



PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTOR INŻ. M. THUGUTT

Nr. 5

WARSZAWA, 2 MARCA 1938 R.

Tom LXXVII

S. DYBCZYŃSKI

331 . 86 : 669

Kształcenie młodzieży rzemieślniczej dla przemysłu metalowego

Wszyscy, którzy się spotykają z podstawowymi przemysłami, jakimi są przemysł metalowy i przemysł elektryczny w najszerszym tego słowa znaczeniu, zdają sobie sprawę, że odczuwa się brak wykwalifikowanego robotnika w tych gałęziach przemysłu. Starzy, dobrzy pracownicy wymierają, a na ich miejsce nie zawsze przychodzą odpowiedni nowi pracownicy. Jeżeli w czasie kryzysu ten brak dał się jeszcze jako tako załatać, to obecnie przy tylko częściowo wzmożonej produkcji w porównaniu do 1928 i 1929 r. brak ten staje się wprost katastrofalny. Pochodzi to stąd, że w czasie kryzysu zatrudniano w wymienionych gałęziach przemysłu tylko tę ilość pracowników wykwalifikowanych, począwszy od inżyniera przez technika i majstra aż do robotnika wykwalifikowanego, jaka była konieczna, aby dane przedsiębiorstwo podtrzymać. Rozumie się samo przez się, że i ilość uczniów, którzy z czasem mieli objąć stanowiska majstrów i wykwalifikowanych robotników, spadła bardzo znacznie. Skutek jest ten, że obecnie daje się odczuwać brak ludzi nie tylko na opróżnione stanowiska z powodu śmierci lub innej naturalnej przyczyny, lecz jeszcze więcej z powodu powiększenia produkcji, a tym samym i powiększenia liczby pracowników różnego typu. Nie będę tu wchodził w przyczyny powiększenia produkcji, spowodowane bądź to obroną kraju, bądź to wzmożoną konsumpcją produktów przemysłu metalowego, bądź też dążeniem do rozszerzenia elektryfikacji kraju, wychodziłoby to poza ramy niniejszej pracy. Nie będę również przedstawiał liczbowego obecnego stanu robotników tak w przemyśle metalowym jak i elektrycznym, porównując go z liczbą lat poprzednich, aby wykazać zwiększone zapotrzebowanie na tych pracowników w wymienionych gałęziach przemysłu. Przedłużyłoby to artykuł niepotrzebnie, gdy tymczasem można żądane liczby znaleźć łatwo w

„Małych Rocznikach Statystycznych”, a szczególnie w odrębnych zeszytach wydanych nakładem Głównego Urzędu Statystycznego p. t. „Statystyka przemysłowa”.

Jak kształciliśmy wymienionych pracowników w Polsce przed ustawą o ustroju szkolnictwa z 11 marca 1932?

Mieliśmy trzy sposoby kształcenia:

1) Nauka względnie termin 3—4 lata w przedsiębiorstwie lub u majstra rzemieślniczego i szkoła dokształcająca. Szkoły dokształcające w b. zaborze pruskim oparte na dawniejszym niemieckim prawie procederowym, które w § 120 zezwalało gminom na wprowadzanie statutu miejscowego z mocą ustawy o dokształcaniu zawodowym. Statuty takie miały każde miasta, a nawet często i większe gminy wiejskie. Statuty tworzyły szkoły i wprowadzały obowiązek uczęszczania do szkoły. Polskie ustawy i rozporządzenia, czy to ustawa o pracy młodocianych i kobiet z 2 lipca 1924 r. i rozporządzenie wykonawcze do niej z 31 grudnia 1924 r., jak i ustawa przemysłowa z 1927 r. i nowelizacja z 1934 r. mówią wiele o uczniach i ich dokształcaniu, zawierają również przepisy pośrednie o obowiązku uczęszczania i posyłania do szkoły, jednakowoż nie tworzą szkół dokształcających. Jeżeli się weźmie pod uwagę całą Polskę, to szkół tych było dlatego niewiele, np. w roku szkolnym 1931/32 było ich 733 ze 103 927 uczniami (90 558 chłopców, 13 369 dziewcząt), a winno ich było być 3—4 razy tyle, tak uczniów jak i szkół. Na Pomorzu i w Poznańskim było w wymienionym roku szkolnym 196 szkół z 25 762 uczniami — 23 709 chłopców, 2 053 dziewcząt). Był to dość znaczny spadek uczniów w porównaniu z latami 1928/29, w których to latach na terenie Kuratorium Okręgu Poznańskiego, więc bez Pomorza, było 24 000 uczniów szkół dokształcających. W roku 1932/33 i następnych latach widzimy

dalszy spadek szkół i uczniów tak, że w r. 1936/37 było szkół 180, a uczniów niewiele ponad 16 000 w województwach poznańskim i pomorskim. Przyczyny tego spadku należy szukać w kryzysie i jego skutkach, jak ograniczenia w przyjmowaniu uczniów z powodu zmniejszonej produkcji oraz ograniczenia ustawowego, które, chcąc zapobiec bezrobociu czeladników, pomocników i wykwalifikowanych robotników, wprowadziło pewne przepisy o przyjmowaniu nowych uczniów. Fiskalne przepisy zrobiły swoje, zmuszając wielu majstrów rzemieślniczych, a nawet właścicieli większych przedsiębiorstw do ograniczenia przyjmowania uczniów, aby nie opłacać wyższej kategorii świadectwa przemysłowego.

Jeżeli chodzi o organizację publicznych szkół dokształcających w okręgu poznańskim, to osobnych szkół dla metalowców nie ma. Uczniowie są włączeni do miejscowej publicznej szkoły dokształcającej i tworzą w niej osobny oddział o 3 stopniach z kierownikiem oddziału na czele. Nauka odbywa się w ciągu 10 godz. tygodniowo, oprócz P. W., na które poświęca się 2 godz. tygodniowo. Owe 10 godzin nauki są przeznaczone: w kl. I na przedmioty ogólnokształcące 6 godzin i 4 godziny na przedmioty zawodowe.

W klasie II poświęca się na przedmioty ogólnokształcące 5 godzin i 5 godzin na przedmioty zawodowe.

W kl. III obejmują przedmioty ogólnokształcące 3 godziny, przedmioty zawodowe 6 godz.

Tak przedstawiała się i przedstawia się jeszcze obecnie organizacja i program szkoły, względnie oddziału dla metalowców, w publicznych szkołach dokształcających okręgu poznańskiego, o ile jest odpowiednia liczba uczniów, aby tworzyć 3 stopnie w trzech klasach, co jest we wszystkich większych miastach (Poznań, Bydgoszcz, Toruń, Gniezno, Inowrocław, Ostrów). Tam, gdzie nie można takiej organizacji przeprowadzić, ucieszczoją uczniowie tych zawodów, które wymagają uwzględnienia nauki rysunków i kreślenia w szerszym zakresie, jak np. metalowcy, stolarze i t. p., pierwszy rok wspólnie, a potem łączy się drugi i trzeci stopień uczniów tego samego zawodu, więc np. metalowców w jedną klasę i uczy się ich razem; w innych wypadkach stosuje się nauczanie cyklowe, tj. program danego przedmiotu jest rozłożony z góry na 2 lata np. z materiałoznawstwa i technologii, tak że uczeń w ciągu 2 lat zaznajamia się z całym programem. Rysunków uczy się indywidualnie, t. zn. każdy uczeń w tej klasie rysuje to, co program jego stopnia wymaga, a nauczyciel kontroluje, daje wskazówki i rady. Tam, gdzie nie można połączyć drugiego i trzeciego stopnia w jedną klasę, tworzy się grupy zawodowe. Grupę zawodową można już utworzyć przy 15 uczniach. Uczniowie mają przedmioty ogólnokształcące w klasach mieszanych z innymi uczniami, schodzą się tylko na 2—3 godz. na naukę zawodową osobno. Drugi i trzeci sposób organizacji i przeprowadzenia programu zachodzi w średnich i mniejszych miejscowościach.

Dla zawodu elektromonterskiego mamy jedną samodzielną publiczną szkołę dokształcającą w Poznaniu, która jest przy Państwowej Szkole Rzemieślniczej Przemysłowej, z wydziałem elektromonterskim, o której będę jeszcze mówił. Publicz-

na szkoła dokształcająca dla elektromonterów w Poznaniu ma 3 stopnie w trzech klasach i liczy 129 uczniów.

Nauka odbywa się przez 10 godz. tygodniowo, do tego dochodzą jeszcze 2 godziny P.W.

Oprócz szkół dokształcających dla terminatorów urządziła się często kursy dla majstrów i czeladników, a w Grudniadzu znajduje się przy Państwowym Liceum Mechanicznym stała 2-letnia szkoła mistrzów-mechaników, do której warunkiem przyjęcia jest ukończenie nauki terminatorowskiej i najmniej 3-letnia praktyka jako czeladnika, względnie pomocnika.

Drugim sposobem kształcenia stanowią szkoły rzemieślnicze 3-letnie, lub szkoły rzemieślniczo-przemysłowe, kształcące w zawodzie ślusarskim, albo też mające kilka wydziałów, z których wydziały ślusarsko-mechaniczne dostarczały przemysłowi metalowemu wykwalifikowanych robotników, a wydziały elektro-mechaniczne, elektrotechniczne i elektromonterskie przemysłowi elektrycznemu.

Warunkiem przyjęcia było ukończenie szkoły powszechnej, bez względu na ilość klas, jaką kandydat ukończył. Oczywiście, w wielkich miastach, gdzie napływ kandydatów był duży, przyjmowano tylko takich, którzy ukończyli pełną szkołę powszechną. Czas trwania nauki był, jak już zaznaczyłem, 3-letni, niektóre tylko szkoły miały program 4-letni (dla metalowców).

Prócz szkoły z własnymi warsztatami, który w Polsce jest typem zazwyczaj spotykanym (w roku szkolnym 1935/36 18 szkół przygotowujących 1522 uczniów), istnieje typ szkoły poznańskiej dla elektromonterów, pod względem organizacyjnym inny. Typ ten jest oddziałem państwowej szkoły rzemieślniczo-przemysłowej i należy jako taki do wymienionych 18 szkół. Jego organizacja wzoruje się na amerykańskich szkołach kooperacyjnych, z którymi zaznajomiłem się w czasie mojej bytności w Ameryce w r. 1927/28. Ze wszystkich szkół zawodowych, które poznałem tam, szkoły kooperacyjne są według mojego zdania najlepszymi szkołami zawodowymi. Organizacja ich polega na tym, że uczniowie szkoły są 1 tydzień, w niektórych wypadkach 2 tygodnie, w szkole i taką samą ilość w fabryce, z którą współpracują-kooperują, skąd nazwa szkoły kooperacyjnej. Szkoła nie ma żadnych warsztatów lub tylko dla klasy I warsztaty, w których uczniowie zaznajamiają się z narzędziami i ich używaniem. Uczniowie klas wyższych, w niektórych wypadkach, od samego początku korzystają z warsztatów danej fabryki. Po tygodniowej lub 2-tygodniowej pracy w fabryce, uczniowie wracają do szkoły, zdają sprawozdania z pracy, którą wykonywali i uczą się przepisanych przedmiotów teoretycznych. Byłem na takich sprawozdaniach, a także i na lekcjach. Szczególnie sprawozdania prowadzone w formie dyskusyj dały mi pogląd na nadzwyczajną wartość takiej organizacji i uczenia. Nawiasem dodaję, że szkoły kooperacyjne są na wszystkich poziomach, t. zn. od najniższych i gimnazjalnych do akademickich, tak np. School of technology w St. Georgia pracuje — kooperuje z fabrykami leżącymi w promieniu 100 mil, a łącznik-instruktor między fabryką a szkołą jest często płatny przez przedsiębiorstwa, a bardzo często przez Federalny Urząd dla kształcenia zawodowego. Poznawszy wartość takiej kooperacji, dążyłem po powrocie do kraju,

do stworzenia czegoś podobnego. Sposobność nadarzyła się, gdy w r. 1929 został utworzony oddział elektromonterski przy Państw. Szkole Przemysłowo-Rzemieślniczej. Wszedłem wówczas w kontakt z Korporacją Przemysłu Elektrotechnicznego na województwo poznańskie i po krótkich pertraktacjach z przedstawicielami tej Korporacji, którzy zrozumieli wartość współpracy i którzy dali odpowiednie wskazówki programowe, doszło do stworzenia oddziału elektromonterskiego przy Państw. Szkole Rzemieślniczo-Przemysłowej w Poznaniu. Wymieniona Korporacja zobowiązała się pisemnie przyjmować najmniej 20—25 cniów na praktykę do przedsiębiorstw swoich członków. Wprawdzie kooperacja, jeżeli chodzi o podział czasu, jest inna w szkołach amerykańskich, lecz odpowiada ona i potrzebom przemysłu elektrycznego i warunkom lokalnym.

Organizacja oddziału elektromonterskiego w szkole poznańskiej przedstawia się jak następuje: przyjmuje się chłopców po ukończeniu szkoły powszechnej; nauka w szkole trwa 4 lata. Pierwszy rok nauki odbywa się całkowicie w szkole według programu ogólno-słusarskiego, także praktyka w warsztatach szkolnych ogólno-słusarskich. W drugim roku nauki w pierwszym półroczu uczniowie przechodzą kurs teoretyczny elektrotechniki w szkole. W drugim półroczu uczniowie odbywają praktykę w zakładach elektrotechnicznych u członków Korporacji. W trzecim roku szkolnym odbywają uczniowie od początku, tj. od 1 lipca do 31 grudnia, dalszą praktykę w wymienionych zakładach prywatnych, tak, że na praktyce są cały rok, w którym to czasie otrzymują uczniowie 8 dni wakacji od zakładu, w którym pracują. Po wakacjach szkolnych w styczniu przechodzą uczniowie do szkoły i przerabiają kurs teoretyczny elektrotechniki, uczą się również innych przedmiotów związanych lub nie związanych z zawodem. W czwartym roku idą uczniowie znów na praktykę do zakładów prywatnych, która trwa od lipca do 31 marca. Po krótkim odpoczynku na wakacjach wielkanocnych przychodzą uczniowie do szkoły i kończą kurs teoretyczny z elektrotechniki. W czasie praktyki drugiego, trzeciego i czwartego roku uczniowie przychodzą co 2-gą sobotę do szkoły i zdają sprawozdania ze swoich prac praktycznych, otrzymując odpowiednie wyjaśnienia teoretyczne. W końcu trzeciego roku uczniowie zdają pierwszy egzamin z elektrotechniki teoretycznej, a przy końcu roku 4-tego z elektrotechniki praktycznej. Przedstawiciele korporacji przemysłu elektrotechnicznego są przy egzaminie końcowym, a uczeń zostaje pomocnikiem.

Doświadczenie dotychczasowe tego sposobu nauczania zawodu elektromonterskiego, dało wyniki więcej niż zadowalające. Ponadto szkoła nie wymaga drogich inwestycji warsztatowych, zadowala się najpotrzebniejszym urządzeniem laboratorium elektrotechnicznego dla nauki teoretycznej, gdyż uczeń spotyka się w praktyce z takimi urządzeniami, które mu są potrzebne, a których często szkoła dać nie może, nie posiadając na nie środków. W szkole poznańskiej uczniowie korzystają także z laboratorium elektrycznego Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki. Ze stanowiska społecznego ma ona ten walor, że uczeń w czasie praktyki otrzymuje od swego pracodawcy pewne wynagrodzenie, którego by w szkole nie otrzymywał (3—5 zł. ty-

godniowo, a nawet 7). Czesne roczne wynosi w czasie praktyki 15 zł.

Wprawdzie ten typ szkoły nie jest przewidziany w ustawie o ustroju szkolnictwa z dnia 11 marca 1932 r., jednakowoż Ministerstwo W. R. i O. P. uznało tę szkołę za uczelnię eksperymentalną i pozostawiło ją w podanej organizacji.

Jeżeli chodzi o organizację kształcenia robotników kwalifikowanych dla przemysłu metalowego poza schematem podanym, to mamy na terenie województwa poznańskiego szkołę fabryczną przy fabryce *Cegielskiego*. Początki tej szkoły sięgają roku 1919 względnie 1920, w którym to czasie za moją inicjatywą stworzono w oddziale na Głównie, obecnie Poznań-Wschód, szkołę fabryczną w fabryce *Cegielskiego*. W r. 1927—1928 szkoła została przeniesiona do oddziału głównego na Wildzie, i rozwinęła się tak, iż stała się wzorem dla tego typu szkół.

Do szkoły fabrycznej *Cegielskiego* przyjmuje się chłopców, którzy ukończyli 7-klasową szkołę powszechną i zdali egzamin wstępny. Nauka teoretyczna trwa 3 lata, a nauka rzemiosła o 1/2 roku dłużej. Po skoczeniu nauki odbywa się egzamin teoretyczny i praktyczny. Po wyniku pomyslnym uczeń otrzymuje świadectwo czeladnicze. Wykładowcami przedmiotów są inżynierowie fabryczni. Wykłady (12—14 godzin tygodniowo) odbywają się w oddzielnym, na ten cel przeznaczonym gmachu. Naukę rzemiosła pobierają uczniowie przez pierwsze 2 lata w specjalnym warsztacie szkolnym, a ostatnie półtora roku pracują w poszczególnych warsztatach fabrycznych, pod kierownictwem wykwalifikowanych rzemieślników. Nauka jest bezpłatna, a oprócz tego każdy uczeń otrzymuje wynagrodzenie. W pierwszym roku 11 groszy, w drugim 15, a w trzecim 21 groszy za godzinę.

