

INŻ. RAUSZER

PIERWSZE DZIESIĘCIOLECIE
POLSKIEJ ADMINISTRACJI MIAR
I NARZĘDZI MIERNICZYCH

INŻ. ZDZISŁAW RAUSZER
DYREKTOR GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

PIERWSZE DZIESIĘCIOLECIE
POLSKIEJ ADMINISTRACJI MIAR
I NARZĘDZI MIERNICZYCH

ODBITKA
Z „PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO“

W A R S Z A W A

1 9 2 9

PIERWSZE DZIESIĘCIOLECIE
POLSKIEJ ADMINISTRACJI MIAR
I NARZĘDZI MIERNICZYCH

Urząd miar stwarza wokół obrotu gospodarczego to „czyste powietrze”, którego nie czujemy, bo niem ciągle oddychamy, ale gdybyśmy je stracili — odczulibyśmy, jakim jest błogosławieństwem. Nie zastanawiamy się więc nad działalnością urzędu miar, bośmy się do niej przyzwyczaili, i nie zdajemy sobie sprawy, że stwarza ona te najelementarniejsze przesłanki normalnego rozwoju obrotu gospodarczego. (Wierzbicki A., pos. na Sejm. Ministerstwo Przemysłu i Handlu, Warszawa, 1926).

W roku bieżącym upływa dziesięciolecie powstania polskiej państwowej administracji miar i narzędzi mierniczych. Pierwszego kwietnia 1919 roku został bowiem utworzony Główny Urząd Miar, który objął i zogniskował całą wysiłek organizacyjny w tej dziedzinie.

Pierwsze dziesięciolecie działalności Służby musiało być poświęcone wykonaniu dwóch zadań: opracowaniu ustawy o miarach i jej dalszemu rozwinięciu w rozporządzeniach i zarządzeniach administracyjnych oraz materialnej organizacji Służby.

Polska ustawa o miarach wydana została jako dekret Naczelnika Państwa dnia 8 lutego 1919 r. Przedstawia ona skrót, przeważnie niezbyt szczęśliwy ¹⁾ projektu ustawy o miarach, który opraco-

¹⁾ Reyndel W., a d w. Art. Miary, str. 452 w Encyklopedji prawa publicznego prof. Cybichowskiego, Warszawa, 1922.

wałem i wydałem w druku²⁾ w r. 1918 wraz ze szczegółowymi komentarzami.

Pozatem odpowiednia część tego projektu posłużyła mi w roku 1922 do formalnej redakcji ustawy o rachubie czasu (Dz. U. R. P. poz. 307).³⁾

W roku 1928 dekret o miarach został uzupełniony nowelą, opracowaną w Głównym Urzędzie Miar (Dz. U. R. P. poz. 308).

Pod względem możliwości organizacji Służby stan w roku 1918 przedstawiał się rozpaczliwie: brak dostatecznych kadr personalnych i brak przyrządów, koniecznych do utworzenia urzędów najniższej instancji. Braki te w wyższym jeszcze stopniu dawały się odczuwać przy tworzeniu urzędów okręgowych (II-iej instancji). Lecz największych trudności przysparzała organizacja naczelnego urzędu metrologicznego: tutaj wszystko należało dopiero stworzyć, tak kosztowne urządzenia badawcze, jak i ludzi, którzyby stali się fachowcami w tej pięknej dziedzinie wiedzy stosowanej. Nie należy przytem zapominać, iż przyszli ci fachowcy rekrutować się musieli zarówno z inżynierów, fizyków, jak i z prawników. Tworzyć zaś należało wszystko, gdyż nawet słownictwo polskie w tej dziedzinie nie istniało, i tworzyć w ogniu pracy bieżącej, która od pierwszych chwil zatrudniała zawsze niewystarczający personel służby.

Do tej pracy stanęły niezmiernie nieliczne kadry, na szczęście już przedtem przygotowane w Urzędzie Miar st. m. Warszawy (założonym w 1916 r.), w 3-ch dobrze zorganizowanych urzędach miar w b. okupacji austriackiej oraz pozostałe w Wilnie i kilku ocalałych urzędach w Galicji. Niezależnie od nich, zostały zastąpione niemieckie siły w urzędach miar w Poznańskiem i Pomorskiem przez polskie bez obniżenia wysokie-

²⁾ Rauszer Z. inż. Projekt ustawy o miarach. Warszawa, Gebethner i Wolff, 1918 r.

³⁾ Treść merytoryczna została przez Sejm zmieniona niestety w kierunku przesunięcia okresu dziennej działalności ludzkiej ku wieczorowi.

go poziomu, na którym stała służba niemiecka w tej prowincji.

Że w tych warunkach te siły nietylko nie rozpierchły się, lecz wraz z tymi, którzy później do tej pracy przystąpili, stworzyli polskie prawo o miarach i organizację, która go wykonywa, przypisać to mogę tylko oddaniu i entuzjazmowi poświętemu do granic samozaparcia, z jakim znaczna część tych pracowników obowiązki swe spełniała.

W roku 1922 nastąpiło formalne zjednoczenie Służby przez przekazanie Głównemu Urzędowi Miar władzy nad urzędami: galicyjskimi, poznańskimi, wileńskimi i górnośląskimi (terytorjum Śląska Cieszyńskiego podlegało już od r. 1920 władzy Głównego Urzędu Miar).

Organizacja szybko posuwała się naprzód, rosnąc terytorjalnie i ilościowo, i nieustannie ćwicząc i szkoląc swój personel. Jednocześnie wzrastała gwałtownie ilość pracy bieżącej.¹⁾

¹⁾ O rozwoju tej pracy daje pojęcie następująca tablica:

Rok	Sprawdzono narzędzi mierniczych
1919 ✓	277 875
1920	340 836
1921 ✓	392 252
1922	1 143 067
1923 ✓	1 385 869
1924	1 631 012
1925 ✓	1 875 762
1926	1 767 558
1927 ✓	2 457 886
1928 ✓	2 475 485

Z niewielkiej ilości danych statystycznych przedwojennych poczerpnąć można następujące liczby, charakteryzujące rozwój służby i racjonalność jej organizacji w porównaniu do okresu przedwojennego:

b. Zabór rosyjski.

