz, inż. P. Studziński i inż. J. Swach) podają następujące liczby, dotyczące się istniejących w rolnictwie źródeł energii: ludności wiejskiej w wieku od 15 do 59 lat jest 13 000 000, koni na wsi 3 640 000, ciągowek koło 2 200, silników spalinowych (nie licząc samochodowych) koło 3 000, parowych koło 8 500, wiatrowych 11 000, wodnych (o przeciętnej mocy 9 KM) — 5 541. Co się tyczy prądu elektrycznego, to w roku 1936 rolnictwo zużyło 1 426 000 kWh na światło, 2 200 000 kWh na siłę motoryczną i 1 300 000 kWh na inne cele. Zużycie elektryczności dla celów rolniczych przeciętnie wypada 22 do 24 kWh na ha. Rozpowszechnianiu się elektryczności na wsi sto-

ją na przeszkodzie te same czynniki co i w innych państwach tj. nieopłacalność i brak odpowiedniej pomocy finansowej ze strony państwa i samorządów.

Inaczej wygląda elektryfikacja rolnictwa w północnych krajach Europy np. w Szwecji: tu wysoka płaca robotników, krótki okres pracy*), i duże jej nasilenie oraz wysokie wymagania co do jakości produktów — to wszystko są motywy, przemawiające za daleko posuniętą elektryfikacją, która ze swej strony pociąga za sobą zmiany w budownictwie i całym gospodarstwie rolnym. Obecnie już korzysta z elektryczności 65% ludności wiejskiej (2 600 000), a następne 20% ma możliwość każdej chwili przyłączyć się do sieci. W zelektryfikowanych gospodarstwach (czysto rolnych) spożycie prądu wynosi koło 70 kWh na ha.

Do najwyższej stojących pod względem elektryfikacji rolnictwa krajów należy bezspornie Japonia, mająca 97% powierzchni korzystającej z dobrodziejstw elektryczności. Tu jest ona stosowana prócz do celów, jak w innych państwach (światło, odwodnienie, nawodnienie, młocka itp), do segregowania herbaty oraz do zabijania szkodników (ciem i innych).

Wiele referatów porusza sprawę trudności rozpowszechniania się motoryzacji i mechanizacji rolnictwa, a prawie wszystkie podnoszą konieczność współdziałania państwa i samorządów przez udzielanie subwencji, ułatwień, tanich kredytów itd. Te same kwestie i te same rady podnoszono i podczas dyskusji nad odpowiednim punktem. W Norwegii np. rząd zakupił niektóre źródła energii i rozbudowuje je, daje subwencje niektórym samorządom na utrzymanie biur elektryfikacyjnych, udziela nisko oprocentowanych pożyczek zakładom elektrycznym itd. O popieraniu elektryfikacji w Stanach Zjednoczonych była już mowa powyżej, tu tylko jeszcze dodamy, że w r. 1937 z nisko oprocentowanych pożyczek w 85% skorzystały towarzystwa, zobowiązujące się do dostarczenia elektryczności tanio rolnikom. We Francji państwo udziela gminom subwencji w wysokości 15 do 50% kosztów prócz tanich pożyczek oraz częściowego udziału w ich amortyzacji. Prócz państwa udzielają pomocy i departamenty w ramach trudniejszych warunków. Pomoc państwa do 1 stycznia 1938 r. wyraziła się w subwencjach wynoszących 42,1%, departamentów 8,6% kosztów. Koszty wynosiły 7,4 miliarda franków. Propagandą rozpowszechnienia elektryczności zajmuje się specjalna organizacja Société Electrique de Travaux Agricoles („Seta“), mająca potrójne zadanie: udzielanie informacji, przeprowadzanie doświadczeń i ogłaszanie publikacji

Zaopatrzenie w energię rzemiosła i drobnego przemysłu.

Na posiedzeniach poświęconych zaopatrzeniu w energię rzemiosła i drobnego przemysłu przewodniczyli: Dyrektor Związku elektrowni Szwedz-

*) W Szwecji długość dnia roboczego w rolnictwie jest ustalona ustawowo w sposób następujący: tygodniowo 41 godzin w styczniu, lutym i grudniu, 46 w marcu, październiku i listopadzie i 54 godziny w pozostałych miesiącach.

kich E. Velander, Dyrektor Akc. Towarz. w Danii O. Mörch i Węgier prof. Mor v. Hoor-Tempis.

Motoryzacja rzemiosła i drobnego przemysłu rozwija się dzięki tym samym przyczynom, co i w innych dziedzinach, tj. głównie chęci zaoszczędzenia wysiłku ludzkiego oraz podniesienia wydajności robotnika. Najlepiej do tych celów nadaje się według referentów prąd elektryczny, który też konkuruje ze skutkiem z innymi silnikami. Dzięki ułatwieniu egzystencji rzemieślników, utrzymujących się przy swoich samodzielnych warsztatach, elektryczność należy uznać za bardzo dodatni czynnik w tej dziedzinie działalności ludzkiej. Znaczne rozpowszechnienie w używaniu prądu daje się zauważyć zwłaszcza dla celów ogrzewania (np. w przemyśle restauracyjno-kawiarnianym) oraz elektrolizy, co jest skutkiem odpowiedniej propagandy i taryfowania. To ostatnie było tematem wielu dyskusyj i rozważań tak w poszczególnych działach rzemiosła i drobnego przemysłu jak i na terenie międzynarodowym. Jako jedną z wytycznych przyjęto np. obniżanie ceny prądu w miarę zwiększania zużycia. Poza tym uznano za najracjonalniejsze opłaty: podstawową oraz dodatkową w zależności od powierzchni pomieszczenia warsztatu z uwzględnieniem pewnych współczynników. Zwrócono też baczna uwagę na odpowiednią — dostosowaną do miejscowych warunków propagandę, która powinna być oparta na szczegółowej kalkulacji — ta jednak różni się bardzo znacznie w różnych krajach.

Ze wszystkich państw dochodzą wiadomości o popieraniu przez rządy rozwoju elektryfikacji, co w niektórych państwach wyraża się nawet w tworzeniu państwowych elektrowni. Subwencje nie wszędzie dały zupełnie dobre wyniki.

Co się tyczy gazu, to gazownie w dążeniu do rozpowszechnienia używania go przez drobny przemysł i rzemiosło zmieniają taryfy, starając się dostosować je do życzeń tych odbiorców, gdyż stanowią oni bardzo pożądaną przez gazownie element nie tylko ze względu na to, że przy różnorodności ich zapotrzebowań wyrównują oni odbiór gazu. Tyczy się to np. wielkich kuchon, zużywających duże ilości gazu często w okresach małego zużycia przez inne zakłady.

Z 33-ch referatów z dziedziny energetyki w rzemiosle i drobnym przemyśle Polska zgłosiła 1 referat (inż. M. Altenberga o taryfach za prąd elektryczny w młynach), Niemcy — 8, Francja 5, Wielka Brytania 4, Dania, Holandia, Szwecja, Szwajcaria, Węgry i Stany Zjednoczone po 2, Argentyna, Łotwa i Rumunia po 1-ym.

Niemieccy referenci na początku podkreślają nadzwyczajny rozwój rzemiosła i drobnego przemysłu w ciągu ostatnich 4 lat (1933 — 1937): obrót rzemiosła wzrósł z 9,5 do 22 mia. marek, drobnego przemysłu z 37,8 do 75 mia, nie dziw przeto, że i zużycie wszelkiego rodzaju energii podniosło się także w odpowiedni sposób, a więc np. zużycie prądu w 1933 r. wyniosło (łącznie z przemysłem) 18 637 mio kWh, a w 1916 r. — 33 141 mio, jeżeli zaś uwzględnić, że teoretycznie 1 kW odpowiada wydajności mięśni 30 ludzi, to łatwo obliczyć, o ile teoretycznie wzrosła liczba rzemieślników — dni.

Koszt energii w kosztach produkcji wynosi od

0,1% do 30%, — im zatem jest on wyższy, tym ważniejszy jest wybór odpowiedniego silnika. Silnik parowy — współdziałał w koncentracji pracy (w fabrykach), silnik elektryczny, dzięki łatwości dzielenia i przesyłania energii — dał pochop do ponownego zdecentralizowania pracy w warsztatach i małych zakładach przemysłowych. Przy analizie statystyki ich i rodzajów widzimy, że z energii wody korzystają tylko młyny i tartaki, a pary — głównie większe zakłady drzewne, mające dużo odpadków, ze stałych materiałów opalowych głównie piekarnie i cukiernie (choć w ostatnich 3-ach latach widać tendencję ich do przechodzenia na elektryczność i gaz), z płynnych materiałów (w silnikach spalinowych) — bardzo wiele rzemiosł i zakładów drobnego przemysłu, które jednak coraz częściej przechodzą także na gaz i elektryczność. Należy dodać, że z 1 500 000 warsztatów rzemieślniczych w Niemczech — połowę stanowią warsztaty jednoosobowe, a z drugiej połowy więcej niż 50% daje pracę nie większej liczbie pracowników, niż 5. Z tego można wnioskować, że zapotrzebowanie energii w większości warsztatów jest niewielkie, lecz dzięki dużej ich liczbie mogą one odegrać znaczną rolę w rozbudowie elektrowni i gazowni.

Z zakładów rzemieślniczych korzystało w r. 1933 z siły motorycznej stolarnie w 56,7%, masarnie w 62%, piekarnie i cukiernie w 65%, stelmazarnie i wytwórnie wozów w 62%, kuźnie w 50,2%, zakłady wyrobów żelaznych i stalowych w 62,3%.

Należy dodać, że niemieccy referenci („Energieversorgung der gewerblichen Wirtschaft“, opracowany przez 14 referentów pod ogólnym kierownictwem dyr. C. Krecke przezesa Niemieckiego Komitetu Energetycznego i dypl. inż. G. Seebauera, kierownika państwowego kuratorium gospodarności) poświęcili drugie tyle miejsca w swoim referacie zużyciu energii przez średni i wielki przemysł, co jednak nie wchodziło w zakres prac Wiedeńskiego Kongresu.

We Francji rzemiosłem i drobnym przemysłem zajmuje się przeszło 9 500 000 osób t. zn. 21% ludności, co dowodzi roli, jaką odgrywają te rodzaje działalności w życiu gospodarczym tego państwa. Zakładów, nie zajmujących płatnych robotników jest około 44%, zajmujących od 1 do 5 około 50%. Z zakładów tych korzysta z siły motorycznej 15,4% (573 873 zakłady); najwięcej jest między zmotoryzowanymi stosunkowo naturalnie zakładów największych, zajmujących 6 — 20 robotników jest ich 383 079, mniej — 179 177 jest zakładów o ilości robotników do 5 i tylko 11 617 nie zajmujących robotników. Energia rozporządzalna tych zakładów przedstawia się w sposób następujący w kW:

Rodzaj silnika	Przy liczbie robotników			Razem
	0	1—5	6—20	
Parowy . . .	6 788	69 725	117 119	193 632 kW
Wodny . . .	42 706	121 404	55 524	219 634 „
Gazowy . . .	731	17 729	24 616	43 076 „
Gaz ssany . .	4 690	37 267	15 110	57 067 „
Elektryczny .	11 335	190 811	237 523	439 669 „
Razem . . .	66 250	436 936	449 892	953 078 „

Energia wody, pary oraz gazu jest stosowana najczęściej w przemyśle żywnościowym (młyny) i drzewnym, elektryczna — w drzewnym i metalowym.

Charakterystyczne jest wydzielenie w rubrykach powyższych gazów ssanego, który też we Francji zyskuje coraz większe zastosowanie: kursuje tam już b. wiele wozów na tym gazie, wytwarzanym bądź to z węgla bądź z drewna (torfu we Francji jest na ogół niewiele).

Jako źródło energii dla otrzymywania ciepła coraz większe zastosowanie ma gaz.

W innych krajach także rzemiosło i drobny przemysł odgrywa dużą rolę, dając pracę znacznej ilości ludzi, np. na Łotwie więcej osób jest zajętych w tych dziedzinach aniżeli w wielkim przemyśle, przyczem połowa tych zakładów mieści się po wsiach. Te ostatnie naturalnie znacznie rzadziej korzystają z siły motorycznej, to też w krajach rolniczych, jak np. Łotwa, Węgry tylko nieznaczna liczba zakładów (np. na Węgrzech tylko 6%) jest zaopatrzona w silniki.

Należy zaznaczyć, że z 33-ch referatów zaliczonych do tej sekcji 15 zajmuje się wyłącznie lub głównie kwestią taryf i ulatwień, stosowanych w różnych państwach, 4 — zaś wyłącznie zaopatrzeniem w energię kuchen.

Zaopatrzenie w energię gospodarstwa domowego.

W Sekcji gospodarstwa domowego przewodniczyli: Prezes Towarzystwa Rozwoju zastosowania elektryczności z Paryża Inż. E. Imbs oraz Dyrektor Zakładów Elektrycznych i Gazowych ze Szwecji O. Johansson.

Charakterystycznym ale zupełnie naturalnym zjawiskiem jest stosowanie w gospodarstwach domowych tych rodzajów energii, które są najłatwiejsze (choć nie zawsze najtańsze) do otrzymania w danym kraju, a więc np. na Łotwie — drewno, w Anglii — węgiel, w Stanach Zjednoczonych w niektórych okolicach węgiel, w innych gaz ziemny, w Niemczech i Czecho-Słowacji bądź to węgiel kamienny, bądź brunatny i t. d. Należy jednak zaznaczyć, że prawie we wszystkich państwach są czynione usiłowania ulepszenia pieców i w ogóle urządzeń dla ekonomiczniejszego wyzyskania materiałów opałowych. Wyżej było wspomniane o badaniach, prowadzonych w tym kierunku w Niemczech, ale i w innych państwach spotykamy się z badaniami np. w Czecho-Słowacji istnieje specjalny Instytut Ekonomicznego Zużywania Materiałów Opałowych, w Szwecji przeprowadzono z powodzeniem badania konstrukcji kotłów centralnego opalania drewnem oraz pieców powolnego spalania tym samym materiałem i t. d.

Najwięcej uwagi na posiedzeniach tej sekcji poświęcono jednak gazowi i elektryczności, które dzięki ulepszeniom wprowadzonym w budowie naczyń i urządzeń, stopniowo wypierają coraz więcej inne rodzaje energii. W Stanach Zjednoczonych znajdują zastosowanie urządzenia gazowe do regulowania wpływów klimatu — do ogrzewania pomieszczeń, do ochładzania ich, do obsługiwanie kuchni, szpitalni i pralni i t. d. — przy pomocy gazu tak ziemnego jak i sztucznych. Co się tyczy elektryczności w gospodarstwie domowym, to przeżyty kryzys gospodarczy wykazał w wielu pań-

stwach znaczenie tych gospodarstw dla równomierności zużycia prądu, gdy inne zastosowania podlegały dużym wahaniom, to też na to zużycie zwrócono większą uwagę. Zauważono, że wzrost zastosowania na oświetlenie i gotowanie może być znacznie zwiększony, a używanie prądu dla celów chłodniczych, popularne w Ameryce, w Europie zaczyna także zyskiwać sobie zwolenników. Poza tym wiele uwagi zwrócono na potrzebę i sposoby propagandy oraz jak najwięcej do życzeń ludności przystosowanego taryfowania.

Powyżej było wspomniane, że w poszczególnych państwach najczęściej używa się tego rodzaju paliwa, którego jest najwięcej, a więc np. na Łotwie prawie wyłącznie jest stosowane drewno: na 1-go mieszkańca miasta wypada roczne zużycie 2,1 m³, wsi — 2,8 m³; ludność miejska prócz tego zużywa około 1,5 kg rocznie na głowę nafty. W Anglii, naturalnie, największe jest zapotrzebowanie dla celów gospodarstwa domowego — węgla, którego tu spalają do 30 mio ton (gdy w Polsce około 2 mio t), chociaż wszystkie domy, znajdujące się przy gazociągach mają także i gaz. W Szwecji palą głównie drewnem, przyczem w 5 — 8% (z ogólnej liczby około 45 000 kuchen) korzystają z ulepszonych „Iva“ i „Serva“ pieców: mają one dwudzielny dopływ powietrza; gazy ciepłe mogą być doprowadzone bądź to do płyty kuchennej bądź to do piecyka służącego do pieczenia; piece te mają urządzenia do zagrzewania wody oraz podgrzewania talerzy; są one oszczędne w użyciu, cena około 300 Szw. koron. W Czecho-Słowacji skonstruowano piece powolnego spalania na węgiel brunatny, mające wysoki procent wydajności. Węgry korzystają prawie wyłącznie na wsi, a głównie w miastach z drewna, którego zreszta także nie posiadają dosyć na własny użytek i muszą sprowadzać z zagranicy — głównie jak dotąd z Austrii. Coraz więcej też zaczynają po miastach korzystać z gazu: — pieców na gazie jest tam przeszło 8500, a zaczyna się rozpowszechniać i używanie gazu do centralnego ogrzewania. Z elektryczności korzysta tam trzecia część osiedli.

Szwajcaria, pomimo rozbudowanych własnych sił wodnych w ciągu 15 lat (1920 — 1935) zwiększyła dwukrotnie zużycie gazu, którego cena pomimo konieczności przywożenia węgla z zagranicy została obniżona w tym samym czasie o 70%.

W Niemczech z 18 mio gospodarstw domowych 99,9% ich korzysta z twardego opału, prócz tego 53% jest zaopatrzonych w gaz a 72% w elektryczność. W 1936 r. zużyto 164 mio t węgla, 50,8 mio t drewna i 3,18 mia m³ gazu.

Obecne piece kuchenne powolnego spalania, osiągające 25% wydajności (dawniejsze miały 10 — 14%), pozwalają na ogrzewanie dodatkowe kuchni przy zużyciu na wszystko 4 — 7 kg węgla dziennie. W referatach niemieckich podkreślają konieczność przejścia w osiedlach, a zwłaszcza w miastach z opalania jednostkowego na centralne.

We Francji używają dla domowego użytku prócz drewna 16,7 mio ton węgla, 1,55 mia m³ gazu i 1,8 mia kWh elektryczności. Tej ostatniej dla domowych celów używa się rocznie na 1 gospodarstwo 180 kWh, a na 1 mieszkańca 45 kWh.

Polska zgłosiła 1 referat (z 50 nadesłanych ogó-

łem w sprawie energetyki w gospodarstwie domowym) inż. S. Gołębiowskiego, dotyczący rozwoju taryf elektrycznych dla gospodarstw domowych. Tak, jak i w innych sekcjach sprawa taryfowania oraz propagandy zajmowała wielu referentów (29).

Zaopatrzenie w energię oświetlenia publicznego.

Przewodniczyli na Sekcji Oświetlenia Publicznego kolejno: Dyrektor Centralnego Zarządu Elektryczności w Londynie inż. H. Hobson oraz inż. Kompanii Kolei New-York — New Haven — Hartford inż. S. Withington.

Szybki rozwój oświetlenia publicznego został spowodowany gwałtownym rozwojem ruchu na ulicach i drogach oraz rozwojem techniki. Zastosowanie rodzaju oświetlenia — elektryczności, gazu płynnych materiałów palnych — zależy od miejscowych warunków, jednak widoczne jest coraz większe rozpowszechnianie się dla tego celu elektryczności, chociaż poważną konkurencję robią jej produkty otrzymywane przy uszlachetnianiu węgla.

Obowiązek oświetlenia publicznego jest rozwiązywany w różnych państwach rozmaicie, ale jest on uznany prawie wszędzie. Pod względem technicznym jest dążność do połączenia stałego oświetlenia — miejscowego — z ruchomym — pojazdów i traktowania ich łącznie. Znaczenie tego uzasadnia statystyka wypadków w Stanach Zjednoczonych, gdzie w 1937 r. z 40 000 śmiertelnych wypadków — 24 000 wypadło na drogach w nocy.

Najwięcej rozpowszechniona dla oświetlenia publicznego elektryczność stosowana jest w różny sposób, tj. są różne prądy (stały i zmienny) różne napięcia, wspólne natomiast jest dążenie do samoczynnego zapalania i gaszenia bądź to przy pomocy zegarów bądź też światłoczułych komórek. Na drogach wyjazdowych z miast są stosowane i inne rodzaje latarni, np. żarzące się pary rtęci. Gazowe oświetlenie nie ustępuje wiele elektryczności dzięki postępowi, jaki w budowie latarni gazowych daje się zauważyć w ostatnich latach: siła światła w nich, w ciągu ostatnich 50 lat wzrosła (na 1 m³ gazu) od 6 — 9 razy, zawieszenie ich nad ulicami na wysokości ponad 6 m, zapalania na odległość — wszystko to daje im zdolność konkurencji z innymi rodzajami oświetlenia.