Po ukończeniu szkoły absolwenci nie są związani żadnym warunkiem co do pozostania nadal pracownikami fabryki. Wydatki roczne tej szkoły wyniosły w r. 1932/33 przy 100 uczniach okragło 80 000 zł. (płace uczniów były: 12, 20 i 30 groszy), z czego Ministerstwo W. R. i O. P. pokrywało około 10—12,5%, resztę pokrywała firma. Należy jednak zaznaczyć, że dodatek firmy dla szkoły nie jest taki duży, jak na pierwszy rzut oka wygląda, ponieważ fabryki *Cegielskiego* oddają warsztatom szkolnym proste zamówienia, na których się uczniowie równocześnie ćwiczą, tak jak w każdym zresztą warsztacie rzemieślniczym, gdzie uczeń prawie od pierwszego dnia wykonywa pracę wprawdzie prostszą, lecz produkcyjną. Przy takim umiejętnym zorganizowaniu pracy w warsztacie szkolnym i przy dostatecznej ilości zamówień, część wydatków na szkołę pokrywa się z obrotu warsztatu szkolnego i w takim wypadku prowadzenie własnej szkoły dla fabryki nie jest zbyt uciążliwe, dając jej jednocześnie korzyści w postaci dobrze wykwalifikowanego robotnika.

Jeżeli chodzi o program prac w warsztatach szkolnych, jest on oparty w zasadzie na programie t. zw. funkcjonalnym, a mniej na rzeczowym, z wyjątkiem pierwszych tygodni, t. zn., że program nie przewiduje wykonanie pewnych przedmiotów świątecznych, jak to się dzieje zwykle w szkołach rzemieślniczych np. zrobienia liniału z metalu, prostokąta i t. d., lecz przewiduje np. uczenie piłowania,

wszystko jedno na jakim przedmiocie. Np. dla uczniów ślusarskich obejmuje program w roku pierwszym: prace pilnikiem, przecinakiem i zacyszczaniem na szmerglu, wiercenie ręczne otworów, nacinanie ręczne gwintów, nitowanie na zimno, zaginanie i fałcowanie blachy na zimno, przebijanie ręczne otworów; trasowanie i pasowanie ślusarskie, nie wymagające większej wprawy; prace pomocnicze przy naprawie rozmaitych mechanizmów. W roku drugim: prace pomocnicze przy kowalu, kucie ręczne i spawanie w ogniu; gięcie płaskowników i kątowników; nitowanie ręczne na gorąco. Dalej: prace pomocnicze przy maszynach; drobne prace na tokarce, wiertarce, frezarce i strugarce; w roku trzecim: pasowanie ślusarskie na sprawdziany części odpowiedzialnej; uszczelnianie połączeń elementów podlegających ciśnieniu wewnętrznemu pary i wody; prace ślusarskie przy naprawie i wyrobu narzędzi; praktyka w hartowni; w ostatnim półroczu nauki prace montażowe.

Dla uczniów tokarskich przewiduje program w pierwszym roku: prace pilnikiem, przecinakiem, zacyszczaniem na szmerglu; wiercenie ręczne otworów, nacinanie gwintów ręcznie, nitowanie na zimno, przebijanie ręczne otworów i zginanie; początkowe trasowanie, pasowanie; prace pomocnicze przy naprawie rozmaitych prostych mechanizmów; prace pomocnicze kowalskie; kucie ręczne i spawanie żelaza w ogniu.

W roku drugim są przewidziane prace pomocnicze przy maszynach; ustawianie i zamocowanie przedmiotów na maszynach, proste prace tokarskie; bardziej skomplikowane prace tokarskie; prace na gryzarkach, strugarkach, wiertarkach.

W roku trzecim: prace złożone na tokarniach zwyczajnych i tokarniach ze skrzynką biegów; trudniejsze prace na gryzarkach, strugarkach i wiertarkach; prace na szlifiarkach mechanicznych, trasowanie na warsztacie mechanicznym.

W ostatnim półroczu nauki: prace na maszynach przy wyrobie i naprawie narzędzi, praktyka w hartowni.

Tym się też tłumaczy, że fabryki *Cegielskiego* mogą oddać warsztatom szkolnym już w pierwszych miesiącach pewne proste zamówienia, które uczniowie szkoły mogą wykonać.

Zatrzymałem się trochę dłużej przy ostatnich dwóch szkołach, ponieważ uważam, że one najlepiej mogą sprostać zadaniom w kierunku kształcenia kwalifikowanego robotnika, a potem, że należą do najtańszych dla państwa, dla właściciela szkoły, i dla społeczeństwa. Uczeń poznańskiej szkoły elektromonterskiej i fabrycznej *Cegielskiego* zarabia i odciąża tym budżet rodziców.

Tak w ogólnych zarysach przedstawiało się kształcenie robotników przed wejściem i realizacją ustawy z dnia 11 marca 1932 r.

Nie uwzględniłem przy tym kształcenia pracowników dla przemysłu metalowego i elektrycznego na poziomie średnim i więcej niż średnim, t. zn. nie wspominam o dawniejszej 4-klasowej Państwowej Szkole Budowy Maszyn w Grudziądzu i Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu, gdyż szkoły te, kształcące techników i technologów, nie wchodzi bezpośrednio w rachubę przy kształceniu robotników kwalifikowanych dla przemysłu metalowego i elektrycznego.

Nowa ustawa o ustroju szkolnictwa z 11 marca

1932 r. i rozporządzenie Ministra W. R. i O. P. z dnia 21 listopada 1933 r. o organizacji szkolnictwa zawodowego, jak i ustawa z dnia 29 marca 1937 r. o zakładaniu i utrzymywaniu szkół dokształcających zawodowych w sprawach kształcenia kwalifikowanych robotników, organizacyjnie nie wiele przyniosły. Ustawa z 1 marca 1932 i rozporządzenie z 21 listopada przyniosły zasadnicze zmiany w szkolnictwie zawodowym, przygotowującym do zawodu, jak: niższe szkoły mechaniczne, gimnazja mechaniczne, gimnazja elektryczne, licea mechaniczne i licea elektryczne. Nie mogę się wdawać w charakterystykę tych szkół, wspomnę tylko, że niższe szkoły mechaniczne są oparte na ukończeniu szkoły powszechnej I stopnia i są 3-letnie, gimnazja mechaniczne są 4-letnie i są oparte na II stopniu szkoły powszechnej, tak samo gimnazja elektryczne. Nawiasem dodaję, że dla zawodu elektrycznego nie ma niższych szkół elektrycznych. Licea mechaniczne i elektryczne są oparte na pełnym gimnazjum nowego typu, a nauka w nich trwa 3 lata.

Zanim przystąpię do omówienia kształcenia robotnika kwalifikowanego i majstra fabrycznego, przypomnę, jakich pracowników w zasadzie potrzebuje przemysł polski metalowy i jakich elektryczny, aby móc wskazać szkoły, do których one zamierzają przygotować. A więc w przemyśle metalowym mamy: 1) konstruktorów, 2) warsztatowców, którzy opracowują najważniejsze wykonania, kalkulują czas roboczy i określają akord, rozplanowują kolejność poszczególnych prac, 3) bezpośrednich wykonawców, do których zaliczamy majstrów, sprawujących nadzór nad wykonawcami i instruują ich, jak mają pracę wykonać. Takimi wykonawcami są ślusarze, najliczniejsza grupa, kowale, tokarze i inni, a ich nadzorcami będą majstrowie ślusarscy, kowalscy, tokarscy i inni. Konstruktorami prostszych projektów i ich kalkulatorami będą przeważnie absolwenci liceów mechanicznych. O absolwentach politechniki nie mówię tutaj w ogóle. Warsztatowcy winni się na ogół również kształcić w liceach mechanicznych, lecz życie praktyczne nie określa tak ścisłej granicy, także i absolwenci gimnazjów mechanicznych będą bardzo często spełniali funkcje warsztatowców, a niekiedy konstruktorów, jak również tę samą czynność będą bardzo często spełniali absolwenci niższych szkół mechanicznych, a w praktyce często ludzie bez żadnej szkoły, lecz z bardzo dużym doświadczeniem praktycznym, którzy przeszli zawód swój „von der Picke auf”. Jeżeli chodzi o przemysł elektryczny, to mamy tu: 1) elektryka konstruktora, 2) elektryka-energetyka, 3) elektryka, czyli bezpośredniego wykonawcę, popularnie zwanego elektro-monterem. I tutaj jest to samo, jak w przemyśle metalowym: elektryk-konstruktor, elektryk-energetyk będą się kształcić w liceach elektrycznych, elektromonterzy w zasadzie w gimnazjach elektrycznych i szkołach dokształcających. Tak samo jak w przemyśle metalowym, tak w przemyśle elektrycznym, jak i w ogóle w życiu praktycznym nie odgrywa ostatecznej roli ukończenie szkoły, i otrzymanie stanowiska nawet najwyższego w przemyśle jest również zależne do osobistych zdolności danego osobnika.

Musiałem na tyle odbieć od tematu, by zdać sobie sprawę, jak kształcić zwykłego żołnierza tej gałęzi przemysłu, to jest wykwalifikowanego robotnika i majstra. Robotników kwalifikowanych i maj-

strów w tych gałęziach przemysłu będzie około 60—70 000. Statystyka nie rozróżnia robotników kwalifikowanych, poduczonych i niekwalifikowanych. W r. 1936 pracowało w przemyśle metalowym większym i średnim 65 800 robotników, w przemyśle elektrycznym 9 900 robotników, razem 75 700 robotników. W mniejszych zakładach niżej 20 robotników można przyjąć liczbę 25 000 robotników, razem około 100 000 i więcej. W przemyśle metalowym i elektrycznym jest około 30—40% poduczonych i niekwalifikowanych robotników, tak że liczba 60 000 robotników kwalifikowanych będzie bliska rzeczywistości.

Dla tej bądź co bądź pokaźnej liczby robotników kwalifikowanych pozostaje tylko szkoła dokształcająca i niższe szkoły mechaniczne, po części gimnazja mechaniczne i gimnazja elektryczne oraz kursy majsterskie. Szkoły dokształcające pozostają narażone takie, jak je poprzednio przedstawiłem. Do tego czasu wyszedł program dla dokształcających szkół dla metalowców. Przewiduje on 12 godz. tygodniowo nauki i 2 godz. na P. W., więc razem 14 godzin tygodniowo. Program oparty na planie godzin wyszedł w r. 1936, a realizacja jego nastąpi w następnych latach, o ile znajdą się środki na jego przeprowadzenie. Do zawodu elektrycznego programu jeszcze nie ma. Oczekuje go się w najbliższym czasie.

Ponieważ i z gimnazjów mechanicznych młodzież pójdzie na rzemieślników, względnie wykwalifikowanych robotników, streszczę tylko, że mają one na celu przygotować pracowników do robót kowalskich, ślusarskich i do obróbki mechanicznej. Ośrodkiem nauczania w gimnazjum mechanicznym jest warsztat szkolny mechaniczny. Około tego ośrodka skupiają się wszystkie przedmioty nauczania trzech zasadniczych grup: przedmioty zawodowe, pomocnicze, ściśle związane z zawodem i pomocnicze, niezwiązane bezpośrednio z zawodem. Warsztat w gimnazjum mechanicznym ma charakter szkolny wytwórczy, odpowiednio wyposażony w obrabiarki, urządzenia, przyrządy i narzędzia potrzebne do nauczania zawodu. Warsztat jest podobny do warsztatów mechanicznych życia praktycznego, a przedmioty wyrabiane winny posiadać wartość użytkową i rynkową. Materiał nauczania warsztatowego jest rozłożony na 4 lata i 2856 godzin pracy. Obejmuje on obróbkę ręczną, termiczną i maszynową, obróbkę metali, wykończenie wyrobów oraz montowanie zespołów i całości mechanizmów lub maszyn, obsługę urządzeń technicznych w warsztacie szkolnym, wreszcie prawidłową organizację warsztatu. Przedmiotami zawodowymi są: technologia, organizacja przedsiębiorstw, chemia z materiałoznawstwem, fizyka z maszynoznawstwem i rysunek. Przedmiotami pomocniczymi są: matematyka z arytmetyką, algebrą i geometrią, geografia gospodarcza, nauka o Polsce współczesnej, higiena. Przedmiotami pomocniczymi, nie związanymi bezpośrednio z zawodem, są: religia, j. polski, historia, język obcy, oraz wychowanie fizyczne.

Gimnazja elektryczne są czteroletnie. Zadaniem tych szkół jest przygotowanie dla potrzeb przemysłu elektrotechnicznego i innych działów życia gospodarczego pracowników usprawnionych do wykonywania robót elektromonterskich. Program nauczania w trzech pierwszych klasach uwzględnia praktycznie i teoretycznie, zagadnienia związane

elektrotechniką ogólną, dzięki czemu unika się specjalizacji w jakimkolwiek kierunku elektrotechniki; uczniowie zdobywają w tym okresie ogólne podstawy teoretyczne i usprawnienia. W klasie IV, zależnie od potrzeb życia, mogą być wyodrębnione dwa kierunki: a) techniki prądów silnych i b) radio i teletechniki. Podstawę programową w gimnazjum elektrycznym tworzy praktyczna nauka elektromonterska, oparta w dostatecznej mierze na wiadomościach teoretycznych. Zajęcia praktyczne odbywają się w szkolnym warsztacie elektrotechnicznym i mechanicznym, a ćwiczenia w laboratorium elektrotechnicznym. Przedmiotami zawodowymi są: elektrotechnika ogólna, instalacja i maszynoznawstwo elektryczne, materiałoznawstwo, pomiary elektryczne, rysunek zawodowy i kalkulacja. Przedmiotami pomocniczymi, związanymi i nie związanymi bezpośrednio z zawodem są te same, co w gimnazjach mechanicznych.

Po naszkicowaniu sposobu kształcenia wykwalifikowanych rzemieślników i robotników, należy się zastanowić, czy nasze szkoły dzienne i dokształcające dostarczają odpowiednią ilość nowych pracowników.

Otóż, jak można według danych statystycznych stwierdzić, pracuje w wymienionych gałęziach przemysłu około 60—70 tysięcy rzemieślników i wykwalifikowanych robotników.

W Polsce wynosi śmiertelność między 20 a 64 rokiem życia 11—12‰; u pracowników w przemyśle metalowym i elektrycznym, zważając na trudne i mimo wszelkich poczynań profilaktycznych, niezdrowe stosunki pracy, będzie śmiertelność wyższa przynajmniej 20‰, jeżeli nie więcej. Do tej liczby można dodać około 10 do 15‰ na odejście w tej kategorii pracowników z innych przyczyn, jak z powodu inwalidztwa, niechęci do pracy, nieuczciwości, zmian zawodu, usamodzielnienia się i t. p., tak, że cały ubytek roczny wykwalifikowanych rzemieślników i robotników w przedsiębiorstwach metalowych, mechanicznych i elektrycznych można liczyć skromnie na 30—35‰, czyli 1800—2100, względnie 2100—2450 pracowników.

Jak się przedstawia narybek naszych szkół? Liczba absolwentów męskich szkół i kursów przygotowujących do przemysłu metalowego, mechanicznego i elektrotechnicznego wynosiła w r. 1934/35 — 871 (metal.) i 2117 (mech. i elektr.), razem 2988 absolwentów.

Z tego było ze stopnia niższego (szkół rzemieślniczo-przemysłowych i mechanicznych) 107 i 176 = 283 absolwentów, a ze stopnia średniego (gimnazjów mechanicznych i elektrycznych) 375 i 1270 = 1645 absolwentów. Z 283 absolwentów stopnia niższego można przypuszczać, że większa część poszła do wymienionych gałęzi przemysłu jako wykwalifikowani rzemieślnicy i robotnicy, czyli około 250. Ze stopnia średniego, gimnazjalnego, nie wszyscy obierają drogę rzemieślnika fabrycznego, względnie robotnika wykwalifikowanego. Tutaj, jak uczy doświadczenie, blisko połowa, jeżeli nie więcej, idzie inną drogą. Wielu z nich kieruje się do rzemiosła, aby się stać kiedyś samodzielnym rzemieślnikiem, idzie do pokrewnych zawodów, do urzędów, nawet często do takich, do których szkoła nie miała zamiaru przygotować, wielu z nich zmienia zawód, niejedyn z nich wpisuje się do wyższej szkoły tego samego zawodu a nawet innego, inni pozostają w

wojsku. Jeżeli z 1645 absolwentów szkół średnich, gimnazjów mechanicznych i elektrotechnicznych pójdą jako rzemieślnicy fabryczni i robotnicy 800—1 000, to jest to bardzo znaczna liczba. Do tego czasu mamy więc narybek 250 i 800, względnie 1 000, czyli 1 050—1 250.

Absolwentów szkół dokształcających w dziale przemysłowym było w r. 1935/36 4 111 (statystyka nie podaje za r. 1934/35 liczby absolwentów szkół dokształcających w dziale przemysłowym, podaje ona za ten czas tylko ogólną liczbę absolwentów w dziale ogólnym i przemysłowym na 14 317, dział ogólny wynosił w roku 1935/36 — 9 005, a przemysłowy 4 111).