Rok	1912	1913	1925
sprawdzono narz. miern. . .	354 650	384 392	887 728

Ubiegający pierwszy dziesięcioletni okres istnienia polskiej administracji miar daje mi pożądaną sposobność do poinformowania kolegów-inżynierów o jego wynikach. Przedewszystkiem muszę zobrazować polskie prawo o miarach, które jest podstawą jej działania, nieustannie jej siłami rozwijaną, a następnie omówię organizację Służby.

Galicja.					
	Rok	1912	1913	1925	1928
urzędów stałych		35	35	13	13
urzędników		68	68	33	37
sprawdzono narz. miern.		310 872	310 937	345 146	547 837

Ilość urzędów razem z Głównym Urzędem Miar wynosiła:

	Stałych	Lotnych
w r. 1922	34	28
w r. 1928	58	41

Dochody i wydatki służby legalizacji narzędzi mierzniczych są następujące — po przerechowaniu comiesięcznym na złote w-g kursu:

	Dochód	Rozchód	Zysk	Strata
1919 (VIII-XII)	34 066	43 749	—	9 413
1920	46 593	103 946	—	57 353
1921	89 750	112 461	—	22 711
1922	426 757	348 295	78 462	—
1923	427 639	448 164	—	20 525
1924	1 321 894	1 258 740	63 154	—
1925	1 785 535	1 675 806	109 729	—
1926	1 874 607	1 656 692	217 915	—
1927	2 427 226	1 997 053	430 173	—

W kwotach rozchodu mieszczą się wszystkie wydatki inwestycyjne Służby, nie wyłączając kosztownych urządzeń Głównego Urzędu Miar i kupna pięciu domów murowanych w różnych miastach Polski.

Bliższe szczegóły, dotyczące rozwoju Służby, zamieściłem w artykule w tygodniku „Przemysł i Handel”, r. 1925 Nr. 42, str. 1261.

PRAWO O MIARACH.

Waga fałszywa obrzydliwością jest Panu; ale gwichty sprawiedliwe podobają Mu się (Przypowieści Salomonowe, XI).

Określenia i pojęcia wstępne.

Nim przystąpię do wykładu tego prawa, wyjaśnić muszę kilka pojęć i ustalić słownictwo.

Wyrazu miara używa prawodawstwo polskie wyłącznie w znaczeniu miary absolutnej (oderwanej). W wyrażeniach: „ten stół ma 2 metry długości, ten worek waży 20 kilogramów” — 2 m i 20 kg są miarami. Natomiast pręt przyzmatyczny, na którym wyznaczono centymetry i którym mierzyliśmy stół, lub bryłę metalu, która posiada masę 20 kg, a zapomocą której wyznaczaliśmy na wadze dźwigniowej masę (wagę w mowie potocznej) worka, nazywamy wzorcami miar (por. Rauszer, loc. cit. str. 15; D.M.⁵⁾ Art. 9.⁶⁾ Każda inkorporacja miary jest więc wzorcem.

Wzorce miar i przyrządy miernicze nazywamy razem narzędziami mierniczemi (D. M. art. 9).

Wzorce, które zasadniczo przeznaczone są do bezpośredniego dokonywania pomiarów, nazywamy wzorcami użytkowemi. Wzorce, które służą do sprawdzania lub wzorcowania (czynienia wzorcami) innych wzorców, nazywamy wzorcami normalnemi.

Niektóre wzorce, częściej używane, posiadają specjalne nazwy, a więc każdy wzorec długości nazywa się przymiarem, wklęsły wzorec objętości — pojemnikiem, wzorec masy — odważnikiem.

Rodzaje narzędzi mierniczych.

⁵⁾ Skrótem D. M. oznaczam Dekret o miarach (Dz. P. P. P. r. 1919, poz. 211 i Dz. U. R. P. r. 1928 poz. 661).

⁶⁾ Odpowiedni ustęp art. 9 brzmi jak nast.:

Wzorcem miary jest ciało fizyczne, którego pewna właściwość pod względem wielkości przedstawia tę miarę z określoną dokładnością. Przyrządem mierniczym jest każdy mechanizm, służący do pośredniego lub bezpośredniego dokonywania pomiarów.

Dla celów naszych szczególną wagę posiada podział narzędzi mierniczych według ich przeznaczenia. Podział ten można ustalić w sposób następujący.

Narzędzia miernicze handlowe, t. j. te narzędzia, które są w zasadzie przeznaczone do użytku w obrocie publicznym, a więc: przymiary bławatne, pojemniki, odmierzacze benzyny, suwaki do mierzenia średnic drzew (fity), planimetry do pomiaru powierzchni skór, wagi handlowe zwyczajne i dokładniejsze, wodomierze, gazomierze, areometry, liczniki en. elektrycznej i t. p.

Narzędzia miernicze powszechnego użytku prywatnego, jak np.: zegary i zegarki, wagi uchylne do listów, wagi kuchenne, termometry pokojowe i zaokienne i t. p.

Narzędzia miernicze techniczne, które służą do kontroli technicznej i badania maszyn. Jako przykłady służyć mogą: manometr, pirometr optyczny, woltomierz i t. p.

Narzędzia miernicze, używane przy obróbce metali: suwaki miernicze, mikrometry, przymiary końcowe, kątomierze i t. p.

Narzędzia metrologji czystej: komparatory mikroskopowe, komparatory interferencyjne, wagi metrologiczne.

Poza temi grupami znajdują się narzędzia miernicze, stosowane specjalnie w różnych badaniach naukowych. Najważniejsze z nich są narzędzia miernicze fizyczne, fizyko-chemiczne, geodezyjne, meteorologiczne i inne.