W ostatnich czasach zaliczono do publicznego oświetlenia i ulepszono oświetlenie urzędzeń komunikacyjnych kolejowych, okrętowych i samolotowych, oświetlenie publicznych gmachów, pomników, parków, wodotrysków itd.

Niemieccy referenci podkreślają potrzebę traktowania publicznego oświetlenia łącznie w całości z innymi zagadnieniami urbanistycznymi, a więc z oświetleniem sklepów w handlowych dzielnicach, z szerokością ulic, ich nawierzchnią, wyglądem domów itp. Poza tym, przy wyborze rodzaju oświetlenia powinno się brać pod uwagę prócz kwestyj czysto oświetleniowych oraz ekonomicznych kwestie otrzymywania pobocznych produktów (b. ważnych z punktu widzenia obrony państwa). Ekonomiczne względy powinny być rozważane bardzo obszernie, to znaczy nie tylko z punktu widzenia kapitału i amortyzacji dobrego

oświetlenia, lecz i z punktu widzenia kosztów, które mogą być spowodowane przez niedostateczne oświetlenie.

Napięcie w Niemczech spotyka się bardzo rozmaite — 110 V, 220, i 500 nawet do 700, przy prądzie zmiennym 110/190, 3 × 220 V, 320/380 V, co należałoby ujednostajnić. Przy doprowadzeniu prądu od zakładów do miejsc wyłączenia i włączania światła najczęściej gasi się i zapala ręcznie, przy bezpośrednim zaś połączeniu kilku lub kilkunastu rzędów lamp z elektrownią — samoczynnie.

W ciągu 5-lecia 1931 — 1936 w Niemczech zużycie prądu na oświetlenie publiczne wzrosło o 22%, a w Berlinie o 30%; obecnie ma on 3 400 km ulic oświetlonych elektrycznością.

Dalej referenci niemieccy zwracają uwagę na potrzebę dobrego rozplanowania światła: np. dwu — czy jednorzędowe, prawidłowy stosunek wysokości zawieszenia (8 — 11 m) do odległości światła (30 — 40 m) itd., pozątem podkreślają potrzebę ustawiania specjalnych światła w niektórych miejscach autostrad, jak np. na skrzyżowaniach, odgałęzieniach itp.

Poza oświetleniem elektrycznością omawiają oni oświetlenie gazem i płynnymi paliwami. Do palników gazowych nadaje się sztuczny jedwab; zwiększenie światła osiągane jest przez stosowanie reflektorów oraz łączenie palników w grona do 21 razem; do zawieszania nadają się przede wszystkim nieruchome maszty (w ostatnich czasach betonowe).

Elektryczność ma znaczną przewagę i w innych państwach, jak Norwegia gdzie gaz zastąpiono prądem przed 10 laty, Łotwa, gdzie gaz spotyka się tylko na niektórych ulicach Rygi, Argentyna, gdzie tylko po wsiach używają nafty, Holandia, gdzie stosunek światła gazowego do elektrycznego wynosi 1 : 4,3 itd.

W Wielkiej Brytanii publiczne oświetlenie różni się w różnych krajach: w Anglii i Walii nie ma ustawowego nakazu oświetlenia ulic i dróg, tylko niebezpieczne dla przejazdów i przejść miejsca winny być oświetlone; w Szkocji władze miejscowe są obowiązane do oświetlania ulic, ale obowiązek ten nie wpływa na zwiększenie światła w porównaniu z południem Wielkiej Brytanii.

Na głównych ulicach światła są zawieszane na wysokości 20 — 25 stóp o intensywności 20 000 — 30 000 lumenów, zazwyczaj po obu stronach, na szerokich zaś ulicach prócz tego jeszcze umieszczone są światła i po środku. Odległość światła 90 — 150 stóp.

Na ulicach angielskich miast o ogólnej długości 34 000 mil oświetlenie stanowiły w 57,9% lampy gazowe w 42,1% elektryczne.

W Stanach Zjednoczonych do r. 1933 jasne oświetlenie było stosowane tylko dla celów reklamowych — na głównych ulicach, gdy inne pozostawały prawie ciemne. Dopiero nieszczęśliwe wypadki spowodowane zwiększonym i przyspieszonym ruchem automobilowym skłoniły do zajęcia się intensywniej oświetleniem ulic i wydano przepisy (Towarzystwo Inżynierii Oświetleniowej). Nowe światła są umieszczane w taki sposób, żeby cała powierzchnia ulicy była jednolicie oświetlona, a przedmioty wystające rysowały się na niej jak

sylwetki: takie oświetlenie zmniejszyło w Detroit ilość wypadków nocnych prawie 6-krotnie.

Francuscy referenci rokują przyszłość silniejszym światłom zawieszonym wyżej od dotychczasowych, zwłaszcza dla rozległych placów: na nich mają być światła o wielu tysiącach kW zawieszone na wysokości kilkuset metrów. Dotąd w Paryżu gaz jeszcze odgrywa dużą rolę, pomimo tego, że elektryczność jest ekonomiczniejszą. Drogi poza miastami prócz najbliższych okolic Paryża i morskim wybrzeżem koło Nicei są nieoświetlone. Koszty założenia i utrzymania oświetlenia są bez porównania wyższe od kosztów budowy i utrzymania ulicy, o czym władze powinny pamiętać, biorąc jednak pod uwagę i możliwość sprzedaży prądu i bezpieczeństwo i dostarczenie zarobków robotnikom.

Co się tyczy oświetlenia gmachów i pomników, to referenci francuscy wyrażają wątpliwości co do ich celowości wobec tego, że twórcy tych obiektów nie uwzględniali tej możliwości, to też uważają oni za możliwe stosowanie tylko oświetlenia niezbyt silnego.

W Szwecji na 37 miast — 17-cie z nich korzysta z oświetlenia gazowego, lecz stosunek energii elektrycznej do gazowej dla oświetlenia publicznego wynosi 11,5 : 1. Przeciętne zużycie energii na oświetlenie ulic wynosi 22,1 kWh na mieszkańca i 3,2 kWh na 1 km ulicy; w ulicach centralnych do 7,5 kWh na 1 km. Ogólne zużycie prądu na oświetlenie ulic wynosi 46 000 000 kWh.

We Włoszech oświetlenie publiczne zużywa 2,5% całego zużycia prądu, a 17% prądu oświetleniowego w ogóle. Obecnie jest dążenie do wprowadzenia oświetlenia na publicznych drogach, łączących główne miasta; już są oświetlone drogi Rzym — Ostia — i Genua — Scriva.

W Czecho-Słowacji na oświetlenie publiczne idzie 1,3% całego zużycia prądu, przyczem na 1 km ulicy wypada przeciętnie rocznie 3 000 kWh, gdy w Pradze 13 000 kWh. Prócz tego w 69 miejscowościach do oświetlenia publicznego jest używany gaz, którego wychodzi na 1 km ulicy 23 390 m³ rocznie.

Z Polski zgłoszono 1 referat (inż. L. Jętkiewicza) o zaopatrzeniu w prąd elektryczny oświetlenia publicznego.

Zaopatrzenie w energię kolei elektrycznych.

Na Sekcji Kolei elektrycznych przewodniczyli kolejno: prof. M. Semenza z Mediolanu, dyrektor Działu Elektro-Technicznego Szwedzkich Kolei Państwowych J. Oefverholm i starszy inżynier Generalnej Dyrekcji Kolei Szwajcarskich dr. H. Eggenberger.

Kwestia wyboru rodzaju prądu jest otwarta, gdyż w różnych państwach różne rodzaje okazują się zupełnie zadawalające. Tak samo nie jest jeszcze ustalona odpowiedź na pytanie, czy energię powinny wytwarzać koleje w swoich elektrowniach, czy też kupować ją od przedsiębiorstw innych; dla kolei podjazdowych prawie wyłącznie bywa stosowany prąd zmienny, pobierany z elektrowni ogólnego zaopatrzenia i przetwarzany na prąd stały, bywa on doprowadzany o napięciu 750 — 1 200 V w miejskich i podziemnych kolejach przy pomocy 3-ej szyny. Dawniej sto-

sowane transformatory są w ostatnich czasach zastąpione przez prostowniki parortęciowe, dzięki czemu osiągnięto oszczędność prądu.

Niektóre wymagania ruchu wpływają na podniesienie zużycia energii, jak np. zwiększenie chyżości; dla przeciwdziałania temu podniesieniu ciężar pociągów bywa zmniejszany do ostatnich granic, o ile to jest możliwe bez niebezpieczeństwa dla podróżujących oraz dla trwałości taboru np. przez stosowanie lżejszych metali, zwiększenie obrotów silników itp. Poza tym wiele uwagi obecnie poświęca się sprawie hamowania.

Z państw, mających najwięcej zelektryfikowanych kolei na pierwsze miejsce wysuwa się Szwajcaria, która ma ich 74% (z ogólnej długości 2865 km) poruszanych elektrycznością. Zapotrzebowanie energii dla nich wynosi 618,5 mio kWh, z czego na ruch idzie 92,7%, reszta zaś na ogrzewanie pociągów. Na 1 tona-kilometr brutto (bez ciężaru lokomotywy) w 1937 r. zużycie prądu wynosiło 47 Wh, gdy w 1929 r. 41,7 Wh, co objaśnia się przyśpieszeniem ruchu. Z zużytej energii 85% pochodziło z własnych elektrowni, 15% z cudzych.

Na szwedzkich kolejach północnych zużycie prądu rocznie na 1 km drogi wynosi 190 000 kWh, na południowych 130 000 kWh. Na kolejach państwowych jest tam stosowany prąd zmienny jednofazowy niskiej częstotliwości przy napięciu 16 kV.

We Francji obliczono, że osiągnięto oszczędność na węglu na kolejach w wysokości 75% obecnie zużywanego, gdyby zamieniono wszystkie koleje na elektryczne nawet w razie gdyby wszystkie elektrownie szły na węglu, a Francja rozporządza wielką energią wodną i już obecnie 55% energii korzysta z wody. Z dotychczasowych danych wynika, że koszty ruchu pociągów i utrzymania taboru są o połowę niższe przy elektrycznym napędzie niż przy parowym. We Francji budują 5 rodzajów elektrowozów, co, według referentów powinno zadowolić wszystkie wymagania ruchu pod względem ekonomicznym. Obniżenie szczytów osiąga się przez ułożenie odpowiedniego rozkładu pociągów. Poza tym referenci francuscy zwracają uwagę na racjonalność i celowość stosowania elektryczności do poruszania samochodów kolejowych.

We Włoszech państwowych linii kolejowych jest 16 900 km, z nich 4 000 km, tj. 24% już zelektryfikowano, czeka elektryfikacji 9 000 km. Na tę sprawę zwracają tam baczną uwagę ze względu głównie na potrzebę uwolnienia się od potrzeby sprowadzania węgla z zagranicy. To też prawie cała energia elektryczna jest wytwarzana z wodnej. Na potrzeby kolei zużyto jej w r. 1936/37 około 750 mio kWh, dzięki czemu zaoszczędzono 143 mio lirów na 1,3 mio ton obcego węgla. Od 1921 r. koleje włoskie przechodzą stopniowo z prądu zmiennego na stały. Prywatne linie kolejowe elektryczne walczą z dużymi trudnościami gospodarczej i społecznej natury, to też są tam prowadzone badania obniżenia kosztów przez obniżenie szczytów.

W Norwegii z 3 656 km jest zelektryfikowanych 334 km, tj. 9%, ale są to linie o największej frekwencji, wynoszącej 25% całej. Prąd całkowicie

pochodzi z sił wodnych. Koleje korzystają z jednofazowego zmiennego prądu, który jest częściowo wytwarzany bezpośrednio przez elektrownie, częściowo transformowany z innych. W południowej Norwegii istnieje państwowy zakład wodny, specjalnie dla potrzeb kolei przeznaczony; ma on zbiornik wody, mogący zapewnić ruch w ciągu kilku lat i z tego względu nadający się do

pokrywania szczytów zapotrzebowania, dzięki czemu prąd wypada tanio na 3 öry — 1 kWh.

Niemiecki, angielski i japoński referenci przedstawiają kwestię badań i doświadczeń z hamowaniem. Prócz tego jeden z niemieckich referentów rozważa możliwości podniesienia wydajności ciepłych elektrowni.

Energetyka w polskim rolnictwie^{*)}

Prof. St. Turczynowicz

ZNACZENIE rolnictwa dla życia gospodarczego Polski jest bardzo duże, jak to widać z poniższych danych.

Wartość majątku narodowego Polski można przyjąć na ok. 143 miliardy złotych^{**)} z czego na rolnictwo przypada przeszło 66,9 mlrd., co stanowi 46,9% majątku narodowego brutto.

O znaczeniu rolnictwa można sądzić także z odsetka, jaki w eksporcie polskim stanowi wywóz produktów rolnych i leśnych: wartość jego dochodzi do 60% w r. 1934 stanowił on 49,5%, w 1935 r. — 52,7% i w r. 1936 — 59,1% ogólnego wywozu.

Odsetek ludności, mieszkającej na wsi znacznie przewyższa ludność miejską:

TABLICA I.

	1921	1931
% ludności na wsi	75,4	72,8
" " w miastach	24,6	27,2
" " zawodowo czynnej w rolnictwie, leśnictwie i ogrodnictwie	63,9	60,6

Tak wielkie zaludnienie wsi w Polsce nie może być uważane za pożądane; jest ono spowodowane z jednej strony prawie pełnym zmonopolizowaniem drobnego handlu przez żywiol napływowy, z drugiej strony przez zamknięcie granic innych państw dla emigracji, gdyż powoli rozwijający się przemysł nie może wchłonąć przybytku ludności, który wynosi przeszło 400 000 głów rocznie, z czego na wieś przypada około 65% na miasta około 35%. Przed wojną (1895 — 1913 r.) emigracja stała (prócz sezonowej) wynosiła około 140 000 osób rocznie, po wojnie (1924—1930) około 80 000, w ostatnich zaś latach (1931—1936) ustala prawie zupełnie.

Ta nieracjonalna struktura ludności powoduje tak silne przeludnienie wsi, jakiego nie ma w całej Europie, chociaż są kraje o gęstszym zaludnieniu ogólnym, to jednak na jednego rolnika w Polsce przypada najmniejszy obszar pola ornego. Oto zestawienie.

^{*)} Referat zgłoszony na Kongres Energetyczny w Wiedniu w 1938 r.

^{**)} Dr. B. Dederko. Majątek narodowy Polski, Warszawa 1930.

TABLICA II.

Państwo	Ogólne zaludnienie na km ²	Zawod. czynnych i biernych z rolnictwa, leśnictwa i ogrodnictwa		Na 1 rolnika przypada ziemi ornej ha
		w % og. ludności	na 1 km ² ziemi ornej	
Holandia	245	20,6	14,39	6,9
Niemcy	142	24,5	15,17	6,6
Włochy	137	39,2	22,23	4,5
Czecho-Słowacja	108	34,5	15,49	6,45
Polska	86	60,6	25,53	3,9
Bułgaria	59	74,6	15,84	6,0



Gęstość wiejskiej ludności rolniczej w odniesieniu do gruntów ornych, 1931

Na 100 ha ziemi ornej przypada mieszkańców ludności rolniczej:
1) 50 i mniej, 2) 50—66,6 3) 66,7—100, 4) 100—133,3,
5) 133,4—166,6, 6) 166,7—200, 7) 200—400, 8) ponad 400.

Takie przeludnienie wsi pociąga za sobą bezrobocie pełne lub częściowe znacznej ilości mieszkańców wsi, tak że bezrobotnych na wsi jest obecnie w Polsce znacznie więcej, aniżeli zarejestrowano po miastach (w miastach w r. 1936 — 466 000 ludzi, po wsiach przeszło 3 000 000). Pomagają oni, naturalnie, w gospodarstwie rolnikom, u których mieszkają, chodzą na zarobki do sąsiednich dworów i na roboty publiczne, a prócz tego zajmują się przemysłem ludowym i domowym, w którym pracuje około 2 500 000 ludzi*).

Ciężkie położenie rolników jest w znacznym stopniu spowodowane daleko posuniętym rozdrobnieniem ziemi: z ogólnej liczby 3 196 000 gospodarstw rolnych na karłowate (do 5 ha) przypada 67% (r. 1931) na chwiejne (5 — 10 ha) — 22,5% i dopiero reszta tj. 10,5% przypada na samostarczalne, w tym zaledwie 0,47% na gospodarstwa powyżej 100 ha.

Do średniej i większej własności (powyżej 100 ha) należy 11 192 280 ha, do drobnej — 19 148 390 ha.

Pod względem zbiorów z ha średnia i większa własność przewyższa drobną: oto zbiór w q z ha w 2 latach 1932 — 1936:

TABLICA 3.

Gospodarstwa	Pszeni- nica	Żyto	Jęcz- mień	Owies	Ziem- niaki	Buraki cukro- we
Poniżej 50 ha .	10,6	11,1	11,4	11,2	111	187
Powyżej 50 ha .	13,6	13,6	15,2	13,7	131	215

Najważniejszymi ziemiopłodami, uprawianymi w Polsce są: żyto, pod którym jest trzecia część pól ornych i ziemniaki, które zajmują szóstą część powierzchni roli. To też pod względem produkcji tych dwóch ziemiopłodów Polska zajmuje (bez Z. S. S. R.) po Niemczech drugie miejsce. Oto produkcja w milionach centnarów metrycznych.

TABLICA 4.

Państwo	Żyto	Ziemniaki
Niemcy	78	446
Polska	65	317
Czecho-Słowacja .	18	89
Stany Zjednoczone	9	99
Francja	8	157
Austria	6	20

Produkcja zbóż w Polsce w stosunku do produkcji ogólnoswiatowej przedstawia się w sposób następujący:

*) Podstawy organizacji przemysłu ludowego. L. Osiecki „Życie Rolnicze” Nr 41, r. 1937.

TABLICA 5

Lata	Pszenica		Ż y t o		Jęczmień		O w i e s	
	mil. q	% prod. świata	mil. q	% prod. świata	mil. q	% prod. świata	mil. q	% prod. świata
1925-29	16	1,3	62,0	13,5	14,0	3,6	23,0	3,4
1930-34	20,2	1,6	64,8	13,7	14,6	3,8	24,6	4,4

Produkcja okopowych:

TABLICA 6.

L a t a	Ziemniaki		Buraki cukrowe	
	tys. q	% prod. świata	tys. q	% prod. świata
1927-31	296 144	1,6	41 943	0,6
1932-36	317 116	1,5	23 707	0,4

Tak znaczna przewaga produkcji żyta w porównaniu z pszenicą jest w związku z odżywianiem się ludności w Polsce: pod względem spożywania żyta na głowę ludności Polska stoi na pierwszym miejscu (jeżeli nie brać pod uwagę Z. S. S. R.) — przeciętnie rocznie (1929 — 1937) 182 kg, gdy w Czecho-Słowacji koło 115 kg, w Niemczech 110, Belgii 77, Francji 17 kg i Włoszech 4 kg.

Za to pod względem spożycia pszenicy na głowę ludności Polska zajmuje jedno z ostatnich miejsc 58 kg, gdy w Niemczech 75 kg, Belgii 189, Francji 197 kg.

Bardzo znaczna także jest konsumpcja ziemniaków (rocznie 435 kg na głowę) należy jednak zaznaczyć, że dynamika odżywiania się jest podobna, jak w innych państwach — tj. zmniejsza się tendencja spożywania zbóż, a zwiększa — produktów zwierzęcych.

Pod względem produkcji zwierzęcej Polska także różni się od innych państw, na co wpływają różne czynniki. Na 100 ha ziemi użytkowanej rolniczo przypada:

TABLICA 7

Państwo	Koni	Bydło rog.	Trzoda chlewna	Owce
Polska	14,9	39,9	27,6	11,8
Czecho-Słowacja .	8,4	51,5	33,0	6,6
Niemcy	11,8	65,9	79,4	13,7
Francja	8,5	48,1	21,6	29,9
Włochy	4,3	38,1	16,9	46,6

W tablicy powyższej uderza przede wszystkim znaczna ilość koni: na tę okoliczność wpływają z jednej strony rozdrobnienie własności, z drugiej małe zmotoryzowanie rolnictwa przy bardzo taniej ręcznej robociźnie.

Na produkcji tak rolniczej jak i zwierzęcej oraz na konsumpcji produktów przemysłowych odbił się w Polsce bardzo silnie kryzys, którego skutki dały się odczuwać dłużej, niż w wielu innych

państwach, co spowodowane jest w znacznej części olbrzymimi zniszczeniami wojennymi (spalono i zniszczono wraz z urządzeniami, narzędziami i maszynami 1 671 568 budynków) oraz koniecznością odbudowy Państwa.

