



# PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTORZY INŻ. J. FALKIEWICZ i INŻ. M. THUGUTT.

Nr. 5

WARSZAWA, 3 MARCA 1937 R.

Tom LXXV.

Inż. T. CYGA-KARPIŃSKI

623 . 746 : 629 . 13 „1936“

## Lotnictwo w roku 1936

### Lotnictwo wojskowe:

Rok 1936 przebyło lotnictwo wojskowe całkowicie pod znakiem dalszego wzrostu olbrzymich zbrojeń lotniczych w większości państw europejskich.

W zasadzie niecelowe byłoby podawanie jako danych ściślejszych jakichkolwiek statystyk ujmujących liczbowo te zbrojenia, gdyż są one, ze zrozumiałych względów, zarówno jakościowo jak i ilościowo w miarę możliwości konspirowane. A ponieważ ta „miara możliwości” jest w różnych państwach bardzo różnaita, poszczególnym zaś państwom nieraz zależy na legitymowaniu się wyolbrzymionymi zbrojeniami sąsiadów, statystyki te — zależnie od źródła swego pochodzenia — podają wielkości bardzo rozbieżne.

Niemniej kilka cyfr zaczerpniętych z różnych ostatnio opublikowanych statystyk zbrojeniowych może dać pewne pojęcie o tempie i rozmiarach tych zbrojeń.

W zbrojeniach lotniczych przodują — co zdaje się nie ulegać żadnej wątpliwości — ZSRR i Niemcy. Co do liczebności efektywów i sprzętu, jakości tego sprzętu, i wzajemnego stosunku sił obu tych potęg lotniczych, trudno się — w powodzi najróżnorodniejszych i najbardziej nieraz sprzecznych informacyj — zorientować. Prawdopodobnie jednak ZSRR góruje dość wyraźnie ilościowo pod każdym względem, jakościowo w sprzęcie myśliwskim, ustępuje Niemcom jakościowo nieco w sprzęcie bombardierskim i pod względem wyszkoleniowym. Kilka cyfr statystycznych przedstawi w przybliżeniu wzajemny (ilościowy) stosunek sił.

Tak więc samolotów myśliwskich posiada ZSRR → 1550 sztuk, Niemcy — 1500 sztuk; samolotów bombardujących ZSRR — 1600, Niemcy — 2300; łącznie samolotów bojowych I-szej linii ZSRR — 3150, Niemcy — 4100, efektywy ZSRR — 50000

ludzi, Niemcy — 65 000 ludzi; budżet lotniczy (w fr. fr.) ZSRR — 3830 milj., Niemcy — 4100 milj.

Dane te jako wzięte ze statystyki francuskiej (Aerophile XI 36) prawdopodobnie nieco przejaśkrawiają obecną potęgę lotnictwa niemieckiego. Charakterystyczne jest, że naodwrot statystyki niemieckie operują zapewne nadmiernie wybujałymi liczbami dla Rosji Sowieckiej (tak np. podają ilość sowieckich samolotów I-szej linii na 5000—6000 sztuk, w czym 60% bombowców). Według tychże źródeł zdolność produkcyjna sowieckiego przemysłu lotniczego ma wynosić ok. 5000 samolotów rocznie, a wzajemny stosunek zdolności produkcyjnej ZSRR, Niemiec i Francji ma się ponoć kształtować jak 100 : 60 : 40.

Mniejsze liczebnie lecz pierwszorzędnie wyekwipowane w najnowocześniejszy (z pośród państw europejskich) sprzęt — wiele tu pomogła wojna abisyńska — jest lotnictwo włoskie.

Tajemnicą Italii jest to, że potrafiła ona sobie stworzyć tak potężne (opierające jednak swą potęgę raczej na wysokiej jakości, a nie ilości) lotnictwo przy użyciu skromnych stosunkowo środków pieniężnych, bowiem budżet lotniczy Italii wynosi 1160 milj. fr. fr. Italia dysponuje dzisiaj ok. 2000 samolotów bojowych I linii, przeważnie maszyn zupełnie nowoczesnych.

Państwem, które przeżyło niedawno „objawienie” swej niemocy militarnej w basenie śródziemnomorskim — kiedy to się okazało, że brak dostatecznie silnego lotnictwa morskiego uniemożliwił bezwzględnie potężniejszej Anglii narzucenie swej woli słabszej Italii — i które pragnie w obliczu połączonej groźby włosko-niemieckiej (gdyż nikt się ludzić nie może, żeby jakiegokolwiek „gentlemen-agreement” tego rodzaju groźby usuwały) podnieść jaknajprędzej swój potencjał militarny w powietrzu — jest Wielka Brytania.

Wysiętek angielski na polu dozbrojenia lotniczego jest olbrzymi, charakteryzuje go dostatecznie wzrost ilości eskadr (stacjonowanych w metropolii) z 50 eskadr w 1935 roku, do 80 eskadr w 1936 roku i 130 eskadr (w projekcie) w 1937 roku. Budżet lotniczy Anglii wynosi blisko 3 miliardy fr. fr.

Włkońcu i Francja, która dzięki przeróżnym błędom swej polityki lotniczej, dysponowała dotychczas lotnictwem wprawdzie liczbowo potężnym (ponad 3000 samolotów I-szej linii) jednak w dużej części przestarzałym — obecnie w bardzo szybkim tempie przeprowadza modernizację swego wyposażenia. Jakość wystawianych w ub. roku na Salonie Paryskim prototypów pozwala mniemać, że po wprowadzeniu ich do linii lotnictwo francuskie pod względem materiałowym będzie stało całkowicie na wysokości zadania. Budżet lotniczy Francji przekracza nieco 2 miliardy fr. fr.

Rok 1936 był rokiem dalszego postępu w „wścigu o szybkość” samolotu wojskowego, możliwego dzięki przeszczepieniu na teren europejski szeregu osiągnięć aerodynamicznych i konstrukcyjnych, które jeszcze parę lat (3—4) temu były wyłączną domeną i monopolem Amerykanów.

Polepszenie doskonałości aerodynamicznej samolotów przez osiągnięcie doskonale opływowych kształtów kadłuba, zmniejszenie wzajemnego oddziaływania na siebie skrzydeł i kadłuba, wypracowanie doskonale gładkiej powierzchni pokrycia, zmniejszającej niepomierne opory tarcia powierzchniowego samolotu — to główne elementy ogromnego wzrostu szybkości na przestrzeni ostatnich paru lat.

Najlepszą ilustracją postępu dokonanego w r. 1936 na drodze powiększenia szybkości samolotów może być zestawienie kilku cyfr charakteryzujących pod tym względem samoloty Wystawy Mediolńskiej 1935 r. i Wystawy Paryskiej ub. roku.

I tak, podczas gdy w Mediolanie widzieliśmy wszystkiego 5 samolotów, których szybkość maksymalna przekraczała 400 km/godz., przy czym najszybszy z nich (*Caproni-Chiodi G. H. 1*) osiągał 440 km/godz. przy zużyciu mocy 780 KM, to w Paryżu mieliśmy już 13 samolotów o szybkości maksymalnej, przekraczającej 400 km/godz., 9 samolotów o szybkości max. ponad 450 km/godz. i 4 samoloty o szybkości maksymalnej ponad 500 km/godz., przy czym najszybszy z nich (*Koolhoven F. K. 55*) osiąga 545 km/godz. przy zużyciu mocy 860 KM.

A zatem przy uwzględnieniu nawet pewnych poprawek na łatwo zrozumiały i wybaczalny optymizm konstruktorów w stosunku do własnych prototypów — optymizm, który zresztą obowiązywał równie dobrze i w Mediolanie — postęp szybkości w okresie 1935/1936 r. wyrazi się najlepiej powyższym stosunkiem ilości bardzo szybkich samolotów (13 : 4) i wzrostem szybkości w ciągu roku o przeszło 100 km/godz. (wzgl. 25%).

Równocześnie z tym wzrostem szybkości samolotów wojskowych mamy do czynienia z innym ważnym zjawiskiem, a mianowicie z dalszym stopniowym zanikiem nadmiaru szybkości, jakim do niedawna w stosunku do lotnictwa bombardującego

dysponowało lotnictwo myśliwskie i na którym to nadmiarze opierało ono w dużej mierze skuteczność swego działania obronnego. Nadmiar powyższy, który parę lat temu jeszcze wynosił blisko 50%, spadł obecnie do około 25% dla ciężkich maszyn bombowych, a zniknął prawie zupełnie w wypadku samolotów lekkiego bombardowania, typu tzw. „samolotu do wielu przeznaczeń” (B. C. R. = bombardement, combat, reconnaissance).

Rosnące jednak wraz ze wzrostem szybkości samolotów bojowych trudności z nawiązaniem walki powietrznej, względnie zaatakowaniem przeciwnika, coraz bardziej palącym czynią zagadnienie wypracowania odpowiedniej w tych warunkach, doktryny taktycznej użycia lotnictwa.

Dotychczasowy jednomiejscowy samolot myśliwski stawał się z biegiem czasu coraz szybszą, cięższą i trudniejszą do manewrowania (coraz większe siły odśrodkowe, coraz „luźniejsze” ewolucje, a więc i szanse wymknięcia się przeciwnikowi) maszyną, a jego kmy coraz mniej skuteczną bronią. Polepszyło sytuację myśliwców wprowadzenie — ulepszonych już dostatecznie w wyniku długotrwałych prób — małokalibrowych działek (20—25mm), strzelających pociskami wybuchowymi i pozwalających na skuteczną walkę już na większych odległościach. Obsługa takiego działka przy olbrzymiej szybkości względnej, walczących samolotów, staje się jednak czynnością bardzo skomplikowaną ze względu na zupełnie już „artyleryjskie” metody celowania (poprawki celownicze), co pociąga w skutku przeciążenie pilota, obniżające jego wartość bojową (na którą i tak już niekorzystnie wpływają olbrzymie przyspieszenia, jakim pilot podlega w czasie niektórych ewolucji np. wyrwanie po nurkowaniu).

Trudne zagadnienie stworzenia odpowiedniego sprzętu myśliwskiego i opracowania dla niego właściwej taktyki użycia najzawzięciej zdaje się walczyli Francuzi, a pracę nad tym problemem prowadzili w dwóch kierunkach. Wykorzystując wyniki i doświadczenia słynnych zawodów „*Coupe-Deutsch*”, które doprowadziły do stworzenia ultralekkiego, aerodynamicznie doskonałego i zaopatrzonego w małowitrazowy (8 l), bardzo lekki silnik o dużej mocy jednostkowej, bolida powietrznego, postanowili niektórzy konstruktorzy (*Caudron, Mureaux, Romano*) przystosować podobny samolot do spełnienia zadań myśliwskich.

Reprezentantem tego kierunku był na Salonie Paryskim ubiegłego roku samolot *ANF-Mureaux 190C1*, mały jednopłat, o całkowitym ciężarze (bez ładunku) 1290 kg, o mocy 450 KM, (14 l pojemności) — a więc o połowie prawie mocy, stosowanej w normalnej pościgówce — uzbrojeniu równorzędnym uzbrojeniu normalnego samolotu myśliwskiego (2 kmy i 2 armatki) i szybkości maksymalnej w okolicy 500 km/godz., a więc również zupełnie nieustępującej szybkościom, uzyskiwanym przez prototypy najlepszych samolotów myśliwskich typu normalnego.

Samolot taki dzięki mniejszemu ciężarowi, mniejszym wymiarom i lepszemu rozmieszczeniu mas (skupieniu) może być dużo zwrotniejszy,

a przeto zdolny do walki na bliższym dystansie. Jest on przy tym znacznie tańszy w wykonaniu i eksploatacji, oraz łatwiejszy w lataniu — co ma znaczenie na wypadek wojny, gdy siłą rzeczy materiał pilocki jest surowszy (krótki czas szkolenia).

Druga część konstruktorów (*Potez, Hanriot, Fokker*) poszła w kierunku wręcz przeciwnym, t. j. odciążenia pilota od czynności związanych bezpośrednio z walką (strzelanie, łączność z własną eskadrą wzgl. z ziemią), przez dodanie drugiego (a czasami nawet i trzeciego) członka załogi, pełniącego funkcje dowódcy statku. Samoloty takie (na Salonie w Paryżu: *Potez 63, Hanriot 220, Fokker F. G. 1*), odpowiednio cięższe — około 3500 kg —, dwusilnikowe, rozwijające szybkość rzędu 450—500 km/godz, mogą, w zależności od swego zmiennego wyposażenia być użyte do misji myśliwskich, lekkiego bombardowania (także bombardowania nurkowego i dalekiego wywiadu, stanowiąc najlepiej dotychczas udany typ samolotu uniwersalnego (którego stworzenie jest wynikiem realizowania, wiele dyskutowanego, programu materiałowego gen. *Denain* z 1.IV 1933, opartego na przystosowanej wówczas do warunków francuskich doktrynie gen. *Douhet'a*).

Pomiędzy tymi dwiema formułami samolotu myśliwskiego tkwi i coraz gorzej się czuje jednorodny samolot myśliwski typu klasycznego — bardzo szybki, lecz ciężki (bez ładunku około 2000 kg), mało stosunkowo zwrotny i kosztowny dzięki silnikowi o bardzo dużej mocy 700—1000 KM.

Najlepsze realizacje tego typu samolotu były w r. 1936 udziałem Holendrów (*Koolhoven F. K. 55*) i Anglików (*Hawker „Hurricane”* i *Supermarine „Spitfire”*) wszystkie, prawdopodobnie, przekraczające szybkość maksymalną 500 km/godz.

Duże postępy w roku 1936 uczyniło również lotnictwo bombardujące, ten najważniejszy człon *Douhet'owskiego* lotnictwa samodzielnego. Pod wpływem postępującej fali „aerodynamizacji” samolotów, znikać zaczynają bezkształtne, wielotonowe fortece, robiące wrażenie aplikacji nowoczesnej architektury „skrzynkowej” na terenie lotniczym, a na ich miejsce zjawiają się 6—10 tonnowe niemal fotograficznie powiększenia, aerodynamicznie doskonałych, wielomiejscowych pościgówek czy samolotów komunikacyjnych, rozwijające przy mocy około 2000 KM, udźwigu bomb 1000—15000 kg i zasięgu powyżej 1000 km, szybkości maksymalne rzędu 400 km/godz. Najwybitniejszymi przedstawicielami nowoczesnych bombowców są na przestrzeni 1936 roku: angielskie *Bristol-Blenheim* i *Vickers „Wellington”* (geodetyczny), francuskie *Bloch* i *Amiot*, włoskie *Savoia (S-79)*, *Fiat (BK 20)* i *Caproni*.

W 1936 roku bodajże poraz pierwszy krystalizuje się dostatecznie wyraźnie typ sprzętu stanowiącego typowe wyposażenie lotnictwa samodzielnego.

Skład tego lotnictwa opierać się prawdopodobnie będzie na:

1. małym, lekkim i zwinnym, jednosilnikowym, jednoosobowym samolocie myśliwskim (tzw. „dżokeju”) średniej mocy (około 500 KM).

2. Średnim, dwusilnikowym, wielomiejscowym, samolocie liniowym, wyposażonym dla alternatywanego spełniania zadań myśliwskich, dalekiego rozpoznania i lekkiego bombardowania (nurkowego). Ten typ podobno jednak nie spełnił w Hiszpanii pokładanych w nim nadziei, jak to w dalszym ciągu zaznamy.

3. Ciężkiego, dwu- lub czterosilnikowego, wielomiejscowego samolotu bombardującego o dużym tonnażu (6 do 10 tonn) i dużym zasięgu.

W obrębie poszczególnych Armii Powietrznych ustabilizuje się przypuszczalnie stosunek ilościowy samolotów bombardujących do myśliwskich w okolicy 60% i 40%.