Dział przemysłowy obejmuje bardzo wiele gałęzi przemysłu, jak bardzo silny odzieżowy, włókienniczy, chemiczny, skórzany, drzewny, budowlany i t. p. Na dział metalowy, mechaniczny i elektryczny można liczyć około $\frac{1}{3}$ absolwentów, czyli około 1370, z tych nie wszyscy zostaną w przemyśle; jeżeli się przyjmie, że 1300 zostanie w wymienionych gałęziach przemysłu, to otrzymamy narybku 1050—1250 i 1300, czyli 2350, względnie 2550 pracowników.

Jeżeli się porówna naturalny ubytek 1800—2100, względnie 2100—2450 pracowników z narybkiem wynoszącym około 2350—2550 pracowników, to narybek zaledwie kryje ubytek, nawet przy statycznych warunkach przemysłu. Przy ożywieniu się życia gospodarczego obecny narybek nie pokryje zapotrzebowania przemysłu pod względem ilościowym. Wprawdzie liczba uczniów (terminatorów) w przedsiębiorstwach zwiększa się z powodu ożywienia gospodarczego automatycznie, a tym samym zwiększy się i liczba absolwentów szkół dokształcających, których prawie w pełnej liczbie zaabsorbują przemysł. Wprawdzie liczba uczniów w szkołach rzemieślniczych, rzemieślniczo-przemysłowych, mechanicznych, gimnazjach mechanicznych i elektrycznych wzrosła obecnie bardzo silnie, lecz czy ilość tych ostatnich szkół będzie wystarczająca? Przecież tworzenie szkół mechanicznych, gimnazjów mechanicznych i elektrycznych ma swoje granice w budżecie państwowym i społecznym.

Czy obecny sposób kształcenia da pod względem jakości odpowiedniego pracownika, jest dziś trudno odpowiedzieć. Szkoły mechaniczne, gimnazja mechaniczne i elektryczne są dopiero w rozwoju, trudno jest więc obecnie powiedzieć czy dadzą one tych pracowników, jakich przemysł żąda. Szkoły dokształcające otrzymują obecnie nowe programy i nowy plan godzin, także i w tym wypadku nie można dokładnie powiedzieć, czy i one sprostają wymaganiom przemysłu. Jedno jednak jest faktem, że szkoły mechaniczne, gimnazja mechaniczne i elektryczne i najczęściej szkoły dokształcające, muszą mieć na uwadze takie kształcenie, aby przez jakąkolwiek specjalizację nie znamykać drogi uczniom do różnych odmian w gałęziach przemysłu metalowego i elektrycznego. Jeżeli wemie się pod uwagę, że kształcenie szkolne będzie więcej formalno-teoretyczne i będzie uwzględniało również kształcenie ogólne, to przyjdzie się do wniosku, że i wykształcenie jakościowe nie zawsze będzie takie, jakiego życzy sobie przemysł. Absolwent szkół dziennych zawodowych nie będzie podchodził, przynajmniej w pierwszych tygodniach, a nawet miesiącach ży-

ciowo-praktycznie do swojej pracy; nie będzie on również miał tej sprawności, której tempo życia przemysłowego wymaga, często nawet będzie się ten absolwent wstydział swojej nowej pracy, będzie ją brał przez rękawiczki. To jest słuszne, lecz trzeba mieć z naszymi absolwentami trochę cierpliwości, a i oni wdroszą się do wymogów pracy fabrycznej. Jakościowo absolwenci szkół dziennych zawodowych i szkół dokształcających nie będą stali na poziomie wymaganym przez przemysł, gdyż pierwsi mimo swojego dobrego przygotowania teoretycznego, nie będą w stanie, przynajmniej w pierwszych czasach, dostosować się do tempa życia przemysłowego, co wywoła zniechęcenie tak z jednej, jak i z drugiej strony. Nie będą oni często znali najnowszych metod produkcji, opartej na najlepszej mechanizacji pracy, ponieważ szkoły nie zawsze będą mogły podążyć w ekwipunku warsztatu za warsztatem produkcyjnym przedsiębiorstwa. Drugim powodem będzie brak gruntowniejszego wykształcenia teoretycznego, którego bądź co bądź wymagają nowoczesne metody pracy.

Ażeby Polsce dać odpowiednich pracowników w wymienionych gałęziach przemysłu, należy obmyśleć wprawdzie nie nowe drogi, lecz drogi znane już w zachodniej Europie i Ameryce. Według mojego zdania najodpowiedniejszą drogą jest tworzenie tam, gdzie jest to możliwe, szkół fabrycznych. A możliwość istnieje tam, gdzie znajduje się odpowiednia ilość uczniów. W Zachodniej Polsce firma *Cegielski* dała odpowiedni przykład. Szkoła fabryczna jest nie tylko pod względem kształcenia technicznego najlepsza, lecz jest ona i najtańsza. Jeżeli się obliczy, ile czasu traci uczeń przez uczęszczanie do publicznej szkoły dokształcającej, o już przyjdzie się do wniosku, że lepiej mieć we własnym przedsiębiorstwie taką szkołę, niż na zewnątrz. Dochodzi do tego i odpowiedniejsze kształcenie do potrzeb indywidualnego przedsiębiorstwa, jak i wychowanie w duchu tego przedsiębiorstwa. Jeżeli szkoła fabryczna jest dobrze zorganizowana, to przynosi ona nie tylko korzyści idealne, dające odpowiedniego pracownika, lecz i korzyści materialne. Przykład: *Ford*, *Cegielski* i inni.

Jeżeli jest za mało uczniów w danym przedsiębiorstwie należy stworzyć przynajmniej warsztaty szkolne w danym przedsiębiorstwie, stworzyć t. zw. „kacik kształcenia zawodowego”, a na przedmioty teoretyczne posyłać do publicznej szkoły dokształcającej, z którą trzeba stać w odpowiednim kontakcie przez to, że inżynierowie, wzgl. technolodzy lub technicy udzielaliby w szkole dokształcającej, w grupie metalowej, względnie elektromonterskiej, nauki o zawodzie, materiałoznawstwo, rysunki i t. p.

Tam, gdzie na miejscu jest więcej przedsiębiorstw tego samego kierunku, należy stworzyć wspólną szkołę fabryczną, a przynajmniej warsztaty szkolne, czy to w drodze indywidualnej umowy między poszczególnymi przedsiębiorstwami, czy też przez utworzenie spółdzielni dla kształcenia uczniów. Tutaj mogą powstać 2 warianty: zjednoczone przedsiębiorstwa, lub spółdzielnie, tworzą i warsztaty szkolne i organizują naukę teoretyczną, wykładaną przez inżynierów, technologów, lub techników danych przedsiębiorstw lub przelewają całą naukę teoretyczną na publiczną szkołę dokształcającą, w której nauk zawodowych udzielają wspomniane osoby. Tam, gdzie tego osiągnąć nie można, należy

przynajmniej dążyć do tego, aby w publicznej szkole dokształcającej były osobne wydziały, dla przemysłu metalowego i elektrycznego, względnie grupy tych zawodów. Gdzie jednego i drugiego przeprowadzić nie można, z powodu małej ilości uczniów, zalecałoby się, aby dane przedsiębiorstwa za stypendium wysłały uzdolnionych i zaawansowanych uczniów na kurs teoretyczny do sąsiedniej szkoły mechanicznej, gimnazjum mechanicznego względnie elektrycznego. Wyobrażam to sobie tak, że dany uczeń, mający już dużą sprawność techniczną nie będzie pracował w warsztatach szkolnych, lecz uzupełni w tym czasie nauki teoretyczne, uczęszczając na wykłady teorii zawodu.

Dla czeladników, pomocników i wykwalifikowanych robotników winny być tworzone kursy dokształcające. Najlepiej na terenie przedsiębiorstwa, o ile znajdzie się odpowiednią ilość kandydatów. Jeżeli ich nie ma, można ich wysłać na takie kursy, urządzane przez państwowe władze szkolne, co jest bądź co bądź dość kosztowne, lub urządzić je wspólnymi siłami z pokrewnymi przedsiębiorstwami. Zaleca się stworzenie stałych kursów dokształcających dla kandydatów na majstrów fabrycznych i elektromonterów na wzór amerykańskiego Dunwoody Institute w Mineapolis. Wartość jego polega na tym, że kandydat może każdego czasu, więc wtenczas gdy ma wakacje, a nie tylko na początku roku szkolnego, wstąpić do Instytutu i tam się dokształcać. Nauka odbywa się przy pomocy t. zw. *Individual Instruction sheets* (indywidualna karta nauczania), o których przy innej sposobności mówiłem i które zamierzam wprowadzić do szkół dokształcających zawodowych, obejmujących różne zawody.

Jeżeli indywidualne przedsiębiorstwo kształci w swych szkołach fabrycznych, kształcenie takie winno obejmować nie tylko uczniów rzemieślniczych, lecz i biurowych. Uczniowie rzemieślnicy winni być zaznajomieni w pierwszych tygodniach z celami przedsiębiorstwa i poznać przebieg całej produkcji, jak i ostatni produkt.

Jest to ze stanowiska kształcenia zawodowego i wychowawczego momentem niezmiernie ważny. Wczujmy się w położenie naszego ucznia, któremu pokażemy, że lokomotywa, lokomobila, silnik, pług parowy, wagon kolejowy i t. p. powstają także dzięki jego pracy, że przy tym gwinciu, tej śrubce, tym zamku i on będzie pracował. Jego zainteresowanie i zamiłowanie do pracy zawodowej podniesie się niewątpliwie. Przychodzimy tutaj do dawniejszego, a nawet obecnego sposobu kształcenia zwyczajnego rzemieślnika, w którego warsztacie uczeń poznaje całość produkcji i jej cel.

Pracownicy biurowi winni przejść przynajmniej w najogólniejszych zarysach wykształcenie warsztatowe, zaznajamiając się z produkcją i materiałem potrzebnym do produkcji. Wówczas nie będzie nieporozumień między biurem handlowym i produkcją, które obecnie tak często zachodzą.

Zdaje się, że takie kształcenie rzemieślnika i kwalifikowanego robotnika można przyjąć. Zachodzi tylko pytanie, jak zrealizować wymienione drogi kształcenia. Otóż rozwodziłem się trochę obszernie o szkole fabrycznej *Cegielskiego*. Nie szła ona z początku, ponieważ nikt z inżynierów nie mógł się nią zająć. Każdy był zajęty swoją pracą zawodową, dla której 8 godzin pracy nie starczy. Szkoła *Cegielskiego* dopiero wówczas za-

częła spełniać swoje zadania, gdy zaopiekował się nią inż. *Słomczyński*, który jako delegat Ministerstwa Komunikacji został przydzielony do fabryki *Cegielskiego*. Nie był on związany tak czasem, jak inni inżynierowie. Mógł się poświęcić szkole i kursom dokształcającym. Jednakże był to indywidualny wypadek. Takich inżynierów nieskrępowanych czasem i czynnościami w przedsiębiorstwie właściwie nie ma. Wszyscy mają po uszy roboty we własnym zakresie i nie mają czasu, aby poświęcić się kształceniu narybku. W r. 1930 zetknąłem się na zjeździe dyrektorów i nauczycieli szkół handlowych w Hanowerze z zagadnieniem Dinty (*Deutsches Institut für technische Arbeitsschulung*). Był to instytut, który troszczył się o kształcenie rzemieślnika i kwalifikowanego robotnika. Inżynierowie fabryczni nie mogli się tym zagadnieniem poświęcić z powodu braku czasu. Utworzono więc osobny instytut, którego członkami były poszczególne przedsiębiorstwa, a który to instytut opiekował się kształceniem uczniów fabrycznych. Obecnie Dinta została rozwiązana, jego przewodniczący *Arnold* zajmuje wybitne stanowisko w organizacji „*Durch Kraft zur Arbeitsfreude*”. Na miejscu Dinty przyszedł *Datsch* (*Deutscher Anschluss für technisches Schulwesen*), który już był w czasie Dinty. *Datsch* jest organizacją przedsiębiorstw, utrzymującą biuro, które zajmuje się kształceniem uczniów fabrycznych, kontroluje je, wydaje podręczniki, pomoce naukowe i t. p.

Wg mojego zdania, należałoby coś podobnego i u nas stworzyć, gdyż jest to jedyna droga do realizacji kształcenia rzemieślnika i kwalifikowanego robotnika. Należy stworzyć stowarzyszenie lub instytut, do którego należałyby poszczególne przedsiębiorstwa. Stowarzyszenie lub instytut miałyby swojego inżyniera znającego potrzeby danego przemysłu, który to inżynier, nie będąc czynnym w żadnym przedsiębiorstwie, miałby za zadanie organizowanie szkół fabrycznych, warsztatów szkolnych, utrzymywanie kontaktu z publiczną szkołą dokształcającą, badając czy uczniowie przedsiębiorstwa uczęszczają do niej lub do szkoły fabrycznej, dalej opracowywanie odpowiednich programów dla szkół fabrycznych i t. p.

Uważam, że koszty utrzymania takiego wydziału czy biura dla kilku przedsiębiorstw razem nie obciążałyby zbyt wiele poszczególnych przedsiębiorstw. Budżet zł. 30—50 000 starczyłby na początku, aby stworzyć co potrzeba. Obciążenie poszczególnych przedsiębiorstw, nawet gdyby do owego stowarzyszenia należało tylko 10, wynosiłoby przeciętnie zł 3—5 000 rocznie.

Cały dotychczasowy mój artykuł dotyczy kształcenia rzemieślników fabrycznych i robotników kwalifikowanych. Jednakże ów wynik kształcenia może się stać negatywny, jeżeli nie będzie się dbać o kształcenie charakteru, na którym można polegać. Szczególnie tam, gdzie zachodzą prace poza obrębem przedsiębiorstwa, więc we wszystkich wypadkach pracy monterskiej, gdzie pracownik nie ma kontroli nad sobą, kształcenie charakteru szczególnie w kierunku uczciwości, obowiązkowości, dania sobie rady w nieprzewidzianych wypadkach, ma bardzo wielkie znaczenie, często nawet większe, niż kształcenie pod względem fachowym. A. E. G. np. uważa przy egzaminach psychotechnicznych zalety wymienionego charakteru za więcej warte, niż inne,

jak znajomość fachu i t. p. I słusznie. Pierwszorzędny fachowiec mechanik, może być pierwszorzędnym włamywaczem, o ile nie zdołamy zrobić jego charakteru. Dlatego przy wszystkich poczynaniach kształcenia zawodowego, należy jako synonim kształcenia zawodowego postawić na pierwszym miejscu kształcenie charakteru, na którym można bezwzględnie polegać. Do tego należy również dokładność w wykonywaniu robót, gdyż niedokładność może spowodować katastrofę, czy to przy kotłach, czy przy lokomotywie, samochodzie i t. p. Punktualność jest również potrzebna. Niejednej katastrofy dałoby się uniknąć, gdyby przestrzegano punktualności, nie mówiąc już o stracie czasu i zgrzytach spowodowanych przez niepunktualną dostawę zamówionego przedmiotu. Jeżeli z obowiązkowością, dokładnością, punktualnością, uczciwością połączy się sprawność i umiejęt-

ność zawodową, wówczas dopiero będziemy mieli człowieka wartościowego.

Naszemu uczniowi musimy wpoić, że to co on robi, nad czym on pracuje, ma tylko wówczas wartość, jeżeli służy ogółowi, jeżeli służy społeczeństwu. Uspołecznienie ucznia jest naszym dalszym zadaniem kształcenia.

Uczeń winien wiedzieć, że jego poczynania zawodowe, jego sprawność fachowa winny służyć celom narodu, do którego on należy, winny służyć państwu, którego on jest obywatelem.

Uczeń winien, pracując zawodowo, mieć to przeświadczenie, że i on dorzuca, choć mały kamień, do budowy kultury i cywilizacji narodowej.

Jeżeli tak pojmiemy kształcenie zawodowe, wten czas dobrze będzie i jemu i społeczności narodowej, do której należy.

Prof. Dr. W. BRONIEWSKI

520.17:624.044

Wydłużenie przewężeniowe i praca przy rozrywaniu

Wydłużenie przewężeniowe.

Od czasu wprowadzenia probierek na rozciąganie przez *Muschenbroeka*¹⁾ wiadomo, że wydłużenie przy rozrywaniu składa się z dwóch wydłużeń odrębnych, z których jedno rozkłada się mniej więcej równomiernie na całej długości probierki, podczas gdy drugie występuje w miejscu przewężenia.

*Charpy*²⁾ wskazuje sposób rozdzielania wydłużenia przewężeniowego od wydłużenia równomiernego, które nazywa proporcjonalnym.

„Mierzając średni przekrój probierki po zerwaniu można ocenić wielkość wydłużenia proporcjonalnego i obliczyć, jako różnicę, wartość wydłużenia przewężeniowego”.

Jednak *Charpy* nie stosuje w swojej pracy rozdziału tych dwu wydłużeń, podając tylko wydłużenie całkowite.

Nie znajdując w pracach dotychczasowych liczb dotyczących podziału wydłużenia przy rozciąganiu na równomierne i przewężeniowe, zajęliśmy się systematycznym ustaleniem ich wartości w badaniach wykonanych w Zakładzie Metalurgicznym Politechniki Warszawskiej.