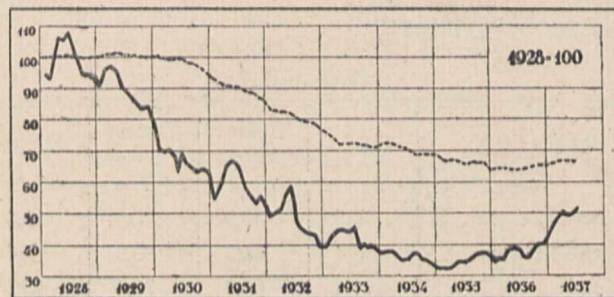
O znaczeniu kryzysu dla rolnictwa można wnioskować z następujących cyfr*), z których widać bardzo znaczny spadek wartości przy niewielkim spadku ilości produktów roślinnych, a nawet pewnym wzroście produktów zwierzęcych w okresie kryzysu.

TABLICA 8

Wskaźniki	1928/9	1931/2	1932/3	1933/4	1934/5	1935/6
Produkcja roślinna						
Wskaźnik wartości	100	37,7	40,2	37,5	37,6	37,7
Wskaźnik ilości	100	96,2	89,9	97,6	97,8	101,4
Produkcja zwierz.						
Wskaźnik wartości	100	47,3	37,7	39,2	30,1	45,1
„ ilości	100	99,4	90,0	104,5	106,4	115,1

Tablica ta jednocześnie podkreśla różnicę istniejącą w produkcji rolniczej i przemysłowej: kiedy przemysł może w razie nieopłacalności przerwać swoją produkcję, rolnictwo musi ją kontynuować!

Kryzys dotknął w Polsce, naturalnie, w znacznym stopniu i przemysł, na co musiał silnie wpłynąć kryzys rolniczy, ponieważ konsumentami produktów przemysłowych w Polsce są w wielkiej ilości rolnicy, a zakupno przez nich tych wyrobów spadło od r. 1929 do 1933 o 46%, jednak niższa cen w przemyśle była mniejsza, niż w rolnictwie, jak to widać z poniższego wykresu: wyższa linia podaje ceny artykułów przemysłowych, nabywanych przez rolników, niższa zaś produktów sprzedawanych przez nich.



Wskaźnik cen hurtowych artykułów sprzedawanych i nabywanych przez rolników.

Linia ciągła—artykuły sprzedawane przez rolników.
Linia przerywana—artykuły nabywane przez rolników.

Takiego obniżenia wskaźników wartości nie spotykamy w żadnym z sąsiednich państw, jak to widać z następującej tablicy:

*) R. Buczyński i T. Markowski „Wskaźniki produktywności rolnictwa polskiego”, Życie Rolnicze Nr 4, r. 1937.

TABLICA 9.

L a t a	P o l s k a			N i e m c y			Czecho-Słowacja		
	Bydło	Trzoda	Mleko	Bydło	Trzoda	Mleko	Mięso wołowe	Mięso wieprz.	Mleko
1928/9	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1931/2	42,4	47,9	54,3	76,8	51,3	81,4	81,2	100	81,6
1932/3	33,3	45,2	43,2	56,4	52,2	74,8	74,5	112,8	72,0
1933/4	36,1	37,4	39,4	56,6	57,4	76,4	74,4	85,6	69,8
1934/5	30,1	28,3	31,6	66,8	68,3	78,4	74,4	88,9	68,2
1935/6	32,6	42,7	37,2	73,4	63,3	78,8	87,9	101,2	63,7

Nie dziw przeto, że rolnicy zaczęli unikać wkładów w gospodarstwo, skutkiem czego konsumpcja produktów przemysłowych podnoszących intensywność rolnictwa spadła w latach kryzysu bardzo znacznie i dopiero w ostatnich paru latach zaczęła się podnosić.

Oto wskaźniki zbytu nawozów sztucznych:

TABLICA 10.

R O K	Azot	Potas	Kwas fosforowy
1928/29	100	100	100
1929/30	70,6	85,9	76,2
1930/31	45,1	43,9	48,7
1931/32	35,3	26,7	32,6
1932/33	29,7	21,2	21,7
1933/34	28,5	28,7	24,6
1934/35	27,4	30,8	21,1
1935/36	31,7	36,4	26,7

W r. 1936/7 rolnicy nabyli nawozów o 33% więcej niż w r. 1935/36.

Następna tablica daje zbytnie maszyn i narzędzi rolniczych w tysiącach złotych.

TABLICA 11.

R O K	Krajowych	Importowanych	Razem
1927-1929 średnio po	80 000	po 30 450	po 110 450
1930	29 500	13 676	43 176
1931	5 900	4 065	9 965
1932	5 800	955	4 755
1933	2 400	1 686	4 086
1934	5 700	1 427	7 127
1935	7 300	1 872	9 172
1936	9 700	2 950	12 650

Obniżenie dochodowości rolnictwa w latach kryzysu odbiło się przede wszystkim na ograniczeniu nabywania kosztowniejszych maszyn i silników.

Zapotrzebowanie na te maszyny w latach 1932-1935 spadło prawie o całe 100%. Nawet nabyte w latach poprzednich motory i traktory były w tym okresie w większości wypadków nieczynne, wskutek niemożności nabycia materiałów pędnych,

których ceny dla rolnictwa były za wysokie w porównaniu do cen produktów rolnych.

Pewna ilość silników rolniczych była na składach firm rolniczych, które motory te sprzedawały poniżej ceny kosztu, pragnąc chociaż częściowo wycofać wyłożone na zakup ich pieniądze. Przepuszczalna ilość silników i traktorów sprzedanych w latach 1932,33,34 i 35 wyraża się cyfrą nie wyższą, jak po 30—40 motorów (3 i 6 KM) oraz po 2—3 traktory rocznie.

Rok 1936 wykazuje pewne ożywienie i przypuszczalnie w roku tym sprzedano około 100 silników i 5—6 traktorów.

W roku 1937 drobni rolnicy wykazują duże zainteresowanie na motory 3 i 6-konne i wszystkie firmy sprzedają całe posiadane zapasy.

Przypuszczalnie sprzedano w roku ubiegłym 120 do 150 silników oraz kilka traktorów.

Wszystkie będące w Polsce na składzie traktory zostały sprzedane.

Z powyższych liczb widzimy, że rolnictwo polskie po wyjściu z kryzysu weszło znowu na drogę podnoszenia intensywności, lecz droga ta będzie trochę odmienna od dróg, stosowanych w Stanach Zjednoczonych i w niektórych państwach Zachodniej Europy ze względu na odmiennie warunki, w jakich naszemu rolnictwu wypada pracować.

Z motywów zastosowania maszyn w rolnictwie: 1) podniesienia jakości pracy, 2) podniesienia produkcji pod względem ilości i jakości, 3) przyśpieszenia pracy, 4) zmniejszenia ryzyka strat przy wzroście i przechowywaniu ziemiopłodów, 5) ułatwienia pracy i 6) obniżenia kosztów produkcji — dwa ostatnie motywy odgrywają w Polsce mniejszą rolę wobec nadmiaru koni i rąk roboczych oraz wpływającej stąd taniości robocizny.

Oto koszty robocizny na ha (1930/31) w złotych.

TABLICA 12.

Państwo	Robocizna najemna	Praca rodzinny	Razem
Dania	275,26	274,60	549,86
Niemcy	293,96	299,25	582,21
Austria	117,23	142,88	260,11
Węgry	84,49	191,42	275,91
Polska	60,96	126,61	187,57

Wielka ilość koni w Polsce, o czym była mowa powyżej, pociąga za sobą stosowanie takich maszyn, które na Zachodzie są już zastępowane przez silniki mechaniczne — mianowicie kieraty.

W r. 1927 było ich w użyciu przeszło 1 200 000.

Dalsza produkcja kieratów w Polsce wynosiła:

TABLICA 13.

R O K	Ilość wyprodukowanych	Sprzedanych w Polsce
1929	23 631	22 980
1930	18 386	17 270
1931	5 292	5 337
1932	792	1 067
1933	1 800	3 200
1934	2 870	?

Ogólne roczne zapotrzebowanie maszyn i narzędzi rolniczych w Polsce wynosi w czasach normalnych prawdopodobnie przeszło 80 000 ton.

Przechodzę teraz do przedstawienia potencjalnych sił do wykonywania pracy w rolnictwie polskim. Ludności rolniczej jest nadmiar: w wieku od 15 lat do 59 mamy na wsi przeszło 13 000 000 (56,4%) osób. Koni mamy 3 824 000, z czego na wsi 3 640 000 (96%). Traktorów około 2 200, innych silników spalinowych około 3 000. Kotłów parowych rolniczych około 8 500. Silników wiatrowych około 11 000, zakładów wodnych małych (o mocy do 25 KM) — 5541 t. j. 84,2% z ogólnej liczby 6 536 zakładów.

Z tych dwu ostatnich rodzajów silników silniki wiatrowe prawie wszystkie pracują dla rolnictwa, poruszając młyny (94%), pompując wodę, uruchamiając maszyny rolnicze i t. p., zakłady zaś wodne (do 25 KM) częściowo poruszają młyny, częściowo tartaki i t. p. Moc przeciętna wiatraków wynosi około 5 KM, silników wodnych pracujących dla rolnictwa około 9 KM.

Przemysł ściśle związany z rolnictwem (młyny, tartaki, gorzelnie i t. p.) prócz tego korzysta z silników parowych w liczbie przeszło 3 500 o mocy ogólnej przeszło 200 000 KM, spalinowych — 1 400 o mocy 42 400 KM i elektrycznych przeszło 4 400 o mocy 54 500 KM.

Wyzyskanie wymienionych sił w rolnictwie jest bardzo niepełne np. jeżeli przyjmujemy zapotrzebowanie pracy ludzkiej na ha roli rocznie przeciętna dla Polski 88 dni*) i przypomnimy, że mamy ludzi do pracy na roli 13 000 000, to po uwzględnieniu rąk potrzebnych do pracy z końmi, wypadnie, że robocizna piesza będzie zajęta przy rolnictwie zaledwie połowę dni w roku.

Koni mamy także za dużo, bardzo mało wyzyskane są one w gospodarstwach karłowatych i do nich zbliżonych.

W gospodarstwach do 1,5 ha koni nie trzymają wcale; gospodarstwa o obszarze 1,5 do 3,5 ha mają w 20% po 1-ym koniu — jest ich około 165 000 sztuk. Gospodarstwa o obszarze od 3,5 do 7,5 ha mają w 75% po jednym koniu, z pozostałych 25% gospodarstw połowa obywa się bez koni, druga połowa ma już po 2 konie; ta zatem kategoria gospodarstw ma około 830 000 sztuk. Zatem na powyżej wymienione kategorie przypada około 1 000 000 koni. Konie te jednak w gospodarstwach do 3,5 ha pracują rocznie zaledwie około 62 dni, gdy w gospodarstwach 3,5 do 7,5 ha już do 142, a w gospodarstwach dużych około 250 dni w roku.

Traktory w Polsce, mające moc 15—30 KM, oraz silniki spalinowe, służące do innych celów w rolnictwie, o mocy 3—10 KM nie różnią się od stosowanych gdzie indziej.

*) w półn.-wsch. wojew. około 48, w centraln. 62 do 90, w połudn. do 128.

Kotły parowe rolnicze mają niewielką powierzchnię ogrzewalną (13—15 m²). Obecnie można zaobserwować w Polsce tendencję do zmniejszania ilości wielkich młocarni parowych na korzyść mniejszych motorowych o uproszczonej budowie. Można przypuszczać, że w przyszłości znajdzie szersze zastosowanie silnik, któryby napędzał prócz młocarni i maszyny średniej wielkości dla których lokomobila jest zbyt duża, a kierat zbyt mały.

Co się tyczy użytkowania przez wieś polską różnych materiałów, mogących służyć jako źródło energii, to są one dość znaczne.

Na same porzeby domowe wieś spala węgla do 2 000 000 t, drewna (z lasów i innego pochodzenia) około 9 000 000 m³ i wreszcie torfu około 2 500 000 t chociaż w razie podniesienia się dobrobytu ludności wiejskiej ilości te wzrosłyby bardzo znacznie. Węgiel jest używany na wsi głównie w promieniu do 400—450 km od zagłębia węglowego; w województwach wschodnich i wschodnio-północnych używane jest na opał głównie drewno, zaś w zachodnio-północnych i centralnych prócz węgla i drewna torf.

Prócz tego przemysł rolniczy spala około 1 000 000 t węgla prócz nieznacznych stosunkowo ilości drewna i torfu (drewna w r. 1934 spalono około 1 170 000 m³, torfu niespełna 50 000 t).

Zużycie płynnego paliwa przez wieś polską przedstawia się w sposób następujący: Zużycie nafty do celów oświetleniowych i grzejnych wynosi rocznie około 100 000 t t. j. około 75% ogólnego spożycia wewnętrznego wahającego się w ostatnich 12 latach od 116 290 t (w r. 1934) do 149 375 t (w r. 1927), po największej niższe w r. 1934 spożycie znów zaczyna wzrastać: w 1935 r. — 122 380 t. w 1936 r. — 128 069 t.

Zużycie denaturowanego spirytusu dla tych samych celów (o mocy 100^o) jest na wsi znacznie niższe niż w miastach i wynosi zaledwie około 10% ogólnej sprzedaży, która zresztą od 10 lat stopniowo wzrasta:

TABLICA 14.

Sprzedaż denaturatu w kraju.

R O K	Tysiący l 100 ^o	%
1927/28	5 629	100
1928/29	6 517	116
1929/30	7 508	133
1930/31	7 094	126
1931/32	5 996	106
1932/33	6 115	109
1933/34	7 877	140
1934/35	9 535	169
1935/36	9 233	164
1936/37	10 366	184

Wreszcie zużycie spirytusu do celów napędowych (wyłącznie w większych gospodarstwach rolnych) stopniowo się zmniejsza, jak to widać z po-

niższej 15-ej tablicy, co idzie w parze ze zwiększającym się zużyciem produktów naftowych.

TABLICA 15.

Zużycie spirytusu w większych gospodarstwach rolnych w ltr. 100^o

W okresie kampanii gorzelniczej	Do celów napędowych	Do celów grzejno- oświetle- niowych itp. około	Razem
Od 1.IX.32 do 31.VIII.33 . .	1 561 903	105 000	1 666 903
„ 1.IX.33 do 31.VIII.34 . .	1 470 336	96 000	1 566 336
„ 1.IX.34 do 31.VIII.35 . .	1 266 852	87 000	1 353 852
„ 1.IX.35 do 31.VIII.36 . .	1 068 522	71 000	1 139 522
„ 1.IX.36 do 31.VIII.37 . .	765 783	50 000	815 783

Należy jeszcze podkreślić coraz wyraźniej zaznaczającą się w polskim rolnictwie tendencję eksportowania przerobionych produktów (nie w stanie surowym). Oto porównanie w wywozie produktów zwierzęcych:

	żywiec	półfabrykaty	produkty końcowe
1929	68%	31,4%	0,6%
1936	44%	26%	30%

w wywozie drewna:

	surowiec	półfabrykaty	produkty gotowe
1935	35%	53%	12%
1936	16%	62%	22%

Zjawisko to jest połączone naturalnie ze wzrostem zapotrzebowania na urządzenia mechaniczne i na zużycie energii. Ten sam wzrost jest spowodowany także zwiększającym się zabezpieczeniem produktów rolniczych od psucia się w chłodniach, elewatorach i t. p. których budowę sygnalizują z różnych stron Polski.

Jak widzimy z powyżej podanych liczb rolnictwo polskie różni się od zachodnio-europejskiego, a zwłaszcza amerykańskiego pod wieloma względami: ludność rolnicza w Polsce (w r. 1931—roku ostatniego spisu ludności) wynosiła 214% ludności przemysłowej, gdy w większości państw ludność ta wynosiła od 50 do 100%, a nawet w krajach tak rolniczych, jak Dania, Włochy, Kanada, Japonia wynosiła od 100 do 200%. Należy jednak dodać, że dynamika ludnościowa wykazuje zmiany w kierunku procentowego wzrostu ludności przemysłowej, a zmniejszaniu się ludności wiejskiej, i obecnie już można przyjąć stosunek ten na 200%, gdy w 1931 r. był 214%, a w r. 1921 — 240%.

Chociaż więc przeludnienie wsi jeszcze przez dłuższy czas będzie utrudniało (obok stosunkowej drożyzny produktów przemysłowych i niedość rozwiniętego wykształcenia tak ogólnego, jak i rol-

niczego) rozwój stosowania maszyn i narzędzi rolniczych, to jednak można się spodziewać, że po minięciu kryzysu kiedy i przemysł i handel będzie potrzebował coraz więcej rąk roboczych i rolnictwo będzie się stawało coraz lepiej opłacalne, stosunki w rolnictwie polskim upodobnią się więcej do stosunków zachodnio-europejskich i wieś polska znacznie odciążona z ludności, zmechanizowana i zmotoryzowana stanie się odbiorczynią produktów przemysłowych na wielką skalę.

Czy będzie to jednak dobre dla ludności wiejskiej Polski to kwestia: jeden z najwybitniejszych biologów współczesnych Dr. A. Carrel dowodzi, że „rozwój wszechstronny człowieka może być osiągnięty przy pracy na roli, nie zaś w fabrykach“, które są tworzone dla zadośćuczynienia wielu potrzebom człowieka lecz nie potrzebie — szczęścia.

Energia elektryczna w polskim rolnictwie ^{*)}

Inż. Paweł Studziński

I. Stan obecny.

Z „Statystyki Zakładów Elektrycznych w Polsce“, zbieranej przez Biuro Elektryfikacji Ministerstwa Przemysłu i Handlu dowiadujemy się, że w r. 1936 istniało w Polsce ogółem 1018 większych elektrowni użyteczności publicznej (poza 1774 elektrowniami użyteczności prywatnej o mocy instalowanej poniżej 100 kW i o wytwórczości rocznej 28 mio kWh) które wykazały w roku 1936 wytwórczość roczną 3054 mio kWh i 1 554 706 kW mocy instalowanej. Na ogół przypadło w tym roku 89,1 kWh na głowę.

W roku 1925 liczone podług tej statystyki 635 większych elektrowni użyteczności publicznej z roczną produkcją 1 668 milj. kWh nie licząc mniejszych elektrowni poniżej 100 kW mocy instalowanej. Na głowę przypadało w roku 1925 tylko 61,30 kWh. Pomimo bądź co bądź poważnego wzrostu tak mocy zainstalowanej jak produkcji, jest stan elektryfikacji w Polsce bardzo słaby i zajmuje 18-te miejsce w świecie.

W okolicach posiadających przewody rozdzielcze wysokiego napięcia, służące do celów rolniczych liczone w roku 1936:

1684 km przewodów wysokiego napięcia,
446 km przewodów niskiego napięcia,
667 stacyj transformatorowych.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej w rolnictwie wynosiło na tych obszarach w roku 1936:

dla światła	1 426 000 kWh
dla siły	2 200 000 kWh
na inne cele	1 300 000 kWh

Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w zelektryfikowanych obszarach rolniczych waha się pomiędzy 16,5 — 60 kWh/ha, a przeciętne zapotrzebowanie mocy 76,7 — 85,9 kW/ha, przy czym przypada na światło 10,9 W/ha.

Jeżeli chodzi o oświetlenie, to zauważa się pewne ograniczenie. Na ogół praca rolnicza nie wymaga większego oświetlenia. Oprócz tego ludność wiejska udaje się wcześniej na spoczynek. Natomiast zapotrzebowanie światła w godzinach rannych jest większe a to z powodu wczesnego rozpoczęcia prac rolniczych. Co prawda zakłada się stosunkowo dużą ilość punktów świetlnych, je-

dnakowoż zaopatrywa się je w słabe żarówki, a używa się tylko małą ilość lamp.

W pewnej mniejszej elektrowni o charakterze rolniczym, która zaopatrywała około 200 posiadłości rolniczych w energię elektryczną, zauważono w ostatnich dwóch latach wzrost energii elektrycznej do celów świetlnych. Chociaż nie ma dokładnych danych statystycznych, to stwierdzono za pomocą badań lokalnych, że ilość używanych przyborów elektrotechnicznych do ogrzewania, gotowania, prasowania itp. znacznie się powiększyła. Oprócz tego spowodowało radio większe zapotrzebowanie energii elektrycznej. Jako najważniejszą przyczynę wzrostu zapotrzebowania energii elektrycznej trzeba uważać zastosowanie nowoczesnej taryfy opłat za energię elektryczną. Stwierdzono, że w wymienionych 200 rolniczych gospodarstwach używano 132 żelazek do prasowania w roku 1927, natomiast w roku 1936 wzrosła liczba ta na 256. Jest to nadwyżka o blisko 100%.

Bardzo chętnie są używane także i mniejsze przyrządy elektryczne do gotowania, jak np. grzałki, garnuszki, samowary itp. Natomiast nikły tylko jest postęp w używaniu kompletnych kuchenek elektrycznych i piekarników. Dotychczas zdecydowało się tylko trzech odbiorców rolniczych do stałego elektrycznego gotowania.