Rok 1936 był z punktu widzenia lotnictwa wojkowego pod jednym jeszcze względem instruktynym. W roku tym zakończona została wojna italo-abisyńska i rozpoczęła się wojna „domowa” w Hiszpanii. Obie pozwalają na wyciągnięcie odpowiednich wniosków co do możliwości, jakie przedstawia lotnictwo jako środek bojowy stosowany samodzielnie lub we współpracy z innymi broniąmi. Bezdrożne, góryste tereny Abisynii, na których poszczególne korpusy włoskie tygodniami całymi prowadziły akcję bojową w najtrudniejszych warunkach operacyjnych, braku dostatecznej łączności, w oderwaniu od swych baz zaopatrzenia — stały się najlepszym sprawdzianem wartości lotnictwa współpracy, które spełniało tu zadania wywiadowcze, szturmowe, bombardowania, zaopatrywania (żywność, amunicja, poczta), propagandowe itp. W Hiszpanii równorzędna wartość bojowa przeciwników zaopatrywanych w najnowocześniejszy (podobno!) sprzęt lotniczy Francji i ZSRR z jednej strony, Niemiec i Italii z drugiej, stwarza warunki — choć zapewne tylko w miniaturze — nowoczesnej wojny, połączonej z użyciem lotnictwa działającego samodzielnie i w masie. To też kraj ten jest w chwili obecnej terenem doświadczalnym najszerszej ujętych prób użyteczności nowoczesnego sprzętu bombowego i myśliwskiego, na którym — pod okiem fachowców całego świata — wykuwają się nowe formy taktyki lotniczej, pozwalającej wykerzystać najlepiej zalety tego sprzętu. Według ostatnio pojawiających się w prasie fachowej notatek na temat doświadczeń lotniczych w Hiszpanii przypuszczać należy, że z nowoczesnością użytego tam sprzętu lotniczego nie jest tak różowo, jak to niejednokrotnie podawano. Obecna opinia jest taka, że dobrymi wynikami wykazała się raczej obrona t. j. artyleria przeciwlotnicza + myśliwcy, gorzej bombowce, a zawiodły uniwersalne samoloty „*B. C. R.*”. Ponieważ jednak nie wiemy dokładnie o jaki sprzęt chodzi (może np. nowe samoloty myśliwskie contra przestarzałym bombowym) i ponieważ mimo wszystko trudno mówić w danym wypadku o masowym użyciu lotnictwa bombardującego w bombardowaniu Madrytu czy Malagi, przeto do właściwej oceny wrócić będzie można dopiero po pewnym czasie. W związku z pewnym zarzutem, który stale wysuwano przeciw *Douhet'owskiej* koncepcji przyszłej wojny — a mianowicie tym, że lotnictwo nie może rozstrzygać losów wojny nie mogąc zajmować „opanowanego” przez siebie tere-

nu — warto jeszcze zaznaczyć, że w roku 1936 zostały we Francji stworzone pierwsze oddziały „piechoty powietrznej” (istniejącej dotychczas jedynie w Sowietach), co świadczy, że to sowieckie uzupełnienie do powyższej doktryny zaczyna już sobie torować drogę na Zachodzie.

### Lotnictwo cywilne.

Lotnictwo cywilne rozwijało się wprawdzie w ub. roku w cieniu potężnych i absorbujących przede wszystkim uwagę ogółu, zbrojeń; nie zaniedbywało jednak swoich właściwych celów.

Lotnictwo komunikacyjne stało pod znakiem dalszego wydatnego zwiększenia szybkości przelotowych (dzięki przeprowadzanej modernizacji sprzętu szybkość ta w ciągu 2 ostatnich lat przeciętnie wzrosła z 180—200 km/godz. do 250 km/godz., a na niektórych liniach nawet do 300 km/godz.), dalszej walki o opanowanie oceanów i podniesienia ekonomii komunikacji lotniczej. Zapoczątkowany w 1932 roku przez szwajcarską „Swissair” (która pierwsza wprowadziła wówczas na liniach europejskich szybkie samoloty amerykańskie *Lockheed-Orion*) pęd do przyspieszenia komunikacji lotniczej nie ustaje i doprowadził drogą stopniowej ewolucji sprzętu do wyrównania dystansu, jaki dzielili samoloty europejskie od różnych *Douglasów*, *Lockheedów* i *Boeingów*.

W Stanach Zjednoczonych ilość pasażerów przewiezionych w ciągu roku 1936 przekroczyła poraz pierwszy 1 milion, na niektórych liniach (np. Nowy Jork — Chicago, Los Angeles — San Francisco) ruch samolotów przybiera charakter niemal ruchu podmiejskiego w którym trasa jest kilkakrotnie w ciągu dnia przelatywana, prawie 50% linii jest obsługiwanych (szczególnie poczta) również nocą; w Anglii, Francji i Holandii na niektórych liniach listy przesyłane są pocztą lotniczą za zwykłą opłatą pocztową; w Niemczech w tempie amerykańskim rozbudowuje się infrastrukturę (w 1936 r. przeszło 200 000 pasażerów), wprowadza się (np. Berlin — Hamburg) kilkakrotne w ciągu dnia przeloty.

Komunikacja lotnicza zbliża się powoli, w państwach umiających wykorzystać jej właściwe walory, do spełnienia warunku zupełnej samowystarczalności (tak np. holenderskie tow. K. L. M. jest już w 75% samowystarczalne, tj. tylko w 25% oparte na subwencjach).

Komunikacja transoceaniczna zbliżyła się w r. 1936 znów o krok do swego celu, jakim jest związanie ponad oceanami poszczególnych sieci kontynentalnych i opasanie drogami lotniczymi całego globu.

Atlantyk Południowy jest już od paru lat terenem lotniczej eksploatacji zarówno pocztowej (samolotami), jak i pasażerskiej (sterowcami).

W roku ubiegłym Towarzystwo lotnicze Pan American Airways uruchomiło komunikację lotniczą nad Oceanem Spokojnym na trasie prowadzącej z San Francisco przez Wyspy Hawajskie do Manilli, stolicy Filipin, a w przedłużeniu do Kantonu w Chinach.

Trasa ta o długości około 14 000 km, łatwiejsza pomimo swej długości od transatlantyckiej (nad

Atlantykem Półn.), stała się dojrzałą do eksploatacji z chwilą ostatecznego wypróbowania olbrzymich wodnopłatów, pokrywających swym zasięgiem najdłuższy jej odcinek Kalifornia — Hawaje, wynoszący blisko 4 000 km. Do jej eksploatacji użyte zostały 25 tonnowe, czterosiłnikowe (4×800 KM) wodnopłaty *Glenn Martina* typu „China Clipper” i wodnopłaty *Igora Sikorskiego* S-43. Nad opanowaniem Atlantyku Północnego na trasie Lizbona — Azory — Bermudy — N. Jork wzgl. Irlandia — Nowa Fundlandia — N. Jork (trzecia możliwość via Irlandia — Grenlandia — Labrador nie wchodzi na razie w rachubę) pracują już od paru lat Amerykanie (np. próbne loty *Lindberga*) i Francuzi (olbrzymi wodnopłat *Latécoère*), ostatnio dołączyli się do stawki Niemcy i Anglicy.

Posiadanie przez Amerykanów wodnopłatów legitymujących się przewyciężeniem Pacyfiku (*Gl. Martin* i *Sikorski*), oraz dobre wyniki niemieckich *Dornierów Do-18*, angielskich *Shortów* i francuskich *Latécoère'ów* i *Lioré-Olivier'ów* zdają się wróżyć na przyszły rok opanowanie tej ostatniej luki w światowej sieci komunikacji lotniczej.

Uruchomienie takiej komunikacji nastąpi naturalnie najpierw jako komunikacji pocztowej i to zapewne przede wszystkim przez Tow. Pan American Airways, pracujące w porozumieniu z angielskim Tow. Imperial Airways (które mają swe przygotowania w stadium najdalej posuniętym) a w drugim rzędzie dopiero przez Niemcy.

W roku 1936 Atlantyk Północny przelatywały w normalnej komunikacji pasażersko-pocztowej Zeppelinów niemieckie, zaś dwa dwusilnikowe wodnopłaty typu *Dornier Do 18*, wyposażone w silniki na paliwo ciężkie typu *Junkers Jumo 205*, dokonały 8 przelotów próbnych na trasie Lizbona — Azory — Bermudy (wzgl. statek-lotnisko „Schwabensland”) — Nowy Jork, osiągając czasy przelotów około 20 godzin. Przy użyciu w przyszłym roku podobnych wodnopłatów czterosiłnikowych spodziewają się Niemcy obniżyć ten czas do 15 godzin.

Diesel lotniczy (*Junkers Jumo*) uczynił w r. 1936 na liniach lotniczych Lufthansy dalsze postępy, znajdując zastosowanie na nowowprowadzonych b. szybkich samolotach *Junkers Ju 86*. Dalsze jego ulepszenie (m. innymi obniżenie w *Jumo 206* ciężaru jednostkowego na 0,65 kg/KM) pozwalają liczyć na rosnące rozpowszechnienie tego silnika. Poza Niemcami nie znalazł on jednak jeszcze zastosowania, ani nawet uwagi, na jaką zasługuje.

Polskie lotnictwo komunikacyjne rozszerzyło w roku 1936 swą sieć międzynarodową, przedłużając swą linię Północ—Południe do Aten, a następnie do Palestyny.

W przygotowaniu znajduje się zaś, otwarcie do spółki z Węgrami linii Warszawa — Lwów — Budapeszt, oraz wspólnie z Włochami linii Warszawa — Kraków — Wiedeń — Wenecja — Rzym.

W zakresie konstrukcji samolotów komunikacyjnych nowością jest coraz liczniejsze pojawianie się samolotów typu tzw. „Convertible”.

Są to samoloty komunikacyjne, zawierające w swej konstrukcji od razu niektóre zasadnicze ele-

menty konstrukcyjne maszyn bombardujących i dające się dzięki temu w bardzo krótkim czasie — np. paru dni — przystosować do celów wojskowych, przy użyciu wyłącznie prac montażowych.

W państwach o silnie rozwiniętej komunikacji lotniczej (licznym taborze) jak np. w Niemczech, St. Zjedn., ZSRR może to mieć duże znaczenie — szczególnie przy jednolitym sprzęcie komunikacyjnym — stwarzając silną rezerwę lotnictwa bombardującego, przeznaczoną do użycia w pierwszych chwilach po wybuchu wojny, tj. nim jeszcze przemysł lotniczy zdążył się przestawić na spotęgowaną produkcję wojenną. W państwach o nielicznym i niejednolitym sprzęcie komunikacyjnym poważniejsze korzyści z takiej „przerabialności” byłyby jednak raczej wątpliwe.

Lotnictwo sportowo-wyczynowe nie przejawiało w ub. roku specjalnie dużej ruchliwości.

Z wielkich rekordów ustanowionych w tym czasie największą wartość techniczną przedstawia dwukrotnie w ub. roku poprawiany rekord wysokości dla samolotów, który przez kpt. lotnictwa angielskiego *Swaine'a* na samolocie *Bristol 1384* z silnikiem *Bristol Pegaz PEV16* podniesiony został do 15230 m.

Słynny wyścig maszyn komunikacyjnych na trasie Paryż — Saigón zawiódł całkowicie, żadna z trzech francuskich maszyn (2 *Caudron „Goëland'y* i 1 *Bréguet „Fulgur”*) wyścigu nie ukończyła. Wielkie raidy i przeloty przestają wogóle powoli być szeroko omawianymi wydarzeniami sportowymi, stając się raczej lotami eksploracyjnymi na trasach przyszłych linii transoceanicznych bądź transkontynentalnych.

### Polityka lotnicza.

Z zagadnień polityki lotniczej na pierwszy plan wybija się w r. 1936 nacjonalizacja przemysłu wojennego we Francji, która na terenie przemysłu lotniczego przejawiała się w zgrupowaniu wszystkich wytwórni płatowcowych w 5-ciu, częściowo upaństwowionych (2/3 kapitału zakładowego państwowego) ugrupowaniach regionalnych, nastawionych w pierwszym rzędzie na seryjną produkcję sprzętu.

W stosunku do producentów prototypów ma być zastosowana dużo liberalniejsza polityka z uwzględnieniem faktu, że ten rodzaj produkcji wymaga większej swobody, a nie stanowi już realnego niebezpieczeństwa ciągnięcia zysku z handlu bronią przez osoby prywatne i oddziaływania przez nie na takie czy inne postawienie zagadnienia obrony państwa (o to zaś głównie chodziło socjalistycznemu rządowi Francji).

Wobec dużo większych trudności w określeniu tego, gdzie się kończy produkcja sprzętu wojennego, a zaczyna — cywilnego, w przemyśle silnikowym zaniechano chwilowo jego nacjonalizacji, opracowując narazie podstawy, na jakich ona ma być dokonana.

Nacjonalizacja przemysłu lotniczego (i wogóle wojennego) w założeniu swym najzupełniej słuszna i potrzebna, chybia jednak celu o ile sprowadza jedynie zmianę czynnika ciągnącego zyski z kapi-

talisty prywatnego na państwo — czego każe się obawiać przykład „obu” Hiszpanii, zasilanych zarówno przez przemysły wojenne prywatne, jak i znacjonalizowane.

Rok 1936 przyniósł poza tym w szeregu państw (jak np. Francja, Anglia, Niemcy), dalszy ciąg posunięć, zdążających do decentralizacji wytwórni lotniczych i przenoszenia ich w okolice jaknajmniej zagrożone nalotami lotniczymi w wypadku wojny.

### Technika lotnicza.

Rozwój techniki lotniczej w roku 1936 — nie przynosząc specjalnie rewolucyjnych nowości na tym polu — szedł drogą ewolucyjnego udoskonalenia form konstrukcyjnych, które już zdały swój egzamin życiowy, dając przy tym w ciągu ostatnich paru lat wyraźną przewagę technice lotniczej amerykańskiej nad europejską.

Nie można tego przyswojenia na terenie europejskim techniki amerykańskiej odnosić wyłącznie do roku ubiegłego, gdyż okres ten został rozpoczęty już parę lat temu — niemniej rok ubiegły stanowi niejako jego zakończenie, uwidoczniające się najlepiej w „amerykańskich” zupełnie kształtach i osiągnięciach najnowszych samolotów europejskich.

Jak wygląda dziś samolot (wojskowy lub komunikacyjny), któryby można nazwać: „standard 1936 roku”.

Jest to jednopłat (dolnopłat lub średniopłat), wolnonośny o konstrukcji całkowicie metalowej, przeważnie duralowej.

Skrzydło o konstrukcji dźwigarowej lub kesonowej i pokryciu pracującym, o obrysie trapezowym, lub co rzadziej — zbliżonym do eliptycznego, i wydłużeniu 7—8. Obciążenie jednostkowe powierzchni nośnej bardzo duże, dochodzące w najnowszych samolotach do 150 kg/m<sup>2</sup>.

Kadłub o konstrukcji skorupowej, szczególnie sztywnej na skręcanie i pozwalającej na dobre wykorzystanie jego wnętrza.

Usterzenia i lotki wykonane bądź jako konstrukcja całkowicie duralowa, bądź jako konstrukcja spawana z rurek chromowo-molibdenowych o pokryciu płóciennym.

Duże obciążenie powierzchni skrzydeł zmusza do zapewnienia możliwych szybkości lądowania przez szerokie stosowanie urządzeń zwiększających nośność na dużych kątach natarcia.

Jako urządzenie zmniejszające szybkość lądowania stosuje się dziś prawie wyłącznie kłapy (przeważnie tzw. krokodyle) na krawędzi spływu skrzydła, wykorzystując do tego celu możliwie całą rozpiętość skrzydła (na samolocie *Hanriot 220* umieszczono kłapy nawet na lotkach).

Charakterystycznym jest zanik slotów, wysuwanych przed brzegiem natarcia skrzydła automatycznie w czasie lotu na dużych kątach natarcia.