Wydłużenie przy rozciąganiu zostało określone przez trzy parametry: $A\%$, $a\%$ i $b\%$.

$A\%$ — wydłużenie całkowite przy rozrywaniu, mierzone na probierce międzynarodowej³⁾, gdzie odległość między podziałkami jest równa dziesięciokrotnej średnicy.

$a\%$ — wydłużenie równomierne, jest obliczone przy założeniu, że objętość walca między podziałkami probierki nie ulega zmianie przez to wydłużenie, zatem

$$a\% = \left(\frac{d_0^2}{d_1^2} - 1 \right) 100, \quad (1)$$

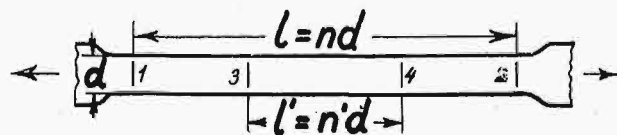
gdzie d_0 jest średnicą probierki przed próbą, a d_1 po rozerwaniu w sąsiedztwie podziałek.

$b\%$ — wydłużenie przewężeniowe ustalone zostaje przez różnicę:

$$b\% = A\% - a\% \quad (2)$$

Wydłużenie równomierne może być mierzone na jakiegokolwiek probierce, dając liczby jednakowe w granicy błędów doświadczenia. Jeżeli więc pomiar wydłużenia całkowitego przy rozrywaniu daje liczby różne dla probierek nie podobnych, jest to spowodowane przez wydłużenie przewężeniowe, które zależy od stosunku średnicy do długości, między podziałkami probierki.

Więc, gdy na probierce o średnicy d (rys. 1) wyznacza się podziałki na odległości $l = nd$ i $l' = n'd$,



Rys. 1.

wydłużenie probierki, spowodowane przez przewężenie, Δl , da dla wydłużenia przewężeniowego liczby różne b i b' , zależnie od tego, czy Δl odnosi się do długości l czy l' .

Będziemy więc mieli

$$b\% = \frac{100 \Delta l}{nd} \quad \text{i} \quad b'\% = \frac{100 \Delta l}{n'd}, \quad (3)$$

wobec czego, gdy pomiar wydłużenia przewężeniowego był wykonany dla probierki o podziałkach $l = nd$, jego wartość dla próbki o podziałkach $l' = n'd$ będzie odwrotnie proporcjonalna do tej odległości

$$b'\% = b\% \frac{n}{n'} \quad (4)$$

Ponieważ wydłużenie równomierne $a\%$ jest w

¹⁾ *Muschenbroek*, Physicae experimentales et geometriae dissertationes Lugduni Batavorum, 1729 p. 421, Rozprawa: Introductio ad cohaerentiam corporum firorum.

²⁾ *G. Charpy*, Recherches sur les alliages de cuivre et de zinc. Contribution à l'étude des alliages, Paris 1901, p. 1.

³⁾ Association Internationale pour l'essai des matériaux. Congrès de Bruxelles 1906.

obu wypadkach to samo, odnośne wydłużenia całkowite $A\%$ i $A'\%$ wyrażą się wzorami:

$$A\% = a\% + b\%,$$

$$A'\% = a\% + b\% \frac{n}{n'} = A\% + b\% \left(\frac{n}{n'} - 1 \right) \dots \dots (5)$$

Te same wyniki, w granicach błędów doświadczalnych, będą otrzymane dla dwóch probierek różnych o wymiarach $l = nd$ i $l' = n'd$ tak, że znając wartości $A\%$ i $b\%$, dla pewnego określonego kształtu probierki, można obliczyć wydłużenia dla każdego innego kształtu.

Zastosowanie tego obliczenia jest wystarczające w wypadku, gdy podziałki nie są położone zbyt blisko rozszerzenia się cylindra probierki w jej główkę, ani zbyt blisko przewężenia. Próba rozciągania wykonana na probierce przedstawionej na rys. 1 mogłaby zatem dać dla średnicy d_1 , po rozerwaniu wartości nierówne, zależnie od miejsc pomiaru — zbyt duże przy podziałkach 1 i 2, z powodu bliskości główki i zbyt małe przy podziałkach 3 i 4 zbliżonych do miejsca przewężenia. Liczby, obliczone dla wydłużenia przewężeniowego, byłyby więc za duże dla probierki dłuższej ($l = nd$) i za małe dla probierki krótkiej ($l' = n'd$). Wartości dla b i b' nie okazałyby się więc odwrotnie proporcjonalne do długości l i l' jak to przewiduje teoria (wzór 4), lecz dawałyby pozory bardziej powolnej zmiany, wskazanej przez pewnych autorów (*Bach, Gordon, Sachs*) i nawet przedstawionej przez nich empirycznymi wzorami⁴⁾.

Jako przykład zestawienia wyników doświadczalnych z obliczeniem można wziąć liczby, uzyskane w klasycznych próbach *Barba*⁵⁾ nad stałą miękka o wytrzymałości 37 kg/mm^2 . Przyjmując⁶⁾ dla tej stali $b = 8\%$, uzyskuje się dla skrajnych wymiarów probierek podanych w pracy następujące liczby:

Średnica d mm	Odległość między podziałkami l mm	$\frac{l}{d}$	A% znalezione	A% obliczone
10	100	$n = 10$	30,2	(30,2) przyjęte
17	50	$n' = 2,94$	50,8	49,4
17	500	$n' = 29,4$	24,8	24,9

Zgodność obliczenia z doświadczeniem wydaje się więc zadowalająca.

Praca zrywania przy rozciąganiu.

Praca zrywania probierki może być obliczona, po ustaleniu przez planimetrywanie, że powierzchnia wykresu wytrzymałościowego równa się $N \text{ cm}^2$. Gdy się wie, że na jednej z osi $1 \text{ cm} = p$ tonn obciążenia, a na drugiej $1 \text{ cm} = q$ mm wydłużenia, praca

⁴⁾ Prof. A. Krupkowski (Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. II str. 12 wzór 15) wprowadza w swoim wzorze, dotyczącym zależności między wydłużeniem, a kształtem próbki, nie wydłużenie przewężeniowe, lecz przewężenie. Ten wzór oparty na teorii zgadza się dobrze z doświadczeniem.

⁵⁾ *Barba*, Mém. Soc. Ing. civ. 1880. t. I, str. 683. Commission des méthodes d'essais des matériaux de construction, t. 3, str. 5.

⁶⁾ *Broniewski, Przedpelski i Sulowski*, C. R. Acad. Sc Paris, t. 204 (1937), str. 1874.

zzerwaniu przy rozciąganiu będzie $F = Npq$ kilogramometrów.

Ponieważ praca zrywania jest proporcjonalna do przekroju probierki S i do długości l między podziałkami, inaczej mówiąc, do objętości czynnej probierki, więc

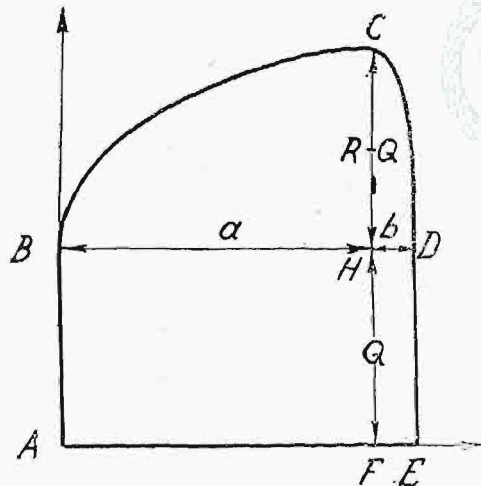
$$F = Sl \cdot 10^{-3} \cdot T = VT, \text{ czyli } T = \frac{Npq}{V}, \dots \dots (6)$$

gdzie V jest objętością w cm^3 , między podziałkami probierki, a T pracą zrywania probierki o $V = 1$.

Dla określenia wartości T przez wzór (6) należy posiadać wykres wytrzymałościowy probierki i znać jej wymiary. Zwykle zna się jedynie wytrzymałościowe dane stopu, jak wytrzymałość na rozciąganie $R \text{ kg/mm}^2$, granicę sprężystości $Q \text{ kg/mm}^2$ i wydłużenie przy rozerwaniu $A\%$.

Wartość T może wtedy być obliczona wychodząc z wykresu wytrzymałościowego rekonstruowanego na podstawie wytrzymałościowych danych metalu. W celu dokonania tej rekonstrukcji należało ustalić kształt geometryczny krzywych wykresu wytrzymałościowego⁷⁾ i można było stwierdzić, że upodobnia się najlepiej do odcinka elipsy.

Wychodząc z tego założenia, dogodnym jest obliczyć pracę zrywania probierki w kształcie pręcika o przekroju 1 mm^2 i długości 100 mm , której objętość czynna jest $0,1 \text{ cm}^3$ i której praca zrywania przy rozciąganiu, równa $0,1 T$, będzie wskazana w gramometrach, gdy liczby R i Q będą wyznaczone w kg/mm^2 , zaś liczby A , a i b wskazują wydłużenia w procentach.



Rys. 2.

Powierzchnia całkowita wykresu, będąc równą sumie powierzchni (rys. 2) $ABDEA + BCHB + HCDH$ może być wyznaczona przez wzór

$$0,1 T = (a + b) Q + \frac{\pi a}{4} (R - Q) + \frac{\pi b}{4} (R - Q) = \\ = QA + \frac{\pi}{4} (R - Q) A \dots \dots (7)$$

W tym obliczeniu założyliśmy, że punkt B jest położony na osi obciążenia, aczkolwiek wydłużenie nietrwałe daje się już zauważyć na granicy sprężystości. Powierzchnia obliczona wypada więc nieco

⁷⁾ *Broniewski i Lewandowski*, Revue de Fondrie Moderne t. 27 (1923), str. 175.

wyższa od tej, którą się otrzymuje przez planimetrywanie, zaś równoważy się w przybliżeniu tę różnicę, zastępując we wzorze liczbę π przez cyfrę 3.

$$T = \frac{3R + Q}{4} A \cdot 10^{-2} \text{ kilogramometrów/cm}^3 \quad (8)$$

Dla stopów, które wykazują przybliżoną proporcjonalność między wytrzymałością na rozciąganie i granicą sprężystości, wzór upraszcza się jeszcze

$$T = AR \cdot \text{const.}$$

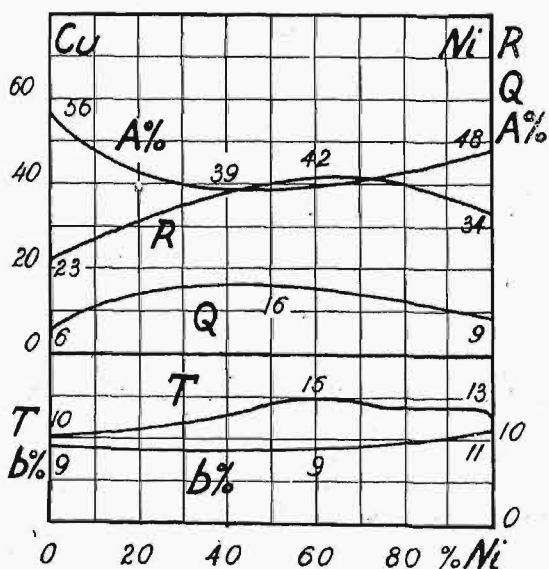
Naprzekąd, dla wyżarzonych stali węglistej można, w pierwszym przybliżeniu, używać wzoru $T = 0,92 AR$.

Wzory, wyznaczające pracę zrywania przy rozciąganiu były sprawdzane przez porównanie z planimetrywanymi wykresami niektórych stopów przemysłowych, zwłaszcza mosiądzów, brązów, stopów miedź-nikiel, stali miękkich, półtwardych i twardych wyżarzonych.

Wszystkie sprawdzenia były dokonane na stopach, wykazujących przy rozerwaniu zarówno wydłużenie równomierne, jak i wydłużenie przewężeniowe. Pozostawałoby jednak do sprawdzenia zastosowanie tych wzorów w wypadkach występujących rzadziej, gdzie wydłużenie równomierne zanika w następstwie zgniotu, bądź rozwija się nadmiernie gdy zachodzi rekrytalizacja po zgniotcie w temperaturze próby.

Przykłady zastosowania.

Rysunki 3—7 obrazują główne własności wytrzymałościowe w zależności od składu kilku technicznych stopów po walcowaniu. Pole wyższe każdego rysunku jest poświęcone wykresom wytrzymałości na rozciąganie ($R \text{ kg/mm}^2$), granicy sprężystości (Q



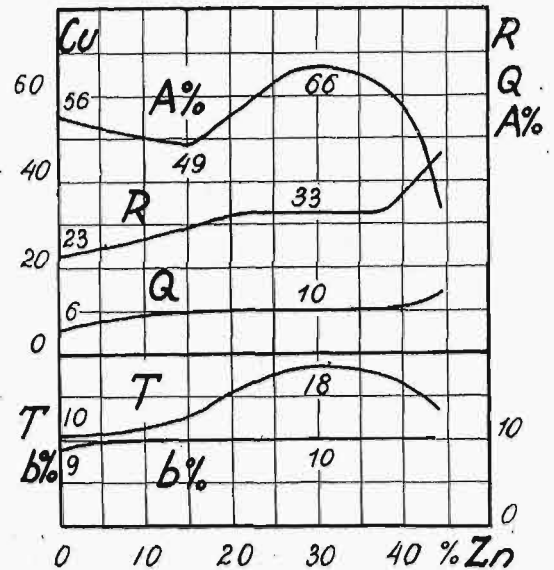
Rys. 3. Miedź-nikiel. Własności wytrzymałościowe stopów wyżarzonych według Broniewskiego i Kuleszy (1).

kg/mm^2) i wydłużeniu całkowitemu przy rozerwaniu na probierce międzynarodowej ($A\%$).

Pole niższe zawiera wykresy pracy zerwania przy rozciąganiu ($T \text{ k}g\text{m/cm}^3$) i wydłużenie przewężeniowe

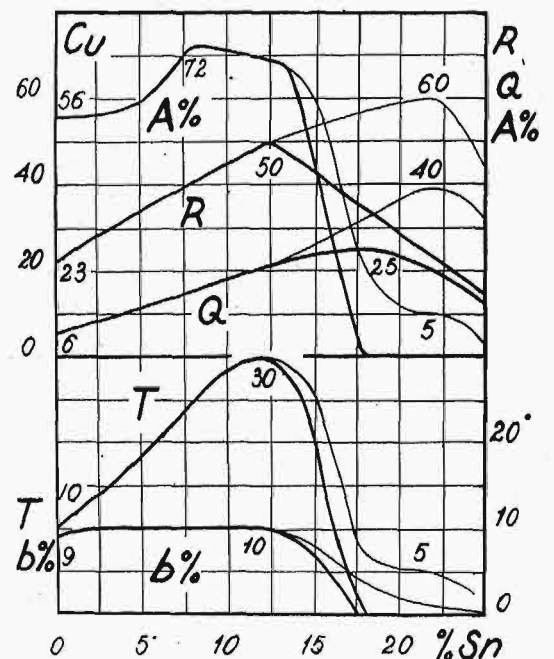
na probierce międzynarodowej ($b\%$). Oznaczenia odnoszą się do literatury wskazanej na końcu pracy.

Widzimy, że praca przy rozrywaniu zmienia się w szerokich granicach wskazując, z większą pewnością niż każdy inny parametr me-



Rys. 4. Miedź-cynk. Własności wytrzymałościowe stopów zabezpieczonych przed utlenieniem i wyżarzonych, według Broniewskiego i Trzebskiego (2).

chaniczny, stop najbardziej zdalny, w swojej kategorii, do zastosowania technicznego.



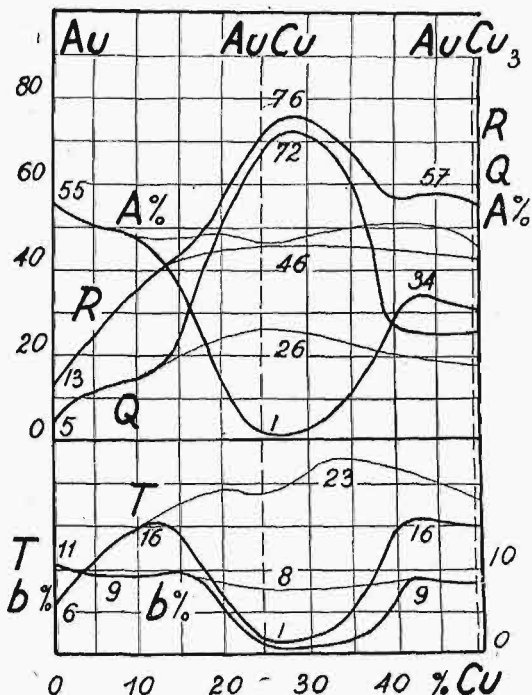
Rys. 5. Miedź-cyna. Własności wytrzymałościowe stopów starannie ujednorodnionych według Broniewskiego i Wawrzyńkiewicza (3). Linia grubsza odpowiada stopom wyżarzonym, a linia cieńsza — stopom hartowanym przy 720°.