Najważniejszym napędem maszyn w rolnictwie jest silnik elektryczny, jako maszyna uniwersalna. Stała gotowość do ruchu i łatwa przenośność umożliwia rolnikowi zadowolić się tylko jednym silnikiem. Jedyne na większych gospodarstwach rolniczych o przeszło 200 ha są uruchomione silniki różnej wielkości, zastosowanej do odpowiednich maszyn rolniczych. Cały szereg większych gospodarstw rolniczych używa silnik tylko do sieczkowania, śrutowania, pompowania wody itp. Omlót zboża natomiast skutecznie się za pomocą lokomobili o ile jest do dyspozycji własne drzewo, torf, lub inne tanie paliwo. W tych wypadkach trzeba koniecznie zastosować odpowiednią taryfę, a będzie możliwe ten stosunek zmienić na korzyść elektrowni. W tym kierunku można też osiągnąć dobry postęp, gdyby fabryki maszyn i narzędzi rolniczych budowały maszyny połączone z silnikiem napędowym jako jednostkę roboczą.

Że mlócenie za pomocą napędu elektrycznego jest korzystniejsze od napędu za pomocą lokomobili, wykazały przed kilku laty przeprowadzone ściśle badania.

*) Obszerne streszczenie referatu zgłoszonego na Kongres Energetyczny w Wiedniu w 1938 r.

A. Wielkość majątku 260 ha.

Rodzaj zboża: pszenica zimowa.

Pogoda: suchy, lekki mróz.

Młóckarka: fabrykat Lanz, obrotów 1000/min.

Lokomobila: fabrykat Lanz, rocznik 1910, ciś. atm. 9 — 10 atm., obrotów ca 150/min.

Elektromotor: Fabrykat Bergmann, moc 30 KM, obrotów ca 965 w/Min.

Próba I.

Młócka główna: za pomocą lokomobili.

Młócenie powtórne za pomocą elektromotoru.

Czas młócki głównej:	3 godz. 20 m.	młócka powtórna:	3 ¹ / ₄ godz.
wymłócono:	2434 kg	wymłócono:	45 kg
zużyto węgla:		zużyto prądu:	
do podgrzania	75 kg	koniec	55,5 wzgl. 64463
do ruchu	<u>96,5 ogółem</u>	początek	21,0 „ 64427
	171,5 „		<u>34,5 „ 36 kWh</u>
największe wahanie obrotów	14,2 ^o / _o	przeciętnie zużyto	35 kWh
licząc na podgrzanie tylko połowę		największe wahanie obrotów .	2,10 ^o / _o
węgla, wynosi całe zapotrzebowanie		młócka powtórna 45 kg jest rów-	
nie w czasie młócki próbnej na	134 kg	na 1,85 ^o / _o młóceniu głównemu	
czyli 50 kg wymłóconego zboża spo-			
trzebowano węgla	2,75 „		

Próba II.

Młócka główna za pomocą elmotoru

Młócka powtórna za pomocą lokomobili.

Czas młócki głównej	ca 3 godz. 20 m.	młócki powtórnej	2 ³ / ₄ godz
ilość do młócenia:	2 655 kg	zużyto węgla:	
zużycie prądu:		do podgrzania i ruchu	107 kg
koniec	97,5 wzgl. 64507	największe wahanie obrotów	13 ^o / _o
początek	55,5 „ 64463	młócka powtórna:	45 kg
	<u>42,0 „ 44 kWh</u>	równa się 1,33 ^o / _o głównej młócce.	
średnio	43 kWh		
największe wahanie obrotów	2,1 ^o / _o		
zużyto na 50 kg młócki	0,83 kWh		

B. Wielkość majątku 550 ha.

Rodzaj zboża: Pszenica zimowa.

Pogoda: rano ca 4^o w poł. 0^o C.

Młóckarka: fabrykat Lanz, obrotów 1100 m/min.

Lokomobila: fabrykat: Gareth Smith & Co., rocznik 1896, ciśn. 7 atm., obrotów ca 145/min.

Elektromotor: fakrykat Bergmann typu ED 22/6, moc 30 KM, obrotów ca 965/min.

Próba I.

Młócka główna za pomocą lokomobili.

Młócka powtórna za pomocą elmotoru.

Czas młócki głównej	ca 3 godz.	młócki powtórnej	ca 3 ¹ / ₄ godz.
ilość do młócenia	4426 ¹ / ₂ kg	ilość do młócenia	129 kg
zużycie węgla:		zużyto prądu:	
do podgrzania	80 kg	koniec	472
do ruchu	<u>200 „</u>	początek	432
ogółem	280 kg	zużyto	40 kWh
największe wahanie obrotów 900 — 1 120 = 25%		największe wahanie obrotów 1080 — 1120 = 3,6 ^o / _o	
licząc na podgrzanie tylko połowę		powtórne młócenie	129 kg
zapotrzebowanie 240 kg czyli do 50 kg wymłócki		jest równe 2,91 ^o / _o młócce głównej.	
potrzeba 2,71 kg węgla.			

Próba II.

Młócka główna za pomocą elmotoru.
Młócka powtórna za pomocą lokomobili.

Czas młócki głównej	ca 3 godz.	Czas młócki powtórnej	ca 3 godz.
wymłócono	4470 kg	wymłócono	110 kg
zużyto prądu:		zużyto węgla:	
końcowy stan	527	do podgrzania	50 kg
początkowy „	472	do ruchu	170 „
		razem	220 „
zużyto	55 kWh	największe wahanie obro-	
największe wahanie obrotów 1060 — 1120		tów 980—1120 =	14%
zużyto na 50 kg wymłócki prądu 0,62 kWh.		wymłócka powtórna ilości	110 kg
		równa się 2,46% młócki głównej.	

Okazuje się, że w tym samym czasie wymłócono silnikiem więcej zboża, jak lokomobilą. Dalej stwierdzono, że młócenie za pomocą silnika jest czystsze i lepsze, ponieważ ze słomy wymłóconej za pomocą lokomobili w obu próbach wymłócono jeszcze większą ilość zboża, niż ze słomy wymłóconej za pomocą silnika elektrycznego. Silnik bowiem pracuje równie, nie ma dużych wahań w obrotach i przez to następuje czystsze wymłócenie.

Celem przyspieszenia prac w czasie żniw, stawia się na polu stogi, do których doprowadza się przewody wysokiego napięcia. Większe majątki posiadają własne przewoźne stacje transformatorowe, które przyłącza się do prądu wysokiego napięcia. Niektóre elektrownie wypożyczają także takie przewoźne stacje transformatorowe. W ten sposób ma rolnik możliwość szybko i sprawnie wymłócić zboże już na polu.

Oprócz do młócenia zboża, cięcia siewki i śrutowania zboża używa się jeszcze energię elektryczną w większych rozmiarach tylko do pompowania wody.

Mianowicie na Pomorzu, na Nizinach Nadwiślańskich istnieją zakłady odwadniania tych terenów w czasie roztopu i powodzi. Zakładów takich mamy z czasów przedwojennych dwa, jeden o 500 KM drugi o 250 KM. Trzeci zakład o 250 KM zostanie uruchomiony do końca bieżącego roku. Roczne zapotrzebowanie istniejących dwóch zakładów wynosi 100 000 — 125 000 kWh po przeciętnej cenie 15 groszy za 1 kWh, mierzonej po stronie niskiego napięcia.

Osuszanie tych nizin po roztopach i powodziach następuje w ten sposób, że woda spływa do specjalnych zbiorników, skąd jeden zespół — albo też w razie potrzeby kilka — pompuje wodę do rzeki. Oprócz tego urządzenie to reguluje wysokość wód gruntowych niemal automatycznie. Najtańszy jest tu napęd elektryczny, ponieważ koszty obsługi są nieznaczące.

2. Widoki dalszego rozwoju.

Statystyka wykazuje, że około 57 — 60% miast polskich posiada elektryczne urządzenia. Na wsi natomiast zelektryfikowano dopiero 3 —

4% większych osiedli. Wynika z tego, że pomijając województwa zachodnie, jest elektryczna energia w rolnictwie w ogóle nieznaną. Ale i handel i przemysł a nawet połowa wszystkich miast i miasteczek polskich nie ma dotychczas możliwości korzystania z energii elektrycznej. Tymczasem istnieją wszelkie dane, że stan elektryfikacji w Polsce może osiągnąć poziom elektryfikacji krajów zachodnich, chociaż będą do przezwyciężenia niejedne trudności.

W pierwszym rzędzie trzeba uwzględnić, że ludność wiejska a zatem też i rolnicza znajduje się w bardzo trudnym położeniu majątkowym. Do tego dochodzi, że okolice nie posiadające dotychczas sieci elektrycznych są stosunkowo mało zaludnione. Dlatego też początkowo będzie ilość konsumentów mała, a z powodu dużych odległości trzeba będzie budować przewody o wyższym napięciu, co pociągnie za sobą wyższe koszty. W takich warunkach oczywiście można osiągnąć jedynie pewne dobre wyniki gospodarcze, o ile konsumpcja energii elektrycznej będzie dostateczna. Należy dlatego na razie dążyć do zelektryfikowania tych obszarów rolniczych i wiejskich, które znajdują się niedaleko już istniejących elektrowni miejskich. Później można stopniowo łączyć pojedyncze sieci lokalne w jedną wspólną sieć za pomocą przewodów o wysokim napięciu.

Dalszą poważną trudnością jest wyszukanie środków finansowych potrzebnych do budowy większych urządzeń elektrycznych. Otóż elektryfikacja rolnictwa w pierwszym rzędzie jest w interesie kraju. Dlatego Państwo powinno przyczynić się do ponoszenia kosztów elektryfikacji. W drugim rzędzie na elektryfikacji rolnictwa zależy bardzo przemysłowi elektrotechnicznemu, który w Polsce tak dalece się rozwinął, że fabrykuje wszelkie potrzebne elektryczne materiały oprócz niektórych bardzo dużych maszyn elektrycznych. Po trzecie powinien przemysł ciężki i przemysł maszyn rolniczych przyczynić się do sfinansowania elektryfikacji rolnictwa.

Państwo, przemysł elektrotechniczny i przemysł ciężki mogą wziąć na siebie ciężar finansowania elektryfikacji rolnictwa. W jaki sposób transakcja ta zostanie przeprowadzona jest obojętne. Należy jednak zaznaczyć, że w pierw-

szych latach nie można liczyć na wystarczającą rentowność kapitału. Natomiast okazały się inne korzyści dla kapitału inwestowanego w elektryfikację rolnictwa, które są bardzo poważne, jak to dowodzi doświadczenie w innych krajach.

Elektryfikacja rolnictwa w Polsce jest problemem, którego nie można przeprowadzić samoistnie. Jest ona ściśle połączona z elektryfikacją całego kraju.

Zrealizowanie programu elektryfikacyjnego wraz z przeprowadzeniem programu uprzemysłowienia ośrodka sandomierskiego, co już się rozpoczęło, będzie miało niewątpliwie dodatnie wyniki dla rolnictwa w tych dzielnicach i przygotuje należycie rolnictwo do jak najszerszego zastosowania energii elektrycznej.

Jak należy przeprowadzić elektryfikację rolnictwa aby osiągnąć dobre wyniki eksploatacyjne^{*)}

Inż. J. Swech

PRZED przystąpieniem do właściwego tematu omówię sprawę samego terenu wiejskiego, który musimy elektryfikować, oraz scharakteryzuję samego konsumenta rolnika.

Teren wiejski jest bardzo trudny do elektryfikacji, ponieważ trzeba dla każdej wioski prowadzić sieć wysokiego napięcia, budować stacje transformatorową jedną lub więcej, oraz sieć niskiego napięcia, wszystko to dla stosunkowo niewielkiej ilości odbiorców, a co gorsza jeszcze z niewielkim zapotrzebowaniem energii elektrycznej.

Normalnie trzeba dla każdej wioski pobrać:

- a) 3 km linii wysokiego napięcia np. 15 kV,
- b) 3 — 7 km linii niskiego napięcia 0,38 kV,
- c) 1 stację transformatorową.

Do powyższych urządzeń przyłączy się od 30 do 70 odbiorców, zależne to jest od wielkości wioski i pobudowanych sieci niskiego napięcia. Są wioski, gdzie ilość odbiorców jest większa niż wyżej podałem, jednak ilość takich wiosek jest stosunkowo nie wielka, w odniesieniu do ogólnej ilości. Jak z tego widzimy całkowicie odmienne są warunki elektryfikacji wsi niż przeprowadzenie elektryfikacji miast, dlatego też elektryfikatory wsi muszą z konieczności kierować się zgoła innymi wytycznymi niż ich koledzy z miast.

Przeciętna stopa życiowa rolnika na wsi jest na ogół niższa niż mieszkańca miasta, poza tym rolnik bardziej nieufnie odnosi się do wszystkich postępów techniki niż obywatel miejski i dlatego też do mieszkańca wsi elektrownia winna ze wszelkimi sprawami podchodzić bardzo umiejętnie, ażeby go sobie nie zrazić. Dotyczy to w szczególności propagandy stosowania przyrządów elektrycznych gospodarstwa domowego jak: żelazka, imbryki, kuchenki, radio itp. Poza tym elektrownia przed przystąpieniem do zelektryfikowania danej wioski musi zapewnić sobie w sposób bezpośredni czy pośredni, że wszyscy rol-

cy lub większość z małymi tylko wyjątkami, którzy leżą przy sieci niskiego napięcia, przyłączą się i będą korzystać z energii elektrycznej do siły i światła.

Po krótkim wstępie przystępuję do właściwego tematu a mianowicie omówię sprawę elektryfikacji rolnictwa od strony zagadnień wpływających na rentowność, a z tym związane jest, aby inwestycje były możliwie jak najniższe, a zużycie energii elektrycznej jak największe. Te dwa zagadnienia decydują czy elektrownia osiągnie rentowność, czy też niedobór będzie stosunkowo niewielki.

Dane, którymi będę się posługiwał, odnoszą się do rolnictwa w zachodniej części Polski.

Stało się powszechnie znane, że elektryfikacja rolnictwa jest na ogół rzeczą deficytową i dlatego też musimy szukać nowych dróg, aby wszelkimi sposobami deficyt ten sprowadzić do możliwie najniższych granic, ponieważ elektryfikacja rolnictwa jest z punktu ogólnej gospodarki państwa bardzo ważna i daje rolnikowi wiele rzeczy, które dosyć trudno przeliczyć na wartości pieniądza obiegowego.

Na podstawie danych, zebranych z kilku przedsiębiorstw okręgowych w zachodniej części Polski, które prawie całkowicie dostarczają energii elektrycznej rolnictwu i posiadają:

- 1) 1 350 km linii wysokiego napięcia 15 kV,
 - 2) 493 stacji transformatorowych,
- okazało się, że w gospodarstwach rolnych typu mniejszego o obszarze 10 ha do 30 ha zużycie wynosi:

dla światła 4,5 do 6 kWh/ha ziemi pod pługiem,
dla siły 12 do 16 kWh/ha ziemi pod pługiem.

Koszta związane z elektryfikacją rolnictwa można podzielić na następujące:

- 1) Koszta budowy sieci rozdzielczych średniego napięcia 15 lub 30 kV wraz ze stacjami transformatorowymi;

*) Obszerne streszczenie referatu zgłoszonego na Kongres Energetyczny w Wiedniu w 1938 r., p. t. „Warunki elektryfikacji rolnictwa w Polsce”.

- 2) Koszta budowy sieci niskiego napięcia 0,38 kV;
- 3) Koszta dołączeń domowych wraz z licznikami;
- 4) Koszta instalacji wewnętrznych u odbiorców, które dzielą się na:
 - a) koszt instalacji świetlowej,
 - b) koszt instalacji siłowej.

Przed przystąpieniem do analizy poszczególnych kosztów, wyjaśnię, iż do tematu podchodzę nie tylko z punktu widzenia interesów elektrowni, ale też będę uwzględniał interes odbiorcy prądu, a tym samym ogólny interes gospodarki energetycznej na wsi i dlatego pod pozycją czwartą podałem koszt instalacji świetlnej i siłowej, które interesują wyłącznie rolnika — odbiorcę.

Dla przedstawienia wysokości poszczególnych kosztów bez uwzględnienia na razie pozycji czwartej, ponieważ tę sprawę omówię później, wezmę przykład już zelektryfikowanej wsi, która nie wyróżnia się specjalnymi warunkami, lecz jest, że tak się wyrażę przeciętna; po omówieniu pojedynczego przykładu elektryfikacji wsi, przytoczę dane z szerszego terenu.

Wieś, którą biorę za przykład posiada:

- a) 650 mieszkańców,
- b) 600 ha ziemi ornej pod pługiem.

Wieś ta nie ma żadnego drobnego przemysłu, lecz jest czysto rolnicza i energię elektryczną używa do oświetlenia oraz do młócki zboża, rżnięcia siewki i częściowo do pompowania wody.

Wszyscy mieszkańcy wsi są zelektryfikowani. Liczba przyłączy wynosi:

- a) 40 dla światła,
- b) 25 dla siły.

Aby wzięta do przykładu wieś można było zelektryfikować pobudowano:

- a) 3 km linii 15 kV o przekroju Cu 3 × 16 mm²,
- b) 1 stację transformatorową napowietrzną typu rolniczego 25/50 kVA,
- c) 3,5 km linii 0,38 kV o przekroju Cu 3 × 25/10 mm².

Ogólny koszt inwestycji wyniósł 30 000 zł.

Zużycie roczne energii elektrycznej przyłączonych odbiorców było:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| a) dla światła | 4 831 kWh |
| b) dla siły | 9 146 kWh |
| | razem 13 977 kWh |

Porównamy obecnie wydatki z dochodami, rozpoczynając od wydatków.

Wydatki te będą się składały:

- 1) z kosztów zakupu energii elektrycznej od elektrowni okręgowej,
- 2) z amortyzacji i oprocentowania kapitału zainwestowanego,
- 3) z odpisów na odnowienie,
- 4) z kosztów utrzymania ruchu i kosztów administracyjnych.

Koszt 1 kWh zakupionej z elektrowni okręgowej wynosi 0,09 zł. straty ogólne wynoszą 15% (w sieci 15 kV, transformatorach i sieci 0,38 kV).

Amortyzację przyjmuję w ciągu 20 lat przy oprocentowaniu 4% zatem stawka amortyzacyjna wynosi 7,357% od sumy zainwestowanej.

Na odpisy na odnowienie biorę stawkę 3,536%

sumy zainwestowanej, z czego w ciągu 20 lat przy oprocentowaniu 3,5% utworzy się kapitał zainwestowany 30 000 zł.

Na koszty utrzymania ruchu i administracyjne, biorę 4% sumy zainwestowanej. Stawka 4% jest wzięta z przedsiębiorstwa, które ma zainwestowane 2 400 000 zł. w podobnych urządzeniach.

Pod nazwą utrzymanie ruchu należy rozumieć konserwację urządzeń i bieżące naprawy, jak wymiana uszkodzonych izolatorów, słupów i inne.

Po krótkim wyjaśnieniu co do poszczególnych pozycji przystąpimy do zestawienia koniecznych wydatków:

1) Zakup energii elektr. 13 937 kWh × 0,09 zł. × 1,15	= 1 442,48
2) Amortyzacja i oprocentowanie 30 000 zł. × 0,7357	= 2 207,10
3) Odpisy na odnowienie 30 000 zł. × 0,3536	= 1 060,80
4) Koszty utrzymania ruchu i adm. 30 000 zł. × 0,4	= 1 200.—
r a z e m	5 910,38

Z kolei zajmę się dochodami jakie elektrownia z tej wioski ma.

Cena za światło wynosi 57 gr/kWh średnio po uwzględnieniu opustów za taryfę blokową i za siłę 26 gr/kWh oraz pewne opłaty stałe za liczniki.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1) za światło 4 831 kWh × 0,57 zł. = | 2 753,67 zł. |
| 2) za siłę 9 146 kWh × 0,26 zł. = | 2 377,96 zł. |
| 3) opłata stała (liczniki) | 685.— zł. |
| | razem 5 816,63 zł. |

Zatem niedobór roczny wynosi

w y d a t k i	5 910,38 zł.
d o c h o d y	5 816,63 zł.
	niedobór roczny 93,75 zł.

Jak widzimy z powyższego zestawienia dochody są mniejsze od wydatków rocznie o 93,75 zł. Niedobór ten elektrownia w przyszłości pokryje wzrostem zużycia energii, tak że możemy uważać, że amortyzacja przy stawkach wyżej podanych w ciągu 20 lat nastąpi całkowita.