Podwozia wyłącznie chowane, w maszynach jednosilnikowych ruchem w bok (w skrzydła), w maszynach dwusilnikowych ruchem do tyłu (w gondolach silnikowych), lub rzadziej do przodu. Coraz częściej chowa się też obecnie kółka i płozy ogonowe.

Napęd podwozia i klap przeważnie hydrauliczny, rzadziej elektryczny lub pneumatyczny, stosuje się również kombinacje tych napędów.

Śmigła stosuje się wyłącznie metalowe, sterowane w locie, dwu- i trzyłopatkowe.

Najczęściej stosowane jest śmigło *Hamilton-Standard* o przestawianiu skoku sposobem hydraulicznym, przy czym firma ta przechodzi obecnie z budowy śmigieł dwuskokowych, t. j. pozwalających jedynie na nastawienie skoku na „duży” lub „mały”, na budowę śmigieł o stałych obrotach („constant speed”), t. zn. o automatycznej ciągłej zmianie skoku, pozwalającej na utrzymanie stałych, najkorzystniejszych obrotów silnika.

Obok śmigieł *Hamiltona*, budowanych już w licencji w kilku krajach europejskich, coraz częściej znajdują zastosowanie francuskie śmigła o skoku sterowanym w sposób ciągły elektrycznie, firmy *Ratier*.

W dziedzinie silników lotniczych olbrzymią przewagę zachowuje w dalszym ciągu silnik chłodzony powietrzem, chociaż w Europie nie uzyskał on prawa takiej wyłączności, jak w Ameryce. Silniki chłodzone cieczą budują jeszcze tej miary firmy co *Rolls-Royce* i *Hispano-Suiza*, ta ostatnia obok silników chłodzonych powietrzem.

Dotychczasowemu monopolowi, jaki w dziedzinie silników chłodzonych powietrzem posiadał silnik gwiazdowy, zaczynają jednak ostatnio coraz poważniej zagrażać silniki rzędowe typu V odwróconego (posiadające zaletę małej powierzchni czołowej, a zatem małego oporu czołowego i umożliwiające lepszą widoczność pilotowi), szczególnie w zakresie średnich mocy około 400—600 KM.

Budowanie silników gwiazdowych o coraz to mniejszej średnicy (między innymi dzięki coraz lepszemu opanowaniu zagadnienia dobrego chłodzenia silników o kształcie podwójnej gwiazdy) doprowadziło do tego, że ich opór czołowy zmalał do wartości pozwalającej im na konkurowanie pod tym względem z silnikami rzędownymi.

Konieczność zapewnienia silnikowi odpowiednich warunków chłodzenia w wszelkich warunkach lotu (przy bardzo dziś dużych rozpiętościach szybkości, dochodzących do wartości 5:1 np. *Koolhoven FK 55*.  $V_{maks} = 545$  km/godz.,  $V_{min} = 105$  km/godz.), zmusza do stosowania coraz lepiej przemyślanych osłon, kierujących strumień powietrza chłodzącego na cylindry i głowice silnika. Firma *Bristol* wykonuje np. osłonę silnikową, posiadającą regulowaną szczelinę odpływową powietrza chłodzącego.

Obok doskonałości aerodynamicznej kształtów, drugim czynnikiem na który zwraca się obecnie głównie uwagę, jest jaknajwiększa gładkość powierzchni (zmnniejszająca współczynnik oporów tarcia powierzchniowego), którą staramy się osiągnąć przede wszystkim na częściach samolotu znajdujących się w sferze zwiększonej szybkości opływu (krawędzie natarcia i partie noskowe skrzydeł, przód kadłuba i t. p.).

Gładkość powierzchni osiągamy obecnie przez bardzo dokładne łączenie blach pokryciowych i osłonowych na „styki”, unikanie wystających zapinek do osłon, żeberka usztywniających pokrycie i t. p., uży-

wanie do zamocowania pokrycia nitów o główkach wpuszczanych, szlifowanie blach pokryciowych i t. p.

Ta tendencja do uzyskiwania możliwie wielkiej gładkości powierzchni samolotu wystąpiła szczególnie wyraźnie na ostatnim Salonie Paryskim, na którym pokrycie większości bardzo szybkich maszyn francuskich jak: *Hanriot 220*, *Potez 63*, *Amiot 341*, *Bloch 131* i inne, były szczególnie gładkie. (*Hanriot* i *Amiot* dzięki polerowaniu blach wprost idealnie gładkie).

Przy obecnie osiąganym ogromnym szybkościach normalnych samolotów, które dochodzą, a nawet przekraczają 500 km/godz, takie własności lotne jak dobra stateczność, zwrotność i sterowność grają coraz większą rolę i są coraz trudniejsze do osiągnięcia.

Dąży się więc do eliminowania, o ile to jest możliwe, wszystkich czynników, które te własności pogarszają.

Odpowiednie rozłożenie mas, skupienie ich możliwie blisko środka ciężkości samolotu, stosowanie w samolotach dwusilnikowych silników o przeciwnych kierunkach obrotów (eliminacja momentów żyroskopowych), synchronizacja obrotów obu silników; użycie dwu w przeciwnych kierunkach się kręcących śmigieł w maszynach jednosilnikowych (*Macchi-Castoldi*, *Koolhoven FK 55*), długie kadłuby z ustereżeniami działającymi na dużym ramieniu, podwójny ster kierunkowy w maszynach dwusilnikowych (płaszczyzny sterowe pracujące w strumieniu śmigłowym) — są to środki, które pozwalają na utrzymanie dobrych własności lotnych nowoczesnych samolotów.

Dużą uwagę zwraca się dalej obecnie na uniknięcie wibracji w konstrukcji samolotu, które mogłyby mu się udzielić od — niedającego się idealnie wyrównoważyć — zespołu śmigło-silnikowego.

Starając się z jednej strony uniknąć możliwości rezonansu drgań własnych takich elementów konstrukcyjnych, jak np. skrzydła i lotki, z drganiami wymuszonymi pochodzącymi od silnika, przez odpowiednią konstrukcję tych elementów (konieczne jest przy tym przeprowadzenie odpowiednich prób z drganiami wymuszonymi na prototypie samolotu), stosujemy poza tym szereg urządzeń, mających nas zabezpieczyć przed przenoszeniem się drgań jednych elementów na elementy sąsiednie, względnie mających za zadanie stłumienie tych drgań.

Do takich zabezpieczeń należy elastyczne zawieszenie silnika na jego łożu, względnie łoża silnikowego w kadłubie lub gondoli skrzydłowej, jak również różnego rodzaju amortyzatory drgań, wbudowane np. w napędy sterów i pomiędzy płaszczyzny sterów i płaszczyzny nośne.

W związku z rozszerzającym się coraz bardziej stosowaniem lotów wysokościowych i lotów w porze zimowej, coraz aktualniejszym się staje zagadnienie obmarzania gaźników, płaszczyzn nośnych, sterów, śmigieł i t. p.

Obmarzaniu gaźników zapobiegamy dziś przez odpowiednie podgrzewanie powietrza wlotowego przy temperaturach otoczenia, grożących oblodzeniem przepustnicy i rozpylaczy. Są również czynione próby zbudowania gaźnika, w którymby żadna

jego część nie stykała się z mieszanką paliwową, a przeto i związaną z tym niską temperaturą.

Obłodzeniu krawędzi natarcia skrzydeł i usterzeń zapobiega się głównie przez umieszczenie na nich gumowych ochraniaczy z kanalikami, do których doprowadza się sprężone powietrze, powodujące odłupywanie powłoki lodowej wskutek odkształcania się powierzchni ochraniacza.

Innym sposobem jest doprowadzenie do tych krawędzi gorącego powietrza, ogrzanego przy pomocy spalin silnika. Do piast i łopatek śmigieł trudno zastosować wyżej wymienione urządzenia, to też stosuje się tu ochraniacze gumowe, pokryte specjalnym smarem, uniemożliwiającym powstanie w tych miejscach lodu.

Jak już zaznaczyliśmy dominującym obecnie w budowie samolotów typem konstrukcji, jest konstrukcja czysto metalowa, w Europie duralowa, w Ameryce alcladowa (dural pokryty przez obustronne zwalcowanie warstwą chemicznie czystego aluminium, celem zapobieżenia możliwości korozji).

Przewaga konstrukcji metalowej nad konstrukcją drewnianą i mieszaną (drewniano-stalową) jest w obecnej chwili przygniatająca, chociaż niektóre kraje wykorzystując swoje naturalne możliwości (materiały na własnych terenach, tani import i t. p.) nie zarzucają pozostałych rodzajów (Italia — drewno, Anglia — stal).

Zaletami konstrukcji duralowej są przede wszystkim: lekkość, łatwość uzyskania doskonałych kształtów aerodynamicznych, odporność na wpływy atmosferyczne.

Wadą jest kosztowna produkcja, (opłacalna dopiero przy produkcji wielkoseryjnej lub masowej) wymagająca kwalifikowanej siły roboczej oraz dobrego unarzędziownienia wytwórni.

To też pomimo tak wyraźnej większości samolotów o konstrukcji czysto metalowej, nie brak corocznie pierwszorzędnym samolotów o konstrukcji drewnianej i mieszanej.

Co można stworzyć w konstrukcji drewnianej pokazuje nam w pierwszym rzędzie produkcja znanej firmy francuskiej „Caudron-Renault”, która wyprodukowała całą gamę (turystycznych, rekordowych, szybkich pocztowych) doskonałych samolotów drewnianych, o pięknych kształtach aerodynamicznych i pierwszorzędnym osiągnięciach.

Pamiętajmy poza tym, że „Comet” — *De Havilland'a* — znany z wygranego przezeń wyścigu Londyn — Melbourne, szereg świetnych maszyn włoskich z Salonu Mediolańskiego 1935 r., oraz dwa najciekawsze samoloty tegorocznego Salonu Paryskiego (*Fokker C-1* i *Koolhoven FK 55*) są konstrukcją drewnianej (*Fokker* konstrukcji mieszanej).

Warta podkreślenia jest możliwość zwiększenia odporności konstrukcji drewnianej na wpływy atmosferyczne przez stosowanie na pokrycie skrzydeł i ewentualnie kadłuba t. zw. „*Plymax'u*”, który składa się z warstwy sklejkowej, sklejkowej z warstwą (zewnątrzną) aluminiową, co zastosowano na samolocie myśliwskim *Morane 405*.

Nowością 1936 roku w dziedzinie konstrukcji lotniczych jest zastosowanie przez *Vickers'a* w budo-

wie płatowców t. zw. metody „geodetycznej”, pomysłu inż. *B. N. Wallisa*.

Geneza tej metody konstrukcyjnej leży w dążności do poważniejszego zwiększenia wydłużenia skrzydeł bez równoczesnego zgrubienia profilu skrzydła przy jego nasadzie i przyrostu ciężaru skrzydeł, jako drogi do polepszenia niektórych własności, a w szczególności wzbijalności i zasięgu samolotów.

Wydłużenie skrzydeł w normalnych samolotach leży dziś w granicach 7—8, pożądanym zaś byłoby dojście w niektórych typach samolotów np. bombardujących i komunikacyjnych do wartości 10 i więcej.

Zwiększając wydłużenie przy zachowaniu normalnej konstrukcji skrzydła i potrzebnej sztywności na skręcanie, musielibyśmy silnie powiększyć ciężar skrzydła (mniej więcej proporcjonalnie do kwadratu wydłużenia skrzydła). Potrzebna sztywność da się uzyskać na drodze pogrubienia profilu w miejscu zamocowania tylko do pewnej granicy, według inż. *Wallisa* równej 17% głębokości skrzydła.

Żądaniu dużej sztywności (szczególnie na skręcanie), połączonej z konieczną lekkością odpowiada stosowana dziś naogół konstrukcja powłokowa, w której elementem pracującym są lekkie blachy pokryciowe, wykonane jako zamknięta powłoka, możliwie oddalona od swej osi obojętnej. Konieczność wykonywania tej powłoki (zarówno na skrzydle jak i kadłubie) jako powierzchni zakrzywionej, a więc nadanie jej kształtu z innych względów wytrzymałościowo niekorzystnego, zmusza nas do dodatkowego usztywnienia jej. Sposób w jaki wykonujemy to usztywnienie powoduje zaś pewien wzrost ciężaru konstrukcji, a zatem częściową stratę tego, cośmy uzyskali dzięki dobremu rozmieszczeniu elementów pracujących (pokrycia).

Konstrukcja geodetyczna ma właśnie zaradzić powyższej wadzie konstrukcji powłokowej (zwanej też często skorupową).

Ponieważ przy skręceniu prostokątnego elementu jakiejś powłoki, powiedzmy cylindrycznej, (np. kadłuba samolotu) nastąpi pod wpływem naprężeń ścinających tego rodzaju jego odkształcenie, przy którym jedna przekątna się wydłuży, a druga skróci, należy element ten usztywnić przeciw skręceniu w kierunku obu jego przekątni. Jedna przekątna będzie wówczas pracowała na rozciąganie, druga na ściskanie.

Dzieląc daną powłokę na elementy np. prostokątne, których naroża (będące węzłami powyższej konstrukcji) połączymy, leżącymi na krzywej powierzchni i biegnącymi wzdłuż obu przekątnych elementu, usztywnieniami — otrzymamy zasadniczy szkielet siatkowy konstrukcji geodetycznej (linia geodetyczna jest to linia, która leży na danej powierzchni krzywej i łączy dwa jej punkty na najkrótszej drodze).

Z powodu charakterystycznej siatki elementów usztywniających, konstrukcję *Wallis'owską* nazwaćby można „siatkowo-powłokową”.

Pod wpływem obciążeń skręcających, w jednych elementach siatki powstają naprężenia rozciągają-

ce, w drugich ściskające; siły są przy tym nie wielkie ze względu na to, że naprężenia gnące, występujące w punktach węzłowych (na skrzyżowaniach elementów siatki) są sobie równe i przeciwnie skierowane, a zatem się znoszą.

Siatka *Wallis'a* natomiast obciążeń gnących nie przejmuje i dopiero w połączeniu z normalnymi dźwigarami przejmującymi te obciążenia, tworzy całość wybitnie odporną na zginanie i skręcanie.

Zaletą konstrukcji „siatkowo-powłokowej” ma być to, że daje ona w stosunku do skrzydeł normalnej konstrukcji ogromny zysk na ciężarze, który według zapewnień firmy *Vickers* ma wynosić 40% tego ciężaru.

Poza tym konstrukcja, ta umożliwi wykorzystanie wewnętrzne skrzydła do pomieszczenia zbiorników paliwa, bagażu i t. p., ponieważ zawiera zupełnie puste przestrzenie.

Firma „*Vickers*” zbudowała już dwa prototypy samolotów bombardujących z zastosowaniem tej metody konstrukcyjnej, przy czym w samolocie *Vickers-„Wellington*” wykonano tym sposobem kadłub, a w samolocie *Vickers-„Wellesley*” — skrzydło i kadłub.

Zastosowanie budowy geodezyjnej pozwoliło podobno na podwojenie zasięgu tej ostatniej maszyny (zamiast ciężaru konstrukcji — paliwo).

Z prac konstrukcyjnych 1936 r. o charakterze specjalnym wymienić by można i próbę budowy przez jedną z wytwórni francuskich samolotu bombardującego wykorzystującego zasadę napędu opartego na znanym patencie włoskiego inż. *Stipa* (śmigło pracujące wewnątrz dyszy *Venturi'ego*), budowę paru samolotów stratosferycznych, dalsze doskonalenie i budowę coraz większych wirowców (autożyro inż. *La Cierua*, który niedawno zginął w wypadku lotniczym *Douglas'a K. L. Mu*), dalsze próby helikopterów i żyroplenów (*Bréguet'a*), próby zwiększenia rozpiętości szybkości samolotów drogą zmieniania w locie wielkości płaszczyzn nośnych (*Makhomin* i inni), stały rozwój *Diesel'a* lotniczego budowanego przez *Junkersa* (osiągnięcie w silniku *Jumo 206* ciężaru jednostkowego około 0,65 kg/KM) i szereg innych prac, świadczących o tym, że mimo uzyskanej już dużej doskonałości dzisiejszego samolotu jest on jeszcze daleki od swej ostatecznej formy.