Podział ten, tak zresztą jak każdy prawie, nie jest bezwzględny. Grupy jego nie są ostro rozgraniczone. Chodzi tutaj raczej o jego korzyść dydaktyczną. W istocie są narzędzia, które możnaby zaliczyć do kilku wyżej wymienionych klas, jak np. wodomierz, który zarówno ma zastosowanie w obrocie publicznym, jak przy obsłudze i badaniach technicznych, termometr wysokiej dokładności, który jest zarówno podstawowym przyrządem w bada-

niach metrologicznych, jak i innych fizycznych. Wszelako narzędzia miernicze każdej z tych klas mają wspólne cechy, które je naogół wybitnie odróżniają od narzędzi mierniczych innych klas.

Narzędzia miernicze handlowe charakteryzują następujące własności: niewielka dokładność (od 0,05% do 2% i więcej wielkości wskazywanej), konstrukcja, utrudniająca tak mimowolne pomyłki przy ich stosowaniu, jak i celowe fałszowanie rezultatów mierzenia, wreszcie wytrzymałość, gwarantująca zachowanie zalet metrologicznych przez dłuższy przeciąg czasu.

Obrót publiczny. W prawie o miarach kapitalną rolę odgrywa pojęcie obrotu publicznego (öffentlicher Verkehr, transactions publiques). Przez obrót publiczny rozumie⁷⁾ się ogół czynności, związanych z zamianą, kupnem - sprzedażą lub najmem rzeczy lub świadczeń między dwiema stronami, przyczem jednej ze stron — określonej osobie fizycznej lub prawnej — przeciwstawia się osoba dowolna, z góry nieokreślona, jako druga strona.

Pojęcie obrotu publicznego, tak określone, jest bardzo ogólne. Rzeczą wykładni prawa jest określenie, czy dany poszczególny rodzaj transakcyj handlowych podpada pod to pojęcie, czy nie. Oczywiście, granica między obrotem publicznym a obrotem prywatnym, jak to zwykle bywa w stosunkach ekonomicznych, nie jest ostra: pomiędzy typową transakcją publiczną a typową prywatną zachodzi cały szereg rodzajów pośrednich.

Zakres reglamentacji prawnej w przedmiocie miar i narzędzi mierniczych.

Na podstawie prawa publicznego Państwo ingeruje w sprawy miernicze obywateli tak co do jednostek miar, jak i co do narzędzi mierniczych.

⁷⁾ Rauszer. Proj. ustawy o miarach. Warszawa, 1918, str. 12.

Ingerencja Państwa co do jednostek miar dotyczy wyłącznie obrotu publicznego. Mianowicie w obrocie publicznym wolno obywatelom posługiwać się wyłącznie jednostkami legalnymi (D. M. art. 1, 8; Dz. P. P. P. r. 1919 poz. 299).

Normalizacja prawna narzędzi mierniczych dotyczy:

a) narzędzi mierniczych do mierzenia długości, powierzchni, objętości i masy w obrocie publicznym, o ile przez to będzie, lub być może, ustanawiana wartość rzeczy lub świadczeń (a więc i wymiar świadczeń, D. M. art. 14),

b) narzędzi mierniczych, używanych w obrocie publicznym i służących do obliczania wartości dostarczanych materji lub energii, albo używanych do oceny pracy, albo mających znaczenie dla bezpieczeństwa publicznego, albo wynajmowanych zawodowo lub oddawanych do użytku publicznego za opłatą. Narzędzia te tylko wtedy podlegają normalizacji prawnej, gdy Minister Przemysłu i Handlu podda je temu obowiązkowi (D. M. art. 15).

Na tej podstawie podlegają obecnie reglamentacji prawnej: wagi do ważenia osób, znajdujące się w miejscach publicznych, gęstościomierze zbożowe (probierze zboża), liczniki energii elektrycznej i transformatory miernicze (Dz. U. R. P. r. 1924 poz. 933).

c) Zegary, znajdujące się w miejscach publicznych, podlegają reglamentacji co do swej dokładności jedynie (Dz. U. R. P. r. 1922 poz. 307 i poz. 676).

d) W pewnej mierze ulec mogą reglamentacji prawnej, na skutek rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu, nowowyrobiane narzędzia miernicze przed przeznaczeniem ich do sprzedaży lub oddaniem do użytku (D. M. art. 18), niezależnie więc od okoliczności, w których będą używane.

Dotyczyć to będzie⁸⁾ narzędzi mierniczych handlowych oraz termometrów wogóle.

Co do tych ostatnich, reglamentacja polegać będzie jedynie na zabronieniu wyrobu i sprzedaży termometrów, zaopatrzonych w inne skale, niż stustopniowa (Celsjusza).

Jak to widać z powyższego zestawienia, reglamentacji prawnej podlegają przede wszystkim narzędzia miernicze handlowe. Inne natomiast (zegary, termometry) podlegają jej raczej tytułem wyjątku i reglamentacja ta ogranicza się do zakresu minimalnego.

Cele reglamentacji prawnej narzędzi mierniczych handlowych.

Pierwsze zadanie reglamentacji prawnej narzędzi mierniczych handlowych polega na zabezpieczeniu ludności od nadużyć, spowodowanych rozmyślną zmianą dokładności narzędzia lub sfałszowaniem rezultatu pomiaru. W tym celu przepisy o warunkach legalizacji stawiają szereg norm konstrukcyjnych, którym musi odpowiadać narzędzie, godne legalizacji. Do tej kategorii norm należą przepisy tego rodzaju, jak np. przepisy, wyznaczające warunki, w których może być stosowane dane narzędzie miernicze: określenie sposobów wlotowywania den w pojemnikach miękko lutowanych; przepisy, określające ściśle wymiary odważników przy jednoczesnym zastrzeżeniu niewielkiej liczby dopuszczalnych wielkości mas tych odważników, przez co z łatwością można wzrokowo odróżnić od siebie odważniki różnej masy i t. p.

Drugie zadanie rzeczowej reglamentacji polega na zabezpieczeniu użytkownika narzędzia mierniczego (t. j. tego, który dokonywa pomiaru) od mimowolnych błędów w pomiaru, spowodowanych nieodpowiednią konstrukcją narzędzia mierniczego. Istotą tej reglamentacji stanowią przepisy tego samego rodzaju, co wyżej przytoczone.