Może się wydać przy ścisłej analizie przytoczonego przykładu, że oprocentowanie kapitału zainwestowanego jest za niskie bo zaledwie 4% i amortyzacja dosyć długa bo 20-letnia. O lepszym oprocentowaniu i krótszym okresie amortyzacji na razie myśleć nie można, gdy kapitał w danym kraju jest droższy niż w przykładzie podano; pozostaje jedno wyjście, że zainteresowane czynniki jakimi są: państwo, samorząd lub sam konsument muszą różnicę między stopą procentową obowiązującą a przewidzianą pokryć w formie subwencji, co zresztą jest bardzo często praktykowane.

Pozostaje jeszcze sprawa wzrostu zużycia prądu, o czym do tej pory nic nie wspomniałem, a sprawa ta jest nader żywotna i ważna.

We wspomnianej wiosce posiadają:

- 1) 40% odbiorców żelazka elektryczne,
- 2) 30% odbiorców radia przyłączone wprost do sieci,

a przecież trzeba się liczyć z tym, że w następnych latach przynajmniej 80% odbiorców będzie posiadało żelazka i radia, a poza tym i inne aparaty elektryczne gospodarstwa domowego, co roku pewny wzrost zużycia prądu.

Sprawę grzejnictwa elektrycznego zostawiam na uboczu, ponieważ na razie i to w najbliższych 10 latach sprawa ta będzie szła bardzo opornie ze względu na specyficzne warunki na wsi, nie sprzyjające grzejnictwu i będzie pracą pionierską na przyszłość i raczej deficytową niż dochodową. Jednocześnie elektrownia musi się liczyć z tym, że z powodu udoskonaleń technicznych budowy żarówek, zużycie energii elektrycznej do oświetlenia będzie trudno zwiększyć, pomimo, że ilość godzin palenia żarówek będzie wzrastała.

Odpisy na odnowienie literatura techniczna też przewiduje większe, jednak w tej sprawie nie ma jednolitego poglądu.

Uważam, że sieci rozdzielcze wysokiego i niskiego napięcia typu rolniczego nie będą ulegać takim modyfikacjom, jak to ma miejsce z podobnymi urządzeniami zasilającymi większe ośrodki przemysłowe lub większe miasta, gdzie dosyć często urządzenia jeszcze całkowicie dobre muszą być zastąpione nowymi ze względu na cały szereg czynników natury technicznej, gospodarczej lub urbanistycznej i dlatego do takich urządzeń muszą być stosowane stawki na odpisy większe niż do sieci typu rolniczego tym więcej, że w kosztach utrzymania ruchu są przewidziane rzeczy takie, które wchodzi faktycznie w dział odnowienia. Do takiego postawienia sprawy odpisów byłem spowodowany brakiem środków pokrycia na ten cel, bo przecież każdy chętnie by chciał mieć większy fundusz na odnowienie, aby móc swoje urządzenia utrzymywać na wysokim poziomie technicznym, jednak elektryfikatory wsi muszą się zadowolić rzeczami niezbędnymi i tylko koniecznymi do sprawnego utrzymania ruchu.

Konieczne wprost się staje, aby elektryfikatory wsi wypowiedzieli się w sprawie wysokości koniecznych stawek na odnowienie, aby na podstawie zebranego materiału można było granice tych stawek określić.

Po przytoczeniu przykładu pojedynczej wsi podam obecnie projekt elektryfikacji wsi pomyślany na szerszą skalę. Przy opracowywaniu tego projektu posługiwano się danymi zebranymi z urządzeń podobnych, które są w ruchu od kilku lat, tak, że dane są całkowicie ściśle i oparte na życiu praktycznym.

Projekt przewiduje przeprowadzenie elektryfikacji 33 wsi o ogólnej powierzchni ziemi ornej pod pługiem 26 102 ha i o zaludnieniu 19 714 mieszkańców. Trzeba pobudować:

- 1) 92 km linii 15 kV o przekroju Cu $3 \times 16 \text{ mm}^2$
- 2) 153 km linii 0,38 kV o przekroju Cu od $3 \times 16/10$ do $3 \times 35/16 \text{ mm}^2$
- 3) 33 stacyj transformatorowych typu rolniczego o mocy 15/30 do 25/50 kVA.

Koszt ogólny budowy, która jest prowadzona we własnym zakresie wynosi 1 120 000 zł.

Liczba przyłączy wynosi:

- 1) 1 753 na liczniki światłowe
- 2) 10 — dla mleczarni
- 3) 4 — dla młynów.

Zużycie ogólne obliczone na podstawie ścisłych danych zebranych z terenu będzie wynosiło:

- 1) dla światła 140 000 kWh
- 2) dla siły w rolnictwie 313 000 kWh
- 3) zużycie mleczarni 70 000 kWh
- 4) zużycie młynów, cegielni itp. 280 000 kWh

803 000 kWh

Wpływ ogólny za sprzedaną energię elektryczną wynosić będzie

Zł. 215 500.—

Koszta zakupu energii elektrycznej przy uwzględnieniu 15% strat oraz specjalnie niższej cenie dla młynów wynoszą

Zł. 76 000.—

Nadwyżka brutto wynosi

zł. 215 500 — 76 000 = 139 500 zł.

Suma ta winna starczyć na: 1) amortyzację; 2) odpisy na odnowienie i 3) koszty utrzymania ruchu i administracyjne. Stawki biorę te same co w poprzednim przykładzie.

1) Amortyzacja i oprocentowanie

$1\,120\,000 \times 0,7357 = 82\,398,40 \text{ zł.}$

2) Odpisy na odnowienie

$1\,120\,000 \times 0,3536 = 39\,603,20 \text{ „}$

3) Koszta utrzym. ruchu i adm.

$1\,120\,000 \times 0,4 = 44\,800,00 \text{ „}$

r a z e m 166 801,60 zł.

Niedobór roczny wynosi

• $166\,801,60 \text{ zł.} - 139\,500 \text{ zł.} = \underline{27\,301,60 \text{ zł.}}$

Pomimo oszczędnej budowy i wyszukaniu możliwie wszystkich danej okolicy odbiorców, dosyć niskich stawek, nie unikniemy dosyć poważnego niedoboru.

Pozostają dwa wyjścia: 1) aby niedobór został przez kogoś pokryty lub 2) szukania sposobów, aby go uniknąć.

Zajmę się właśnie tym ostatnim.

Uniknięcie niedoboru może nastąpić przez:

- 1) zmniejszenie kosztów inwestycji,
- 2) zwiększenie konsumpcji energii elektrycznej,
- 3) przez udział zainteresowanych w kosztach budowy,
- 4) przez powiększenie ceny energii elektrycznej.

Omówię wszystkie wyżej wymienione sposoby tak, aby one wzajemnie się łączyły.

Zmniejszenie kosztów inwestycji najbardziej przemawia do przekonania. W pewnych granicach jest ono możliwe, ale wiąże się z zagadnieniem innym, a mianowicie młócki za pomocą „spółdzielczych agregatów młóckowych”. Poza młócką będą wykonywane prace przez silniki spółdzielni jak rżnięcie siewki, śrutowanie itp.

Wiadome jest, że nie wszyscy rolnicy używają energii elektrycznej do siły, a przeszkodą jest brak silnika elektrycznego lub instalacji do siły.

Zdaniem moim braku te można usunąć tylko przez zorganizowanie owych „spółdzielczych agregatów młóckowych”. W każdej zelektrykowa-

nej wsi powstaje spółdzielnia, która ma za zadanie zrzeszyć wszystkich rolników danej miejscowości z pewnymi udziałami, zakupić 1—3 agregatów młóckowych zależnie od potrzeby, składających się z młóczarni i silnika i następnie na podstawie regulaminu czy statutu opracowanego, agregaty przydzielać do prac młóckowych, a silniki do innych celów. Wskazane jest zorganizować wspólny śrutownik, który zazwyczaj zużywa dosyć dużo energii elektrycznej.

Jak należy takie spółdzielnie organizować nie będę omawiał, ponieważ to zajęłoby dużo miejsca, ale zajmę się tylko korzyściami wynikającymi z organizowania takich spółdzielni dla elektrowni i samego konsumenta-rolnika.

Dla omówienia tej sprawy wezmę pod uwagę projekt elektryfikacji wyżej przytoczonych 33 wsi. Zostanie przyłączonych instalacji do siły około 800 i normalnie każdy rolnik zmuszony jest zakupić silnik elektryczny o mocy ok. 5 KM z 15 m kabla i wykonać instalację elektryczną do siły.

Koszta zakupu silnika 5 KM z kablem i dodatkami wynoszą 625.— zł., do tego dochodzi jeszcze koszt instalacji 150.— zł. czyli razem przypada na 1 rolnika konieczność posiadania funduszu 775 zł.

A dla 800 robi to już poważną sumę

$$800 \times 775 \text{ zł.} = \underline{620\,000 \text{ zł.}}$$

Tym czasem przy zorganizowaniu spółdzielni można przyjąć, że potrzeba będzie tylko 2 silników o mocy ok. 12 KM na każdą wioskę, czyli razem 66 sztuk.

Koszt silnika 12 KM z 70 m kabla zainstalowanego na wózku wynosi 1 530 zł., a 66 sztuk takich silników będzie kosztowało

$$1\,530 \text{ zł.} \times 66 = \underline{100\,980.— \text{ zł.}}$$

Przewidziano 70 m kabla, ażeby można było silnik uruchomić wprost od sieci.

Instalacja do siły przy zorganizowaniu spółdzielni jest prawie zbyteczna, w każdym razie nie konieczna, ponieważ silnik można przyłączyć wprost do sieci niskiego napięcia za pomocą kabla i specjalnych uchwyty, a licznik wmontować do wozu silnikowego, któryby mierzył zużytą energię elektryczną.

Jak z tego krótkiego zestawienia widzimy, przez takie postawienie sprawy rolnicy tych 33 wiosek mogą zmniejszyć wydatki związane z elektryfikacją swoich gospodarstw bardzo poważnie bo o

$$620\,000 \text{ zł.} - 100\,980 = \underline{519\,020.— \text{ zł.}}$$

Suma zaoszczędzona na silnikach i instalacjach do siły wynosi 50% sumy zainwestowanej przez elektrownie w urządzeniach dla tych miejscowości, a konsumpcja energii elektrycznej do siły będzie większa niż gdyby każdy z własnej inicjatywy zakupował silnik.

Wykazałem korzyści, jakie rolnicy mogą mieć z organizowania spółdzielni. Obecnie przedstawiam sprawę ze stanowiska interesów elektrowni.

Ilość liczników do siły zmniejsza się poważnie bo z 800 sztuk na 66 sztuk to znaczy, że zamiast wydać na liczniki do siły 100 000 zł. wyda elektro-

wnia tylko 10 000 zł. a 90 000 zł. oszczędzi na kapitale zakładowym. O ile uwzględnimy stawki na amortyzację, odpisy, na odnowienie, koszt utrzymania, ruchu i administracji w ogólnej sumie 14,893% roczne wydatki elektrowni z tego tytułu zmniejszą się o

$$90\,000 \text{ zł.} \times 0,14893 = \underline{13\,403,70 \text{ zł.}}$$

czyli niedobór poprzednio wykazany w kwocie 27 301,60 zł. jest prawie w 50% już pokryty.

Poza oszczędnością na licznikach jest jeszcze oszczędność na dołączeniach domowych do siły, których elektrownia nie potrzebuje robić. Poza tym sieć niskiego napięcia może być zaprojektowana o mniejszych przekrojach, ponieważ nie zachodzi obawa, że rolnicy zaraz po żniwach zabiorą się jednocześnie do młócki co zazwyczaj bywa, gdy rolnicy posiadają własne silniki i gdy okazuje się że przewody są za słabe nawet przy dużej tolerancji spadku napięcia; a czy jest wskazane aby dosłownie na kilka dni w roku zakładać o 100% grubsze przekroje niż są potrzebne w ciągu pozostałych 360 dni w roku. Każdy ekonomista powie że nie, zatem trzeba szukać koniecznie środków zaradczych, a tymi są spółdzielnie. Oszczędności na dołączeniach domowych i mniejszych przekrojach sieci nie będę wyliczał, lecz śmiem twierdzić, że korzyści są poważne, w każdym razie większe niż na licznikach.

Poza powyższymi korzyściami pozostaje jeszcze jeden problem bodaj najważniejszy dla elektrowni, a mianowicie sprawa szczytu młóckowego, który niejednokrotnie pokrywa się ze szczytem świetlnym. W spółdzielniach sam szczyt młóckowy będzie napewno niższy niż to ma miejsce kiedy każdy rolnik posiada silnik własny, a ponadto przy pracy spółdzielczej można, gdy będzie zachodzić konieczna potrzeba, szczyt ten, w sposób dosyć łatwy zmniejszyć, aby nie pokrywał się ze szczytem światłowym, przy szeroko pomyślanej elektryfikacji rolnictwa sprawa ta jest bardzo ważna.

Niezależnie od powyższych korzyści, pewne jest, że zużycie energii elektrycznej do siły na wsi będzie przy spółdzielniach większe niż bez nich i że rolnictwo będzie miało możliwość w szerszych granicach korzystać z energii elektrycznej. Oczywiście spółdzielnie mogą być organizowane tylko w tych wsiach, gdzie większość gospodarstw jest małych np. do 30 ha. Ze względu na strukturę rolnictwa w Polsce, gdzie przynajmniej większość gospodarstw jest do 30 ha, sprawie tej elektryfikatorzy rolnictwa muszą poświęcić dużo uwagi i pracy, aby w wielu wypadkach przekonać rolników o słuszności organizowania spółdzielni; im wcześniej uda się przekonać rolników o konieczności organizowania spółdzielni, tym prędzej elektryfikacja rolnictwa nastąpi. Bez zorganizowania spółdzielni nie można myśleć o szerszej elektryfikacji rolnictwa, a jeżeli nawet będzie pewien postęp, to dużo kapitału pójdzie na marne.

Że rzeczy podane nie są niemożliwe dowodzi fakt, że takie spółdzielnie już w wielu miejscowościach istnieją i wykonywują swoje zadanie całkownie dobrze.

Reasumując powyższe wywody twierdzą, że przez spółdzielnie będzie można

- 1) zmniejszyć koszt inwestycji
- 2) zwiększyć do maksimum zużycie energii elektrycznej do siły
- 3) zaangażować zainteresowanych rolników w pokryciu części kosztów inwestycji a ceny za energię nie podwyższać, lecz nawet w niektórych wypadkach można będzie cośkolwiek obniżyć, a tym samym rentowność elektryfikacji doprowadzić do granic możliwych.

Obecnie pragnę poświęcić kilka słów uwagi taryfikacji w rolnictwie.

Wiadome jest, że taryfy jednolite tak zwane sztywne, według których każdy konsument dobry czy zły, płacił tę samą cenę, na szczęście należą do przeszłości, pokutują jeszcze tylko w małych elektrowniach źle prowadzonych.

Ilość taryf jest tak wielka, że trudno o wszystkich mówić i rozpatrywać. Nic dziwnego, ponieważ taryfa jest zależna od wielu czynników, a w szczególności od warunków lokalnych, które w każdej okolicy są różne i dlatego w każdym państwie podstawą do ustalania taryf są inne dane, jednak są i rzeczy wspólne.

Taką wspólną miarą w rolnictwie jest zawsze 1) hektar ziemi ornej, 2) wielkość mieszkania zajmowanego przez rolnika.

Ze wszystkich taryf dwie wysuwają się na czoło, a mianowicie:

- a) taryfa blokowa,
- b) taryfa dwuczłonowa.

Obie są w Polsce stosowane i dlatego podam wzór jednej i drugiej, wzięty z życia praktycznego.

Taryfa blokowa dzieli się na taryfę blokową światła i taryfę blokową siły, lub blok jest jeden wspólny dla siły i światła.

Wielkość zużycia światła przy taryfie blokowej oparta jest na izbach mieszkalnych i liczy się pokoje i kuchnie — nie liczy się ubikacji bocznych,

jak przedpokoje, korytarze, pokoje dla służby, łazienki, umywalnie, spiżarnie, werandy, piwnice, pralnie, stajnie.

Taryfa blokowa jest tak pomyślana, że

I blok odpowiada średniemu zużyciu dla światła ustalonego na podstawie statystyki,

II blok odpowiada zużyciu drobnych przyrządów elektrycznych użytku domowego jak żelazka, radio itp.

III blok odpowiada zużyciu już dla aparatów większych jak kuchenki, piecyki (dogrzewacze), warniki — wszystkie te aparaty stosowane są w ograniczonych porach roku.

Ceny za energię elektryczną wynoszą:

- w I bloku 60 gr/kWh,
- w II bloku 33 gr/kWh,
- w III bloku 15 gr/kWh.

Do każdego rachunku dochodzi opłata manipulacyjna.

Ilości kWh do światła dla każdej wielkości mieszkania w poszczególnych miesiącach podane są niżej.

Taryfa ta jest przeznaczona dla konsumentów — rolników małych i średnich np. do 100 ha.

Taryfę blokową dla siły oparto na ha ziemi ornej i tak:

10 kWh/ha	—	cena	wynosi	28 gr/kWh
od 10 — 15	„	„	„	26 gr/kWh
od 15 — 20	„	„	„	24 gr/kWh
od 20 — 25	„	„	„	22 gr/kWh
ponad 25	„	„	„	20 gr/kWh

Taryfa jest tak pomyślana, że gdy rolnik używa silnika tylko do takich prac jak rżnięcie siewki, pompowanie wody i śrutowanie, płaci najwyższą cenę po 28 gr/kWh, jeżeli poza tym używa częściowo silnika i do młócki, zeleźnie w jakich granicach to płaci niższe ceny. O ile używa wyłącznie silnika do młócki to płaci najniższą cenę.

Kategoria mieszkań	1 izba		2		3		4		5		6		7		8		9		Ponad 9		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Miesięczna ilość kilowatogodzin																				więcej za każdą izbę	
Styczeń	4	2	7	4	10	6	14	8	19	11	23	14	26	16	30	18	33	20	3	3	
Luty	3	2	5	4	7	6	10	8	15	11	18	14	21	16	23	18	26	20	3	3	
Marzec	2	2	4	4	6	6	9	8	12	11	16	14	18	16	20	18	23	20	3	3	
Kwiecień	2	2	3	4	5	6	7	8	9	11	11	14	13	16	14	18	16	20	2	3	
Maj	1	2	2	4	4	6	6	8	8	11	8	14	9	16	10	18	12	20	2	3	
Czerwiec	1	2	2	4	3	6	4	8	5	11	6	14	7	16	8	18	8	20	2	3	
Lipiec	1	2	2	4	3	6	4	8	5	11	6	14	7	16	8	18	8	20	2	3	
Sierpień	1	2	2	4	4	6	4	8	5	11	8	14	9	16	10	18	12	20	2	3	
Wrzesień	2	2	3	4	4	6	6	8	8	11	15	14	17	16	19	18	21	20	2	3	
Październik	3	2	5	4	7	6	10	8	13	11	17	14	20	16	23	18	25	20	3	3	
Listopad	3	2	6	4	9	6	12	8	17	11	22	14	25	16	28	18	31	20	3	3	
Grudzień	4	2	7	4	10	6	14	8	19	11	25	14	28	16	32	18	35	20	3	3	
Ogółem rocznie	27	24	48	48	72	72	100	96	135	132	175	168	200	192	225	216	250	240	30	36	

Taryfa ta jest specjalnie tak skonstruowana, aby rolników zachęcić do młócki silnikiem elektrycznym i odnosi się do większych majątków gdzie jeszcze zawsze jest stara lokomobila, która może być użyta do ruchu, a przy której nie uwzględnia się amortyzacji.

Obecnie z kolei przystapie do podania przykładu taryfy dwuczłonowej, którą zaprowadziła jedna z większych elektrowni, zasilająca też i rolnictwo.

Wygląda ona następująco:

Abonament miesięczny przy cenie kWh	Taryfa		U w a g i
	A 20 gr/kWh	B 12 gr/kWh	
Gospodarstwa rolne (światło, siła, ciepło)			Jako ilość ha przyjmując się wyłącznie gruntu orne, łąki, pastwiska, z wykluczeniem lasów i nieużytków.
a) Przyłącze dwuprzewodowe o mocy zainstalowanej do 1 kVA			Zakłada się, że budynek mieszkalny służy wyłącznie celom mieszkalnemu właściciela i stoi w pewnej proporcji do wielkości gruntu, w przeciwnym razie elektrownia ma prawo policzyć abonament miesięczny większy.
pierwsze 10 ha powierzchni t. j. do 10 ha zł.	4,20	5,10	
dalsze ha pow. zł. .	0,14	0,25	
b) Przyłącze trójfazowe i o mocy zainstalowanej ponad 1 kVA			Jeżeli w gospodarstwie rolnym znajduje się silnik większy niż 4 KM przy wielkości gruntu do 10 ha lub 5,5 KM do 25 ha lub 9,5 KM do 50 ha, lub 12 KM do 100 ha, lub 15 KM do 400 ha, lub 22 KM powyżej 400 ha. to za nadwyżkę mocy dolicza się następujące stawki:
pierwsze 10 ha zł. .	5,60	6,80	za każde 100 watów mocy dalsze niż wyżej podano 0,35 zł. przy taryfie A i 1,85 zł. przy taryfie B.
dalsze ha do 100 ha zł.	0,20	0,32	Tak samo postępuje się, gdy z gospodarstwem rolnym połączony jest przemysł przetwórczy pracujący na zbyt (gorzelnie, tartaki itp.).
dalsze ha ponad 100 ha po zł.	0,14	0,25	

Przykład: odbiorca ma 120 ha ziemi ornej, zużywa na oświetlenie 670 kWh rocznie, po 60 gr. i 2 000 kWh dla siły (młócka itp) po 27 gr. Za dwa liczniki płacił dotychczas zł. 4,50 miesięcznie.