St. RĘKAWEK

657.47

## Cele i zadania nowoczesnej kalkulacji

W ostatnich czasach duże zainteresowanie w świecie fachowców wzbudza zagadnienie rachunkowości fabrycznej, a w szczególności kalkulacji, zwanej inaczej rachunkiem kosztu własnego (odpowiednik wyrażenia niemieckiego: die Selbstkostenrechnung). W literaturze fachowej pojawia się coraz więcej głosów, zwracających uwagę na tę ważną stronę życia przemysłowego. Dobrze prowadzona kalkulacja jest sprawą nie tylko mniejszej lub większej rentowności zakładu przemysłowego, ale raczej staje się — zwłaszcza w czasach kryzysu gospodarczego — zagadnieniem bytu i egzystencji przedsiębiorstwa, dając bowiem dokładną kontrolę nakładów pracy i kapitałów, zachodzących przy produkcji danego artykułu, uniemożliwia nadużycia i marnotrawstwo majątku przemysłowego pod jakąkolwiek postacią. Należy stwierdzić, że korzyści jakie osiąga się dzięki racjonalnie prowadzonej kalkulacji są tak wielkie i tak różnorodne, że wydatek ponoszony przy jej prowadzeniu całkowicie opłaca się przemysłowcowi.

Nowoczesna kalkulacja jest najtańszym i najlepszym źródłem wszelkich informacji o samym procesie produkcji i jej poszczególnych fazach. Ażeby kalkulacja mogła spełnić swe cele, o których mowa niżej, musi ona gromadzić koszty nie w stosunku do pewnych okresów czasu, lecz odnosić je do jednostki wyrobu lub pracy danego zakładu przemysłowego. Zadaniem bowiem kalkulacji jest zbieranie oddzielnie wszelkich ciężarów i nakładów pracy oraz kapitału, jakie powstają i towarzyszą przy produkcji artykułu A, artykułu B, C i t. d., podobnie zresztą jak zadaniem ra-

chunków wynikowych jest zbieranie kosztów w odniesieniu do określonych czasów np. miesięcznych, kwartalnych lub rocznych — bilanse. Kalkulację można porównać do strony debet rachunku strat i zysków, gdyż umieszcza się w niej wszystkie koszty związane z produkcją artykułu. Tak pojęta i prowadzona kalkulacja daje obraz analityczno-syntetyczny wszystkich kosztów produkcji artykułu A, artykułu B, C i t. d.

Wybitny znawca zagadnień z dziedziny kalkulacji prof. *Schmalenbach* (*Selbstkostenrechnung* und *Preispolitik*) określa kalkulację jako rachunek, którego zadaniem jest ustalenie kosztów własnych jednostek pracy i który ponadto jest w możliwości ustalenia zysku, osiągniętego z danej jednostki pracy, przy czym jednostka pracy, do której ma się odnieść koszt nie koniecznie musi być jednostką o charakterze konkretnym; pod nazwą „jednostka” rozumie się również określoną grupę lub serię wyrobów, n. p. w cegielni 1000 cegieł. Najlepszym określeniem samej istoty dobrze prowadzonej kalkulacji powinna być, zdaniem moim, następująca definicja: właściwy koszt racjonalnie i dokładnie obliczony odnieść na właściwy produkt.

Oto jest dewiza nowoczesnej kalkulacji. Cele, jakie powinna spełniać kalkulacja są różnorodne i osiągnięcie takich, czy innych zadań za pomocą kalkulacji zależy od charakteru przedsiębiorstwa, dokładności rachunkowych, wymagań kierownictwa, wielkości produkcji, rodzaju produkowanego artykułu i t. p.

Nowocześnie prowadzona kalkulacja spełnia cztery główne cele:



- 1) ustala koszt własny produkowanego artykułu,
- 2) kontroluje pracę przedsiębiorstwa,
- 3) wykazuje wyniki osiągnięte przy produkcji poszczególnych artykułów,
- 4) dostarcza materiału statystyczno - porównawczego.

Koszt własny wyprodukowanego towaru jest częścią składową ceny sprzedażnej i w zależności od tego, jak wysoki jest koszt własny, tak wysoka jest cena sprzedażna. Jeżeli  $C$  — oznacza cenę sprzedażną,  $K_{wt}$  — koszt własny,  $K$  — koszt zbytu i  $Z$  — zysk — to otrzymamy równanie:

$$C_s = K_{wt} + K_z + Z$$

Ponieważ dążeniem każdego producenta jest osiągnięcie największego zysku, natomiast ceny sprzedażne podlegają wpływom cen fabryk konkurencyjnych i muszą się często do nich stosować, przeto zysk przedsiębiorcy będzie dążył do maksimum z zachowaniem zdolności prowadzenia konkurencji, jeżeli  $K_{wt}$  i  $K_z$  będą oscylowały około swych najniższych wartości. Pomijając w niniejszym przykładzie składnik  $K_z$  — koszty zbytu, jako nie należący do właściwego zagadnienia kalkulacji, tym bardziej, że wynosi on przeciętnie ok. 15%, należy zwrócić specjalną uwagę na wielkość  $K_{wt}$  — koszt własny i dążyć do jego obniżenia. I tu trzeba stwierdzić, że wysokość kosztu własnego fabrykatu zależy od technika, inżyniera i fachowca naukowej organizacji pracy, miejscem bowiem powstania i tworzenia się kosztu własnego jest przede wszystkim sama fabryka, sam warsztat pracy, gdzie niepodzielnie rządzi technik-fachowiec, który posiada wyłączny wpływ na ukształtowanie się wysokości kosztu własnego. I jeżeli zakład przemysłowy posiada zdolnych i światłych fachowców technicznych, to koszt własny będzie niski. Często się zdarza, że koszt własny jest zbyt wysoki, wskutek czego sprzedaż jeśli nie jest zupełnie uniemożliwiona, to jednakże napotyka na duże przeszkody ze strony zakładów konkurencyjnych. W takich wypadkach, należy zbadać poszczególne pozycje, wchodzące w skład kosztów własnych i sprawdzić, czy:

- 1) są właściwie zarachowane,
- 2) racjonalnie obliczone

i gdyby okazało się, że obliczenie zgodne jest z istotnym stanem, należy wtedy poddać krytycznej analizie przebieg samego procesu produkcji, co niewątpliwie doprowadzi do takich spostrzeżeń, jak np., że stosowane maszyny są przestarzałe, że sposób rozplanowania robót lub poszczególnych faz obróbki jest niewłaściwy lub też, że postoję maszyny są zbyt długie i t. d. Stąd też powstaje wniosek, że dobrze prowadzona kalkulacja, rozpatrywana przez dobrego technika, jest bodźcem do wynalezienia nowego, tańszego i bardziej ekonomicznego sposobu produkowania, przy czym decyduje tu również technik-fachowiec, a nie księgowy i rachmistrz.

Racjonalne obliczenie kosztów jest konieczne również w t. zw. kalkulacji wstępnej, mającej za zadanie prowizoryczne obliczenie wszystkich przyszłych kosztów towaru, którego dotychczas zakład

przemysłowy nie produkował lub na który otrzymał zamówienie od swego odbiorcy, przy czym tak w jednym, jak i w drugim wypadku produkcja nie napotyka na większe przeszkody pod względem wyposażenia i urządzeń techniczno-organizacyjnych. Oczywiście, że przed przystąpieniem do produkcji nowego artykułu brane są pod uwagę różne momenty, jak np. pojemność rynkowa na dany artykuł, ilość i rodzaj zakładów produkujących ten towar, zdolność i wielkość produkcji tych przedsiębiorstw, szybkość rozchodzenia się tego artykułu, jego zużycie i częstotliwość kupna, warunki płatności, — kredytowe i t. p. Natomiast łatwiejsze zadanie ma przemysłowiec, gdy oblicza koszty takiego towaru, na który składa ofertę. W tym wypadku nie występuje ten moment ryzyka, jaki istnieje przy wypuszczeniu przez fabrykę całkiem nowego artykułu, lecz zato wytwórca musi z całą dokładnością wyliczyć koszty. Niewłaściwe obliczenie kosztów grozi stratą dwojakiego rodzaju:

- 1) wynika wskutek zbyt niskiego obliczenia kosztów i wtedy zamiast spodziewanego zysku nastąpi efektywna dopłata ze strony wytwórcy;
- 2) strata, powstała z powodu zbyt wysokiego obliczenia kosztów, gdyż wtedy nie będzie zaakceptowana oferta i zamówienie otrzyma zakład konkurencyjny, a ściśle mówiąc taki zakład, który właściwie obliczył koszty. Ten rodzaj straty jest b. dotkliwy dla przemysłowca, gdyż pomijając już to, że nie wykonując zamówienie nie osiąga się zysku, lecz wobec istnienia w przedsiębiorstwie przemysłowym całego szeregu kosztów o charakterze stałym, t. j. takich, które są niezależne od natężenia pracy i stopnia zatrudnienia danego zakładu, wystąpią straty, wywołane zatrąceniem zdolności konkurencyjnej. Polega to na tym, że każdy wyprodukowany artykuł mieści w swojej cenie sprzedażnej wyższy współczynnik kosztów wspólnych, który miał przypaść na ilość  $N + Z$  przypada tylko na ilość  $N$ .

Niedoceniana jest rola kalkulacji w charakterze kontrolera prac, wykonywanych w zakładzie przemysłowym. Celowo zorganizowana i prowadzona kalkulacja wraz z naukowo przeprowadzoną organizacją i podziałem pracy jest najbardziej czułym barometrem na wszelkie nawet mniej wyraźne niedokładności, jakie są lub mogą powstać przy produkcji; poza kalkulacją nie istnieje w codziennym życiu przemysłowym żaden tak dokładny i szczegółowy sprawdzian kontrolny.

Słusznie też podkreśla prof. *Schmalenbach*, że „kontrola prowadzenia przedsiębiorstwa jest najważniejszym celem nie tylko kalkulacji, lecz wogóle całej rachunkowości” i dalej, że kalkulacja „jest potrzebna kierownictwu, aby wszelkie niedyspozycje danego zakładu, albo poszczególnych jego wydziałów poznać nie dopiero po roku, lecz tak prędko, jak tylko to jest możliwe”, gdyż tylko w tym wypadku może być zastosowana natychmiastowa pomoc dla przeciwdziałania wkradającym się niedokładnościom. Istotę samej kontroli, cel jej i zadanie najważniejszej ujął prof. *H. Fayol*, którego słowa, wypowiedziane na drugim zjeździe, poświę-

conym Nauce Administracji w Brukseli w r. 1923 cytuję poniżej.

„Badanie wyników stanowi kontrolę. Kontrolować, — to upewnić się w każdej chwili, że wszystko idzie stosownie do obranego programu, do danych rozkazów, do przyjętych zasad. Kontrola porównywa, rozważa, krytykuje; dąży do wzmożenia przewidywania, do uproszczenia i wzmocnienia organizacji, podniesienia wydajności, rozkazodawstwa, ułatwienia koordynacji”.

Trzecim celem kalkulacji jest wykazanie wyników, jakie osiąga przemysłowiec przy produkcji danego artykułu lub danej pracy. Ażeby kalkulacja mogła podawać rezultat, musi ona gromadzić koszty w stosunku do produkowanej jednostki, gdyż tylko w tym wypadku otrzyma się syntetyczny obraz wszystkich wydatków, jakie mają miejsce przy produkcji od momentu jej rozpoczęcia, aż do chwili zakończenia procesu wytwórczego. Najbardziej niedoceniana jest kalkulacja jako materiał statystyczny, służący do przeprowadzenia całego szeregu porównań. Właściwie prowadzona kalkulacja, analizowana przez kierownictwo zakładu, daje b. ciekawe i korzystne zestawienia w sprawach dotyczących produkcji i kształtowania się poszczególnych nakładów i wydatków, związanych z produkcją. Jeżeli porównywać kalkulację za dłuższy okres czasu, to można ustalić, czy koszt własny fabrykacji postępuje w kierunku malejącym, wzrastającym, czy też wykazuje pewną stabilizację, jednocześnie przez analizę kosztów materiału, robocizny i kosztów pośrednich można wykryć przyczyny, wywołujące istniejący stan. Również na podstawie przeprowadzonej szczegółowej analizy jednego ze składników kosztu produkcji np. kosztu robocizny, stwierdza się jego wielkość i rozwój wywołane z powodu wprowadzenia nowego systemu płac roboczych, zastosowania nowoczesnych maszyn, wprowadzenia ulepszeń przy produkcji i t. p. Spadek wysokości kosztów robocizny należy porównać ze spadkiem kosztów pośrednich, których wielkość, jako funkcja czasu trwania robocizny, winna ulec również obniżce, stąd otrzymuje się współzależność kosztów robocizny i kosztów pośrednich. Zasadniczą sprawą przy analizie kalkulacji jest zagadnienie procentowego udziału poszczególnych składników: kosztów materiału, robocizny i kosztów pośrednich, w ogól-

nej sumie kosztów produkcji. Wiadomo, że składniki te kształtują się z bardzo wielką rozpiętością w różnych gałęziach przemysłu. Otóż w zależności od tego, który ze składników osiąga najwyższą wielkość w stosunku do pozostałych, należy nań zwrócić szczególną uwagę i poddać głębokiej krytycznej analizie jego wysokość i sposób formowania się, np. w fabryce metalowych maszyn precyzyjnych zagadnieniem drugoplanowym są ewentualne oszczędności na surowce natomiast pozostałe dwa składniki t. j. koszt robocizny i koszty pośrednie będą wysuwały się na plan pierwszy przy przeprowadzeniu badań nad bardziej ekonomiczną produkcją.

Według prof. *Schmalenbacha* kalkulacja odgrywa również ważną rolę przy obserwacji zmian, zachodzących w strukturze zakładu przemysłowego, co jest ważne zwłaszcza w czasach kryzysu. Jak podaje wymieniony autor: „Można nawet twierdzić, że obserwacje zmian struktury stają się niekiedy najważniejszym ze wszystkich problemów rachunkowości i administracji zakładu”. Powołując się na doświadczenie, stwierdza prof. *Schmalenbach*, że zmiany struktury własnego przedsiębiorstwa przemysłowego zostają przeoczone przez kierownictwo, albo też zbyt późno poznane, dla tego też dużo zakładów padło ofiarami spóźnionego poznania zmian strukturalnych. Również zaleca prof. *Schmalenbach* przeprowadzanie porównania kosztów dla ustalenia przyczyn częściowej bezczynności zakładu przemysłowego lub całkowitego wstrzymania produkcji. Przy wszelkich takich porównaniach należy wybierać okresy, które pod względem koniunktury są do siebie najbardziej zbliżone.

Powyżej omówione cztery główne cele kalkulacji są tylko najbardziej typowymi i zasadniczymi. Jak wielkie i różnorodne zadania ma kalkulacja może świadczyć t. zw. niemiecki plan kalkulacji, który odróżnia ok. 30 praktycznych celów kalkulacji. Oczywiście nie każdy z nich nadaje się i ma jednakowe znaczenie dla danego zakładu przemysłowego, a nałożenie na kalkulację tych, czy innych zadań zależy od charakteru przedsiębiorstwa, zakresu i formy produkcji, dokładności rachunkowych i t. p.