⁸⁾ Odpowiednie rozporządzenie jest w opracowaniu.

Trzecim zadaniem reglamentacji, doniosłem ze względu na niefachowość w tej dziedzinie przeważnej części odbiorców narzędzi mierniczych handlowych, jest zagwarantowanie odbiorcom tych narzędzi należyte wytrzymalej konstrukcji i trwałego zachowania ich zalet mierniczych.

Jako przykłady postanowień tego rodzaju, służyć mogą: wymagania co do rodzaju materiału i wymiarów niektórych części narzędzi mierniczych. Dla tego samego powodu odważniki żeliwne mogą być wypełniane śrutem i korkowane tylko przez urząd, zdarzały się bowiem wypadki przed wydaniem tego przepisu, że odważniki nie posiadały zupełnie jam wzorcowniczych i po kilkoletniem użytku musiały być wyrzucane dla kosztowności powtórnego wzorcowania, lub wypadki wzorcowania mokrym piaskiem, który wysychając powodował stratę masy, przez co użytkownik narzędzia mógł być narażony na przykry zarzut posługiwania się odważnikiem nierzetelnym.

Wszystkie te gwarancje, jakie daje reglamentacja narzędzi mierniczych, a szczególnie pierwsza, są względne. Niema bowiem urządzenia, któreby zabezpieczało radykalnie osoby trzecie od nadużyć wprawnie, szybko i ze znajomością narzędzia operującego manipulatora lub od mimowolnych omyłek. W każdym razie właściwości narzędzia mierniczego, dozwolonego do użycia w obrocie publicznym, muszą utrudniać owe nadużycia lub błędy, jednak bez powodowania zbytniego przedłużenia czasu samego odmierzania. Z drugiej strony, narzędzia miernicze zużywają się: odważniki ścierają się, mechanizmy rozluźniają, ostrza się tępią i t. d. Gwarancje więc trwać mogą (z nielicznymi wyjątkami) tylko czas określony.

Środki reglamentacji narzędzi mierniczych handlowych.

Obowiązek perjodycznej legalizacji. Najważniejszym środkiem, zapomocą któ-

rego osiąga się cele reglamentacji narzędzi mierniczych handlowych, jest kapitalna instytucja prawa o miarach, mianowicie instytucja perjodycznej legalizacji narzędzi mierniczych, używanych w obrocie publicznym, o ile one wogóle podlegają obowiązkowi legalizacji (patrz wyżej pod tyt. Zakres reglamentacji i t. d.). Szczególnym celem tego środka jest utrzymanie zalet narzędzia mierniczego w czasie jego służby na należytych poziomie.⁹⁾

Obowiązek utrzymywania narzędzia mierniczego w stanie rzetelności i legalności. Jak już o tem wspomniano, każde narzędzie miernicze przez używanie traci stopniowo swe zalety miernicze. To też z jednej strony czasokres ważności cechy, a z drugiej strony granice uchybień, dopuszczalnych przy legalizacji (uchybień użytkowych) są tak obliczone, że przy normalnie starannem obchodzeniu się z narzędziem mierniczym, uchybienie narzędzia mierniczego nie może przekroczyć pewnej przewidzianej w prawie granicy, t. zw. granicy uchybień obiegowych (zwykle półtorakrotnie większej od granicy uchybień użytkowych). Lecz przy niewłaściwym, niedbałym obchodzeniu się z narzędziem mierniczym jego zalety metrologiczne ulegną szybszemu spadkowi. Obniżenie dokładności narzędzia może być także aktem przestępnej woli. Prawo musi więc zabezpieczyć stronę trzecią, która w transakcji przeciwstawia się użytkownikowi narzędzia mierniczego, od następstw niedbałego obchodzenia się lub umyślnych zmian konstrukcyjnych, mających na celu sfałszowanie rezultatu pomiaru. W tym celu muszą być więc i są (Dz. U.R.P. r. 1923 poz. 978) ustanowione granice uchybień szersze od granic uchybień dopuszczalnych przy legalizacji, takie, których wielkość nie stałaby jednak w sprzeczności z pojęciem rzetelności pomiaru. Narzędzie, którego uchybienia przekrocza te granice, jest w obliczu prawa narzędziem nierzetelnym (D. M. art. 11). Obowiązkiem użytkownika

⁹⁾ Obowiązek ten wynika z artykułów 11, 12 i 14 D.M.

narzędzia mierniczego w obrocie publicznym jest dbać, aby pozostawało ono rzetelnem (D. M. art. 14); do spełnienia tego obowiązku wystarcza jednak właściwe obchodzenie się z narzędziem.

Obowiązek legalizacji nowowyrabianych narzędzi mierniczych handlowych. Doświadczenie zdobyte przy stosowaniu powyższych norm prawa o miarach wykazało, iż w niektórych wypadkach nie są one wystarczające. Naprzykład wytwórca wypuszcza wagi, kształtem zbliżone do legalnych, lecz tandetnego wyrobu, inny rozpowszechnia mierniki do mleka, w których błąd wynosi 20%. Jako liche, są one znacznie tańsze od narzędzi mierniczych, godnych legalizacji, to też chętnie rozchwytywane są przez niefachowych nabywców i zgłaszane do legalizacji, oczywiście nadaremno. W następstwie przychodzą rewizje, konfiskaty tych narzędzi i kary, co wywołuje rozdrażnienie, które, jak to zwykle bywa, zwraca się nie przeciwko istotnemu winowajcy, lecz przeciwko najbliższemu powodowi niezadowolenia, t. j. działalności urzędu miar. Rodzą się tendencje anti-kulturalne do usunięcia z pod przymusu legalizacji tych lub owych grup ludności, tych lub innych rodzajów narzędzi mierniczych. Takiemu stanowi rzeczy należy zawczasu zapobiec, to też prawo o miarach nakazuje poddawać legalizacji pierwotnej nowowyrabiane narzędzia tych rodzajów, które powszechnie są używane w obrocie publicznym (D. M. art. 18). Nakaz ten we właściwej interpretacji wyklucza możliwość wyrobu narzędzi mierniczych, które, będąc gorsze lub chociażby odmienne od narzędzi mierniczych legalnych, nie odróżniały się od tych ostatnich na pierwszy rzut oka.