Rachunek wynosił zatem dotychczas w przeciągu roku

670 kWh × 0,60 zł.	= 402,00 zł.
2 000 kWh × 0,27 zł.	= 540,00 zł.
liczniki 12 × 4,50	= 54,00 zł.
podatek od oświetlenia	= 40,20 zł.
razem	1 036,20 zł.

Obecnie według taryfy uniwersalnej zapłaci przede wszystkim abonament miesięczny, który wynosi

	Taryfa A	Taryfa B
za pierwsze 10 ha	5,60	6,80
dalsze 90 ha (do 100)	po 0,20	po 0,32
„ 20 ha	2,80	po 0,25
zł. .	26,40	<u>zł. 40,60</u>

Zatem rachunek roczny wyniesie według taryfy A)

12 miesięcy × 26,40 zł.	= zł. 316,80
2670 kWh × 0,20 „	= „ 534,00
	<u>„ 850,80</u>

(oszczędność zł. 185,40)

według taryfy B)

12 miesięcy × 40,60 zł.	= zł. 487,20
2670 kWh × 0,12 „	= „ 320,40
	<u>„ 807,60</u>

(oszczędność zł. 228,60).

Taryfa powyższa ma dla elektrowni ten plus, że daje stałe wpływy miesięczne, niezależne od ilości spotrzebowanej energii elektrycznej, z drugiej strony wpływa wychowawczo, ponieważ wprost zmusza konsumenta rolnika, by moc silnika przystosował ściśle do swych maszyn, a nie jak to się zdarza, kupował silnik o mocy 50% większy niż potrzebuje, ponieważ pokutuje dziwne przekonanie, że o ile silnik jest większy niż potrzebny, to on tak prędko się nie uszkodzi, a nie zdają sobie rolnicy sprawy, że uszkodzenie silnika powstaje zupełnie z innych przyczyn.

Taryfa ta może jest zbyt skomplikowana dla przeciętnego konsumenta-rolnika, ale brak ten da się łatwo usunąć przez wzmoczoną propagandę. Poza tym taryfa ta daje korzyści tylko tym konsumentom, którzy w swych gospodarstwach używają do wszystkich celów energii elektrycznej, co zresztą elektrownia przewidziała, ponieważ poza tą taryfą ma konsument do wyboru inne.

Dobrze skonstruowana taryfa, przystosowana do warunków terenowych, przyczynia się poważnie do wzrostu konsumpcji, a tym samym i lepszej rentowności zainwestowanych sum, dlatego elektrownie rolnicze winny nad tą sprawą nieprzerwanie pracować i już wprowadzone taryfy kontrolować jak zostały przyjęte w praktycznym życiu oraz jakie dają rezultaty eksploatacyjne, a wszystkie zauważone braki usuwać.

Dotychczas nie wspominałem nic o takich konsumentach jakimi są miasta, leżące na terenie gdzie elektryfikujemy rolnictwo. Zrobiłem to całkiem rozmyślnie, ponieważ operowałem w referacie moim wyłącznie danymi wziętymi z terenu rolniczego, a sprawa elektryfikacji miast nie jest tematem mojego referatu jednak muszę o tym ogólnie wspomnieć, bo bym swojego referatu nie uważał za kompletny. Przytoczę znowu dane z życia praktycznego, a mianowicie z przedsiębiorstwa, które posiada :

- 1) 350 km linii 15 kV,
- 2) 120 km linii 0,38 kV,

- 3) 110 stacji transformatorowych na wsi,
- 4) dostarcza 5 miastom mniejszym energię elektryczną hurtowo (miasta posiadają od 5 000 do 13 000 mieszkańców),
- 5) ogólna sprzedaż roczna energii elektrycznej wynosi 3 000 000 kWh z czego miasta konsumują 1 400 000 kWh, a resztę wieś z drobnym przemysłem znajdującym się w terenie wiejskim.

Kapitał zainwestowany w urządzeniach wynosi	2 400 000 zł.
Wpływ roczny ze sprzedaży energii elektrycznej wynosi	660 000 zł.
Koszta zakupu energii elektrycznej od elektrowni okręgowej	295 000 zł.
Nadwyżka brutto wynosi	365 000 zł.

O ile wezmę te same stawki na amortyzację, odpisy na odnowienie i koszty administracyjne, co brałem w poprzednich przykładach to okaże się, że nadwyżka 365 000 zł. wystarczy na pokrycie tych wydatków całkowicie, nawet pewna suma niewielka pozostanie.

Jak widzimy, przyłączenie miast poprawiło już znacznie rentowność przedsiębiorstwa i dlatego konieczne wprost się staje, aby elektrownie, które elektryfikują rolnictwo miały zapewnioną dostawę energii elektrycznej do miast okolicznych.

Obecnie praktykowane jest, że miasta mają rozdział detaliczny we własnym zakresie, co powinno ulec zmianie w tym kierunku, aby rozdział detaliczny był przyznany elektrowni rolniczej, ponieważ to przyczyni się poważnie do szybszej elektryfikacji rolnictwa — mówiąc o miastach mam na myśli miasta mniejsze.

Rentowność wyżej przytoczonego przedsiębiorstwa byłaby większa, gdyby elektryfikację rolni-

ctwa przeprowadzano wyłącznie z punktu widzenia interesów handlowych przedsiębiorstwa, co jednak nie miało miejsca, ponieważ elektryfikowano wszystkie miejscowości wiejskie, leżące przy liniach wysokiego napięcia, mając na uwadze interes ogólny gospodarki narodowej.

Kończąc mój referat przychodzę do następujących wniosków:

Aby elektryfikacja rolnictwa była w granicach osiągalnych rentowna trzeba koniecznie:

- 1) Aby koszty inwestycji były możliwie jak najmniejsze.
- 2) Rolnictwo winno energię elektryczną używać do wszystkich prac, do jakich może być zastosowany silnik elektryczny.
- 3) Przed przystąpieniem do elektryfikacji rolnictwa, opracować dokładny projekt tej elektryfikacji, wyszukać i zaakwirować wszystkich możliwych konsumentów poza rolnictwem, jak młyny, mleczarne, dworce kolejowe, drobne rzemiosło itp.
- 4) Zapewnić sobie współdziałanie w kosztach budowy sieci niskiego napięcia zainteresowanych rolników lub otrzymać gwarancję od państwa lub samorządu, że niedobór nieunikniony będzie pokryty przez państwo lub samorząd w formie subwencji.
- 5) Rozdział detaliczny w miastach winien być przyznany elektrowni okręgowej a nie miastu.
- 6) Organizować w jak największym stopniu spółdzielnie silnikowe, któreby ułatwiły rolnikom korzystanie z energii elektrycznej w gospodarstwach domowych.

Taryfy elektryczne w młynarstwie ^{*)}

Inż. M. Altenberg

W REFERACIE niniejszym pozwoliłem sobie przedstawić doświadczenia, jakie porobiłem z elektryfikacją młynów ze stanowiska taryfowego przez 5 lat pracy w Zakładzie Elektrycznym Okręgu Lwowskiego.

Jest to przedsiębiorstwo typowe dla stosunków polskich, o ile wyeliminujemy obszary przemysłowe Śląska, zagłębi węglowych i okolic Warszawy lub Łodzi. Młynarstwo stanowi tu jak w przeważnej ilości okręgów w Polsce prawie jedyny surogat przemysłu; a jest tych zakładów młynarskich wielka ilość, tak że uchwycone z właściwej strony mogą młyny dla sieci okręgowej być bardzo interesujące. W takim okręgu lwowskim obejmującym z wyłączeniem miasta Lwowa 9½ powiatów, okr. 10 000 km² obszaru zasilania i 956 000 mieszkańców, znajduje się poza stacjami pomp wodociągów lwowskich, 289 zakładów przemysłowych o łącznej mocy 10 079 KM, z czego jest 192 młynów o łącznej mocy 6 460 KM. Przy ilości godzin użytkowania 2 — 3000 rocznie przedstawia to teoretyczny odbiór roczny w wysokości 10 mio kWh. Młyny wymienione

są typu gospodarczego o średnim przemiele rocznym 80 do 100 wagonów zboża i używają dotąd jako siły napędowej albo wody z rezerwą cieplną, albo motorów Diesla, motorów ssąco gazowych zasilanych drzewem lub wreszcie motorów gazowych korzystających z gazu ziemnego. Wielkość motorów waha się w granicach 25 do 75 KM, a praca odbywa się prawie wyłącznie bez rezerwy mechanicznej.

Przystępując 5 lat temu wkrótce po założeniu przedsiębiorstwa do wciągnięcia młynów w orbitę elektryfikacji zdawaliśmy sobie sprawę, że mamy do czynienia z elementem o bardzo niskim wyrobieniu technicznym, do którego bardzo ciężko przystąpić z zawikłanymi konstrukcjami taryfowymi. Poza tym większość młynarzy odnosiła się do elektryfikacji nieufnie, a jeżeli chcieli o napędzie elektrycznym rozmawiać, to tylko wychodząc z założenia, że tą drogą osiągną jakieś niebываłe dotąd korzyści finansowe.

Początki akcji były też bardzo trudne; mentalność młynarza obraca się tylko w następujących kategoriach:

- 1) wie on, że dostaje za przemieł po „n“ zł. od kwintala;
- 2) zna on swoje dotychczasowe koszty napę-

*) Referat zgłoszony na Kongres Energetyczny w Wiedniu w 1938 r.

du, a więc materiałów pędnych, smarów, maszynisty, napraw itp.;

- 3) orientuje się w ilości przemiału w poszczególnych latach i sezonach;
- 4) w młynach motorowych zna wreszcie bolączki i wypadki różnego rodzaju w motorach dyzlowych lub gazowych i związanych z tym stójk i kosztów.

Na podstawie tych czterech przesłanek trzeba się dobrać do młynarza, a najłatwiej przedsiębiorstwu sieciowemu uderzyć w strunę czwartą, zwłaszcza jeżeli się natrafi na kapitalny remont tłoka, wentyli lub wału korbowego. Młynarz chce spokojnie spać, ale nie chce, aby go prąd kosztował więcej, aniżeli dotychczasowe wydatki na ropę, smary itp. Proponuje więc opłatę ryczałtową miesięczną i to z lękiem, bo a nuż rok nie dopisze. Trzyma się więc dolnej granicy dotychczasowych kosztów, a proponuje ją na dwa lub trzy lata. Przedsiębiorstwo nasze zdając sobie dokładnie sprawę z ryzyka takiej transakcji zawarło jednak pierwsze trzy kontrakty na tej podstawie i zostało naturalnie gwałtownie wyzyskane. Kalkulacje były przeprowadzone na podstawie sumiennie zestawionego przemiału ostatnich 2 czy 3 lat i przyjęto w dobrej wierze, że przemiał następnych dwóch czy trzech lat nie będzie daleko odbiegał od dotychczasowego. Za ledwie jednak młynarze kontrakty porobili, poznížali opłatę za przemiał, przez co wydatnie podniéśli kwotę przemiału, zaczęli kupować ziarno na własny rachunek zmieniając w ten sposób charakter przedsiębiorstwa z młyna czysto gospodarczego na gospodarczo-handlowy i w ten sposób doszli do obniżki ceny jednostkowej za kWh z wziętych do kalkulacji 9 — 10 gr/kWh na 4,5 — 5 gr/kWh. Młynarze zacierali ręce z zadowolenia i wnet rozeszła się wieść na całym obszarze koncesyjnym, że napęd elektryczny jest jedyny i najlepszy dla młynów.

Przedsiębiorstwo elektryczne natomiast przystąpiło do ścisłych pomiarów i obliczeń zarówno w tych 3 zelektryfikowanych młynach jak i u całego szeregu kandydatów, którzy reflektowali na tani prąd elektryczny. Obliczenia i pomiary szły w trzech kierunkach:

- 1) jaki koszt wypada na przemiał jednego kwintala względnie na wytworzenie 1 kWh przy konkurencyjnych napędach młynów;
- 2) jak wysokie jest przeciętne zużycie jednostkowe prądu dla przemiału 1 kwintala t. zw. zamiennik prądowy;
- 3) jak wysoko można iść z udziałem procentowym kosztów napędu w stosunku do całkowitego obrotu osiągniętego z przemiału.

Poza tym umieszczono w jednym z zelektryfikowanych na ryczałt młynów licznik maksymalny, a w drugim licznik szczytowy. Pierwszy miał na celu stwierdzić, jaka jest możliwa ilość godzin użytkowania mocy szczytowej przy intensywnej pracy; drugi miał wykazać, czy młyn przeciąża swój motor napędowy, a jeżeli tak, to w jakim rozmiarze.

Aby najpierw podać wyniki z zastosowania tych dwóch liczników kontrolnych, stwierdziliśmy, że ilość godzin użytkowania mocy szczytowej wyniosła w badanym młynie 4 450 godzin rocznie,

a ilość kWh w ciągu roku, którą młyn wyprodukował przy przekroczeniu mocy nominalnej motoru napędowego wyniosła 140 kWh przy ogólnym odbiorze 1 570 000 kWh.

A teraz przejdziemy do wyników badań podanych powyżej pod 1) do 3).

Do p. 1) Zbadano zarówno na podstawie realnych wyników w młynach o napędzie dyzlowym, jak i na podstawie publikacji w literaturze technicznej dotyczącej napędu gazem ssanym warunki pracy metod konkurencyjnych.

Z całego szeregu badanych młynów ropnych znaleziono średnią wartość

80 do 90 groszy

jako kosztu napędu przy przemiale 1 kwintala (średnio walcówki i razówki), w czym mieści się zarówno olej pędny (23 gr/kg), smar, czyściwo, obsługa i konserwacja, jednak z wyłączeniem oprocentowania i amortyzacji kapitału zainwestowanego.

Przy napędzie gazem ssanym wytworzonym z drzewa (1,6 gr/kg) otrzymuje się dla wytworzenia 1 kWh motorem 40 KM koszt 11,9 gr. wzgl. 9,6 gr. zależnie od ilości godzin użytkowania mocy zainstalowanej 2000 wzgl. 3 000 rocznie. Koszt ten dla motoru 80 KM spada w tych samych warunkach na 9,3 wzgl. 7,6 gr. I w tej kalkulacji nie jest wzięte w rachubę oprocentowanie i amortyzacja maszyn i budynków*).

Wreszcie przy napędzie gazem ziemnym koszt wypadają okragło o 1 grosz niżej jak przy gazie ssanym, wicaz bez uwzględnienia inwestycji**). W wypadku tym inwestycje te mogą jednak poważnie zaważyć na szali, gdyż oprócz urządzeń mechanicznych i budowlanych dochodzi jeszcze koszt rurociągu gazowego, który wynosi około 7 zł/mb przy średnicy rur 2". Jeżeli więc młyn leży tuż przy rurociągu albo w odległości nie większej niż 200 — 300 m, to można też inwestycję jeszcze ponieść, ale przy odległościach kilku kilometrów o kosztu te rozbija się realizacja takiego napędu. Na razie istnieje w terenie przedsiębiorstwa okręgowego lwowskiego tylko jeden rurociąg gazowy ze Stryja do Lwowa i obiekty położone przy samym rurociągu leżą rzeczywiście poza granicami konkurencyjnymi.

Do p. 2) Zużycie prądu przy przemiale 1 kwintala (100 kg) było wielokrotnie w literaturze omawiane***). Zależy on oczywiście od wielkości przemiału, od stanu technicznego młyna itp. W warunkach danych otrzymaliśmy wyniki w granicach 7 do 9 kWh/q jako średnie z walcówki i razówki i możemy dla dalszych obliczeń wziąć za podstawę 7,5 kWh/q, co się z cyframi znalezionymi w cytowanej literaturze zupełnie dobrze zgadza.

Biorąc tę cyfrę za podstawę możemy porów-

*) Kaczmarczyk, Konkurencja silników na gaz ssany przy napędzie młynów. Prz. El. 1937/11, str. 789.

***) Przedsiębiorstwo rurociągów gazu ziemnego zalicza gaz do motorów przy odbiorze miesięcznym do 1000 m³ po 12 gr/m³, za dalsze 4000 m³ po 10 gr/m³ za nadwyżki ponad 5000 m³ po 6 gr/m³.

Zużycie gazu ziemnego w motorach o mocy ok. 50 KM wynosi 0,4 — 0,5 m³/KM-godz.

****) M. Kühnert, Der Stromverbrauch in Industrie in Landwirtschaft. Stuttgart 1927, str. 58. Philippi, Ausnutzung von Kraftanlagen in Getreidemühlen. Elektrizitätswirtschaft 1936, str. 523.

nać kosztu napędu dla przemiału i q przy rozmaitych systemach pod 1) wymienionych.

Koszt przemiału 1 kwintala	
napęd dyzlowy	80 do 90 gr.
napęd gazem ssanym	57 do 90 gr.
napęd gazem ziemnym	50 do 82 gr.

Do p. 3) W końcu ważna jest cyfra procentowa, jaką młynarz z całkowitego obrotu poświęca na napęd.

Na podstawie dochodzeń przeprowadzonych w rejonie naszego przedsiębiorstwa cyfra ta waha się między 25 a 45%; nie znaczy to jednak, aby ta wyższa granica dawała młynarzowi finansowe zadowolenie, zwłaszcza jeżeli chodzi nie o młyn własny ale o dzierżawę obcego młyna.

M. Kühnert podaje dla stosunków niemieckich mieckich przy mniejszych młynach cyfrę 35%, przy większych 25%, przy czym ogólny obrót rozdziela w drugim wypadku w sposób następujący:

napęd	25%
ryczałt poza napędem	40%
amortyzacja i oprocentowanie inwestycji	35%
razem 100%	

Biorąc w rachubę cyfrę procentową w wysokości tylko 25 do 35% dochodzimy do następujących taryf prądowych konkurencyjnych ze względu na inne rodzaje napędu, a zadawalających młynarza z punktu widzenia zyskowności:

Opłata za q w zł.	Cena prądu w gr dla przemiału 1 q przy cyfrze procentowej	
	25%	35%
2.50	62.5	87.5
2.—	50.—	70.—
1.80	45.—	63.—
1.60	40.—	56.—
1.50	37.5	52.5

Ta sama tabelka jednak w stawkach prądowych w gr/kWh przy zamienniku 1 q = 7,5 kWh wygląda w sposób następujący:

2.50	8.32	11.65
2.—	6.66	9.31
1.80	6.—	8.40
1.60	5.32	7.45
1.50	5.—	7.—

Z tych dwóch wariantów dla młynarza sympatyczniejsze jest określenie ceny prądu na kwintal aniżeli na kWh i tę metodę obecnie stosujemy ku zadowoleniu odbiorcy, który wie podobnie jak przy ryczałcie, z czym się może liczyć, a z drugiej strony dostawca energii w przeciwieństwie do ryczałtu unika ryzyka nieprzewidzianego wzrostu odbioru. Młynarz i tak dla celów statystycznych i podatkowych sporządza zestawienie ilości przemiału, więc z początkiem miesiąca stwierdza się tę cyfrę i na tej podstawie wystawia rachunek według umówionej stawki za kwintal. Licznik za instalowany, ale równocześnie niedostępnie zamknięty dla młynarza, stanowi dla elektrowni kon-

trołę rzetelności zapisków młynarza, a równocześnie służy dla celów statystycznych elektrowni.

Realna stawka za kwintal w okręgu lwowskim obraca się ok. 65 — 70 gr., co odpowiada opłacie za przemiał kwintala ok. 2.— złotych i cyfrze procentowej kosztów napędu między 25 a 35%. Dla elektrowni oznacza to cenę prądu 8,5 do 9 gr/kWh, co przy dobrym wyzyskaniu rocznym jest zupełnie zadawalające.