F. RASIŃSKI

525 . 721 . 2 (W/wa)

## Sieć wylotowa Warszawy

**D**ość rzucić okiem na plan dzisiejszej Warszawy, aby mieć przed sobą całą historję jej powstania i dalszego rozrostu. Pokręcone i połamane jej ulice i placzki były dawniej głównymi arteriami ruchu zewnętrznego, albo jak się dziś mówi dalekobieżnego. Dopiero po zrozumieniu potrzeb komunikacyjnych dawnego miasta możemy mu przebaczyć całą gmatwaninę dzisiejszej sieci, której tyle mamy do zarzucenia.

Taką kanwę otrzymaliśmy w spadku po dawnej księżęcej i królewskiej Warszawie i na niej mamy

nizać Warszawę trzymilionową, Warszawę nowoczesną, Warszawę tramwajów, samochodów, metro, podwójnej kanalizacji, ściekowej i burzowej, oraz podziemnego drenażu odwadniającego. W jej kształtowaniu się decydującą rolę odegrały nietyle własne potrzeby, ile ogólna geografia całego obszaru Królestwa. Bieg ulic w Warszawie wytyczyły nietyle miejscowe upodobania, ile kierunki ruchu poza jej obrębem. Rozległe obszary Rzeczypospolitej rzeźbiły dla własnych potrzeb arterie we wnętrzu swej stolicy.

Taką lekcję daje nam historia budowy Warszawy. Jakie zatem dzisiaj ten obszar postawi żądania swojej stolicy?

Wyrażą się one w rozecie czternastu kierunków, które tu wyliczam:

Kierunek na Modlin lewym brzegiem. Jest to droga pierwszorzędного znaczenia ze względów strategicznych. Z tychże względów musi być zaprojektowana w pewnym oddaleniu od rzeki. Jej przedłużenie, również odgrywa ważną rolę w strategii, ma iść po stronie zachodniej Wkry, również w pewnym oddaleniu; dalszy kierunek na Grudziądz i na północ ku morzu.

Inna linia biegnie do Torunia i dalej na Bydgoszcz przez Wyszogród, mijając z lewej strony Płock. Trzeci kierunek na Berlin idzie na Osmolin i Poznań, mijając Łowicz i Kutno. Droga na Łódź w dalszym przedłużeniu trafi na Sieradz, Oszeszew, i Wrocław. Trakt Katowicki pójdzie na Spałę, przetnie kolej wiedeńską aż za Porajem. Odnoży połączą go z Radomskim, Tomaszowem i Częstochową. Linia krakowska trafi na Grójec, Końskie, minie Kielce. Droga na Rzeszów przejdzie przez Piaseczno, Warkę i Sandomierz. Mamy zatem siedem traktów z lewego brzegu Wisły.

Na prawym brzegu potrzebny jest kierunek na Lublin, Szczebrzeszyn i Lwów z przedłużeniem przez Bóbrkę, Rohatyn i Śniatyn do Rumunii. Następna droga na Radzyń, Luboml trafi do Łucka i Ostroga. Linia na Mińsk Mazowiecki trafi przez Siedlce do Brześcia. Przedłużenie na Polesie w przyszłości po uregulowaniu wód. Droga przez Ciechanowiec, Wołkowysk i Nowojelnię da połączenie z Mińskiem Litewskim i Moskwą. Przez Brok, Tykocin trafimy do Grodna i dalej w pewnym oddaleniu od granicy do Wilna i Dynaburga. Przez Wyszaków i Łomżę zyskujemy połączenie z Augustowem. Ostatni, a znów siódmy na lewym brzegu kierunek mamy znów na Modlin i dalej na Mławę i Działdów.

Jakkolwiek dalsze omówienie techniczne budowy tych dróg nie należy do poruszonego tu tematu, wypada jednak zaznaczyć, że mowa tu o autostradach, drogach przeznaczonych do wyłącznego ruchu samochodowego, a więc ze skrzyżowaniem w dwóch poziomach. Zaprojektowane być winny nie na istniejących drogach bitych, najlepiej w szczerym polu z dala od osiedli. Musi być zachowany kierunek prostolinijsy, zbożenia do miasteczek są niepożądane. Omijane osiedla mogą się z autostradami łączyć specjalnymi dojazdami w kierunku prostopadłym przy niewielkim ruchu, lub pod kątem 60 stopni w obu kierunkach przy większych miastach. Dla zjazdu na drogi boczne wymagane są specjalne urządzenia w dwóch, niekiedy nawet w trzech poziomach. Rowerzyści na autostradach niedopuszczalni. Ruch pieszych, nawet przy specjalnych chodnikach — niepożądany.

Musimy być przygotowani na to, że budowa sieci tak rozległej, a tak kosztownej, nie nastąpi w krótkim czasie, trzeba jednak zgodzić się na to, że motoryzacja ruchu kołowego bez specjalnego przygotowania technicznego terenu jest nie do pomyślenia. Jeżeli ta motoryzacja ma się odbywać na istniejących szosach z nieodłącznymi na nich wypadkami, to Warszawa nie ma o co się martwić: dosyć przygotować na szerokich ulicach dobrą nawierzchnię i odpowiednią liczbę łóżek w swoich szpitalach. W przeciwnym razie miasto musi wyznaczyć miejsca połączeń autostrad terenowych z własną siecią ulic i tu powstaje problemat sieci wylotowej.

Czy ta czternastoramienna gwiazda wyjazdu z Warszawy wymaga również czternastu bram? Przeciwnie, ze względów technicznych dopuszczalne jest łączenie kierunków w kilka gwiazd wylotowych. A więc wyjazd na Modlin na lewym brzegu i na Wyszogród odbywać się może w jednym wylot w kierunku, a będzie nim trakt powązkowski. Śródmieście trafi do tej bramy przez Nalewki i Dziką, lub przez Marszałkowską i NS, południe przez NS lub Koszykową i Okopową. Północ przez prostolinijskie przedłużenie Krasieńskiego. Kierunki zachodnie na Berlin i Wrocław obsłuży brama Wolska. Dojazd przez Chłodną i NS, która przetnie koszary Mirowskie w okolicy Ciepłej. Nadto przygotować należy przedłużenie Królewskiej przez Grzybowską i ścięcie powstającego tu klina, dalej przez pola wolskie do połączenia z Wolską w okolicy reduty Sowińskiego. To przedłużenie Królewskiej da nam wylot w kierunku Łodzi stradą, która bieć będzie równoległe do trasy wiedeńskiej w jedno- lub dwukilometrowym od niej oddaleniu. Ulica Grójecka daje wylot dla dwóch autostrad: na Katowice i Kraków. Brama na Sandomierz wypadnie w miejscu zbiegu NS i Puławskiej. Na Lublin, na Wołyń i Brześć wyjazd wypadnie na Gocławku, przez Targówek na Moskwę, Wilno i Augustów, z Pelcowizny na Modlin drogą prawego brzegu.

Łatwo przypuścić, że najbardziej ożywiony ruch rozwinie się na zachód przez wrota Wolskie. Zarząd Miasta z wielkim nakładem porządkuje już ulicę Wolską, niestety dojazd tutaj z miasta nie jest łatwy. Czekają nas znaczne nakłady na tunel pod Saskim Ogrodem, burzenie koszar Mirowskich i nowych Hal. Najłatwiejszy dostęp ma gwiazda grójecka: z Okopowej i Twardej, z Jerozolimskiej i z Koszykowej. Wyjazd z Gocławka przez aleję Waszyngtona również jest ułatwiony.

Przy opracowaniu ostatniego planu regulacyjnego przyjęta została zasada, że pasy mieszkalne rozbudowywać się będą wzdłuż głównych ulic wyjazdowych z miasta. Klipy zaś, które będą pomiędzy nimi powstawały przeznaczone zostały na pasy zielone. W podanym tutaj ujęciu wypadnie spożytkować je na trasę omówionej sieci autostrad.

## Naddatki obróbkowe i tolerancje kucia swobodnego\*)

Niżej przedkładamy ramowy projekt norm kuzniczych dla wielkości dodatków obróbkowych i tolerancji wykonania, ułożony na podstawie danych praktycznych, zebranych w kuźniach Starachowickich Zakładów Górniczych na podstawie ok. 2000 pomiarów warsztatowych.

Pomiary nasze uważaliśmy początkowo zasadniczo jako pomiary kontrolne w odniesieniu do istniejących norm obcych, przy czym jako podstawowy przyjęliśmy układ niemiecki.

W toku prac wynikła jednak konieczność poważnych odstępstw od tego systemu, przy czym dokonano znowu całego szeregu pomiarów uzupełniających, co w rezultacie dało podstawy projektowane przez nas układowi.

Aby objąć całokształt produkcji kuźniczej (patrz schemat rys. 1) opracowaliśmy:

- 1) Nomogram 1 dla określenia wielkości dodatków obróbkowych  $W_p$  i  $W_l$  dla części kutych pod młotami;
- 2) Nomogram 2 ditto dla części kutych pod prasami;
- 3) Nomogram 3 dla określenia wielkości tolerancji  $t_p$  i  $t_l$  dla surówek kutych pod młotami i na prasach;
- 4) Nomogram 4 dla określenia dodatków obróbkowych i tolerancji wykonania przedmiotów pierścieniowych;
- 5) Tabela tolerancji kucia stali narzędziowej;
- 6) Tabela tolerancji wykonania dla robót kuźniczych z materiałów profilowych i t. d.

### Założenie ogólne.

Nasze pomiary kontrolne wykazały, że przyjmowanie wielkości dodatków obróbkowych i tolerancji wykonania dla wszystkich surówek od najmniejszych do największych wg zasady „wymiar przez stały współczynnik”, co odpowiada funkcji liniowej prostej, jest niezupełnie słuszne.

Przekonywa nas o tym następujący przykład:

dla surówek długości 2 m mamy wg norm ADB przy średnicy 100 mm —  $12 \pm 4$  mm  
 „ „ 200 „ —  $18 \pm 7$  mm  
 „ „ 800 „ —  $53 \pm 23,5$  mm  
 „ „ 900 „ —  $59 \pm 26,5$  mm,

a więc jak widzimy, przyrosty wielkości  $W_p$  i  $t_p$  są takie same przy wzroście średnicy ze 100 na 200 mm, jak i przy wzroście z 800 na 900 mm. Tymczasem o ile średnice 100 i 200 wymagają względnie większego zróżniczkowania wielkości  $W_p$  i  $t_p$ , o tyle średnice 800 i 900 mm można zaliczyć z dużym prawdopodobieństwem do jednej grupy wymiarowej, czyli wielkości  $W_p$  i  $t_p$  dla obu tych wymiarów mogą być praktycznie prawie jednakowe.

\*) Dok. do str. 59 w zesz. 3 z r. b.

Pomiary nasze potwierdziły to rozumowanie, a więc i konieczność przekształcenia istniejących wzorów empirycznych w tym sensie, aby w zakresie mniejszych wymiarów tym samym różnicom wymiarów odpowiadały większe przyrosty  $W_p$  i  $t_p$ , malejące następnie proporcjonalnie do wzrostu wymiaru. Dalej, jak już wspomnieliśmy, wielkości ADB dla małych wymiarów są praktycznie nieco za małe.

Jeśli idzie o rozłożenie pola tolerancji w stosunku do wymiaru, to przyjęliśmy najkorzystniejszy, naszym zdaniem, system przyjmowania wielkości tolerancji in plus dwukrotnie większej, aniżeli in minus. Zalety tego systemu określiliśmy już w poprzednich rozdziałach.

Ponieważ, jak już powiedziano, przyjęliśmy za podstawę naszych pomiarów układ niemiecki, uważamy za zbyt duże podawać tutaj zbyt obszerny dla ram artykułu materiał porównawczy i ograniczymy się do podania wyników ostatecznych, zobrazowanych w odpowiednich nomogramach.

Nomogramy te zbudowano na podstawie poniższych wzorów:

A) Nomogram 1—określa  $W_p$  i  $W_l$  dla surówek pod młotami wg. wzorów:

$$1) W_p = mD_{mm} + nL_{mm} + 2,5,$$

$$\text{gdzie } m = (0,0765 - \frac{D_{mm}}{50} \cdot 0,0015),$$

$$\text{a } n = (0,0023 - L_m \cdot 0,00004);$$

jak widzimy, ze wzrostem  $D$  i  $L$  współczynniki  $m$  i  $n$  maleją tak, że największe swe wartości przyjmują wtedy, kiedy  $D$  i  $L$  dążą do zera;

$$2) W_l = W_p \cdot a.$$

Przy określeniu  $W_l$  dla części kutych pod młotami stwierdziliśmy pewną zależność między wielkościami  $W_l$  i  $W_p$ , wyrażoną we wzorze 2. Zależność tę potwierdza także podobieństwo wzorów empirycznych niemieckich. We wzorze 2:

$$a = (2 - \frac{W_p - 10}{2} \cdot 0,01),$$

czyli  $a = 2$  dla  $W_p$  do 10, malejąc do 1,66 dla  $W_p = 78$ .

Wzory 1 i 2 służą do wyliczenia zasadniczych kolumn 2 i 5, które określają wielkości  $W_p$  i  $W_l$  dla normalnej produkcji przeciętnych surówek.

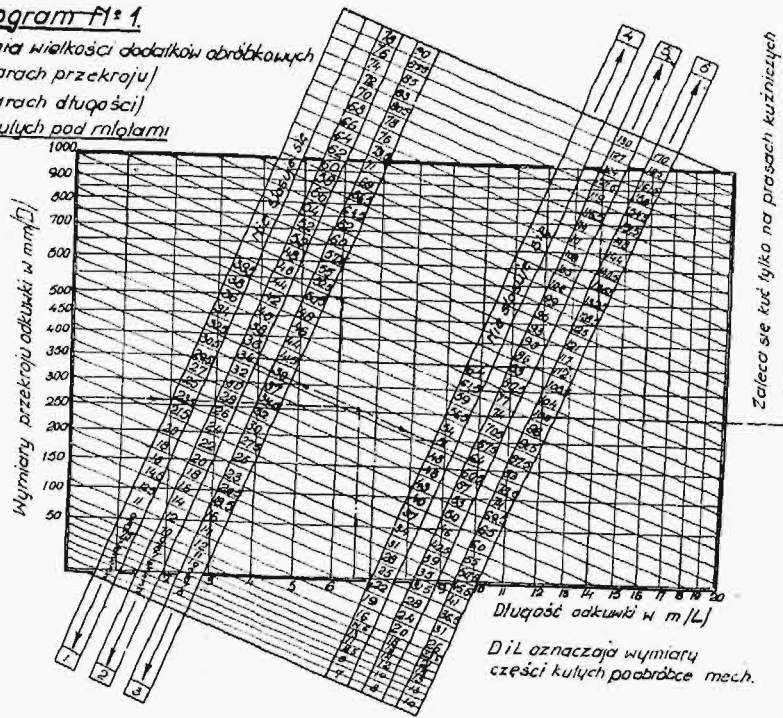
Kolumnę 1 stosuje się do kucia surówek łatwych o przekroju jednostajnym, t. j. surówek okrągłych, prostokątnych, kwadratowych, sześciokątnych, gdzie różnica wymiarów przylegających przekrojów nie jest większa od stosunku 1,5 do 1,75 (jak na rys. 13).

Wielkości kolumny 1 równają się ( $W_p$  kolumny 2) — 10%.

Wielkości kolumny 3 równają się ( $W_p$  kolumny 2) + 15%.