Prawo nakłada jeszcze na użytkownika narzędzia mierniczego w obrocie publicznym obowiązek, aby czuwał on nad zachowaniem jego legalności (D. M. art. 11 i 14), t. j. jego właściwości konstrukcyjnych i ustrojowych. Nakaz ten ma na widoku ten sam cel, co i nakaz poprzedni. Przekroczenie

jego nastąpić może tylko przy bardzo niestarannem traktowaniu narzędzia mierniczego.

Koncesjonowanie wyrobu, naprawy i sprzedaży narzędzi miernicznych. Przeważna część ruchu w wyrobie, naprawie i sprzedaży narzędzi miernicznych handlowych powstaje dzięki działalności urzędów miar i innych organów państwowych i samorządowych, powołanych do nadzoru nad stosowaniem narzędzi miernicznych w obrocie publicznym. Wytworzony tą drogą popyt przedstawia często ponętną okazję do nadmiernych zysków lub niesumiennej, czy niefachowej roboty. Nie należy także zapominać, iż konsument narzędzi miernicznych handlowych nie posiada normalnie żadnych fachowych wiadomości, któreby mu umożliwiły ocenę narzędzia lub jego naprawy. Natomiast Państwo, w osobie władz legalizacji narzędzi miernicznych, posiada organ w dziedzinie tej bezwzględnie rzeczoznawczy. Stąd płynie prawo moralne i obowiązek do czuwania nad tem, aby tylko osoby fachowe i posiadające kwalifikacje moralne podejmowały się wyrobu i naprawy narzędzi miernicznych handlowych i aby nie były sprzedawane narzędzia mierniczne, imitujące tylko pozornie narzędzia legalne, a w istocie swej bezwartościowe. Cel ten osiągnąć jest zapomocą koncesjonowania zakładów wyrobu, naprawy i sprzedaży narzędzi miernicznych.

Przez to prawodawca osiąga dodatkową, a niezmiernie skuteczną gwarancję, iż nie będą rozpowszechniane nielegalne narzędzia mierniczne handlowe, któreby później wycofywać należało z obrotu publicznego, nadaremnie rozgoryczając ludność przez przyczynianie jej dotkliwych strat. Jeszcze ważniejszą rolę w kierunku ochrony konsumentów narzędzi miernicznych odgrywa system koncesyjny przy ich naprawach. Przedwojenne doświadczenie pouczało, że za naprawę narzędzi miernicznych chwyciło się wielu ślusarzy zupełnie niewykształconych w tym dziale, którzy nie posiadali koniecznych narzędzi, wzorcując odważniki bez wzorców normalnych, a wagi bez sprawdzo-

nych odważników. Majstrowie tacy częstokroć nieuleczalnie niszczyli oddane im do naprawy narzędzia i uniemożliwiali konkurencję fachowym rzemieślnikom.

Niefortunny naprawiacz we własnej obronie zozydzał urzędnika nieraz w sposób najbardziej nikczemny. W tych warunkach uczciwy stosunek do swych obowiązków był dla urzędnika niezmiernie utrudniony. W rezultacie tracili na tem wszyscy: autorytet władzy państwowej, fachowi rzemieślnicy, właściciele narzędzi mierniczych, a zyskiwali tylko partacze i nicponie. Oczywiście, taki stan rzeczy trwać nie mógł.

ORGANIZACJA SŁUŻBY LEGALIZACJI NARZĘDZI MIERNICZYCH.

Aby umożliwić ludności wykonywanie obowiązków, nałożonych na nią przez prawo o miarach, państwo pokryte jest siecią urzędów miar I-ej instancji. Zadaniem tych urzędów jest wykonanie legalizacji zgłaszanych narzędzi mierniczych, których liczba wynosi obecnie 2 500 000 sztuk rocznie. Urzędy te dzielą się na trzy rodzaje: miejscowe, ekspozytury i lotne. Miejscowe urzędy, w liczbie 45, załatwiają sprawy techniczne i karno-administracyjne, ekspozytury zaś, w liczbie 4 — tylko sprawy techniczne, lotne wreszcie urzędy, w liczbie 41, sprawią tylko legalizację już używanych narzędzi mierniczych, znajdujących się w rękach ich konsumentów. Organizacja lotnych urzędów wzięta jest z niemieckiej i w pełnym swym rozwoju pozostaje w okręgach poznańskim i katowickim, a stopniowo jest wprowadzana w innych okręgach. Urzędy te, jak wskazuje ich nazwa, są w ruchu przez 9 ÷ 10 miesięcy na rok i objeżdżają swoje terytorja według zgóry ułożonego i w każdej czasowej siedzibie urzędu zawczasu opublikowanego planu. Urzędy te załatwiają tylko perjodyczną legalizację narzędzi mierniczych, już będących w użyciu. Zarząd zwierzchni nad urzędami miar I-ej instancji spra-

wują naczelnicy okręgów legalizacji narzędzi mierniczych, których organami są okręgowe urzędy miar. Urzędy te, w liczbie 6-ciu, znajdują się: w Warszawie, Lublinie, Lwowie, Poznaniu, Kr. Hucie i Wilnie. Urzędy te załatwiają odwołania od dorzeczeń urzędów miejscowych w sprawach technicznych (w sprawach administracyjno-karnych niema odwołania w drodze administracyjnej, natomiast można żądać przekazania sprawy sądowi okręgowemu) oraz niektóre trudniejsze lub wymagające kosztowniejszych urządzeń czynności legalizacyjne lub uwierzytelniające (areometry, termometry, menzury, kolby i pipety wysokiej dokładności, liczniki elektryczne, wzorce normalne kontrolne urzędów podwładnych).