W dalszym rozwinięciu tej konstrukcji taryfowej możnaby ze stawki kwintalowej przejść na koszt napędu równy określoneemu z góry procentowi opłaty za przemiał walcówki stwarzając już nie tylko podstawę taryfy ale i jej zmienności. Zmienność ta za napęd elektryczny przemiłonego kwintala mogłaby być wprost proporcjonalna do zmienności opłaty za przemiał albo też możnaby przyjąć jakiś współczynnik korekty. Takie rozwiązanie mieściłoby jednak w sobie niebezpieczeństwo pokusy lekkomyślnej obniżki opłaty za przemiał ze strony młynarza na koszt elektrowni. Lepiej w tym wypadku wprowadzić do stawki kwintalowej opusty szczeblowe lub blokowe, które weszłyby w życie dopiero po zwiększeniu odbioru, a takie zwiększenie odbija się i tak na obniżeniu zamiennika prądowego za kwintal i tym samym takie opusty byłyby kalkulacyjnie uzasadnione. W okręgowej sieci lwowskiej ustala się stawki kwintalowe w walucie złotej, aby się uchronić od skutków ewent. wahań walutowych; innych podstaw zmienności nie uwzględnia się.

Pozostaje w końcu ustalenie taryfy dla młynów wodnych które używają pomocniczego napędu jako uzupełnienie na czas braku wody. Młyny te przeważnie z dość prymitywnymi urządzeniami wodnymi, zaledwie w 50% wyposażone w turbiny wodne dobrze dobranej mocy mają napęd dla kontyngentu wodnego bezpłatny — przynajmniej w rozumieniu młynarza — i z tego powodu mogą na uzupełnienie ciepłe wzgl. elektryczne poświęcić kwotę, która daje elektrowni lepszy zysk.

Jeżeli weźmiemy za podstawę cyfrę procentową kosztów napędu 25% z obrotu, jeżeli przyjmujemy jako zamiennik 1 kwintala 7,5 kWh, to najwyższa cena, jaką młynarz może zapłacić za napęd uzupełniający w formie energii elektrycznej będzie

$$\frac{25a}{(100-x)7,5} \text{ gr/kWh} \quad (1)$$

W wyrazie tym oznacza

„a“ opłata w groszach za przemiał przeciętnego kwintala zboża,

„x“ procent przemiału uzyskanego napędu wodnym w stosunku do całego przemiału rocznego.

Ponieważ prawie w każdym przedsiębiorstwie przewidziane są maksymalne stawki motorowe (e_{max}), więc stawka prądowa pod (1) ułożona ma pewną granicę, poza którą już nie wzrasta. Do tej granicy w podanych warunkach dochodzi się przy wartości „x“

$$x = 100 - \frac{a}{0,3 \cdot e_{max}} \quad (2)$$

Dla warunków w okręgu lwowskim, gdzie „a“ można przyjąć w wysokości 2 zł/q, dopuszczalna stawka prądowa wahać się będzie od okr. 9 gr/kWh przy 25%-owej produkcji wodnej (dokładnie $x = 26$) do stawki $e_{\max} = 32$ gr/kWh przy okr 79%-owej produkcji wodnej (dokładnie $x = 79,17$).

Wynik dotychczasowej akcji w dziedzinie elektryfikacji młynarstwa w okręgu lwowskim można nazwać bardzo zadawalającym. Przez pierwsze deficytowe dla elektrowni umowy zainteresowało się młynarzy napędem elektrycznym, który przedstawił się z bardzo zachęcającej strony. Pionierzy w tym kierunku mieli przez 2—3 lata bardzo dobre wyniki, lekko spłacali inwestycje instalacji elektrycznej, byli dobrowolnymi propagatorami tego napędu, który przez kilka lat zapewnił im spokój

w ruchu, wykluczał przerwy szkodliwe i kosztowne i dawał im cały szereg udogodnień nie dających się obliczyć w groszach i złotych. Dalsi młynarze przeszli już do ruchu wypróbowanego, a jeżeli początkowi ryczałtowcy po wygaśnięciu umów decydowali się na nowych podstawach kontynuować napęd elektryczny, to było to najlepszym dowodem, że poza chwilową niską taryfą coś więcej skłaniało ich do oddania pierwszeństwa ruchowi elektrycznemu ponad motory dyzelskie czy też gazowe. To też obecnie ilość młynów zelektryfikowanych w ciągu 5 lat wzrosła na 18, a na każdym nowo budującym się odcinku sieci zgłaszają się dalsi reflektanci, którzy z niecierpliwością czekają na przyłączenie.

Rozwój taryf dla gospodarstwa domowego w Polsce *)

inż. Stanisław Gołębiowski

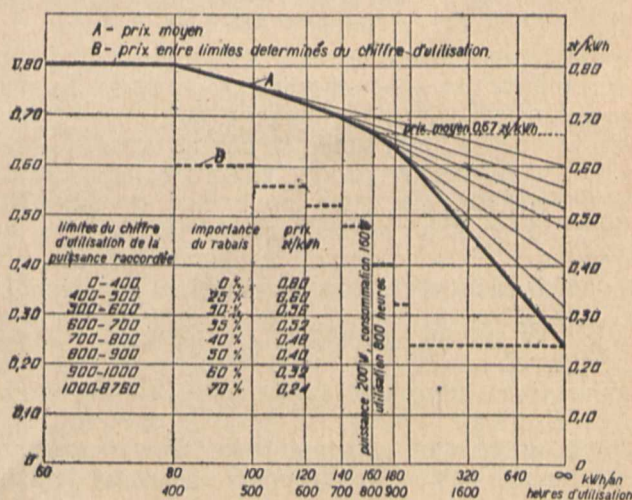
DO ROKU 1930 nie było właściwie w Polsce taryf, przeznaczonych specjalnie dla gospodarstw domowych. Stosowano do gospodarstw domowych te same taryfy, co dla wszystkich innych odbiorców światła elektrycznego. Były to przeważnie taryfy proste licznikowe, albo taryfy z opustami zależnymi od stopnia wykorzystania mocy przyłączonej. Systemy taryfowe były różne, zależnie od stanu prawnego przedsiębiorstwa. Elektrownie komunalne, pracujące na podstawie praw nabytych przed wejściem w życie Ustawy Elektrycznej z 1922 r. stosowały prawie bez wyjątku taryfy proste licznikowe. Elektrownie, które powstały później lub które zmieniły zakres działania i wskutek tego zmuszone były otrzymać uprawnienie rządowe, wprowadzały taryfy przepisane w uprawnieniach, czyli taryfy z opustami zależnymi od stopnia wykorzystania mocy przyłączonej. Wreszcie pewna ilość przedsiębiorstw, pracujących na podstawie koncesyj otrzymanych od władz miejskich sprzed roku 1922, stosowały bądź taryfy ryczałtowe, bądź taryfy dwuczłonowe z opłatą stałą zależną od mocy przyłączonej lub mierzonej.

Wszystkie te taryfy były przestarzałe, opracowane ongiś dla sprzedaży energii wyłącznie do celów oświetleniowych. Nie tylko nie mogły one służyć rozwojowi nowych zastosowań elektryczności w gospodarstwie domowym, ale często były wprost prohibicyjne, gdy wchodziło w grę użycie przez odbiorcę przyrządu o nieco większej mocy.

Istotnie, we wszystkich tych taryfach, z wyjątkiem prostej taryfy licznikowej, cena kilowatogodziny jest związana z czasem użytkowania mocy przyłączonej. Używanie przez odbiorcę przyrządów takich, jak żelazko, imbryk, płytki itp., które wszystkie odznaczają się wysokim poborem mocy i równocześnie niewielką liczbą godzin użytkowania tej mocy, prowadzi do zmniejszenia ogólnej liczby godzin użytkowania mocy przyłączonej instalacji, a co zatem idzie do zwiększenia przeciętnej ceny zużytej energii.

Prosta taryfa licznikowa ze stałą ceną kilowa-

togodziny, przeznaczona do sprzedaży energii dla oświetlenia, daje tak wysokie koszty energii cieplnej, że w żadnym razie nie może zachęcić odbiorcy do używania grzejników elektrycznych, ponieważ energia cieplna otrzymywana ze spirytusu, gazu, ropy czy węgla musiałaby się kalkulować znacznie taniej. Na prostym przykładzie przedstawimy teraz grę rabatów w taryfie „uprawnieniowej“ w przypadku odbiorcy chcącego prasaować elektrycznie. Założmy, że moc żarówek za instalowanych u odbiorcy wynosi 200 watów, jego roczne zużycie na światło 160 kilowatogodzin, co daje 800 godzin wykorzystania i zgodnie z wykresem I-szym cenę przeciętną 67 gr. za



Wykres 1.

Przebieg ceny przeciętnej 1 kWh według taryfy uprawieniowej.

A — prix moyen — cena przeciętna.

B — prix entre limites déterminées du chiffre d'utilisation — ceny 1 kWh w określonych granicach liczby godzin użytkowania.

limites du chiffre d'utilisation de la puissance raccordée — granice czasu użytkowania mocy przyłączonej.

importance du rabais — wielkość opustu

prix zł/kWh — cena w zł/kWh

puissance 200 W — moc przyłączona 200 W

consommation 160 kWh — zużycie 160 kWh

utilisation 800 h — czas użytkowania 800 godzin.

*) Referat zgłoszony na Kongres Energetyczny w Wiedniu w 1938 r.

jedną kilowatogodzinę i roczny rachunek zł. 107,20. Jeżeli ów odbiorca kupi żelazko do prasowania o mocy 400 W i zużyje na prasowanie 40 kWh w ciągu roku, nie zmieniając ani mocy przyłączonych żarówek, ani swego zapotrzebowania na światło, to jego moc przyłączona wzrośnie do 600 W, zużycie całkowite do 200 kWh, czas użytkowania mocy przyłączonej wypadnie poniżej 400 godzin i ostatecznie odbiorca zmuszony będzie opłacić całe swoje zużycie po 80 gr. za kilowatogodzinę, a należność roczna wyniesie $200 \times 80 = 160$ zł. Ponieważ odbiorca nie zmieni swego zapotrzebowania na światło, więc przypisze wzrost rachunku prasowaniu elektrycznemu; będzie on przypuszczał, że kazano mu zapłacić różnicę między dawnym a nowym rachunkiem zł 160 mniej zł 107,20 = zł 52,80 za 40 kWh zużytych na prasowanie. Inaczej mówiąc jedna kilowatogodzina zużyta na prasowanie wypadnie mu po cenie zł 1,32.

Nie ma chyba potrzeby podkreślać w bardziej wymowny sposób szkodliwego wpływu tego typu taryfikacji na możliwości rozwoju stosowania przyrządów elektrycznych w gospodarstwie domowym. Przykład wydaje się dosyć przekonujący.

Publiczność była więc w prawie domagać się taryf niesprzeciwiających się modernizacji pracy w gospodarstwie domowym. Odbiorcy mieli wszelkie prawo oczekiwać, że elektrownie będą ich zachęcać do wejścia na drogę postępu, jakim jest stosowanie domowych przyrządów elektrycznych.

Przestarzałe systemy taryfowe musiały być więc zmienione i to możliwie jak najprędzej.

Należało znaleźć nowe rozwiązanie zagadnienia taryfikacji dla gospodarstwa domowego. Rozwiązanie to znaleziono w postaci t. zw. t a r y f b l o k o w y c h. Zanim podamy charakterystykę tych taryf w formie, w jakiej rozpowszechniły się one w Polsce, przytoczymy po krótku warunki, którym odpowiadać musiała nowa taryfa, aby być zgodną z obowiązującym ustawodawstwem, oraz odpowiadać życzeniom i nadziejom publiczności.

1) W aktach uprawnień rządowych lub koncesyjnych znajdowały się z reguły paragrafy wyznaczające nieprzekraczalne ceny kilowatogodziny. Wynikało z tego, że wszelkie systemy taryfowe, w których dążono do zagwarantowania elektrowni pewnego minimum wpływów bądź to w formie opłat stałych, bądź w innej formie, byłyby z góry bezskuteczne w wypadkach gdy iloczyn liczby zużytych kilowatogodzin przez cenę maksymalną wypadł niższy niż kwota opłaty stałej, względnie gwarantowanego wpływu. Z drugiej strony nie było wskazane dążyć do zmiany tych postanowień w aktach koncesyjnych, gdyż publiczność dawała nie dwuznaczny wyraz zdecydowanej niechęci do wszelkiego rodzaju opłat stałych niezależnych od wielkości zużycia, oraz do wszelkiego rodzaju gwarancji. Warto przypomnieć, że przeżywalimy w tym czasie w Polsce ostry kryzys gospodarczy i że możliwości finansowe większości odbiorców były w stałej regresji.

2) Publiczność domagała się dla zastosowań domowych cen energii specjalnych, wyraźnie niższych od cen światła.

3) Na tle rozpowszechnionej praktyki stosowania rocznych rozrachunków dawało się zauważyć zarówno ze strony publiczności jak i elektrowni chęć zerwania z tym zwyczajem i wprowadzenia zasady, aby rachunki miesięczne były ostateczne. Ze strony publiczności dążenie to było uzasadnione obawą przed możliwością niespodzianek w rodzaju podwyższenia przeciętnej ceny prądu na skutek stwierdzenia przez elektrownię faktu używania grzejnika (zwiększenie mocy ponad zgłoszoną). Ze strony elektrowni dążenie to było zrozumiałe choćby z tego względu, że rozrachunki roczne czynione poza normalnymi dwunastoma obrachunkami miesięcznymi wymagały znacznego nakładu pracy i kosztów uważanych za zbędne.

4) „Rewelacje“ czynione w pismach codziennych przez rozliczne „komitety obrony abonentów“ na temat rozpiętości cen prądu pobieranych przez elektrownie od przemysłowców i od drobnych odbiorców oświetleniowych wywoływały wówczas silne rozdrażnienie publiczności. Uznano więc za wskazane wprowadzenie takich taryf, które pozwalałyby udostępnić każdemu najdrobniejszemu nawet odbiorcy, cen prądu tak niskich, jakie dotychczas mogły być stosowane tylko wobec wielkich odbiorców przemysłowych.

Jeżeli zbadać bliżej różne znane dotąd systemy taryfowe, to okaże się, że tylko jeden system może równocześnie odpowiadać wszystkim wymienionym wyżej warunkom. Jest nim taryfa blokowa. Komitet Taryfowy Związku Elektrowni Polskich, któremu powierzono zadanie znalezienia dla zrzeszonych elektrowni zadawalającego rozwiązania problemu wprowadzenia nowoczesnych taryf dla gospodarstwa domowego — postanowił wybrać właśnie taryfę blokową.

Oto zasady taryfy, którą zaproponował Komitet elektrowniom.

Wyznacza się odbiorcy na każdy miesiąc pewien kontyngent kilowatogodzin sprzedawanych po cenie oświetleniowej (pierwszy blok) następnie dalszy kontyngent kilowatogodzin sprzedawanych po cenie niedalekiej od połowy ceny oświetleniowej (blok drugi). Nadwyżkę zużycia odbiorcy ponad kontyngenty pierwszych dwóch bloków sprzedaje się po cenie wynoszącej około jednej czwartej ceny oświetleniowej (blok trzeci).

Kontyngent kilowatogodzin w I i II bloku zależy od liczby izb w mieszkaniu odbiorcy. Kontyngent pierwszego bloku zmienia się z miesiąca na miesiąc, dostosowując się do długości dnia.

Przy pomocy takiej taryfy daje się odbiorcy trzy różne, coraz niższe ceny kilowatogodziny:

- a) Jak długo zużycie nie przekracza wielkości uznanej za „normalną“ dla pokrycia potrzeb oświetlenia — cenę wysoką (maksymalną) np. 60 groszy /kWh.
- b) Gdy zużycie przekroczy blok „oświetleniowy“, ale póki nie osiągnie wielkości przyjętej jako „normalna“ dla zaspokojenia potrzeb oświetlenia oraz zasilania drobnych przyrządów domowych (bloki I + II) — cena kWh wynosi np. 30 groszy/kWh.

c) Z chwilą gdy zużycie przekroczy wielkość przyjętą za „normalną“ dla pokrycia potrzeb oświetlenia i drobnych aparatów, cena prądu spada do np. 15 groszy/kWh.

Moc przyrządów znajdujących się w instalacji odbiorcy nie ma wpływu na ceny kWh. Nie kontroluje się jej i nie pilnuje, chyba tyle, ile trzeba dla właściwego doboru wielkości licznika.

Zmienność ceny kWh w tej taryfie jest zastosowaniem zasady wartościowania jednostki energii. Jest to taryfa degresywna, oparta na założeniu, że wielkość mieszkania zajmowanego przez odbiorcę może być użyta jako parametr „normalnych“ potrzeb rodziny w zakresie oświetlenia jak również zapotrzebowania energii dla drobnych aparatów użytku domowego.

W taryfie tej rachunki miesięczne są ostateczne. Poza drobną opłatą t. zw. obrachunkową, odbiorca płaci wyłącznie za rzeczywiście zużyte przezeń w danym miesiącu kilowatogodziny.

Tablica I daje przykład takiej taryfy. Wykres 2-gi przedstawia zmienność cen dla mieszkania czteroizbowego (łącznie z kuchnią) wynikająca z zastosowania taryfy podanej w tablicy I-szej.

TABLICA I.

Taryfa blokowa Elektrowni Okręgu Warszawskiego S. A.

Pierwszy blok								
Miesiąc	L i c z b a i z b							Dla każdej powyżej 7
	1	2	3	4	5	6	7	
	Miesięczny kontyngent kWh po zł. 0,6571/kWh							
I	4	7	10	14	17	20	24	4
II	3	5	7	10	13	16	19	3
III	2	4	6	9	12	15	18	3
IV	2	3	5	7	9	11	13	2
V	1	2	4	6	8	10	12	2
VI	1	2	3	4	5	7	9	2
VII	1	2	3	4	5	6	8	2
VIII	1	2	4	4	5	7	9	2
IX	2	3	4	6	8	10	13	3
X	3	5	7	10	12	15	19	4
XI	3	6	9	12	14	17	21	4
XII	4	7	10	14	17	21	25	4
Razem rocznie	27	48	72	100	125	155	190	35

D r u g i b l o k

Miesięczny kontyngent kWh po zł. 0,3135/kWh.

miesięcznie	zimą 2 latem 3	4	6	8	11	14	15	0
rocznie	30	48	72	96	132	168	180	0

T r z e c i b l o k

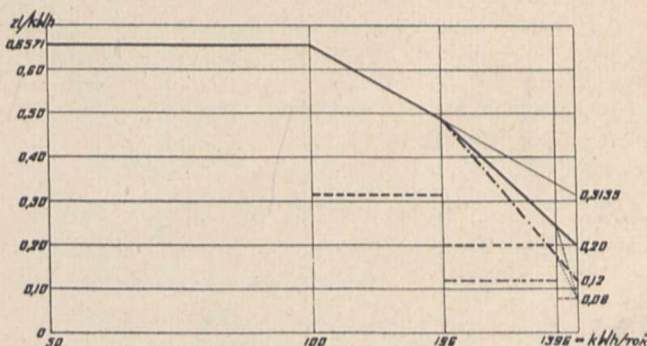
Nadwyżka zużycia miesięcznego ponad kontyngenty 1 i 2 bloku — po zł. 0,20/kWh lub w przypadku stałego użytkowania kuchni elektrycznej — po zł. 0,12/kWh

Wydaje nam się zbędne zatrzymywać się dłużej nad analizą budowy tej taryfy i opisywać ją jeszcze szerzej. Sądzymy, że każdy uważny czytelnik z łatwością stwierdzi, że taryfa ta odpowiada warunkom wyliczonym na str. 136.

Pierwsze taryfy blokowe w Polsce wprowadzono w roku 1931.

Nowy system taryfowy doznał życzliwego przyjęcia zarówno u publiczności, jak i u władz oraz elektrowni, jeżeli wnosić o tym z szybkiego rozporozczenia się taryf blokowych w całym kraju.

Na 1 stycznia 1938 r., na 44 elektrownie, członków Związku Elektrowni Polskich, które sprzedawały ponad 1 milion kWh rocznie, było 32 elektrownie (73%) stosujące taryfy blokowe. Te 32 elektrownie reprezentują 80% obsługiwanych odbiorców. Można więc powiedzieć, że w chwili obecnej w Polsce, ten rodzaj taryfy uważany jest za właściwszy od innych.



Wykres 2.

Przebieg ceny przeciętnej 1 kWh według taryfy blokowej Elektrowni Okręgu Warszawskiego Sp. Akc. dla mieszkania 4-ro izbowego.