**Nomogram Fl. 1.**

Dla określenia wielkości dodatków obróbkowych  
*W<sub>p</sub>* (na wymiarach przekroju)  
*W<sub>L</sub>* (na wymiarach długości)  
 Dla surówek kutych pod młotami

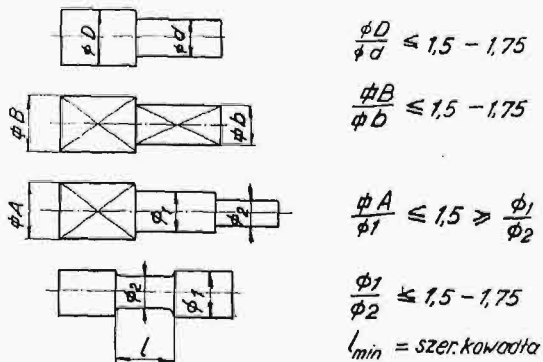


- 1) *W<sub>p</sub>* - dla surówek kutych o przekroju jednostajnym
- 2) *W<sub>p</sub>* - dla surówek normalnych kutych ze zw. dokt.
- 3) *W<sub>p</sub>* - dla pojedynczych i trudnych surówek
- 4) *W<sub>L</sub>* - dla surówek kutych o przekroju jednostajnym
- 5) *W<sub>L</sub>* - dla surówek normalnych kutych ze zw. dokt.
- 6) *W<sub>L</sub>* - dla pojedynczych i trudnych surówek.

Nomogram 1.

Wartości kolumny 3 stosuje się dla pojedynczo zamawianych surówek trudnych, co nie wyklucza zupełnie tego, że dla specjalnie ważnych i trudnych odkutek kuźnia może zażądać specjalnych wielkości *W<sub>i</sub>* i *W<sub>p</sub>*.

Kolumna 5 jest odpowiednikiem kolumny 2, to znaczy, że przyjmując odchyłki dla wymiaru przekroju wg kolumny 2 należy odchyłki dla wymiarów długości przyjmować wg kolumny 5. Podobnie kolumna 1 odpowiada kolumnie 4, a wielkościom kolumny 3 odpowiadają wielkości kolumny 6.



Rys. 13.

Wielkości kolumny 4 równają się (*W<sub>i</sub>* kolumny 5) - 20%.

Wielkości kolumny 6 równają się (*W<sub>i</sub>* kolumny 5) + 30%.

B) Nomogram 2 — określa wielkości *W<sub>p</sub>* i *W<sub>L</sub>* dla surówek kutych na prasach kuzniczych wg wzorów:

3)  $W_p = W_p(\text{młotów}) + 4$  do 29 mm.

dodatek wzrasta ze wzrostem *D* i *L*, przy czym

- 4 odpowiada średnicy 50 × 1000,
- a 29 „ „ 1000 × 20000

Wielkości kolumny 1 równają się (*W<sub>p</sub>* kolumny 2) - 10%.

Wielkości kolumny 3 równają się (*W<sub>p</sub>* kolumny 2) + 15%.

Wielkości *W<sub>i</sub>* określają wzory

$$4) W_i = (0,075 - \frac{D_{mm}}{50} \cdot 0,0015) \cdot D_{mm} + (0,0115 - L_m \cdot 0,0002) \cdot L_{mm} + 25,$$

przy czym współczynnik przy *L* jest 5 razy większy, niż we wzorze na określenie dodatku obróbkowego dla młotów.

Wzór 4 określa nam wielkości podane w kolumnie 5.

Kolumna 4 = (*W<sub>i</sub>* kolumny 5) - 20%

„ 6 = (*W<sub>i</sub>* „ 5) + 20%

C) Nomogram 3 — określa wielkości *t<sub>p</sub>* i *t<sub>i</sub>* dla surówek kutych na młotach i na prasach wg wzoru:

$$5) t_p = (0,053 - \frac{D_{mm}}{50} \cdot 0,0005) D_{mm} + (0,0006 - L_m \cdot 0,00001) L_{mm} + 1,$$

dla wielkości podanych w kolumnie 2

$$6) t_i = (0,053 - \frac{D_{mm}}{50} \cdot 0,0005) D_{mm} + (0,006 - L_m \cdot 0,0001) L_{mm} + 2,$$

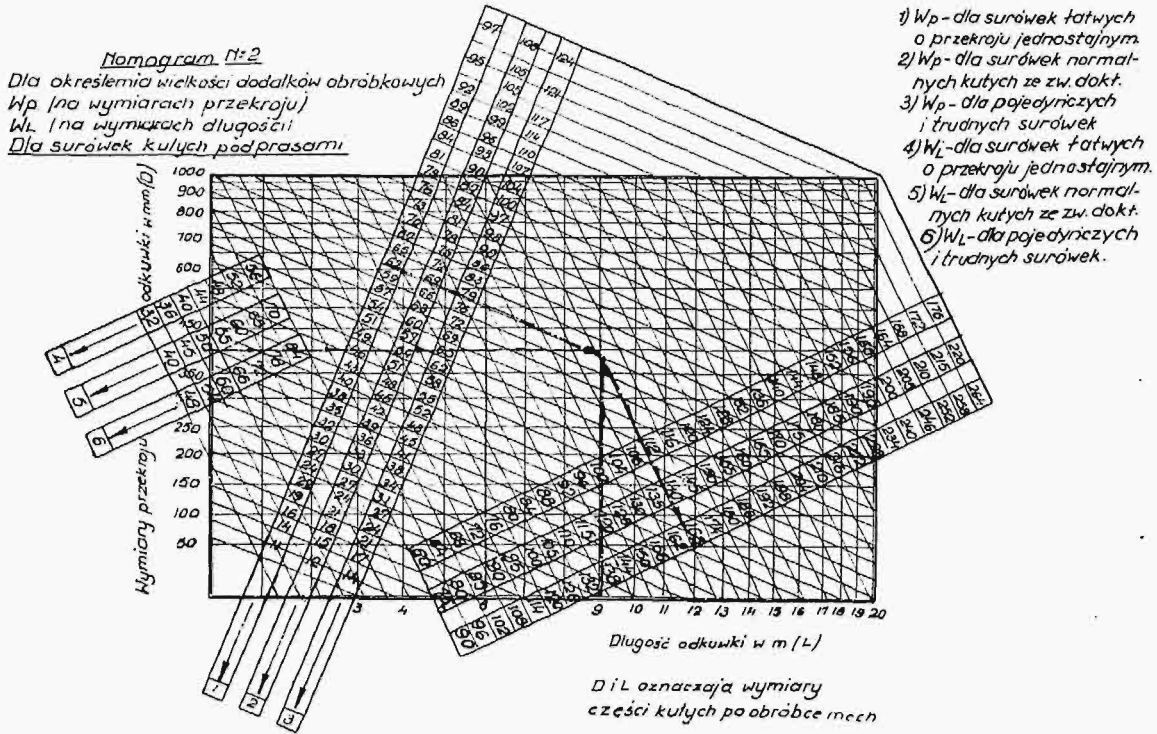
dla wielkości podanych w kolumnie 5

wartości kolumny 1 = (*t<sub>p</sub>* kolumny 2) - 20%

„ „ 3 = („ „ 2) + 20%

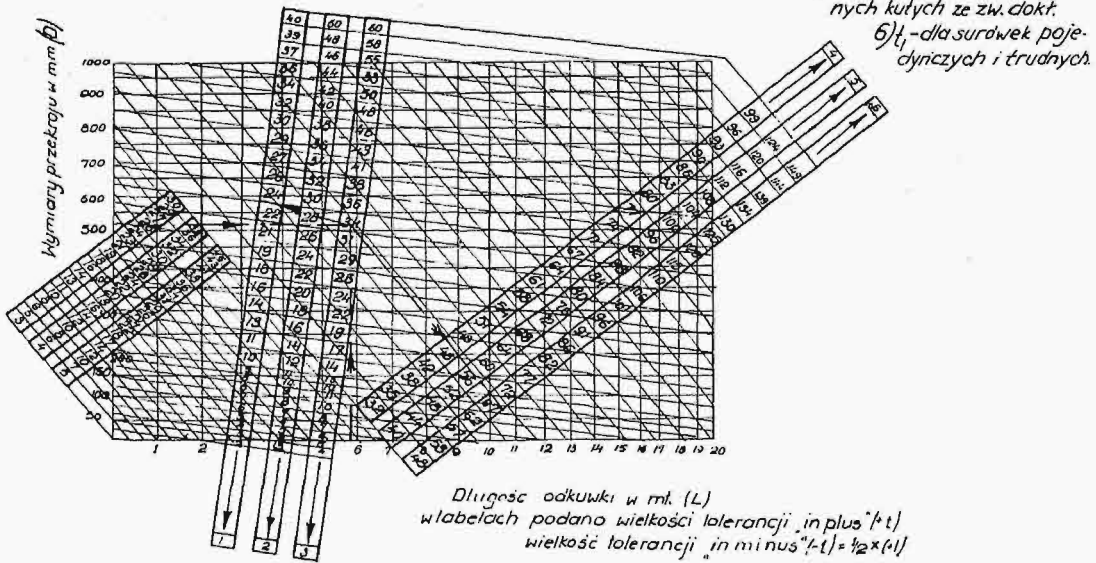
Podobnie wartości kolumny 4 = (*t<sub>i</sub>* kolumny 5) - 20%

„ „ 6 = („ „ 5) + 20%



Nomogram 2.

**Nomogram №3**  
 Dla określenia wielkości tolerancji kucia  
 t<sub>p</sub> (na wymiarach przekroju)  
 t<sub>l</sub> (na wymiarach długości)  
 Dla surowek kutek pod młotami i prasami



Nomogram 3.

D) **N o m o g r a m 4** wymaga nieco szerszego omówienia.

Nomogramy niemieckie ADB dla kucia pierścieni zestawione są na podstawie poniższych wzorów.

Dodatek obróbkowy na średnicy zewnętrznej  $D$   
 $W_D = 0,02 D + 0,03 h + 4.$

Dodatek obróbkowy na średnicy wewnętrznej  $d$   
 $W_d = 0,02 d + 0,04 h + 4.$

Dodatek obróbkowy na wysokości  $h$

$$W_h = 0,02 \frac{D+d}{2} + 0,03 h + 0,5 .$$

Tolerancje wykonania dla wszystkich wartości i wymiarów określa wzór

$$t = 0,0075 \frac{D+d}{2} + 0,01 h \pm 0,5$$

Jak widać wartości  $\pm t$  równają się ok  $\frac{1}{3}$  wartości dodatku obróbkowego, czyli sumaryczna wielkość tolerancji równa się ok  $\frac{2}{3} w$ .

Należy zauważyć przede wszystkim, że trzeba odróżniać dwie grupy surówek pierścieniowych:

- a) surówki kute na pełnym trzpieniu, to znaczy wypełniającym całkowicie otwór surówki,
- b) surówki kute na trzpieniach luźnych, t. zn. mniejszych od średnicy otworu.

Surówki kute na pełnym trzpieniu kuć można ze zwykłymi dodatkami i dokładnością wg nomogramu 1—3, za wyjątkiem tolerancji wykonania średnicy wewnętrznej  $d$ , którą przyjąć można dużo mniejszą od wielkości podanych w tabelach, zwłaszcza przy wymiarach większych.

Pierścienie rozkuwane na luźnych trzpieniach należy traktować inaczej.

Jak wynika z norm i wzorów ADB wartości  $W_h$  w stosunku do  $W_D$  są mniejsze o ok. 3,5 mm, zaś wartości  $W_d$  są ok. 4—10 mm większe, od wartości  $W_D$ . Tolerancje na równym wymiarze są jednakowe.

musi więc posiadać większe dodatki obróbkowe i szerszą tolerancję.

Ponieważ najłatwiej utrzymać jest wymiar zewnętrzny, należy przyjąć mniejsze dodatki i tolerancje na średnicy  $D$ , zaś na średnicy wewnętrznej  $d$  przy równym wymiarze, wielkości  $W$  i  $t$  muszą być znacznie większe.

Różnica ta praktycznie jest b. duża i w żadnym razie nie mieści się w granicach wielkości, podanych przez normy niemieckie <sup>1)</sup>.

Nasze pomiary, mające na celu określenie dodatku obróbkowego, streszczają się w poniższych wzorach

$$7) W_D = (0,0275 - \frac{D_{mm}}{200} \cdot 0,0005) D_{mm} +$$

$$+ (0,0275 - \frac{h_{mm}}{100} \cdot 0,0005) h_{mm} + 2;$$

$$8) W_d = W_D \cdot 1,5 + 4,$$

$$9) W_h = W_D \cdot 1,25 + 4.$$

Wielkości tolerancji sprowadziły się do poniższych zależności:

$$10) + t_D = 0,5 W_D;$$

$$- t_D = 0,25 W_D$$

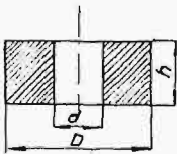
$$11) - t_d = 0,5 W_d;$$

$$+ t_d = 0,25 W_d$$

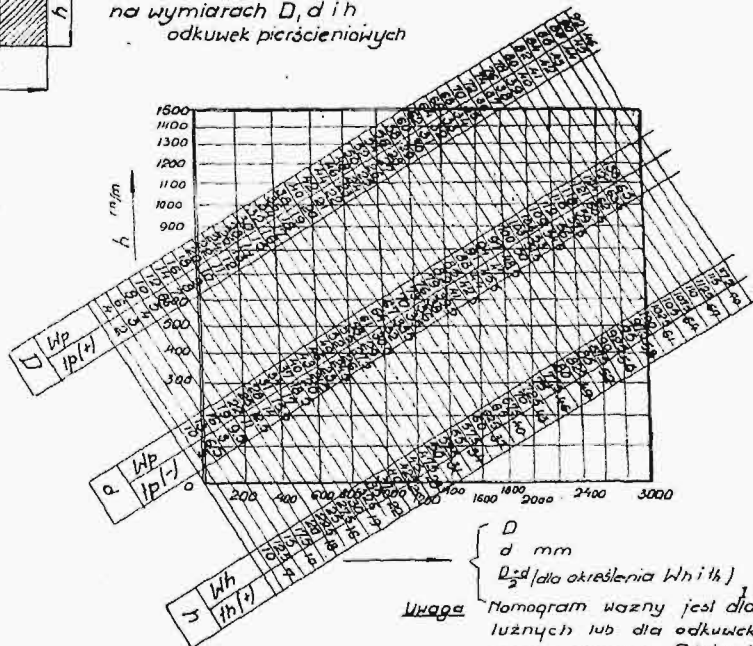
$$12) + t_h = 0,6 W_h;$$

$$- t_h = 0,3 W_h.$$

Nomogram N°4



Dla określenia wielkości  $W$  i  $t$  na wymiarach  $D, d$  i  $h$  odkuwek pierścieniowych



Uwaga

Nomogram ważny jest dla odkuwek kutech na trzpieniach luźnych lub dla odkuwek z otworami przebieranymi gdzie stosunek  $\frac{D+d}{2} \geq h$  przy czym  $h_{max} = 15m$   
Tolerancje podane w kolumnach I określają odchyłki  $\pm t$  odchyłki  $-L = \pm \frac{t}{2}$  (dla wymiaru  $d$  odpow.  $+L = \frac{t}{2}$ )

Nomogram 4.

Nasze nomogramy odbiegają b. wyraźnie od wyżej przytoczonych zależności. Wyszliśmy z zasady, że przy kuciu pierścieni istnieć musi wyraźne nastawienie na uzyskanie określonych wielkości  $W$  i  $t$  na jednej ze średnic, co oczywiście odbije się niekorzystnie na drugiej średnicy. Ta druga średnica

Z powyższych wzorów widać, że różnice w stosunku do norm niemieckich są duże i, naszym zda-

<sup>1)</sup> Makarewicz w art. poprzednio cytowanym twierdzi, że wielkość  $W$  na średn. wewn. musi być 2 razy większa od wielkości  $W$  na średnicy zewn. tej samej wielkości.

niem konieczne. Na żadne zmniejszenie dodatków na średnicy wewnętrznej nie wolno liczyć i próby nasze, idące w tym kierunku, nie dały dodatnich wyników.