Główny Urząd Miar jest naczelnym organem Służby. Pełni on czynności swoje w dwójakim charakterze: w sprawach miar i narzędzi mierniczych, zastrzeżonych dla Ministra Przemysłu i Handlu, jest jego organem tak, jak Ministerjum jest organem dla innych spraw jego resortu, w pozostałych sprawach Dyrektor Głównego Urzędu Miar posiada władzę samodzielną.

Do najważniejszych czynności Głównego Urzędu Miar należy przedewszystkiem opracowywanie prawa o miarach: a więc ustaw, rozporządzeń i innych zarządzeń. Śród nich najważniejszemi są ustawa o miarach i przepisy legalizacyjne. Opracowywania te wymagają połączenia pracy badawczej fizyczno - technicznej i prawniczej. Poza tem pozostają jeszcze sprawy administracji ogólnej. Odpowiednio do tego Główny Urząd Miar dzieli się na 3 wydziały: metrologiczny, prawny i administracyjny.

W wydziale pierwszym koncentruje się praca techniczno-naukowa i fizyczno-naukowa w tym zakresie, jaki jest potrzebny do celów i zadań Służby. Do tegoż wydziału należą wszystkie pracownie metrologiczne oraz warsztaty mechaniczne.

Wydział drugi obejmuje sprawy organizacyjne Służby, opracowania prawne, sprawy koncesyj i opłat.

Wydział trzeci prowadzi sprawy personalne, finansowe i gospodarcze oraz zawiera w sobie rachubę i oddział przepisywania.

Czynności władz legalizacyjnych mają znamiona czynności administracyjnych, rzeczoznawczych lub wytwórczych (POM poz. 2,03 § 5).

Urzędy miar są urzędami administracyjnymi (w rozumieniu administracji publicznej), t. j. ich kierownicy są władzami,¹⁰⁾ posiadając t. zw. *imperjum*. W istocie, gdy np. kierownik urzędu miar I instancji załatwia (przychylnie lub odmownie) wnioszek zainteresowanego o zalegalizowanie narzędzia mierniczego, wówczas wydaje prawne orzeczenie.¹¹⁾ Zarządzeniami są również decyzje w sprawach karnych, załatwienia podan o udzielenie koncesyj i t. d.

Nakazy prawa o miarach obowiązują obywatela tylko w pewnych określonych okolicznościach (patrz p. t. Zakres reglamentacji i t. d.). Oczywiście więc postanowienia instrukcyjne tego prawa dotyczą także tylko tego właśnie obszaru. Określając przeto legalizację jako akt urzędowego sprawdzenia i ocechowania narzędzia mierniczego, prawo zastrzega tę nazwę dla czynności sprawdzania i cechowania przez urzędy miar (D.M. art. 12) — w wypadkach przewidzianych przez prawo i w jego wykonaniu — narzędzia mierniczego, odpowiadającego wydanym przepisom, cechą, której kształt jest przez przepisy przewidziany i dla urzędów miar zastrzeżony. Ta czynność i tylko ta jest przywilejem (regalją). Natomiast prawo bynajmniej nie dotyka fakultatywnego sprawdzania i ce-

¹⁰⁾ Władzą jest osoba (lub w niektórych wypadkach kolegjum) upoważniona do wydawania w swoim imieniu zarządzeń obowiązujących na mocy prawa publicznego.

Urzędem jest organ (instytucja, biuro) państwowy, zapomocą którego władza, która urzędem bezpośrednio zarządza, wykonywa swoje funkcje.

¹¹⁾ POM poz. 5,28 § 5, por. także Bazille u. Meuth. Mass- u. Gewichtsrecht. Stuttgart, 1913, str. 280 § 88.

chowania narzędzi poza obszarem prawa o miarach. Każdy, czy to będzie instytucja naukowa, społeczna, czy osoba prywatna, może sprawdzić chronometr, ogniwo normalne czy barometr, czy też nawet wagę handlową, która nie służy w obrocie publicznym, według dowolnych przez siebie uznanych zasad, wybić na nich swój znak (byle tylko nie w sposób, który mogłby wprowadzić w błąd co do jego znaczenia) lub wydać odpowiednie świadectwo i pobrać za to umówioną opłatę. Oczywiście, nie będą to czynności publiczno-prawne i uwierzytelnienie takie, mogące posiadać skądinąd jak najpoważniejszy autorytet, żadnych praw tak uwierzytelnionemu narzędziu nie nadaje.

Także i urzędy miar mogą podejmować się tego rodzaju prac rzeczoznawczych. Urządzenia tych urzędów pozwalają na dokonywanie pomiarów dokładnych, z których już dzisiaj w szerokim zakresie korzystają władze i osoby prywatne. Na pierwszy plan wysuwa się tutaj współdziałanie G.U.M. w trjangułacji kraju przez stałe sprawdzanie przymiarów geodezyjnych, łat precyzyjnych, innych przymiarów wysokiej dokładności, sprawdzanie gazomierzy fabrycznych (służących wyłącznie do rozrachunków wewnętrznych), różnych przyrządów precyzyjnych do mierzenia napięcia lub natężenia prądu elektrycznego i t. p.

Do czynności wytwórczych należą czynności wzorcowania odważników żeliwnych (przywilej, czynność wytwórczo-administracyjna), różne drobne naprawy zgłaszanych do legalizacji wag, liczników energii elektr. i t. p. Czynności te muszą być przedsiębrane przez urzędy miar i liczba i zakres ich będą stale wzrastały, gdyż leży to w interesie zgłaszających. W istocie, nie można zgodzić się z tem, aby waga dziesiętna, w której brakuje tylko pionu, lub licznik elektryczny, który należy wyregulować, i t. p. narzędzia z drobnymi brakami, nieraz z daleka przywiezione do urzędu, musiały być odsyłane zpowrotem, lub kierowane do warsztatów, którym, oczywiście, nie kalkulują się ta-

nio tak drobne naprawy. Natomiast przy samem sprawdzaniu mogą być one dokonane małym kosztem.