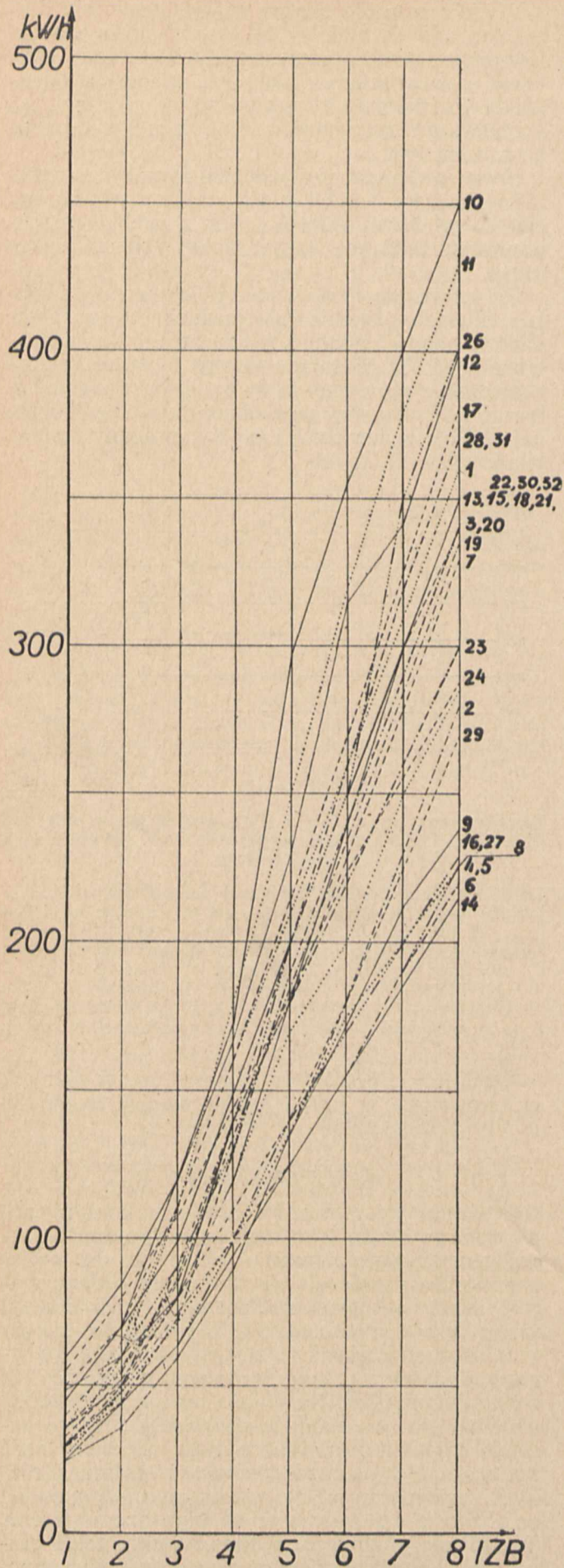
linie kreskowane poziome oznaczają poziom cen w blokach: I blok — zł 0,6571/kWh; II blok — zł 0,3135/kWh; III blok — zł 0,20 wzgl. 0,12/kWh; IV blok — zł 0,08/kWh.

Linie pionowe—granice rocznych kontyngentów kWh w blokach: 100 kWh — granica kontyngentu I-go bloku 196 kWh — „ „ II-go bloku 1396 kWh — „ „ III-go bloku (w przypadku używania przez odbiorcę warkana elektrycznego).

Zbadajmy teraz taryfy zastosowane w różnych elektrowniach w kraju. Do porównań wzięto 32 taryfy przedstawione w wykresach.

Kontyngent I bloku.

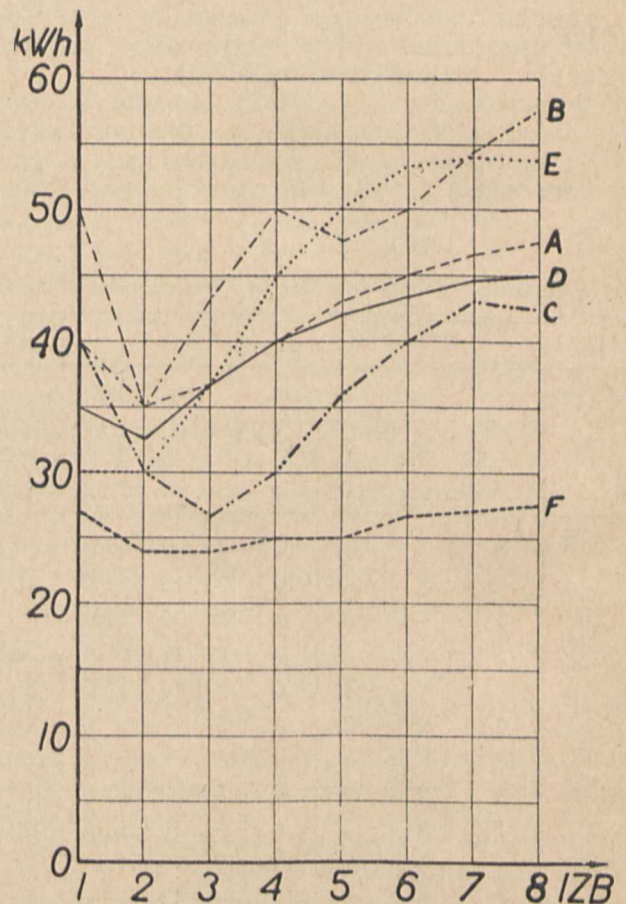
Ważnym jest właściwe ustalenie kontyngentu pierwszego bloku, jako mającego wyobrażać rzeczywiste zapotrzebowanie odbiorcy do celów oświetlenia. Ustala się go w oparciu o dane statystyczne. Ktokolwiek zetknął się z tym zadaniem w praktyce, przekonał się, że opierając się na tych samych liczbach ze statystyki można z równą dokładnością ustalić kontyngenty różniące się o plus minus 20%. Na wybór tej lub innej liczby mają wpływ przesłanki o charakterze raczej gospodarczym niż statystycznym. Różnorodność kontyngentów pierwszego bloku w taryfach różnych elektrowni zależy w znacznym stopniu od zamożności mieszkańców obsługiwanej terenu. Widać to wyraźnie na wykresie 3-cim, gdzie grupa zakładów obsługujących okręgi podmiejskie posiada kontyngenty I-go bloku znacznie niższe niż



Wykres 3. (objaśnienie obok).

w taryfach elektrowni miejskich. Kontyngenty I-go bloku dla mieszkań jednoizbowych zmieniają się od 25 do 60 kWh rocznie, najwyższy wynosi więc 260% najniższego. Dla mieszkań większych rozpiętość jest zmienna z ogólną tendencją do zmniejszania się, szczególnie w elektrowniach miejskich. Minimum kontyngentów I-go bloku dla mieszkań 8-io izbowych wynosi w miastach 256 kWh rocznie maksimum 450 kWh, t. j. 176% kontyngentu minimalnego. W taryfach elektrowni okręgowych I-szy blok jest, jak to mówiliśmy, znacznie niższy; np. najniższy kontyngent w tej grupie (Zakład Elektryczny Wydziału Powiatowego w Kutnie) wynosi dla mieszkania 8-izbowego tylko 215 kWh rocznie; kontyngent najwyższy (300 kWh) stanowi więc 139% tej liczby.

Wykres 4-ty przedstawia porównanie kontyngentów I-go bloku na jedną izbę w różnych taryfach.



Wykres 4.

Zestawienie wielkości kontyngentów rocznych I-go bloku na 1 izbę w taryfach 6-ciu elektrowni.

rzędne: kontyngent w kWh na izbę rocznie
odcięte: ilość izb w mieszkaniu.

Krzywa przedstawiająca zależność kontyngentów I-szego bloku na jedną izbę od ilości izb, jest linią wklęsłą, której punkt najniższy wypada dla mieszkań dwu względnie trzy-izbowych.

Kontyngent II bloku.

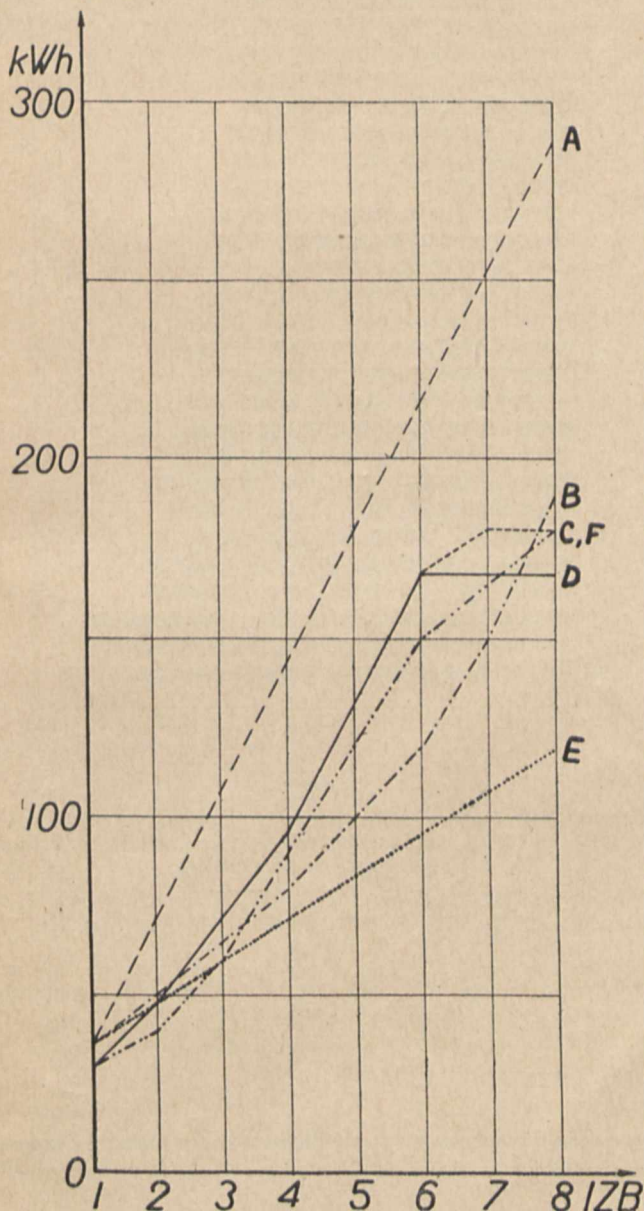
Zagadnienie właściwego doboru kontyngentów II-go bloku jest dość trudne do rozwiązania. Można

Zestawienie wielkości kontyngentów rocznych I-go bloku w taryfach 32-ch elektrowni.

9, 16, 27, 8, 4, 5, 6 i 14 grupa elektrowni okręgowych, wzgl. obsługujących małe miasteczka.

w różnorodny sposób dochodzić do ustalenia liczby kilowatogodzin, wyobrażających zapotrzebowanie drobnych aparatów gospodarstwa domowego. Przeważnie ustala się te liczby w sposób dowolny, a to z braku danych statystycznych uzasadniających taką lub inną decyzję.

Co się tyczy kontyngentu II-go bloku dla mieszkań 1-izbowych to nasze elektrownie są na ogół dość zgodne w określeniu jego wymiaru. Istnieje jednak dość duża różnica zdań w zakresie ustalenia zależności wzrostu kontyngentu II-go bloku w miarę wzrostu liczby izb mieszkania. Tak więc najmniejszy kontyngent dla mieszkania 8-izbowego wynosi 120 kWh, a największy 290 kWh. Są elektrownie, zdaniem których nie należy podwyższać kontyngentu II-go bloku począwszy od pewnej ilości izb mieszkania; inne elektrownie zwiększają ten kontyngent na każdą bez wyjątku izbę.



Wykres 5.

Zestawienie wielkości kontyngentów rocznych II-go bloku w taryfach 6-ciu elektrowni.

rzędne: kontyngent w kWh rocznie
odcięte: ilość izb w mieszkaniu.

Na wykresie 5-tym widzimy zestawienie kontyngentów II-go bloku w taryfach kilku elektrowni.

Zagadnienie III i IV bloku.

Zdaniem elektrowni, które pragnąc powiększenia zbytu energii, prowadzą propagandę gotowania elektrycznego w sposób konsekwentny, cena energii w III-cim bloku dla gotowania (stałego, nie dorywczego) nie powinna przekraczać 12 — 15 groszy, zaś cena prądu dla werników nie powinna przekraczać 10 groszy.

Znaczna jednak liczba elektrowni opiera się w swych rozumowaniach na innym założeniu. Elektrownie te uważają, że rzeczywiste potrzeby klientów nie usprawiedliwiają powszechnego wprowadzenia cen prądu dość niskich by umożliwić stałe gotowanie elektrycznością.

Zdaniem tych elektrowni liczba abonentów gotujących elektrycznością jest obecnie i będzie jeszcze długo, zupełnie nikła.

Nie ma więc dobrej racji wprowadzać w III-im bloku cen tak niskich, że mogły one utrudnić sytuację elektrowni wobec odbiorców przemysłowych, którzy mogliby się domagać dla całości swego zapotrzebowania cen prądu równie niskich, jak ceny przyznawane gospodarstwu domowemu w III-cim bloku. Zdaniem tych elektrowni jest wygodniej i sprawliwiej zmniejszać w drodze wyjątku cenę prądu III-go bloku tym tylko odbiorcom, którzy rzeczywiście używają kuchni i wernika, zaś stosować ogólnie w III-cim bloku cenę prądu wyższą np. 20 gr. za kilowatogodzinę.

Takie samo rozumowanie prowadzi do stosowania niższych cen III-go bloku tylko w przypadkach gdy odbiorca zużywa w tym bloku co najmniej pewną wyznaczoną ilość kilowatogodzin np. 40 kWh miesięcznie.

Eksploatacja taryf blokowych.

Taryfy blokowe, których wprowadzenie na szeroką skalę było w naszym kraju eksperymentem połączonym z dość znacznym ryzykiem, wytrzymały na ogół próbę życia. Przyczyniły się one do uspokojenia odbiorców i do powstrzymania spadku konsumpcji. Wszędzie tam, gdzie elektrownie rozwinęły planową i wydajną propagandę na rzecz nowych zastosowań elektryczności, taryfy blokowe znacznie ułatwiły rozpowszechnienie aparatów.

Przy analizie porównawczej kontyngentów kWh w blokach w różnych elektrowniach stwierdziliśmy znaczną rozpiętość kontyngentów zarówno I-go jak i II-go bloku. Rozpiętość ta zmniejsza się, a nawet zaciera, jeżeli wziąć równocześnie pod uwagę stosowane ceny prądu. Na wykresach 6 i 7-y pokazany jest dla szeregu elektrowni koszt energii w 4-izbowym mieszkaniu, w dwóch przypadkach; mianowicie dla spożycia wynoszącego 200 względnie 1000 kilowatogodzin rocznie.

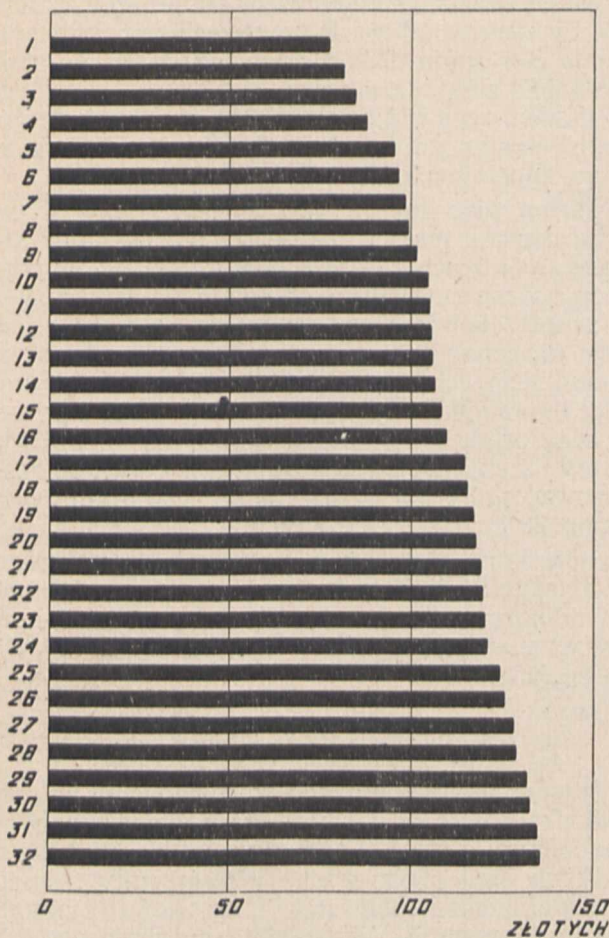
Przy porównaniu nie bierze się pod uwagę ani podatku od energii elektrycznej płaconego od spożycia w I-szym bloku, ani opłat stałych t.zw. obrachunkowych („za licznik“). Pierwsza alternatywa, spożycie 200 kWh rocznie, odpowiada zapotrzebowaniu na oświetlenie, na odbiornik radiowy i na prasowanie elektryczne; jest to więc normalne spożycie mieszkania dość dobrze oświetlonego, w którym nie gotuje się elektrycznie. Druga alter-

natywa—1000 kWh rocznie dotyczy zapotrzebowania nie tylko na oświetlenie i drobne aparaty, ale także na gotowanie elektrycznością.

Taryfy blokowe są stosowane w elektrowniach polskich bądź jako taryfy obowiązkowe, bądź jako taryfy do wyboru obok innych, zazwyczaj prostych licznikowych albo rabatowych (Wrighta) W tym ostatnim przypadku wymaga się od odbiorców, chcących przejść na taryfę blokową, aby wykazali się używaniem domowych przyrządów elek-

poważne wady z punktu widzenia odbiorcy i elektrownie zmuszone są wtedy uciekać się do przystosowań ad hoc.

Tak np. w mieszkaniach większych, zamieszkałych przez małe rodziny, zdarza się często, że zapotrzebowanie na oświetlenie jest znacznie niższe od wyznaczonego kontyngentu I-szego bloku. Gdy taki odbiorca chce zainstalować kuchnię elektryczną, trzeba mu dać osobny licznik z ceną energii 15 czy 12 groszy.



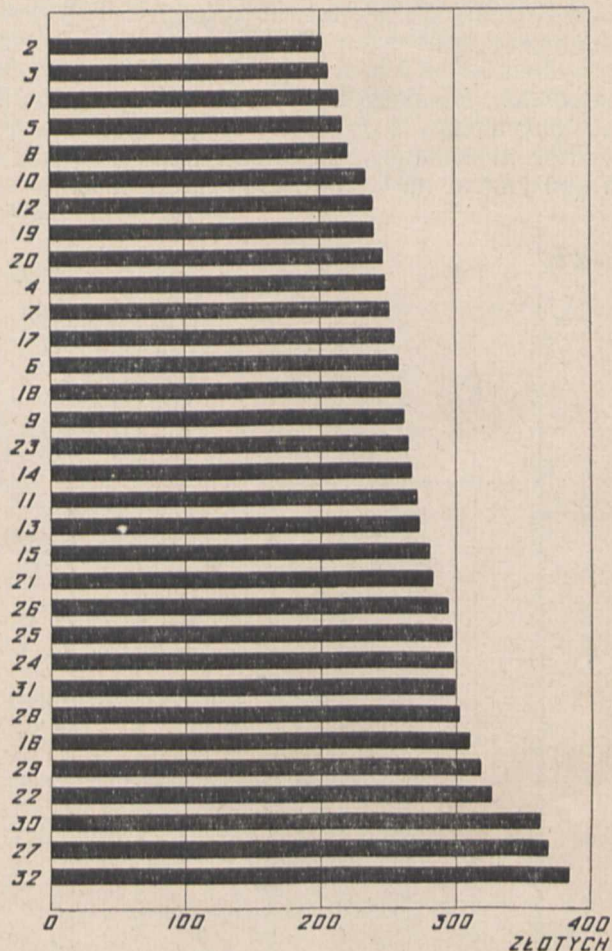
Wykres 6.

Zestawienie kosztu 200 kWh, spożytych w ciągu roku w mieszkaniu 4-ro izbowym według taryf blokowych trzydziestu dwóch elektrowni.

Nie są brane pod uwagę opłaty obrachunkowe („za licznik“), ani podatek od oświetlenia (w I bloku).

trycznych. W jednej z elektrowni cena prądu w I-szym bloku taryfy blokowej jest o 7% wyższa niż cena kWh na oświetlenie w taryfie prostej licznikowej.

Taryfy blokowe są rozwiązaniem dalekim od doskonałości. W niektórych przypadkach wykazują



Wykres 7.

Zestawienie kosztu 1000 kWh, spożytych w ciągu roku w mieszkaniu 4-o izbowym według taryf blokowych trzydziestu dwóch elektrowni.

Nie są brane pod uwagę ani opłaty obrachunkowe („za licznik“), ani podatek od oświetlenia (w I bloku).

Pomimo tych wad, taryfy blokowe, których wprowadzenie w pewnych elektrowniach sięga roku 1931, okazały się w ciągu kilku lat eksploatacji przyjemnymi dla publiczności i dogodnymi dla elektrowni.

Adres Redakcji i Administracji:
Warszawa, ul. Elektoralna 2

Redakcja otwarta codziennie od godz. 10 do 12-ej
telefon 624-55

P. K. O. 14.252

Cena rocznika Zł. 10. —

Cena zeszytu Zł. 2.50