Wydłużenie przewężeniowe utrzymuje się ze stałością godną uwagi, w sąsiedztwie

10% dla całej serii stopów technicznych miedzi (Rys. 3, 4, 5 i 6), co oznacza że probierka wydłużo-

na pewne kategorie stopów, których dokładny skład nie jest znany. Naprzykład, doświadczenia *Sachs* i *Stenzel*⁸⁾ odnoszą się do blach z brązu, oznaczonego jako W. Br. 6. 1., którego wydłużenie przewężeniowe nie było określone, lecz które przyjęto $b\% = 10$.

Porównanie pomiarów skrajnych z obliczeniami daje następujące wyniki:



Rys. 6. Złoto-miedź. Własności wytrzymałościowe według *Broniewskiego* i *Wesołowskiego* (4). Linia grubsza odpowiada stopom wyżarzonym, linia cieńsza stopom, które przeszły hartowanie od 650° zapobiegające tworzeniu się związków AuCu i AuCu₃.

na została na skutek przewężenia o 10% swej długości znakowanej. Wobec tego, że średnica probierki międzynarodowej, na której robiono pomiary,

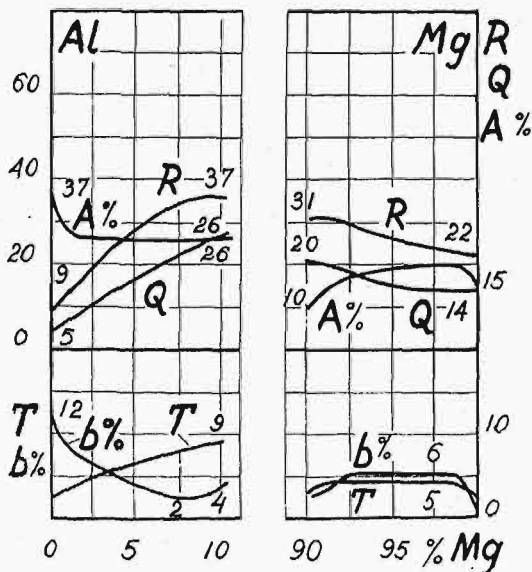
Różnice między wartościami obliczonymi a znalezionymi nie przekraczają granic błędów doświadczalnych.

Nie odnajduje się tej prostej zależności dla wydłużenia przewężeniowego stopów aluminium-magnez (rys. 7), lecz zjawia się ona znowu dla stopów złoto-srebro (11), srebro-miedź (8), oraz dla stopów lekkich aluminium-cynk z dodatkiem 3% miedzi (13).

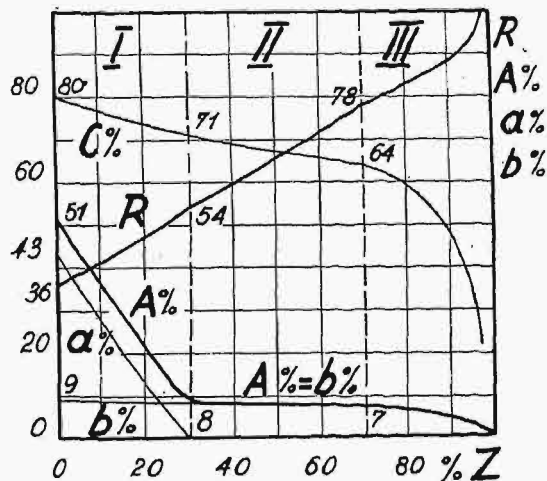
Zgniot stopów wpływa przede wszystkim na wydłużenie równomierne $a\%$, zanikające dla zgniotu Z_0 , który można określić z góry z wystarczającym przybliżeniem przez wzór *Krupkowskiego* (l. cit, wzór 37)

$$Z_0 = \frac{100 a\%}{a\% + 100}$$

Redukcja $a\%$ wskazuje koniec pierwszej fazy zgniotu i wywołuje na wykresie wydłużenia całkowitego $A\%$ (rys. 8) charakterystyczne załamanie. Powyżej pierwszej fazy zgniotu, dla wielkiej liczby



Rys. 7. Aluminium-magnez. Własności wytrzymałościowe stopów hartowanych od 450° według *Broniewskiego*, *Bernaciaka* i *Błażewskiego* (5).



Rys. 8. Własności mechaniczne mosiądzu o zawartości 33% cynku w zależności od zgniotu według *Broniewskiego* i *Pełczyńskiego* (22). Zgniot jest mierzony w % zmniejszeniu przekroju w odniesieniu do przekroju pierwotnego.

wynosi również 10% tej długości, widzimy że przewężenie wydłuża w tych stopach probierkę o tyle, ile wynosi jej średnica.

Zastosowanie wzoru 5 rozciąga się w ten sposób

⁸⁾ *Sachs* u. *Stenzel*. Mitteilungend. deutsch. Materialprüfungsanstalten, Sonderhaft 10, s. 58.

stopów, wydłużenie całkowite równa się wydłużeniu przewężeniowemu $A\% = b\%$.

Podczas trzeciej fazy zgniotu, zaznaczonej przede wszystkim spadkiem przewężenia (C%, rys. 8), wydłużenie przewężeniowe dąży także do zera.

Streszczenie.

1. Całkowite wydłużenie przy rozrywaniu $A\%$, ustalone próbą na rozciąganie może być rozdzielone, bez prób dodatkowych, na wydłużenie równomierne $a\%$ i wydłużenie przewężeniowe $b\%$:

$$a\% = \left(\frac{d_0^2}{d_1^2} - 1 \right) 100 \text{ i } b\% = A\% - a\%,$$

przy czym d_0 oznacza średnicę probierki przed próbą, zaś d_1 średnicę probierki w pobliżu kresek, po zerwaniu.

Znajomość wydłużenia przewężeniowego pozwala na przeliczenie wydłużeń całkowitych otrzymanych dla probierek rozmaitych typów, nie odpowiadających zasadzie podobieństwa

$$A'\% = A\% + b\% \left(\frac{n}{n'} - 1 \right)$$

przy czym $A\%$ i $b\%$ otrzymane zostały dla probierki, w której odległość pomiędzy kreskami wynosi n razy jej średnicę, zaś poszukiwana wartość A' odpowiada probierce, w której odległość pomiędzy kreskami wynosi n' razy jej średnicę.

2. Praca przy rozrywaniu T , wyznaczana zazwyczaj przez planimetrywanie wykresu wytrzymałościowego, może być obliczona, z wystarczającą dokładnością, na podstawie znanych wartości wytrzymałości na rozzerwanie R , granicy sprężystości Q i całkowitego wydłużenia przy rozzerwaniu $A\%$:

$$T = 0,0025 (3R + Q) A\%,$$

gdzie praca T wyrażona jest w kilogramometrach na cm^3 objętości probierki pomiędzy kreskami, gdy R i Q oznaczone są w kg/mm^2 , zaś $A\%$ odpowiada probierce międzynarodowej ($n = 10$).

Znajomość pracy przy rozrywaniu może być pomocna przy oznaczaniu najlepszych stopów w zależności od składu, od obróbki termicznej i mechanicznej.

3. Podane wykresy wydłużenia przewężeniowego i pracy na rozrywanie (rys. 3—7) uwiadcniają, że dla niektórych stopów miedzi, wydłużenie przewężeniowe utrzymuje się w pobliżu 10%.

Przykład zmiany własności mechanicznych w zależności od zgniotu (rys. 8) wykazuje, że oddawna znane załamanie na wykresie całkowitego wydłużenia ($A\%$) spowodowane jest przez zanik wydłużenia równomiernego ($a\%$) i wynikające stąd utożsamienie wydłużenia przewężeniowego z wydłużeniem całkowitym.

PRACE DOTYCZĄCE WYDŁUŻENIA PRZEWĘŻENIOWEGO.

A. Wydłużenie przewężeniowe w zależności od składu.

1. *Broniewski et Kulesza, Métaux et Corrosion, 12 (1937) str. 67.* Sur les propriétés mécaniques des alliages du cuivre avec le nickel.
2. *Broniewski i Trzebski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 4 (1934) str. 3.* O mechanicznych własnościach stopów miedzi z cynkiem. *Revue de Fonderie Moderne, 28 (1934) str. 173.*
3. *Broniewski et Wawrzynkiewicz, Revue de Fonderie Mo-*

derne, 30 (1936) str. 147. Sur les propriétés mécaniques des alliages cuivre-étain.

4. *Broniewski et Wesolowski, C. R. Acad. Sc. Paris, 198 (1934) str. 370.* Sur la structure des alliages or-cuivre. *C. R. 198 (1934) str. 569.* Sur les propriétés mécaniques des alliages or-cuivre. *Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 1 (1934) str. 44.* Sur les alliages or-cuivre.
 5. *Broniewski, Bernaciak et Błazewski, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 4 (1937) str. 289.* Sur les propriétés mécaniques des alliages aluminium-magnésium.
 6. *Broniewski i Jaślan, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 3 (1933) str. 95.* Wpływ tlenu na własności miedzi. *C. R. Acad. Sc. Paris, 196 (1933) str. 174.*
 7. *Broniewski et Lewandowski, C. R. Acad. Sc. Paris, 201 (1936) str. 273.* L'influence du soufre sur les propriétés du cuivre.
 8. *Broniewski i Kościacz, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 3 (1933) str. 46.* Stopy miedzi ze srebrem. *C. R. Acad. Sc. Paris 194 (1932) str. 973.*
 9. *Broniewski et Jaślan, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 3 (1936) str. 141.* Sur les alliages du cuivre avec le manganèse.
 10. *Bernadzikhiewicz i Broniewski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 3 (1933) str. 102.* Stopy glinu z litem.
 11. *Broniewski i Wesolowski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 3 (1933) str. 84.* Stopy złota ze srebrem, jako typowy przykład ciągłych roztworów stałych. *C. R. Acad. Sc. Paris, 194 (1932) str. 2047.*
 12. *Broniewski et Piłko, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 3 (1936) str. 231.* Sur les propriétés mécaniques des alliages légers aluminium-cuivre.
 13. *Broniewski et Kowalski, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 4 (1937) str. 216.* Sur les propriétés mécaniques des alliages zinc-aluminium.
 14. *Broniewski i Lewandowski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 4 (1934) str. 71.* Odtlenienie mosiądzów. *Revue de Fonderie Moderne 27 (1933) str. 175.*
 15. *Broniewski, Przedpełski i Sułowski, C. R. Acad. Sc. Paris, 204 (1937) str. 1874.* Sur quelques propriétés physiques et mécaniques des aciers très purs.
- B. Wydłużenie przewężeniowe w zależności od temperatury.
16. *Broniewski i Wesolowski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 4 (1934) str. 46.* Zależność mechanicznych własności mosiądzów od temperatury. *Revue de Métall. 30 (1933) str. 395 i 453.*
 17. *Broniewski et Szreniawski, Revue de Métall. 33 (1936) str. 442.* Influence de la température et de l'érouissage sur les propriétés mécaniques d'un bronze pour médailles.
 18. *Broniewski et Szrojl, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, t. 2 (1935) str. 70.* Sur les propriétés mécaniques de la perlite industrielle.
- C. Wydłużenie przewężeniowe w zależności od zgniotu.
19. *Broniewski i Król, Prace Zakł. Metalurg. P. W. 3 (1933) str. 27.* Badania nad zgniotem żelaza. *C. R. Acad. Sc. Paris, 193 (1931) str. 38.*
 20. *Krupkowski, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 2 (1930).* Mechaniczne własności miedzi. *Revue de Métall. 28 (1931) str. 529, 598, 641; 29 (1932) str. 16 i 74.*
 21. *Krupkowski et Balicki, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, 3 (1936) str. 90.* Propriétés physiques et mécaniques du cuivre éroui.
 22. *Broniewski i Pelczyński, Prace Zakł. Metalurg. P. W. t. 4 (1934) str. 17.* O zgniciu odpuszczaniu i wyżarzaniu mosiądzów. *Revue de Métall. 31 (1934) str. 48 i 90.*
 23. *Broniewski et Ziębiński, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, 2 (1935) p. 199.* Sur les propriétés mécaniques de l'argent monétaire polonais.
 24. *Broniewski et Perlberg, Ann. Acad. Sc. Techn. Varsovie, 4 (1937) p. 199.* Sur le traitement thermique et l'érouissage de l'alliage argent-cuivre, I-er titre polonais. (940‰).
 25. *Broniewski et Glotz, C. R. Acad. Sc. Paris, 204 (1937) p. 1473.* Sur les propriétés physiques et mécaniques du fer pur en fonction de l'érouissage. Patrz również Nr. 1, 2, 5 i 17.
- D. Wydłużenie przewężeniowe w zależności od obróbki cieplnej.
- Patrz Nr. 3, 4, 5, 10, 12, 13, 18, 21, 23 i 24.

Inż. P. JAKOWLEW

620 . 1 : 624 . 2 . 023

Momenty w ramowych oporach wiaduktów, powstające na skutek odkształceń termicznych

Skurcz betonu i wahania temperatury wywołują w ramach oporowych prostopadle do osi podłużnej wiaduktu dość znaczne momenty gnące, które w obliczeniach zwykle nie są wcale uwzględniane, a to jedynie z powodu trudności technicznych, czyli braku gotowych wzorów statycznych, których brak w literaturze technicznej.

Momenty te wcale nie są małe. Przeciwnie, bardzo często są one nawet większe od momentów, które otrzymuje się z obliczeń ram podłużnych, mających wspólne słupy z omawianymi wyżej ramami poprzecznymi. Otrzymane w ten sposób naprężenia w słupach od gięcia w 2-ch względem siebie prostopadłych kierunkach sumują się i w rezultacie dają naprężenia maksymalne, o wiele bliższe rzeczywistych, aniżeli te, które się otrzymuje z obliczeń tylko w kierunku ram podłużnych.

Z drugiej strony, w tych nielicznych wypadkach, kiedy momenty w oporowych ramach poprzecznych są obliczane w sposób przybliżony — najczęściej np. według schematu 2 — otrzymuje się je zawsze za duże, np. w porównaniu do wypadku 3 — o 40% większe. Ponieważ w ogóle momenty te są znaczne, takie obliczenie przybliżone jest bardzo nieekonomiczne.

Dla ułatwienia dokładniejszych obliczeń podajemy niżej szereg wzorów dla wypadków najczęściej spotykanych w praktyce mostowej. Stopy wszystkich słupów przyjęto jako zupełnie zamocowane, gdyż nawet słupy, zaprojektowane i skonstruowane jako przegubowe w kierunku ram podłużnych, — te same słupy w kierunku prostopadłym, czyli poprzecznym, — pracują jako bezprzegubowe. Wyjątek naturalnie stanowią słupy na łożyskach kulkowych.

Ponadto wzory te dają możliwość wyjaśniania i zanalizowania wpływu sztywności poprzeczek na wielkość momentów w słupach. Wpływ ten nie zawsze bywa należycie rozumiany.

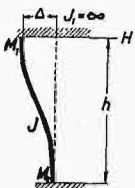


$$\Delta = \frac{H h^3}{3 E J}, \quad M = H h, \quad \Delta = \frac{M h^2}{3 E J}$$

$$\Delta = \alpha t L_0, \quad M = \frac{3 \Delta E J}{h^2}$$

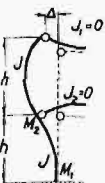
gdzie $\alpha = 10^{-5} E$ dla żelbetu = 21×10^5 t/m²; L_0 — odległość punktu B od osi środkowej pionowej osi konstrukcji.

Rys. 1.



$$M = H \cdot \frac{h}{2}, \quad \frac{\Delta}{2} = \frac{H \left(\frac{h}{2}\right)^3}{3 E J}, \quad M = \frac{6 \Delta E J}{h^2}$$

Rys. 2.



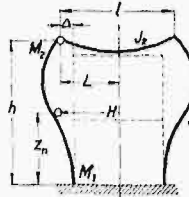
$$M_1 = \frac{5}{7} C, \quad C = \frac{6 \Delta E J}{h^2}, \quad M_2 = -\frac{3}{7} C$$

Rys. 3.



$$M_1 = 0.75 C, \quad M_2 = -0.50 C, \\ M_3 = -0.5 M_2 = +0.25 C$$

Rys. 4.



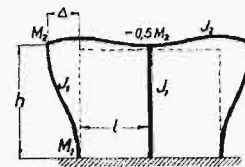
$$K = \frac{J_2 h}{J_1 l}, \quad H = \frac{3 E J_2 \alpha t (2 K + 1)}{h^2 K (K + 2)}$$

$$Z_n = \frac{h (K + 1)}{(2 K + 1)}$$

$$M_1 = \frac{6 \Delta E J_1}{h^2} \cdot \frac{K + 1}{K + 2} = + \frac{K + 1}{K + 2} C$$

$$M_2 = -\frac{K}{K + 2} C$$

Rys. 5.