Powyższe nomogramy zostały ułożone dla odkuwek ze stali o  $R_r$  do ok.  $60 \text{ kg/mm}^2$  — tak ze stali węglowych, jak i stopowych. Dla odkuwek ze stali stopowych o większej wytrzymałości (do ok.  $90 \text{ kg/mm}^2$ ) jak wspomniano wyżej, należy naddatki zwiększyć o ok. 25—35%, względnie z poszczególnych nomogramów 1—3 przyjmować wielkości w wg kolumn wyższych, t. zn. np. wg 3 zamiast 1, względnie 6 zamiast 4.

**E) Kucie prętów stali narzędziowej.**

Ze względu na zupełnie specjalny charakter produkcji stali narzędziowej w kraju, gdzie istnieje prawie wyłącznie zapotrzebowanie na małe ilości różnych profilów i rodzajów stali, zamiast walcowania, jak to się stosuje zagranicą, stal ta bywa najczęściej przekuwana.

Ponieważ zamówienia na stal szybko tnącą — narzędziową wpływają zwykle dla określonych wymiarów przekrojów, to znaczy, że zamawiający sam ustala wielkości dodatku obróbkowego, tabela 8 podaje tylko tolerancje kucia prętów w kowadłach profilowych, tak zwanych prętów szerowanych.

TABELA 8.

Tolerancje kucia stali narzędziowej (pręty szerowane).

Wymiary w mm	Tolerancje	
	+	-
do 10	0,6	0,3
10 — 18	0,8	0,4
18 — 30	1	0,5
30 — 50	1,4	0,7
50 — 80	1,8	0,9
> 80	2	1

Powyżej 90 mm pręty kuje się swobodnie.

F) Tabela 9 obejmuje zasadniczo roboty kuźnicze z materiałów profilowych, podając przy tym dopuszczalne tolerancje wykonania, przy zachowaniu podstawowych zasad wyginania, najczęstszej operacji kuźniczej w tej grupie robót.

**Kucie do szablonów.**

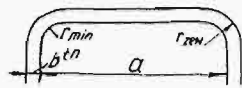
Prawie w każdej kuźni istnieje dotychczas zamiast określonych z góry dodatków obróbkowych i tolerancji wykonania pojęcie „kuć do szablonu”. Zwykle określa to kucie małych i średnich odkuwek o złożonych kształtach, gdzie określenie kuźnicze: „kuć z dodatkiem 10 mm na stronę” — nie wystarcza. Szablon wykonywa się wg wymiarów ob-

robionego przedmiotu z uwzględnieniem t. zw. kształtu kuźniczego, t. j. kształtu, jaki kuźnia odkuwać może. Według tegoż szablonu kuje kowal odkuwkę z pewnym zapasem na obróbkę, określonym zwykle

TABELA 9.

Tabela dopuszczalnych tolerancji dla robót kowalskich z materiałów profilowych

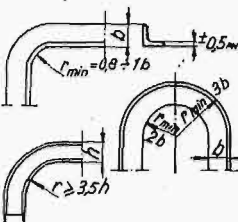
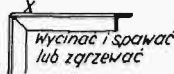
Przekroje  $\phi$   $\phi$   $\phi$



$r_{min} = 1 \div 1,5 d$   
 $r_{zew} = \text{nie podawać}$



Z L I C



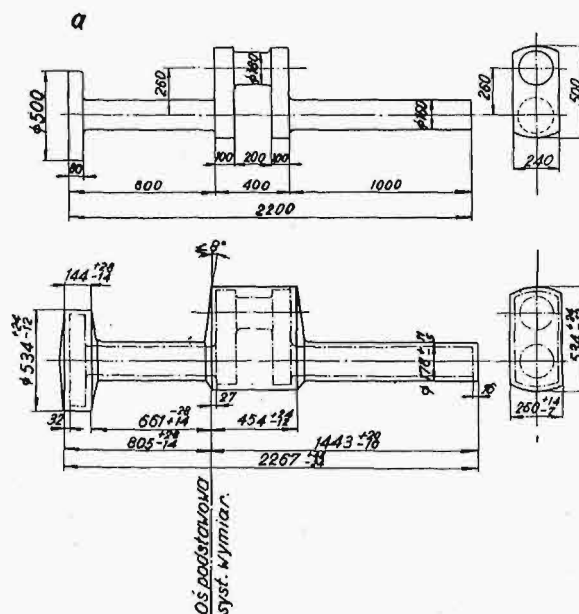
1. Na promieniach zagięcia dopuszcza się ścieśnienie powstałe przez wyciągnięcie włókien zewnętrznych.
2. Spękania, dla uzyskania pełnych przekrojów w miejscach zagięcia unikać.
3. Tolerancje na wymiarach  $a$  dopuszcza się wg. podanej tabelki:

	$a < 500$	$500-1000$	$> 1000$
Głecie do szablonu	$\pm 1$	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
Głecia narzynad.	$\pm 0,5$	$\pm 1$	$\pm 1,5$

4. Zwichrowanie, skrzywienie wzgl. wyboczenie profilu dopuszczalne do 1,2 mm na 1 mb.
5. Przy promieniach zagięcia mniejszych od podanych należy stosować sposób X.
6. Dopuszczalne odchylenie od  $490^\circ$  dla burt  $\pm 0,5 \text{ mm}$ .

przez majstra. Dodatki te są zwykle za duże i w pierwszym etapie wprowadzania określonych wielkości dodatków kuźniczych kłaść należy przede wszystkim nacisk na ich zmniejszenie. Dodatki

TABELA 10.



większe od 5—15 mm nie są tutaj prawie nigdy potrzebne.

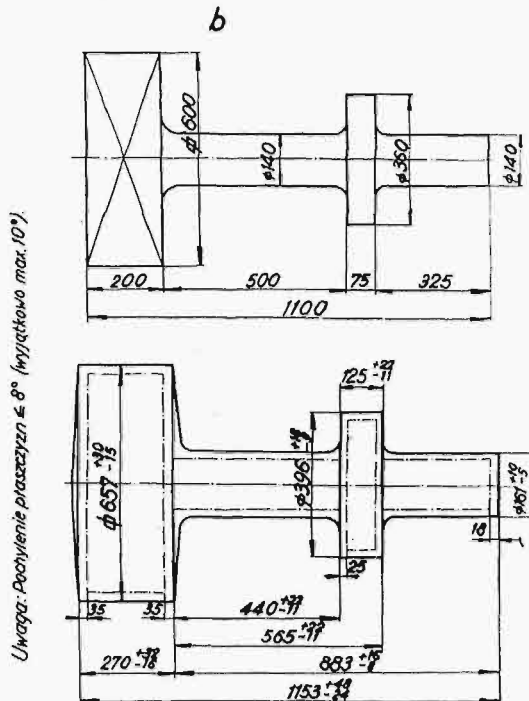
Dla łatwiejszego zobrazowania zastosowania nomogramów podajemy w tabeli 10 kilka przykładów.



W poszczególnych przykładach podano:

- a) przedmiot po obróbce mechanicznej,
- b) odkuwkę w formie prawidłowo zwymiarowanego rysunku kuźniczego.

TABELA 10a.



Z a k o ń c z e n i e.

Na zakończenie kilka uwag o charakterze ogólnym.

Nie należy liczyć się z tym, że w odkuwkach kutyh z dodatkami i tolerancjami wg załączonych norm wszystkie wymiary będą leżały w granicach założonych wartości. Zwykle jednak uzyskamy ok. 80% wymiarów objętych nomogramami, gdy pozostałe 20% nie będą daleko odbiegały od nich. To podkreślenie jest specjalnie ważne dla organów odbiorczych kuźni, gdyż uzyskanie absolutnie wszystkich wymiarów w granicach wielkości założonych wg nomogramu nie leży w możliwości kuźni. Kontrola

warsztatowa musi się tutaj liczyć z tym, że do 30% wymiarów odkuwki będzie zwykle przekroczonych, i z tego tytułu nie należy sławić trudności w odbiorze, a kierować się tutaj wspólnym interesem producenta i odbiorcy. Jeśli jednak ze strony kuźni będzie istniała tendencja do nadużywania tego przywileju ze szkodą dla odbiorcy, może ten sobie zastrzec wyraźnie, że płaci tylko za wagę surówki, odpowiadającej wymiarom nominalnym, określonym wg nomogramu.

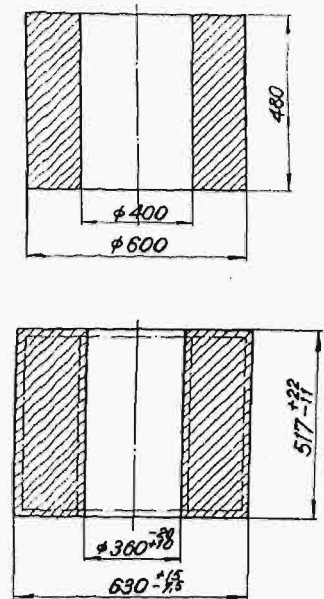
Korzystanie z podanych wzorów i nomogramów nie może być bezkrytyczne. W każdym wypadku wielkości te są raczej podstawą dla określenia wyjściowych wielkości zasadniczych, przy czym pozostałe wymiary, ze względów czysto praktycznych będą niekiedy odbiegały od wielkości podanych w nomogramie.

Np. przy dużych odkuwkach znajdują się zwykle pewne części o wymiarach stosunkowo małych, które jednak ze względów praktycznych należy bezwzględnie tolerować znacznie szerzej, niżby to wypadało z nomogramów.

Doświadczenie kuźnicze-warsztatowe jest tutaj koniecznym uzupełnieniem nomogramów w tych wszystkich punktach, które nie dadzą się ująć w ramy norm, tabel czy wykresów.

Ponieważ wysunięty wyżej projekt norm wymiarowych surówek kutyh ma być przedłożony P. K. N. jako projekt norm kuźniczych, uprasza się wszystkich zainteresowanych o rozpatrzenie i sprawdzenie naszych tabel oraz o jaknajszersze wypowiedzenie się na ten temat.

TABELA 10b.



## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

### Pałac Ligi Narodów w Genewie.

W r. 1926 Liga Narodów ogłosiła konkurs międzynarodowy na projekt siedziby Ligi. Jury składające się z 5 członków, każdy innej narodowości, przyznało pierwszą nagrodę architektom *Neriot* i *Flegenheimer*.

Pałac, umieszczony w parku Ariana, w głównej swej części mieści salę zebrań plenarnych Ligi, a w dwóch skrzydłach — salę posiedzeń Rady Ligi i bibliotekę. Z salą Rady łączy się długi budynek, w którym mieszczą się biura Sekretariatu Ligi.

Sala posiedzeń plenarnych Ligi szerokości 68 m i ok. 70 m długości, ma układ teatru: posiada parter, galerie, obszerne szatnie i t. d. i może zmieścić ok. 2000 osób. Po obu stronach sali mieszczą się mniejsze sale dla posiedzeń komisyj.

Budynek biblioteki posiada w środku pomieszczenie dla

książek, mogące zmieścić 1 000 000 tomów i pomieszczenie dla pism o wymiarach 23 × 19 m. Po obu stronach umieszczone są czytelnie.

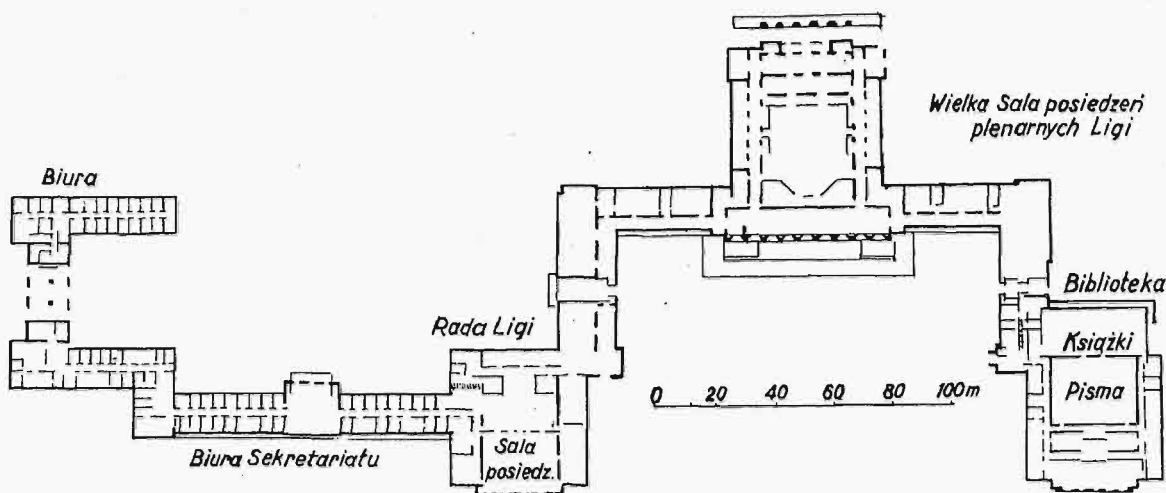
Budynek wykonany jest w stylu nowoczesnym i ma wygląd b. spokojny i monumentalny. Konstrukcja budynku jest szkieletowa żelbetowa. Fasada obłożona jest kamieniem częściowo naturalnym, częściowo sztucznym, a fasady głównych części budynku — płytami z kamienia ciosanego.

Ciekawa jest konstrukcja sufitu w sali plenarnych posiedzeń Ligi. Sufit ten przy wysokości sali 20 m ma 41 m szerokości i 42 m długości i opiera się na 8 słupach żelbetowych o przekroju 2 × 1 m. Na słupach tych leżą belki również żelbetowe wysokości 4 m.

Wszystkie ważniejsze sale wyłożone są wewnątrz marmurem lub granitem. Sale posiedzeń Ligi i Rady wyłożone są włoskim marmurem różnych kolorów. Większe pokoje

posiadają dekoracje wykonane przez artystów różnych narodowości.

W całym gmachu umieszczono 1050 aparatów telefonicznych, połączonych z miastem za pomocą 30 linii.



Rys. 1.

Pałac posiada ogółem 1650 okien i 1100 drzwi. Okna są metalowe; — położone od północy i wschodu mają podwójne oszklenie. Drzwi są wszystkie drewniane.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z 5 kotłów o powierzchni 150 m<sup>2</sup> każdy, opalanych ropą i mogących dostarczyć 8 milj. kal. na godzinę. Szósty kocioł dostarcza gorącą wodę do umywalni, kuchni i t. p.

Cały budynek zajmuje 18 400 m<sup>2</sup> powierzchni i objętość jego wynosi 440 000 m<sup>3</sup>, prawie tyle co pałac w Wersalu. Do budowy zużyto 43 000 tonn cementu, 4680 tonn żelaza i 28 000 m<sup>3</sup> kamienia.

Całkowity koszt przewidziany jest na 130 milj. fr. fr. i pokryty będzie przez wszystkie państwa, należące do Ligi. (Le Gen. Civ. 16. V. 1936 r.). J. Ch.

## KRONIKA PRZEMYSŁOWA

### Krzemica wśród robotników zatrudnionych przy czyszczeniu metali.

W oddziale rentgenologicznym szpitala *Rudolfa Hessa* w Dreźnie poddano badaniu 304 robotników, zatrudnionych przy czyszczeniu metali za pomocą pistoletów piaskowych. Jest to jeden z nowych i niebezpiecznych dla zdrowia zawodów. Polega on na czyszczeniu odlewów, względnie usuwaniu rdzy z metali przy pomocy silnego strumienia piasku, wyrzucanego pod ciśnieniem przez specjalnej konstrukcji pistolet, pędzony sprężonym powietrzem. Sposób ten usunął prawie zupełnie dawny mozołny sposób czyszczenia metali przy pomocy szmerglu i przyjął się powszechnie w przemyśle metalowym.