Wzorce normalne.

παρα psi

Heraklit.

Pomiędzy przyborami do sprawdzania, a szczególną uwagę zasługują wzorce normalne. Jednym z najogólniejszych zadań służby jest zabezpieczenie jednolitości jednostek miar w Państwie, co innemi słowy znaczy, że wielkość każdego wzorca użytkowego i wskazanie każdego przyrządu, używanych w obrocie publicznym, powinno odpowiadać w istocie ich wielkościom nominalnym z dokładnością przez przepisy ustanowioną. W tym celu ustalone są granice, których uchybienia narzędzi mierniczych przekroczyć nie mogą.

Uchybienia liczy się, z rzadkimi wyjątkami, od wzorców normalnych, z którymi według przepisów narzędzia miernicze przy sprawdzaniu powinny być porównywane, a nie od ich miary nominalnej. Podobnie za uchybienia wzorca normalnego niższego rzędu przyjmuje się absolutną różnicę między wielkością tego wzorca a wielkością wzorca normalnego wyższego rzędu. Stąd wynika, że (w wyjątkowym zresztą wypadku sumowania błędów) wzorzec użytkowy obciążony jest, prócz własnego, błędami wszystkich wzorców normalnych, które go łączą z prototypem. Oczywiście więc błędy te muszą być tem niższe, im wyższego rzędu jest wzorzec normalny, aby ich suma ogólna nie przekroczyła połowy uchybienia wzorcowania (w istocie przekroczyć ją może w niezmiernie rzadkim wypadku).

Wzorce normalne najniższego rzędu, t. j. te, z którymi porównywa się wzorce użytkowe przy sprawdzaniu, nazywają się wzorcami normalnemi bezpośredniemi. Uchybienia ich nie mogą przekraczać 0,4 części granicy dop. uchybienia wzorca użytkowego. Lecz wzorce normalne bezpośrednie podlegają zużyciu. W niektórych wypadkach, j. np. we wzorcach masy, zużycie to z biegiem

czasu staje się groźne dla dokładności pomiaru, to też wzorce norm. bezpośrednie muszą być często porównywane z wzorcami następnego rzędu, t. zw. normalnymi kontrolnymi. Uchybienie takiego wzorca nie może przekraczać 0,1 uchybienia odpowiedniego wzorca użytkowego (t. j. $1/4$ uchyb. wzorca norm. bezpośredniego).

Po wzorcach norm. kontrolnych następują t. zw. wzorce norm. główne. Uchybienia tych wzorców liczy się już od ich wielkości nominalnej, t. j. używa się ich łącznie z tablicą poprawek. Wobec tego, uchybienia wzorców nie posiadają w tym wypadku istotnego znaczenia, natomiast chodzi o dokładność miary poprawnej. Dokładność ta zwykle nie może być mniejsza od $1/10$ granicy uchybienia odpow. wzorca kontrolnego, a więc 0,01 wzorca użytkowego. Wzorce norm. główne powinny posiadać wszystkie urzędy okręgowe. Wzorce główne są ze swej strony sprawdzane przez porównywanie z wzorcami podstawowymi Głównego Urzędu Miar. Wzorce podstawowe porównywa się pomiędzy sobą tak, aby otrzymać układ równań, przez którego rozwiązanie można wyrazić każdy z tych wzorców w zależności od wielkości tego, który ma wyrażać jednostkę podstawową (1 m, 1 kg). Po porównaniu tego ostatniego wzorca z kopją prototypu państwowego, otrzymamy poprawki dla wszystkich wzorców podstawowych. Kopje prototypów państwowych porównywa się z tym prototypem (jak najrzadziej). Oczywiście, te wszystkie porównywania robione być muszą z coraz większą dokładnością, dochodząc np. dla porównań kopji prototypu kilograma z samym prototypem do kilku setnych miligrama.

Lecz na tem nie koniec. Prototyp państwowy ulega co 10 lat porównaniu z prototypem międzynarodowym, a właściwie z jego kopjami, które kiedyś były z nim porównane.

Te prototypy międzynarodowe i ich kopje przechowywane są w Międzynarodowym Biurze Miar, utrzymywanem w Sèvres pod Paryżem przez

33 państw, należących do t. zw. Konwencji Metrycznej (Polska od 1925 r.).

Być może, że niejednego zdziwi ten nieskończony łańcuch porównań, które łączą odważnik kupca w Radomiu czy Bydgoszczy z międzynarodowym prototypem kilograma, spoczywającym w podziemiach Obserwatorium Międzynarodowego Biura Miar w Sèvres. Powodem tej wielkości jest zmienność rzeczy: „Tand, tand ist das Gebilde von Menschenhand”.¹²⁾ A masa prototypu międzynarodowego musi być niezmienna; on bowiem tę masę wyznacza, jest jej najwyższym prawodawcą. Masę tę poznać możemy obecnie (dla 1 kg) z dokładnością do około 0,002 mg, t. j. masy paru pyłków kurzu.¹³⁾ Każde zaś dotknięcie, czy to sobolowego pendzla, który go czyści, czy to podstawki z kryształu górskiego, na której spoczywa w czasie odważania, unosi część jego masy. Ile, tego ocenić liczbowo nie możemy. Wiemy tylko, iż to zniszczenie postępować będzie nieubłagane. Więc jedyna rada na to, aby masę swoją zachował, jest — nie ruszać go.¹⁴⁾ To też porównany w r. 1889 ze swemi kopjami i świadkami oraz prototypami państwowymi prototyp międzynarodowy kilograma, ustawiony na trzech nóżkach z kości słoniowej, pokryty szklanym czepkiem, pod którym rozrzedzono powietrze, zamknięty został w szafie ogniotrwałej w podziemiach Obserwatorium Metrologicznego Międzynarodowego Biura Miar w Sèvres w towarzystwie dwóch świadków (kopji) swoich. Dopiero po 10 000 lat zmuszeni będziemy zażądać od niego, aby złożył powtórnie świadectwo swej masy,

¹²⁾ T. Fontane „Brück am Tay”.