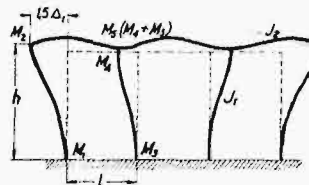


$$M_1 = \frac{3 \Delta E J_1}{h^2} \cdot \frac{2 K + 1}{K + 1} = \frac{2 K + 1}{2 (K + 1)} C$$

$$M_2 = C - 2 M_1, \quad C = \frac{6 \Delta E J_1}{h^2}$$

$$\Delta = \alpha t l$$

[Rys. 6.]



$$\Delta_1 = \alpha t l$$

$$M_1 = \frac{15 K^2 + 22 K + 6}{5 K^2 + 10 K + 4} C$$

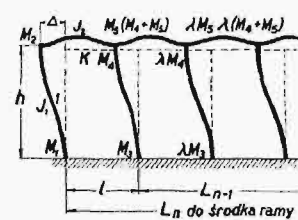
$$C = \frac{3 \Delta_1 E J_1}{h^2}$$

$$M_3 = \frac{5 K^2 + 11 K + 2}{5 K^2 + 10 K + 4} C$$

Rys. 7.

$$M_3 = 3 C - 2 M_1, \quad M_4 = C - 2 M_3$$

$$M_5 = -[3 C + 2 (K + 1) M_2 + K M_1]$$



V_1, V_2 — jak wyżej,

$$\lambda = \frac{V_2}{V_1}, \quad K = \frac{J_2 h}{J_1 l}$$

$$C = \frac{6 \Delta E J_1}{h^2}, \quad \Delta = \alpha t L_n$$

$$M_2 = -\frac{3 K (4 + \lambda) + 8 + 4 V_1}{(3 K + 4) [K (4 + \lambda) + 2]} K C$$

Rys. 8.

$$M_4 = \frac{K (1 + 2 V_1)}{K (4 + \lambda) + 2} C, \quad M_1 = -\frac{M_2 + (4 + \lambda) M_5}{2}$$

$$M_1 = \frac{C - M_2}{2}, \quad M_3 = \frac{C V_1 - M_1}{2}$$

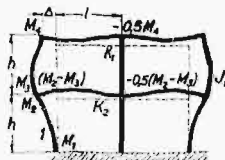
$$K_1 = \frac{J_1 h}{J_1 l}, \quad K_2 = \frac{J_2 h}{J_1 l}$$

$$M_1 = \frac{(2 K_1 + 3) + (K_1 + 2) (K_2 + 1)}{(2 K_1 + 3) + (K_1 + 2) (K_2 + 2)} C$$

$$M_2 = C - 2 M_1, \quad M_3 = (K_2 + 1) C - (K_2 + 2) M_1$$

$$M_4 = -\frac{K_1}{2 K_1 + 3} M_3$$

Rys. 9.



Rys. 10.

$$M_1 = \frac{(4K_1 + 3) + 2(K_1 + 1)(2K_2 + 1)}{(4K_1 + 3) + 4(K_1 + 1)(K_2 + 1)} C$$

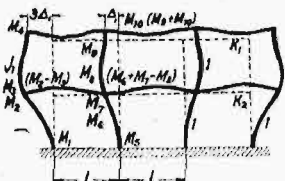
$$M_2 = C - 2M_1$$

$$M_3 = (2K_2 + 1)C - 2(K_2 + 1)M_1$$

$$M_4 = -\frac{2K_1}{4K_1 + 3} M_3$$

$$C = \frac{6 \Delta EJ_1}{h^2}$$

$$\Delta = \alpha t l$$



Rys. 11.

$$a_1 = K_2 [5K_2(K_1 + 2) + 14K_1 + 20]$$

$$a_2 = K_2 [10(K_2 + K_1) + 23]$$

$$b_1 = K_2 [(10K_2 + 9)(K_1 + 2) + 12(K_1 + 1)] + (4K_2 + 3)(4K_1 + 7)$$

$$b_2 = (4K_2 + 3)(5K_2 + 7) + K_2(20K_1 + 21)$$

$$c_1 = 3(2K_2 + 4K_1 + 7)$$

$$C_1 = \frac{6 \Delta_1 EJ_1}{h^2}, \quad \Delta_1 = \frac{\alpha t l}{2}$$

$$C_2 = 3(7 - 5K_2 K_1) = 21 - 15K_2 K_1$$

$$d_1 = a_1 + K_2(K_1 + 2), \quad d_2 = a_2 + 2K_2$$

$$M_1 = \frac{-d_1 c_2 + d_2 c_1 - (b_1 c_2 - b_2 c_1)}{a_1 c_2 - a_2 c_1 - 2(b_1 c_2 - b_2 c_1)} 3 C_1$$

$$M_3 = \frac{a_1 d_2 - a_2 d_1 - 2(b_1 d_2 - b_2 d_1)}{a_1 c_2 - a_2 c_1 - 2(b_1 c_2 - b_2 c_1)} 3 C_1$$

$$M_2 = 3C_1 - 2M_1$$

$$M_4 = -[3(3C_1 - M_1) + 2M_3]$$

$$M_5 = \frac{(7K_2 + 3)C_1 - 2(k_2 + 1)M_1 - M_3}{k_2}$$

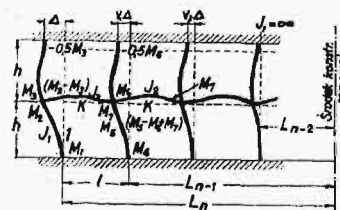
$$M_6 = C_1 - 2M_5$$

$$M_7 = -[k_2(3C_1 + M_1) + 2(k_2 + 1)M_3 - 2M_5]$$

$$M_{10} = -[k_1 M_3 + 2(k_1 + 1)M_4]$$

$$M_{11} = \frac{5k_1 M_3 + (10k_1 + 9)M_4}{3}$$

$$M_8 = -\frac{(2k_1 + 3)M_{11} + 3M_{10}}{k_1}$$



Rys. 12.

Środek konstrukcji ramowej.

$$K = \frac{J_2 h}{J l}$$

$$V_1 = \frac{L_n - 1}{L_n}$$

$$V_2 = \frac{L_n - 2}{L_n}$$

$$\lambda = \frac{V_2}{V_1} = \frac{L_n - 2}{L_n - 1}$$

$$C = \frac{6 \Delta EJ_1}{h^2}$$

$$M_1 = \frac{(3k + 8)[k(2 + v_1) + 3](k + 2)(2 + \lambda - v_1)k}{(3k + 8)[k(4 + \lambda) + 4]} C$$

$$M_2 = C - 2M_1$$

$$M_3 = \frac{C + M_1 + 2M_2}{1.5}$$

$$M_4 = \frac{2k M_1 + (4k + 3)M_2 + 3M_3 - k(2 + 3v_1)C}{3k}$$

$$M_5 = C v_1 - 2M_4$$

$$M_6 = \frac{C v_1 + M_4 + 2M_5}{1.5}$$

$$M_7 = -k(C + M_1) - 2(k + 1)M_2 + 2M_3$$

Obliczenie maksymalnych naprężeń sumarycznych od siły osiowej i od gięcia w 2-ach kierunkach nie nastęrcza żadnych trudności przy konstrukcji stalowej lub żelbetowej, o ile ta ostatnia znajduje się (dla obu kierunków) w fazie I; wtedy wszystkie 3 naprężenia poprostu sumują się arytmetycznie.

Inaczej się rzecz przedstawia przy słupach żelbetowych, giętych w obu kierunkach w fazie II, jak również i w wypadku kiedy mamy w jednym kierunku fazę I, a w drugim — fazę II.

Zupełnie ściśle rozwiązanie w tych wypadkach jest bardzo skomplikowane. Znajdujemy je w ciekawym studium inż. P. Chakhoff'a, wydanym w języku francuskim w r. 1937 pod tytułem „Flexion gauche du beton armé”.

Sposób przybliżony, stosowany przez niżej podpisanego w wiaduktach węzła Warszawskiego, daje w większości wypadków wyniki bardzo zbliżone do rozwiązania ścisłego. Inż. J. Mutermilch w swej pracy „Niesymetryczne ściskanie mimośrodkowe lub zginanie prętów żelazobetonowych” wyd. Warsz. Tow. Politechn. w r. 1936, udowodnia na przykładach, że przy tym sposobie niedokładność nie przekracza paru lub najwyżej kilku procent. Dokładność ta jest tym większa, im więcej różnią się momenty obu kierunków.

Sposób polega na tym, że przekrój oblicza się najpierw na mimoosiowe ściskanie w fazie II w kierunku większego mimośrodu i na dodatkowe gięcie w fazie I w kierunku prostopadłym do poprzedniego, przyjmując w tym ostatnim wypadku jako szerokość słupa szerokość strefy ścisłkanej, otrzymaną w wypadku I.

Przestawienie produkcji przemysłowej pokojowej na wojenną

Szybki rozwój techniki w ostatnich dziesiątkach lat wpłynął decydująco na sposób prowadzenia nowoczesnej wojny, w której rozstrzygające zwycięstwo zależy nie tylko od ducha i wyszkolenia armii, ale również od jakości i ilości najrozmaitszego rodzaju sprzętu wojennego. Różnorodność środków walki zależna jest od ducha wynalazczego, a jakość i ilość zaopatrzenia od wykształcenia i zdolności organizacyjnych inżynierów i możliwości produkcji przemysłowej. Z tego właśnie względu udział inżynierów w przygotowaniu kraju na wypadek wojny posiada tak duże znaczenie. Zagad-

nieniu temu¹⁾ związek inżynierów niemieckich (VDI) poświęcił wiele miejsca na ostatnim Zjeździe w Kilonii. Mobilizacja przemysłu na potrzeby obrony państwa jest dlatego naczelnym zagadnieniem ogólnej mobilizacji²⁾.

Wojna światowa wykazała, że nagromadzone zapasy amunicji i armat nie mogą wystarczyć na dłuższą metę przy wy-

¹⁾ Por. E. Rauscher. Die Umstellung von der Friedens — auf Kriegsfertigung. Hamburg 1937.

²⁾ St. Płuzański. Zasady mobilizacji przemysłu na potrzeby obrony państwa. Warszawa 1934.

maganiach nowoczesnej wojny. Jak dalekie było zapotrzebowanie amunicji w niektórych okresach wojny od przewidywanej dotacji, najlepiej to przedstawi nam kilka poniższych liczb.

Z chwilą wybuchu wojny w planie produkcji przewidywano na jedno działo 15 pocisków miesięcznie, gdy natomiast w r. 1916 dotacja ta osiąga 1500 pocisków, a w r. 1917 jest nawet od niej większa. Produkcja więc musiała osiągnąć wzrost 100-krotny.

Na początku wojny zapasy mobilizacyjne amunicji artyleryjskiej wynosiły ok. 12 do 14 milionów pocisków, a w 1918 r. zapotrzebowanie miesięczne armij walczących wynosiło 18 milionów pocisków.

Poniższa tabela przedstawia spożycie ilości amunicji w kilku bitwach.

Bitwa	Armia	Całkowita ilość pocisków sztuk	Średnio dziennie sztuk
Nad Sommą 26.6 do 9.7.1916	Angielska	3 526 000	251 857
Nad Sommą 26.6 do 9.7.1916	Francuska	2 128 000	152 000
Pod Verdun 13.7 do 27.7.1916	Francuska	4 000 000	—
Ofensywa jesienna 18.8 do 27.10.1918	Angielska	24 237 000	314 000
8 bitwa nad Izonzą	Włoska	—	77 000
10 bitwa nad Izonzą	Włoska	—	177 000

Jeżeli do tego dodamy jeszcze inne rodzaje różnego uzbrojenia, którego produkcja na potrzeby bieżącej wojny wzrosła wielokrotnie, to dla zaopatrzenia milionowych armij walczących musi pracować za frontem jeszcze większa armia robotników. Produkcja miesięczna np. granatów ręcznych w zimie 1916/17 sięgała 9 milionów, a hełmów 250 000 sztuk.

Zrozumiałą przeto jest rzeczą, że temu ogromnemu wzrostowi zapotrzebowania sprzętu wojennego nie poddają same kadrowe wytwórnie uzbrojenia, istniejące na początku wojny, nawet przy wprowadzeniu pracy na trzy zmiany.

Szybkiego zaopatrzenia armii w środki walki należy więc szukać na innej drodze.

Drogą tą jest przygotowanie przemysłu prywatnego w czasie pokoju tak, aby móc go przestawić w najkrótszym czasie we właściwej chwili na produkcję sprzętu wojennego.

Podczas ostatniej wojny, po pokonaniu wielu trudności, udało się przestawić wiele wytwórni na wyrób amunicji już pod koniec 1914 r.

Jakie trudności należy pokonać przy przestawieniu produkcji pokojowej na wojenną i jaki czas jest na to potrzebny, zorientujemy się lepiej na kilku przykładach. Stany Zjednoczone A. Półn. dopiero w 14 miesiącu po przystąpieniu do wojny światowej zdołały przestawić kilka fabryk na produkcję wszelkiego rodzaju armat. Obecnie specjaliści amerykańscy obliczają, że na przygotowanie odpowiedniego zakładu przemysłowego do produkcji granatów ręcznych potrzeba 6 do 9 miesięcy. Produkcję nowej broni, np. czołgów w Anglii, można było rozpocząć, od chwili ich zatwierdzenia, dopiero po 15 miesiącach. Masową zaś ich produkcję stworzono dopiero po upływie dalszego roku.

Przygotowanie w niektórych krajach do mobilizacji przemysłu.

Istniejące w czasie pokoju zapasy mobilizacyjne sprzętu wojennego mogą wystarczyć na pierwsze miesiące wojny.

Do dalszego jej prowadzenia potrzebne są koniecznie i to bardzo duże uzupełnienia, gdyż żaden kraj nie może w czasie pokoju stworzyć zapasów takiej ilości sprzętu wojennego, które wystarczyłyby na dłuższe prowadzenie nowoczesnej wojny, albowiem:

- 1) koszty zapasów oraz ich przechowania są bardzo wysokie,
- 2) sprzęt taki, przy obecnym rozwoju techniki, już nawet po kilku latach traci wiele ze swej wartości bojowej.
- 3) amunicja przy długim przechowywaniu staje się w ogóle nie użyteczna.

Uwzględniając te okoliczności, aby zapewnić armii w czasie wojny wystarczające ilości potrzebnych jej środków, różne państwa przeważnie budują obecnie specjalny przemysł wojenny, który w czasie wojny stanie się jądrem produkcji środków bojowych. W Anglii np. dla produkcji płatowców i silników lotniczych stworzono t. zw. przemysł zacierający. Należy do niego osiem fabryk subsydiowanych przez państwo, które służą wyłącznie celom zbrojeniowym. Z chwilą gdy zakreślony plan rozbudowy angielskich sił lotniczych zostanie wykonany, fabryki znowu ulegną zamknięciu, utrzymując jednak stan gotowości produkcji.

Jako dalsze przygotowanie przemysłu na wypadek wojny, rząd angielski buduje nowe fabryki amunicji w środkowych okęgach kraju kosztem ok. 170 milionów złotych. Rosja Sowiecka przemysł wojenny również planowo rozbudowuje, a ośrodki jego są położone daleko na wschodzie.

Francja swój przemysł zbrojeniowy nastawia również w tym kierunku. Uległ on upaństwowieniu.

Stany Zjedn. A. Półn. starają się zainteresować przemysłem zbrojeniowym i inne gałęzie prywatnej produkcji przemysłowej.

Przestawienie przemysłu prywatnego na produkcję wojenną w jak najkrótszym czasie ma bardzo doniosłe znaczenie. Szybka mobilizacja przemysłu w chwili wybuchu wojny jest prawie tak ważna, jak szybka mobilizacja wojska. Szef sztabu głównego armii amerykańskiej wyraźnie określił znaczenie szybkiej mobilizacji: „Skrócenie czasu potrzebnego na mobilizację przemysłu o 30 dni jest równoznaczne ze zwiększeniem armii walczącej o 300 000 ludzi”.

Jakie zakłady przemysłowe mogą być przestawicze na produkcję wojenną?

1) Do produkcji granatów: fabryki większych maszyn i średnich, zależnie od kalibru wytwarzanych pocisków, a dalej tokarek różnego rodzaju o mocy od jednego KM i większej.

2) Do wyrobu zapalników: fabryki maszyn precyzyjnych a więc maszyn do szycia, silników elektrycznych i śrub.

3) Do wyrobu dział:

Dla mniejszego kalibru: fabryki obrabiarek, samochodów i silników spalinowych.

Dla większego kalibru: fabryki wielkich maszyn, np. fabryki turbin parowych, maszyn parowych i lokomotyw.

4) Do wyrobu karabinów ręcznych i maszynowych: fabryki obrabiarek, broni myśliwskiej; do wyrobu niektórych części nadają się również wytwórnie maszyn dla przemysłu włókienniczego i maszyn drukarskich.

5) Do hełmów: prasy do tłoczenia na zimno.

Prace przygotowawcze.

Szybki przebieg przestawienia wytwórni jest jedynie możliwy przez gruntowne przeprowadzenie prac przygotowawczych. Zakład przemysłowy, który w możliwie najkrótszym czasie ma przejść na produkcję wojenną, musi we właściwym czasie posiadać plan zaopatrzenia w surowce, obrabiarki i przygotowany odpowiednio personel. Wszystkie te prace przygotowawcze muszą być jak najdalej przeprowa-

dzione w czasie pokoju, aby na wypadek ogłoszenia mobilizacji pozostały do wykonania tylko te prace, których w czasie pokoju nie da się przeprowadzić.

Tworzywo.