Robotnicy zatrudnieni przy czyszczeniu metali narażeni są na niebezpieczeństwo pyłu piaskowego, który należy do najbardziej niebezpiecznych dla zdrowia gatunków pyłu. Jak donosi prof. *Saupe* na 304 zbadanych robotników u 107 stwierdzono objawy tzw. krzemicy. Dzieląc robotników według czasu pracy zawodowej, stwierdza u niektórych już w 1 roku pracy początki krzemicy. Większość robotników zapada na tę ciężką chorobę w pierwszym pięcioleciu.

Z drugiej strony stwierdził jednak prof. *Saupe* wypadki, w których robotnik po 14 latach pracy był zdrowy, a jeden z majstrów po 30 latach wykazywał zaledwie początki krzemicy.

Różnice te, zdaniem prof. *Saupe*, zależą od dwóch czynników: po pierwsze od ochrony robotnika przed pyłem przez maski przeciwpyłowe i inne urządzenia stosowane w przemyśle; po drugie od indywidualnej wrażliwości na pył piaskowy. Nie ulega bowiem wątpliwości, że nie wszyscy robotnicy są w równym stopniu podatni na to cierpienie.

Krzemica jest ciężką chorobą. Nierozpoznana dosta-

tecznie wcześniej i nieleczone wykazuje szybkie postępy i kończy się śmiercią; wypadki takie spostrzegano nawet już po 3 latach pracy. Słusznie zatem domaga się prof. *Saupe*, aby wszyscy robotnicy zatrudnieni przy pistoletach piaskowych byli badani co najmniej raz w roku. Badania takie dają możliwość odpowiedniej selekcji materiału ludzkiego i leczenia zapobiegawczego zagrożonych krzemicą. Krzemicę, zdaniem prof. *Saupe*, należy uznać za chorobę zawodową i wobec tego powinna ona podlegać ubezpieczeniu.

## ŻYCIE STOWARZYSZENIA

### TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

#### Z SALI ODCZYTOWEJ.

Dnia 29 stycznia b. r. prof. *Fr. Bąkowski* wygłosił odczyt p. t. „Ogrzewanie przez promieniowanie”.

Prelegent omówił zasadnicze przyczyny kształtujące rozwiązanie ogrzewań, mianowicie: tendencje do usunięcia przyrządów grzejnych z pomieszczeń, oraz zużytkowanie właściwe promieniowania, jako czynnika grzewczego. Po okresie pewnej popularności ogrzewań podłogowych, obecnie skierowano się raczej w stronę rozwiązań sufitowych. Ogrzewanie podłogowe jest przykre ze względu na wysoką temperaturę podłogi, oraz niekorzystny ruch podgrzanych mas powietrza.

Ogrzewanie sufitowe ze względu na stwarzane korzystne warunki klimatyczne pozwala utrzymać niższą temperaturę co jest źródłem oszczędności opałów.

Na właściwe warunki klimatyczne składają się: temperatura, wilgotność i ruch powietrza.

Obliczenie dla warunków włoskich (specjalne instalacje porównawcze) wykazały oszczędność paliwa instalacji ogrzewania sufitowego o 30%. Instalacja grzejna składa się

z zabetonowanych w stropie rur, przy czym budownictwo holenderskie np. rurami tymi zastępuje zbrojenie betonu. Wielką trudnością jest oczywiście ewentualna naprawa, dokładna jednak selekcja rur zapewnia praktycznie zbędność dostępu do instalacji.

Ciekawe wykazy i fotografie uzupełniły odczyt. Należałoby życzyć, aby na odczyty przygotowywany był materiał dyskusyjny przez zainteresowanych w formie krótkich koreferatów.

Dn. 12 lutego b. r. prof. dr. *T. Urbański* wygłosił odczyt p. t.: „Współczesne zagadnienia inżynierii i technologii chemicznej na tle Kongresu w Londynie w r. 1936”.

Prelegent omówił prace Zjazdu Inżynierii chemicznej w Londynie w r. 1936, zapoznając słuchaczy z najciekawszymi referatami i eksponatami.

W dziedzinie materiałowej podkreślił rozwój zastosowania i udoskonalenia stali nierdzewiejących i kwasoochronnych, pokrywanie aluminium tlenkami (Aloxyl), zagadnienie brązów berylowych, coraz szersze zastosowanie żywic sztucznych i kauczuku.

Na uwagę zasługują nowe typy lakierów, opartych o kauczuk chlorowany, które są całkowicie niepalne. Szeroko omówił Prelegent również sprawę zastosowania węgla brunatnego (jako opału i surowca do przeróbki chemicznej) zwracając uwagę na metodę uwodornienia *Bergiusa*.

Ciekawe są również wyniki metody odgazowywania w niskich temperaturach, to zn. 500—600°C.

Dłuższą chwilę poświęcił Prelegent elektrochemii, podkreślając taniość prądu w niektórych krajach (Norwegii 0,8 grosza kWh), oraz wielki rozwój tej dziedziny w Japonii. Produkcja alkoholu metylowego metodami elektrochemicznymi dochodzi dziś w Japonii do 5000 t rocznie.

Kwestie związane z bezpieczeństwem pracy oraz szkoleniem zawodowym zakończyły ciekawy i żywo wypowiedziany odczyt.

#### Stowarzyszenie Techników w Poznaniu.

Dn. 30 stycznia b. r. odbyło się 30 roczne walne zebranie Stowarzyszenia Techników w Poznaniu pod przewodnictwem inż. *H. Maeusla*.

Ze sprawozdania Zarządu Głównego wynika, że Stowarzyszenie w r. ub. było bardzo czynne. Stowarzyszenie zabiegało o dostosowanie przepisów prawa budowlanego do potrzeb życiowych województw zachodnich. Odpowiednie wnioski przesłano wszystkim zainteresowanym władzom i instytucjom. Dużo uwagi poświęcono projektowi organizacji świata technicznego, utrzymując stały kontakt ze Związkiem Polskich Zrzeszeń Technicznych i Naczelną Organizacją Stowarzyszeń Techników w Warszawie. Do Zarządu tych centralnych organizacji należy prezes Stowarzyszenia, p. *I. Kaczmarek*.

Stowarzyszenie posiada bibliotekę składającą się z 694 tomów dzieł technicznych.

Walne zebranie uchwaliło absolutorium dla Zarządu Głównego i podziękowanie za owocną pracę.

Skład Zarządu Głównego nie uległ zmianie; prezesem jest dyr. *I. Kaczmarek*, wiceprezesem radca *W. Urbaniak*, sekretarzem mierniczy przysięgły *M. Sikora*, zastępcą architekt *A. Karwatka*, bibliotekarzem budowniczy *C. Niziołek* i gospodarzem radca bud. *J. Polaszek*.

Na wniosek Wydziału Mierniczego Walne Zebranie wypowiedziało się przeciw projektowi ustaw opracowanym przez N. O. I., popierając projekt organizacji świata technicznego, opracowany przez Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych.

## NEKROLOGIA

Śp. Prof. Inż. Tadeusz Sikorski.

Dnia 29 stycznia b. r. zmarł w Krakowie śp. Inż. *Tadeusz Sikorski*, em. profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Śp. *Tadeusz Sikorski* urodził się dnia 22 maja 1851 r. w Borusowy w powiecie Dąbrowskim w Małopolsce. Ukończył gimnazjum i Politechnikę we Lwowie, po czym studiował przez 1 rok rolnictwo i technikę melioracyjną na Uniwersytecie w Bonn-Poppelsdorf, gdzie był uczniem słynnego profesora *Dünkelberga* i gdzie złożył egzamin z techniki melioracyjnej.



W r. 1879 wstąpił śp. *Sikorski* do służby w Kraj. Biurze Melioracyjnym we Lwowie, utworzonym właśnie przez b. Wydział Krajowy. W latach 1881—1886 był kierownikiem Ekspozytury tegoż biura w Tarnowie. Wykonał zdjęcia i opracował projekty licznych melioracji szczegółowych, oraz następujących melioracji podstawowych: regulacji Kisieliny (1885), regulacji Nowego Brnia (1886) i obwałowania lewego brzegu Dunajca od mostu kolejowego w Bogumiłowicach do Biskupic Radłowskich (1890—1891). Wykonał także zdjęcia i studia szczegółowe do projektu regulacji Pełtwi, który to projekt ukończył ś. p. inż. *A. Wierzbiński* już po opuszczeniu biura przez ś. p. *Sikorskiego*. Wykonał wiele melioracji szczegółowych i przez jakiś czas kierował robotami przy regulacji Kisieliny<sup>1)</sup>.

Miał zamiłowanie do badań naukowych i duży zmysł konstrukcyjny. Skonstruował flaszkę do analizy mechanicznej ziemi, która łączy dogodność flaszki *Bennigsena* z dokładnością cylindra *Kühna*<sup>2)</sup>. Aparat *Sikorskiego* znany jest w literaturze zagranicznej (*Wollny, Faure, Friedrich*).

<sup>1)</sup> Dr. inż. *A. Kędzior*: Roboty wodne i melioracyjne w Południowej Małopolsce wykonane z inicjatywy Sejmu i Wydziału Krajowego, Lwów — 1928—1932.

<sup>2)</sup> *T. Sikorski*: Ulepszony przyrząd do przybliżonej analizy mechanicznej ziemi przez odmulanie, dla inżynierów kultury, rolników, taksatorów itd. Czasopismo Techniczne, Lwów, 1894.

Verbesserte Schlammflasche für Landwirte, Kulturtechniker, Taksatoren. Oesterreichisches Landwirtschaftliches Wochenblatt. Wiedeń, 1894.

*Kopecky*). Skonstruował także isohypsoğraf<sup>3)</sup>, oraz diagram do oznaczania kalibru rurek drenowych, chyżości i ilości przepływu wody w tychże, oraz wielkości powierzchni osączanej na wzór tablic *Franka*. Opracował projekt wzorowej suszarni i pieca do wypalania rurek drenowych, odznaczony pierwszą nagrodą na konkursie Wydziału Krajowego w r. 1894, oraz projekt pieca piętrowego o dwóch komorach do wypalania rurek drenowych<sup>4)</sup>.

To też już w r. 1880 otrzymał *Sikorski* na zalecenie prof. *Dünkelberga* propozycję objęcia katedry melioracji na Uniwersytecie w Królewcu, ale jej nie przyjął.

W r. 1889 został mianowany profesorem zwyczajnym inżynierii rolniczej w Uniwersytecie Jagiellońskim na Studium Rolniczym przy Wydziale Filozoficznym, które w r. 1923 zostało zmienione na Wydział Rolniczy.

Katedra ta obejmowała wówczas geometrię wykreślną, rysunki techniczne, miernictwo, mechanikę rolniczą, melioracje rolnicze i budownictwo wiejskie, więc trzy wielkie i odrębne działy. To też kiedy prof. *Sikorski* został wybrany w r. 1907 posłem do Rady Państwa w Wiedniu z miasta Krakowa, zastępowało go w prowadzeniu wykładów i ćwiczeń aż trzech wykładowców, a po jego ustąpieniu utworzono 2 katedry.

W czasie swej czteroletniej kadencji poselskiej popierał u władz centralnych z powodzeniem budowę gmachu dla Studium Rolniczego, która wtedy doszła do skutku po długich pertraktacjach z rządem austriackim.

Nastają smutne lata wojny. Gmach Studium Rolniczego został oddany na kwaterek wojsk austriackich, a Gospodarstwu Doświadczalnemu U. J. w Mydlnikach groziła zagłada, ponieważ środkiem folwarku biegła linia fortyfikacyjna. Wtedy to prof. *Sikorski* został wybrany dyrektorem Studium Rolniczego i objął zarząd Mydlnik. W tym charakterze stara się energicznie i ze skutkiem o rychłe

<sup>3)</sup> *T. Sikorski*: Przyrząd do konstruowania warstw (isohypsoğraf, Schichtensucher). Czasopismo Techniczne, Lwów, 1894.

— Der Schichtensucher (Isohypsoğraf). Zeitschrift für Vermessungswesen. Stuttgart, 1894.

<sup>4)</sup> *T. Sikorski*: Projekt wzorowej suszarni i pieca do wypalania rurek drenowych, odznaczony pierwszą nagrodą na konkursie Wydziału Krajowego. Czasopismo Techniczne, Lwów 1894.

— Piec piętrowy o dwu komorach do wypalania rurek drenowych. Czasopismo Techniczne. Lwów, 1894.

(bo już w ciągu r. 1915) opróżnienie z wojska gmachu Studium i ratuje folwark wydlnicki przed zniszczeniem<sup>5)</sup>.

Bardzo chętnie służył Uniwersytetowi swą cenną i fachową radą w sprawach gmachów uniwersyteckich, a szczególną opieką otoczył budynki stowarzyszeń studenckich. Funkcje te sprawował bezinteresownie nawet po przejściu w stan spoczynku, co nastąpiło w r. 1924.

Prof. *Sikorski* był wzywany często do rady w sprawach technicznych a zwłaszcza wodnych, przez administrację państwową austriacką, a następnie polską, oraz przez organizacje autonomiczne i społeczne.

Był więc w swoim czasie członkiem komisji egzaminacyjnej dla autoryzowanych inżynierów budowy i kultury, członkiem komisji zdrowotnej i zaopatrzenia w wodę miasta Lwowa i komisji wodociągowej miejskiej w Krakowie, zajmował się wiele sprawą ochrony miasta Krakowa od powodzi, przeprowadzał poszukiwania wody dla wodociągów miasta Rzeszowa, był konsultentem technicznym Dyrekcji budowy dróg wodnych w b. Austrii, kierownikiem Biura dla eksploatacji torfowisk w Centrali Krajowej dla gospodarczej odbudowy b. Galicji, członkiem Kuratorium Technicznego Muzeum Przemysłowego w Wiedniu. W odrodzonej Ojczyźnie wzywało Go często na konferencje b. Ministerstwo Robót Publicznych, a gdy weszła w życie polska ustawa wodna z r. 1922 został mianowany przewodniczącym Krakowskiej Wojewódzkiej Rady Wodnej.

W Lwowskim Towarzystwie Politechnicznym i w Krakowskim Towarzystwie Technicznym poświęcał swą pracę w komisjach i ankietach, oraz często zastępował te stowarzyszenia w ważnych konferencjach i ankietach technicznych.

Brał także żywy udział w życiu rolników, pracując gorliwie w organizacjach Małop. Tow. Rolniczego. Był prezesem Okr. Tow. Roln. w Krakowie, a następnie jego prezesem honorowym. Kiedy utworzono Izbę Rolniczą w Krakowie, był członkiem jej sekcji melioracyjnej.

Ojczyzna nagrodziła prof. *Sikorskiego* w r. 1929 krzyżem komandorskim orderu Odrodzenia Polski, a w r. ub. — z okazji odznaczenia Uniwersytetu Jagiellońskiego — złotym krzyżem zasługi.

Prof. dr. Inż. *A. Rożański*.

<sup>5)</sup> *J. Fierich* jun. Studium Rolnicze (1890—1923). Wydział Rolniczy Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 1934.

## T R E Ś Ć.

Lotnictwo w roku 1936, inż. *T. Cyga-Karpiński*.  
Cele i zadania nowoczesnej kalkulacji, *St. Rękawek*.  
Sieć wylotowa Warszawy, *F. Rasiński*.  
Naddatki obróbkowe i tolerancje kucia swobodnego (dok.), inż. *M. Kowalewski* i technologicz. *Z. Krzekotowski*.  
Przeгляд pism technicznych  
Kronika przemysłowa.  
Nekrologia.

## S O M M A I R E:

Développement de l'aviation en 1936, par *M. T. Cyga-Karpiński*.  
Les buts et les problèmes de calcul moderne, par *M. St. Rękawek*.  
Réseau des artères radiales en Varsovie, par *M. F. Rasiński*.  
Sur le système de tolérances des pièces forgées (suite et fin), par *M. M. Kowalewski* et *M. Z. Krzekotowski*.  
Revue documentaire.  
Chronique.  
Nécrologie.