Material użyty do budowy sprzętu wojennego musi być bardzo starannie dobierany i w najlepszym gatunku, ze względu na bardzo ciężkie warunki pracy sprzętu. Z drugiej strony, w doborze materiału należy brać pod uwagę przede wszystkim materiały krajowe. Jakość materiału przed użyciem należy sprawdzić dokładnie: jego wytrzymałość, twardość i t. d. Na przykładzie zobaczymy lepiej konieczność uprzedniego dokładnego przeprowadzenia prób.

Weźmy np. pierścienie miedziane na pociskach artyleryjskich; twardość miedzi dla nich musi spełniać ściśle określone warunki, gdyż od tego zależy szybkość pocisku. Jeżeli miedź użyta do tego celu będzie miała różną twardość, otrzymamy różne prędkości pocisków tego samego działła, a więc i jego donośność będzie różna.

Próby materiału powinny być pobierane nie tylko z gotowego tworzywa: bloków, płyt, blach, ale również i z półfabrykatów, ponieważ sposób obróbki wpływa również na jego dobroć i przydatność do dalszego celu. Niewłaściwa temperatura pracy przy prasowaniu, hartowaniu i obróbce mogą zdecydować o przydatności tworzywa.

Zaopatrzenie w maszyny.

Obrabiarka jest środkiem walki milionowego wojska, pracującego na tyłach na potrzeby frontu. Brak obrabiarek jest równoznaczny z brakiem amunicji i armat na froncie. Szczególnie dwa punkty dotyczące przygotowania kraju na wypadek wojny zasługują na rozpatrzenie ze względu na ich ważność:

- 1) Utrzymanie zdolności produkcyjnej przemysłu maszynowego,
- 2) Utrzymanie maszyn znajdujących się w wytwórni w stanie zdolnym do pracy.

Sprzęt wojenny, wymagający daleko posuniętej dokładności wykonania, może być produkowany tylko maszynami znajdującymi się w dobrym stanie. To też byłoby z tego względu karygodne, gdyby przez oszczędność zużyte maszyny nie poddane zostały gruntownej naprawie, lub, w przypadku dalej posuniętego zniszczenia, nie zostały zastąpione nowymi. Istniejący komplet obrabiarek wytwórni do produkcji pokojowej decyduje, jaki sprzęt, względnie jego części, dana wytwórnia będzie produkowała w czasie wojny. W przypadku, gdy istniejący komplet obrabiarek wytwórni jest niewystarczający do produkcji części sprzętu wojennego, zgodnie z planem mobilizacji, należy w niezbędne maszyny specjalne zaopatrzyć wytwórnię w wy-

starczającej ilości już w czasie pokoju. Gdy już zostanie rozstrzygnięta sprawa rodzaju produkowanych części, należy również rozstrzygnąć w planie pracy, które z tych części produkowane będą przez każdą z obrabiarek.

Przy wyborze rodzaju obrabiarek występuje często pytanie, czy należy stosować obrabiarki zwykłe, czy też automaty. Im większe są wymiary części przeznaczonych do obróbki i im twardsze tworzywo, tym bardziej nadawać się będą do obróbki zwykłe obrabiarki.

Im drobniejsze natomiast części i większa żądana dokładność obróbki, tym lepiej nadają się one do obróbki na automatach.

Do masowej produkcji sprzętu wojennego potrzebne będą narzędzia zwykłe i specjalne. Przy opracowywaniu planu pracy przestawienia wytwórni, należy o tym pamiętać, aby obrabiarki zwykłe mogły być stosowane w największej ilości.

Pomiary i dokładność produkcji.

Produkcja części broni i amunicji artyleryjskiej wymaga dużej dokładności. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe są b. niewielkie, tak, aby produkowane części wymienne dokładnie pasowały. Każdy np. zapalnik dostarczony na front musi pasować do każdego pocisku armatniego określonego kalibru. Podobnie, uszkodzony zamek karabinu maszynowego powinien dać się zastąpić nowym. Wymiana ta jednak da się osiągnąć tylko wtedy, kiedy wszystkie części będą produkowane według dokładnie ustalonych norm odbiorczych.

Często przy produkcji jednej części zmuszeni będziemy przeprowadzić wielkie ilości pomiarów. Np. przy produkcji amerykańskiego karabinu piechoty dokonano 1263 pomiarów, a przy wyrobie karabinu maszynowego należało wykonać 2200 pomiarów.

Zagadnienie robotnicze.

Zagadnienie robotnicze odgrywa również w przypadku mobilizacji poważną rolę. Siły robocze możemy podzielić na trzy grupy: 1) robotników wykwalifikowanych, 2) częściowo wykwalifikowanych i 3) niewykwalifikowanych.

Robotnicy należący do grupy 1 na wypadek mobilizacji odegrają decydującą rolę w przemyśle. Główna jednak część pracy w czasie wojny wykonana zostanie przez drugą grupę. W planie mobilizacji wytwórni muszą więc być przewidziane odpowiednio przygotowane kadry robotnicze: chodzi tu przede wszystkim o przygotowanie kadr technicznych wytwórni, a jednocześnie ustalenie, jakie prace w związku z przestawieniem produkcji pokojowej na wojenną będą mogły wykonywać kobiety.

Ł.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Fabrykacja sztucznej wełny we Włoszech.

„La Technique Moderne” w zesz. z dn. 15.II.1938 r. podaje skrót artykułu z czasopisma „Engineering” z dn. 17.XII. 1937 r. na dość aktualny temat fabrykacji z kamery sztucznej wełny, znanej pod nazwą handlową jako lanital.

Fabrykacja lanitalu została opatentowana w pierwszej połowie 1935 r., a już w sierpniu tegoż roku zakłady doświadczalne przy fabrykach S. N. I. A. Viscosa Maderno w Milano zaczęły produkcję lanitalu w skali przemysłowej. Dzisiejsza zdolność produkcyjna tych zakładów sięga do 5 t dziennie, a w nowobudującej się fabryce, zajmującej po-

wierzchnię 12 000 m², przewidywana jest produkcja lanitalu do 30 t dziennie.

Na fabrykację lanitalu zostały udzielone licencje na Kanadę, Belgię, Polskę, Niemcy i Francję.

We Francji licencja ta będzie eksploatowana poczynając od maja 1938 r. w zakładach w Tourcoing z przewidywaną zdolnością produkcyjną 4 t dziennie.

Wyżej wymienione zakłady wspólnie z zakładami S. N. I. A. i Courland's Ltd. mają zamiar w przyszłości zainwestowanie nowych urządzeń, umożliwiających zwiększenie wydajności fabrykacyjnej do 20—24 t dziennie.

Świeże mleko po uprzednim odciążeniu śmietanki (do zawartości tłuszczu 0,10—0,15%), zostaje zakwaszone, na

skutek czego następuje skoagulowanie i wypadnięcie zawartej w nim kazeiny.

Wydzielaną w ten sposób kazeinę przemywa się wodą, wyciska się i w razie ewentualnego zamażynowania suszy się.

Ze 100 l mleka otrzymuje się 3 kg suchej kazeiny, z której w przyszłości uzyska się 3 kg sztucznej wełny.

Poszczególne dostawcy dostarczają do fabryki lanitalu kazeinę w stanie suchym.

Po dokładnym wymieszaniu surowca w celu zabezpieczenia jednolitości wyjściowego produktu, wrzuca się kazeinę do dużych wanien i zadaje się ją wodą i odczynnikami chemicznymi (prawdopodobnie sodą kaustyczną i t. p.), które przetwarzają kazeinę w gęstą plastyczną masę.

Otrzymaną masę odsacza się i kieruje się na maszyny przędzalnicze o wielkiej ilości bardzo małych otworów średnicy 0,02—0,03 mm. Z innych źródeł, pewniejszych, wiadomym jest, że średnice otworów są stopniowane od 0,08—0,09 i 0,105 mm dla produkcji pierwotnej nici, składającej się z 3, 5 i 7 zwitków.

Wyciśnięty przez takie otwory materiał zostaje skierowany do gorącej kąpieli, zawierającej kwas siarkowy, który koaguluje i usztywnia otrzymane nici. W następnej operacji nici te zostają przemyte w kąpieli zasadowej, mającej na celu wyeliminowanie nadmiaru kwasu i pocięte na małe kawałki określonej długości. Otrzymany w ten sposób skłaczony materiał zanurza się na przeciąg 10—15 godzin do roztworu formaldehydu i następnie suszy, po prawdopodobnie uprzednim odciążeniu na wirówkach nadmiaru roztworu, w specjalnych suszarkach.

W tym stanie lanital zostaje dostarczony do zakładów włókienniczych.

Nie jest wiadomym, w jaki sposób uzyskuje się zdolność przyczepną poszczególnych, pierwotnie zupełnie gładkich, cylindrycznych fragmentów nici. Przypuszczalnie działanie formalu powoduje zondulowanie tych fragmentów.

Z analizy porównawczej:

	lanital	wełna naturalna
C	53,0%	49,25%
H	7,0%	7,57%
O	23,0%	23,66%
N	15,5%	15,86%
S	0,7%	3,66%

wynika, że poza zawartością siarki lanital niewiele różni się od wełny naturalnej.

Biorąc pod uwagę, że ze wzrostem zawartości siarki wzrasta również i przewodność cieplna wełny, zdawałoby się, że pierwszeństwo należałoby tu przyznać lanitowi. Materiał wykonany z lanitu po 3 godzinnym gotowaniu go w wodzie nic nie traci na wadze.

Gotowany w słęzonym roztworze mydła w ciągu 3-ch godzin traci na wadze mniej od materiału wykonanego z wełny naturalnej.

Lanital daje się łatwo farbować w kąpielach kwaśnych lub zawierających sole chromowe.

Cena lanitalu waha się od 20—21 lirów/kg, to znaczy że jest niższa od światowej ceny na wełnę naturalną, do chodzącą do 25 lirów/kg, cena ta jest zresztą dużo wyższą we Włoszech.

Cena kazeiny, która dawniej wahała się we Włoszech 2—3 lirów/kg, od chwili rozpoczęcia fabrykacji lanitalu wzrosła podwójnie.

Roczna produkcja kazeiny we Włoszech wynosi 10 000 t. Rzecz prosta, że cała ta ilość nie może być przerobiona wyłącznie na lanital. Ośrodki wytwórcze utworzone przez zakłady S. N. I. A. przerabiają obecnie 1 500—2 000 t rocznie kazeiny na lanital, a przewidują zwiększenie tej liczby do 10 000 t rocznie. Obecnie Włochy produkują 20—25% ogólnego zapotrzebowania na przemytą wełnę, co stanowi 40 000 t rocznie, nie licząc eksportowanej przez nich wełny w postaci nici i materiałów wełnianych.

Dotychczasowa cena na importowaną przez Włochy kazeinę wynosiła co najmniej 6 lirów/kg, koszty transportu i suszenia in plus. Obecnie zakłady S. N. I. A. otrzymały zgodę podsekretariatu Ministerstwa Skarbu na ulgowy import kazeiny i dziś już zakłady te sprowadzają kazeinę z Holandii i Danii. (Import z Danii osiągnął w pierwszym półroczu 1937 r. 866 t, to znaczy zwiększył się o 155%). Niezależnie od wymienionych dostawców S. N. I. A. projektuje import kazeiny z Argentyny. Włoski przemysł włókienniczy rzucił na rynek pokazań ilość materiału wyprodukowanego przeważnie z 50%-ej mieszanki lanitalu i wełny naturalnej. Materiał ten podobno jest zupełnie zadowalającej jakości, gatunkowo i pod względem ceny i barwy. W każdym razie fakt produkcji materiału nie ze 100% lanitalu, z natury rzeczy tańszego, a z 50% mieszanki z wełną naturalną pozostawia dużo do myślenia.

Próby rozpoczęcia produkcji nici na skalę przemysłową z mieszanki kazeina-celuloza są w toku. (Sposób ten został opatentowany przez p. *Todtenhaupt'a* w 1905 r. D. R. P. 178985).

Rząd włoski mocno popiera tę młodą placówkę przemysłową. Na niedawno otwartych targach włókienniczych w Rzymie jeden pawilon jest całkowicie poświęcony tej nowej gałęzi przemysłu, obrazując całkowity na małą skalę przebieg fabrykacji lanitalu, począwszy od mleka aż do gotowego wyprzedzonego materiału.

C. T.

BIBLIOGRAFIA

A. *Tuszyński*. **Diesel samochodowy**. Silnik samochodowy systemu „Diesel”. Zasady działania i budowy. *M. Arcta* — Biblioteka Motoryzacyjna. 78 stron, 46 rysunków. Warszawa, 1937.

Silnik systemu *Diesel'a* wypiera inne silniki spalinowe. Jest on trwalszy i prawie o 60% tańszy w eksploatacji od silników benzynowych. Większość samochodów ciężarowych i autobusów w Europie posiada już silniki *Diesel'a*. Coraz więcej fabryk stosuje *Diesel'e* na samochodach osobowych. Kolejowe wagony silnikowe napędzane są przez silniki *Diesel'a*; na łodziach motorowych z silnikiem stałym zyskuje *Diesel* coraz większą przewagę.

W Polsce kursuje już znaczna ilość samochodów transportowych z *Diesel'em*; posiadamy już krajową fabrykę tych silników.

Dlatego kierowca czy mechanik samochodowy, przedsiębiorca przewoźny lub automobilista amator — winni orientować się dzisiaj w mechanizmach i działaniu *Diesel'ów*. W polskiej literaturze technicznej, poza artykułami w pismach, nie było dotychczas podręcznika o samochodowym *Diesel'u*. Lukę tę wypełnia podręcznik *A. Tuszyńskiego*. Nazwisko autora, znanego popularyzatora wiedzy samochodowej, jest najlepszą rekomendacją tej książki, tak na czasie wydanej. Wykład w niej jest jasny, zwięzły, stylem zrozumiałym zarówno dla fachowców jak i nowicjuszków stawiających w automobilizmie dopiero pierwsze kroki. Jest to książka dla najszerszych warstw społeczeństwa i w pierwszym

rzędzie winna się znaleźć w szkołach technicznych oraz ogólnych, gdzie odbywają się wykłady o motoryzacji.

E. Tuszyński. Policyjne przepisy samochodowe. Obowiązkowe wiadomości:

Cz. I. dla amatorów i zawodowych kierowców.

Cz. II. dla kierowców na „czerwone” prawo jazdy.

Cz. III. dla kierowców na „czerwone” prawo jazdy na terenie m. st. Warszawy (znajomość miasta).

M. Arcta — Biblioteka Motoryzacyjna. 36 stron, 1 plan, 46 rysunków. Warszawa, 1937.

Są to najnowsze rozporządzenia władz dotyczące ruchu pojazdów na drogach publicznych. Autor, właściciel najstarszej szkoły samochodowej w Polsce, mający długoletni bezpośredni kontakt z kierowcami zawodowymi i amatorami, ujął te przepisy jasno i rzeczowo dając szereg wskazówek praktycznych.

Przepisy te uwzględniają również rozporządzenia dotyczące nowych tablic rejestracyjnych i nowych znaków drogowych.

J. i St. Reychmanowie. Przemysł wiejski na Podhalu. Zakopane 1937.

Z inicjatywy i kosztem Muzeum Tatrzańskie w Zakopanem dwaj autorowie **Jan** i **Stefan Reychmanowie**, z których jeden opracował część etnograficzną, a drugi (inżynier) część techniczną, przygotowali w latach 1933 — 1936 niniejszą monografię o chłopskich techniczno-przemysłowych warsztatach. Przemysł wiejski na Podhalu zamiera pod wpływem konkurencji wyrobów przemysłowych; powódź z r. 1934 zniszczyła dużą część archaicznych urządzeń, słowem, należało, jak najspieszniej, rozpocząć inwentaryzację dzieł techniki. Opracowano folusz, tartaki, młyn, olejarnię, goniczarnię i browar. Omawiana tu praca jest zapowiedzią zmian na ważnym naukowym odcinku pracy. Technicy zwrócili uwagę na monografię, która gromadząc materiały o samoukach-konstruktorach, może niejedną ciekawą myśl konstrukcyjną, zrodzoną w głowach chłopskich, wydobyć z zapomnienia.

Przy końcu zamieszczono spis wyrazów technicznych gwarowych.

a. b.

R. Rudzińska. Polskie druki i artykuły w zakresie higieny i bezpieczeństwa pracy do roku 1935. Część Szczegółowa. Warszawa 1937.

Ruchliwy Instytut Spraw Społecznych wydał jako Nr. 3 „Prac Bibliograficznych” bibliografię szczegółową polskich druków i artykułów z zakresu higieny i bezpieczeństwa pracy, uzupełniając część ogólną, wydaną w r. 1936. Podział materiału został dokonany według gałęzi wytwórczości. Ułatwi to korzystanie z książki osobom zainteresowanym w zagadnieniach bezpieczeństwa i higieny pracy w ramach danej gałęzi.

Chronologiczny porządek i przejrzysty układ graficzny zasługują na podkreślenie.

a. b.

W poszukiwaniu właściwych rozwiązań gospodarczych i społecznych. Warszawa 1937.

Jako zeszyt czwarty wydawnictw „Grupy Zwolenników Idei Jagiellońskiej” ukazała się broszura, obejmująca trzy szczegółowo różne artykuły: 1. Polskie Lasy Narodowe. 2. Łamarnia Okrętów i 3. Przemówienie Senatora **St. Siedleckiego** na temat przysposobienia młodzieży do konkret-

nych zadań w społeczeństwie, wysoce zróżniczkowanym gospodarczo. Na uwagę zasługuje ciekawy, szczegółowo opracowany, projekt założenia przedsiębiorstwa dla łamania starych okrętów, celem zdobycia lomu stalowego, za przykładem Francji, Niemiec i Japonii, z których Francja rozebrała w swoich łamarniach między całą flotą czarnomorską generała **Wrangla**. „W ciągu kilku lat cała flota **Wrangla**, składająca się z dreadnoughtów, transportowców, krążowników, pasażerskich i towarowych okrętów oceanicznych itd. została pocięta na kawałki i zasilła swoim metalem przemysł włoski, francuski, niemiecki, odlane zaś z tej stali armaty „uzbroiły przeważnie państwa bałtyckie”. Autor radzi przystąpić natychmiast do uruchomienia łamarni, ponieważ narazie takich okrętów na złom jest bardzo dużo na rynku.

a. b.

KRONIKA PRZEMYSŁOWA

Program inwestycji publicznych w planie budżetowym na okres 1938/39.

Program inwestycji publicznych w budżecie na okres 1938/39 obejmuje następujące działy:

I. Inwestycje energetyczne i morskie. W dziedzinie elektryfikacji będzie kontynuowana budowa linii przesyłowej Starachowice—Warszawa, tak aby mogła być uruchomiona w połowie 1939 r., oraz rozpoczęta budowa drugiej linii Mościce—Rzeszów, której uruchomienie przewidziane jest na koniec 1939 r. Zamówiono projekt linii Rożnów—Mościce; linia Mościce—Starachowice po trzech latach budowy została puszczona w ruch w grudniu ub. r., jako pierwsza w Polsce linia przesyłowa bardzo wysokiego napięcia (150 000 voltów na odległość 120 km). Budżet przewiduje kwotę 200 000 zł jako pomoc na cele elektryfikacyjne dla ziem wschodnich i 200 000 zł jako pomoc na zakup aparatów elektrycznych dla drobnego przemysłu i rzemiosła. W dziedzinie gazyfikacji przewiduje się dalszą budowę gazociągu centralnego łącznej długości 139 km kosztem 4 milion. zł. Pierwszy etap (do końca r. 1938) pozwoli na połączenie gazociągu centralnego z następującymi ośrodkami przemysłu: Pionki, Radom, Rzeszów, Dębica i Mielec; drugi etap da połączenie okręgu centralnego ze wschodnim zagłębiem gazu ziemnego, w trzecim nastąpi przedłużenie gazociągu centralnego do stolicy Państwa. Poza tym przewiduje się w tym dziale szereg inwestycji portowych i rybackich, łącznie na sumę 4,3 milion. zł.

II. Inwestycje komunikacyjne. W dziedzinie inwestycji kolejowych przewiduje się m. i. dokończenie budowy połączenia linii Sierpc—Płock z linią Kutno—Płock, budowy dwutorowego stałego podejścia linii Warszawa—Radom do st. Warszawa—Zachodnia i nowej linii normalno-torowej Wieliszew—Nasielsk. Plan inwestycyjny kładzie nacisk na przebudowę węzłów z węzłem warszawskim na czele, którego termin ostatecznego wykończenia ustalony został na 1 lipca 1939 r. W dziedzinie dróg kołowych, zgodnie z dezyderatami IV Kongresu Drogowego, plan zmierza do ulepszenia nawierzchni na łukach, wiodących do stolicy, zagęszczenie sieci drogowej na ziemiach wschodnich i budowę nowych mostów stalowych na Wiśle w Płocku (zakończenie), na Niemnie w Mostach i na Wiśle w Szczupinie, żelbetonowych i drewnianych w innych punktach kraju. W dziedzinie dróg wodnych przewiduje plan roboty na sumę 18 milion. zł., a mianowicie budowę zbiorników i zakładów wodno-elektrycznych, zabudowanie potoków górskich, regulację rzek i t. d.

Inwestycje telekomunikacyjne. W r. 1938/39, jako drugim roku realizacji 4-letniego planu in-

westycyjnego, przeznaczają się kwotę 25 milion. zł. na inwestycje teletechniczne, na budownictwo i na zakup samochodów. Projektowana pożyczka na sumę 10 milion. zł. ma być użyta na kabel Warszawa—Sandomierz, na kablowanie sieci miejskich i węzłów telekomunikacyjnych i rozbudowę P. Z. T. i R. (Państwowych Zakładów Tele- i Radiotechnicznych). Na pierwszym planie postawiono budowę kabla Warszawa—Sandomierz jako realizacji połączenia kablowego ze Lwowem.

Inwestycje rolnicze obejmują melioracje, budowę spichrzów, chłodni w Łodzi i w Wilnie. Rozwijające się osadnictwo na Pomorzu i w woj. tarnopolskim, w oparciu o kredyty państwowe, ma w dużym stopniu charakter inwestycyjny. Ubiegły rok dał w wyniku powstanie 1500 nowych osad, plan przewiduje zwiększenie tej liczby.

Inwestycje Funduszu Pracy mieszczą się w innych ramach inwestycyjnych. W roku bieżącym przewiduje się dalsze realizowanie hasła „robotnik do roboty” i w związku z tym wzmożenie akcji przesiedlania bezrobotnych. Plan robót z kredytów Funduszu Pracy nie ma się odąd pokrywać z geografiami bezrobocia. („Polska Gospodarcza” z dn. 5.II.1938 r.).

a. b.

ŻYCIE STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW POLSKICH w WARSZAWIE Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dnia 4 lutego b. r. inż. *W. Czerwiński* wygłosił odczyt p. t. „O przemyśle drzewnym”.

Prelegent omówił gospodarkę drzewną na ziemiach polskich w okresie zaborów i obecną, znaczenie przemysłu drzewnego w ogólnym planie uprzemysłowienia kraju, bilansie handlowym i jego możliwościach produkcyjnych.

Gospodarka drzewna zaborców, szczególnie Rosji, była wybitnie rabunkowa. Drewno było najczęściej marnowane, zdecydowaną przewagę posiadał eksport surowca. Kresy wschodnie, posiadające najlepszy materiał drzewny, posiadały wyraźny niedorozwój przemysłu drzewnego. W dawnym natomiast zaborze niemieckim (koło Bydgoszczy), na terenach o małej ilości drewna, widzimy znowu przerosł przemysł drzewny, który był nastawiony na przeróbkę surowca importowanego.

W pierwszych latach Polski przemysł drzewny rozwija się, liczba zakładów wzrasta, szczególnie w województwach kresowych.

Obecnie posiadamy 1 470 tartaków i 2 380 innych zakładów przemysłowych. Rozwija się pomyślnie nowa gałąź przemysłu — przemysł dyktowy, który już obecnie przerabia 300 000 m³ drewna; wartość jego produkcji sięga 45 mil. złotych. Eksport nasz z każdym rokiem jest coraz więcej uszlachetniony. W pierwszych latach wywoziliśmy ok. 60% surowca, a obecnie już tylko ok. 31%.

Możliwości jednak naszego przemysłu są ograniczone. W miarę więc postępu gospodarczego eksport skurczy się i zniknie zupełnie. Rynek wewnętrzny spożywa obecnie 75% produkcji. Ogromna większość eksportu naszego idzie do Anglii i Niemiec. Wartość eksportu drzewnego sięga 200 mil. zł., a w latach najlepszej koniunktury 500 mil. zł. Zżyliśmy jednak wtedy nad stan, o czym świadczy spadek procentu załazienia (z 22% w r. 1918 na ok. 21%).

Polska obecnie przestała żyć nad stan, ale podstawa surowcowa przemysłu drzewnego skurczyła się znacznie.

W zakończeniu Prelegent zwraca uwagę na zastosowanie drewna w przemyśle chemicznym (przemysł papierniczy, jedwabniczy), jako materiału napędowego w silnikach sa-

mochodowych oraz na renesans drewna w budownictwie do celów dekoracyjnych (Anglia).

W dyskusji inż. *Kączkowski* poruszył sprawę przemysłu tartaczego, znajdującego się w rękach niepolskich (Małopolska), który prowadzi rabunkową gospodarkę.

Dnia 11 lutego b. r. p. *J. Pełczyński* mówił na temat „Aktualnych zagadnień polityki gospodarczej w Indiach Brytyjskich”.

Prelegent, znany podróżnik, przedstawił angielską politykę gospodarczą w Indiach w oświetleniu obu stron zainteresowanych: przedstawiciele niepodległościowców indyjskich i oficjalnych czynników administracji angielskiej. Oświetlenia obu stron są krańcowo przeciwne.

Anglicy uważają Indie za niezdolne do wytworzenia samodzielnego rządu, niepodległościowcy zaś indyjscy, że opieka angielska jest im zupełnie zbyteczna: cała polityka gospodarcza wypływa z przesłanek największego zysku kapitałów angielskich. Tempo uprzemysłowienia Indii wzrasta bardzo powoli. Całe Indie posiadają zaledwie 8 150 zakładów przemysłowych, gdy natomiast w Anglii, posiadającej 9 razy mniej ludności, jest 170 000.

Do niedawna jeszcze Indie importowały cukier, chociaż warunki dla rozwoju cukrownictwa, jak również i przemysłu włókienniczego, mają jak najlepsze. Przemysł, koleje, banki są w rękach angielskich. Transport morski należy w 99% do Anglii, cała polityka gospodarcza nastawiona na wywóz surowców. Parlament indyjski jest ciałem doradczym. Rządy Anglii sprawuje w oparciu się o silną policję i armię, która zajmuje siódme miejsce w świecie pod względem wydatków na uzbrojenie. Administracja angielska jest bardzo droga: 8 000 funkcjonariuszów brytyjskich zarabia więcej od 107 000 indyjskich. Administrację charakteryzuje silny rząd centralny, oparty na dobrze płatnej policji.

Kraj posiada największą ilość analfabetów na świecie i najmniejszy dochód na głowę ludności — 60 zł. rocznie.

Rządy angielskie w Indiach nie mają nic wspólnego z filantropią; 25% dobrobytu każdy Anglik europejski zawdzięcza właśnie Indiom.

Pęd wywoleńczy Indii jest bardzo silny, trudności rządzenia wzrastają, Indie domagają się dotrzymania obietnic, które były dane przez Anglię za pomoc w czasie wielkiej wojny.

Dnia 18 lutego b. r. *A. Przybylski* wygłosił odczyt p. t. „Gospodarka drogowa w dawnej Polsce”.

Nie najlepsze pojęcie utrwaliło się wśród swoich i obcych o drogach w dawnej Polsce. Stały się one nawet przysłowiowe. Prelegent na tle stosunków społecznych i gospodarczych, po omówieniu ustawodawstwa, odnoszącego się do omawianego tematu, ustawodawstwa bardzo fragmentarycznego, niejasnego i często bezsilnego, omówił sprawę utrzymania dróg i mostów w Polsce niepodległej do upadku Królestwa Kongresowego, wyróżniając w zagadnieniu trzy okresy: 1) od najdawniejszych czasów do sejmku czteroletniego (r. 1789), 2) od sejmku czteroletniego do upadku Księstwa Warszawskiego, 3) gospodarka drogowa za czasów Królestwa Kongresowego.

W dawnej Polsce mieliśmy zaledwie surogaty kontroli administracji gospodarki drogowej. Właściwa kontrola nad drogami powstaje dopiero 1789 r. Drogi i mosty od najdawniejszych czasów aż do r. 1820 były na utrzymaniu właściciela gruntu, wsi, gminy, miasta. Opieka nad drogami podlegała starostom. Połączenie jednak w jednym ręku funkcji administratora i dzierżawcy dóbr królewskich wydało najgorsze wyniki. Dzierżawy te nie pozwalały im zupełnie na

zajęcie się podległymi im sprawami z zakresu administrowania. Z chwilą gdy szlachta zdobyła wszystkie przywileje i zaprowadzona została pańszczyzna, troska o utrzymanie dróg przez wiele stuleci spadała na barki niewolnych chłopów. Sejmiki powiatowe, do których należała i troska o stan dróg, sprawą tą nie zajmowały się, uważając ją jako sprawę niższego rzędu. W niektórych okresach w dawnej Polsce było zrozumienie dla znaczenia dobrych dróg (*Ostro-róg, Jabłonowski*), powoływano specjalnych lustratorów, troszczono się o nie. Jak jednak fragmentaryczne było ustawodawstwo związane z tym zagadnieniem, wystarczy powiedzieć, że na przestrzeni 230 lat widzimy tylko 14 ustaw. Dopiero r. 1789 jest godny uwagi, powołane zostają komisje drogowe, które roztaczają ściślejszą opiekę nad stanem dróg. Władcwie postawiona została sprawa drogowa za Księstwa Warszawskiego, ale smutny stan kraju i kompletne wycieńczenie, do którego przyczynił się w dużej mierze ucisk fiskalny Francuzów (utrzymanie armii) nie pozwoliły na większe prace.

Nowoczesna organizacja gospodarki drogowej stworzona została dopiero w 1820 r., gdy uciążliwe szarwarki zamieniono na stały podatek na budowę dróg; funduszem tym dysponowały władze centralne.

Chlubna praca w tej dziedzinie rządu Królestwa Kongresowego była uwieńczona zbudowaniem wiele pierwszorzędnych znaczenia traktów dróg bitych; świadczy ona dobitnie, że już przeszło sto lat temu gospodarce drogowej umieliśmy postawić na bardzo wysokim poziomie.

NEKROLOGIA

Ś. P. KAZIMIERZ GORCZYŃSKI.

Dnia 2 stycznia b. r. zmarł w Rypinie ś. p. *Kazimierz Gorczyński*, znany i ceniony działacz na niwie społecznej i gospodarczej powiatu rypińskiego.

Ś. p. *Kazimierz Gorczyński*, urodzony w Gostyninie w r. 1870, już jako uczeń wyróżniał się wybitnymi zdolnościami, pilnością i pracowitością. O własnych wyłączeniach, zarabiając korepetycjami, ukończył gimnazjum w Płocku, a następnie Wydział przyrodniczy Uniwersytetu w Warszawie, Instytut Leśny w Petersburgu oraz Instytut agronomiczno-leśny w Puławach.

Po ukończeniu studiów przystąpił pełen zapału i energii, do organizacji handlu polskiego zakładając w 1904 r. syndykat rolniczy w Rypinie. Na tej placówce, nie rozłożonej, ale bardzo ważnej, pracuje przeszło 30 lat, kierując nią jako

jej dyrektor do ostatnich chwil nieustrudzonego życia. Rozwija ją i ulepsza, a zniszczoną przez wojnę odbudowuje i znowu doprowadza do rozkwitu, zaopatrując cały powiat w narzędzia rolnicze, nasiona i nawozy sztuczne. Był dobrym i wykształconym pionierem handlu polskiego. W ciągu długoletniej Jego pracy nie było w Rypinie i w powiecie, poważniejszej instytucji, ani przedsięwzięcia, w której nie ubiegano się o współpracę i cenione zdanie Zmarłego.



Przeszedł przez życie, czyniąc dobrze ludziom i nie szukał z tego chwały. To też pogrzb ś. p. *Kazimierza Gorczyńskiego* na cmentarzu w Rypinie był wielką manifestacją miasta i całego powiatu. Wzięły w nim udział dziesiątki organizacji ze sztandarami i czołowi przedstawiciele władz państwowych, samorządowych i rozmaitych instytucji oraz tłumy ludności wszelkiego stanu, oddając ostatni hołd trwałej zasłudze Zmarłego.

W niepodległej Polsce był pierwszym starostą rypińskim od listopada 1918 r. do marca 1919 r., a przez sześć lat piastował stanowisko prezesa Syndykatów rolniczych w Polsce, na którym to stanowisku wykazał wielki talent organizacyjny i siłę charakteru. Zrzekł się jednak tej godności, aby wszystkie siły poświęcić pracy nad dalszym rozwojem, powołanej przez Niego placówce gospodarczej.

Ś. p. *Kazimierz Gorczyński* od 1915 r. był członkiem Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie.

Cześć Jego pamięci!

TREŚĆ:

Kształcenie młodzieży rzemieślniczej dla przemysłu metalowego, *S. Dybczyński*.
 Wydłużenie przewężeniowej pracy przy rozrywaniu, prof. dr. *W. Broniewski*.
 Momenty w ramowych oporach wiaduktów powstające na skutek odkształceń termicznych, inż. *P. Jakowlew*.
 Przystawienie produkcji przemysłowej pokojowej na wojenną, *Ł.*
 Wiadomości techniczne.
 Bibliografia.
 Kronika przemysłowa.
 Nekrologia.
 Wiadomości Towarzystwa Wojskowo-Technicznego.
 Biuletyn Koła Inżynierów Mierniczych.

SOMMAIRE:

L'enseignement de la jeunesse pour l'industrie métallurgique, par *M. S. Dybczyński*.
 Sur l'allongement de striction et le travail de rupture à la traction, M. le prof. *W. Broniewski*.
 Les moments de flexion dans la construction des viaducs, par *M. P. Jakowlew*.
 Changement de la production de la paix en production de la guerre, par *M. Ł.*
 Informations diverses.
 Bibliographie.
 Chronique.
 Nécrologie.
 Bulletin de la Société Technique-Militaire.
 Bulletin