¹³⁾ Dokładność tę osiągnąć można tylko przy wyjątkowo przyjaznych warunkach: odważania wzorców o jednakowej masie gatunkowej zdaleka od obserwatora, przy mechanicznej obsłudze wagi.

¹⁴⁾ Kwestja, czy dla zachowania masy nie jest groźna sublimacja, była badana, aczkolwiek zgóry wydawało się, że stop platyno-irydowy nie może nawet w ciągu setek tysięcy lat tracić w ten sposób ilości dających się ocenić (Guillaume. La création du Bureau International, 1927, str. 298 i nast.).

t. j. wtedy, gdy każdy z jego towarzyszy zamknięcia po dziesięć razy da świadectwo prawdzie.¹⁵⁾

Oprócz prototypu kilograma, szafa pancerna w podziemiu Obserwatorium w Sèvres zawiera jeszcze jednego znakomitego więźnia. To międzynarodowy prototyp metra, wraz ze swą swiłą świadków, dzieli samotność prototypu kilograma.

Oprócz tych prototypów, istnieją jeszcze prototypy oma i świecy dziesiętnej. Prototypy te jednak nie są chronione i odtwarzane przez instytucję międzynarodową, zaś różne państwa posiadają prototypy własne.¹⁶⁾

Pracownie Głównego Urzędu Miar.

Zadania Głównego Urzędu Miar wymagają odpowiednio zorganizowanych pracowni. Pracownie te potrzebne są do badania narzędzi mierniczych tak pod względem konstrukcji, jak i dokładności, do przechowywania, periodycznego porównywania i reprodukowania tak wzorców normalnych własnych, jak i wzorców głównych urzędów okręgowych. Zadania tych pracowni wyszczególnione będą przy ich opisie.¹⁷⁾ Zanim przystąpię do niego, wspomnieć muszę, iż Główny Urząd Miar posiada — oprócz nich — następujące oddziały pomocni-

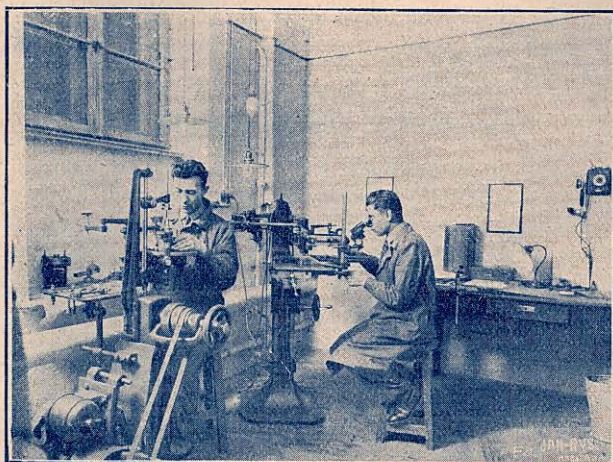
¹⁵⁾ Prototyp posiada dwóch świadków, zwanych Nr. 7 i K3. Licząc, że 10-krotne użycie nie pozostawi jeszcze śladów wyczuwalnych, świadek (np. Nr. 7) może być porównany z którąkolwiek kopją Biura raz za stulecie, a więc masa jego jest pewna w ciągu 1000 lat. Po upływie tego czasu świadek Nr. K3 musi być zapytany o zmiany, którym uległ Nr. 7, poczem wartość Nr. 7 będzie napowrót ustalona. Nr. K3 może służyć do tej operacji dziesięć razy, a więc upłynie 10000 lat, zanim będziemy musieli sięgnąć do prototypu, a do tego czasu nauka wynajdzie pewno inny sposób utrwalenia jednostki masy (Guillaume, loc. cit. str. 195).

¹⁶⁾ Można przyjąć, iż prototypy oma różnych państw, np. Anglii, Stanów Zj. i Niemiec, zgodne są do 2.10⁻⁵Ω.

¹⁷⁾ W opisie pracowni korzystałem z notat: pp. Dr. Inż. Krukowskiego, Dr. Kasperowicza, Inż. Rzańnickiego, Inż. Pietraszewicza, Inż. Oberfelda, Inż. Kolbera, Inż. Kwiatkowskiego i p. Troskolańskiego, współpracowników Głównego Urzędu Miar. Miło mi jest w tem miejscu złożyć im uprzejmą podziękę.

cze: odpowiednią bibliotekę, niestety, dla braku miejsca pomieszczoną głównie na korytarzach, muzeum narzędzi mierniczych i przedmiotów z nimi związanych oraz warsztaty mechaniczne do sporządzania stempli (rys. 1), do robót mechanicznych mniejszej dokładności i do robót wysoko-precyzyjnych (rys. 2).

Pomieszczenia tych pracowni są niezawsze



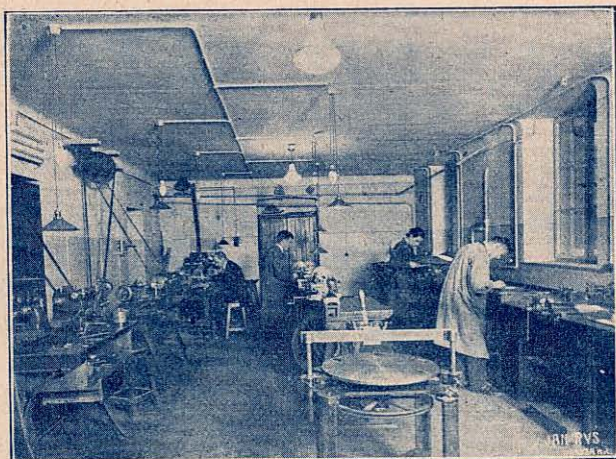
Rys. 1. Wyrób matryc do stempli.

odpowiednie. Niektórych z nich, jak np. pracowni fotometrycznej, nie można uruchomić dla braku miejsca. Klęską pracowni Głównego Urzędu Miar wogóle jest, prócz braku dostatecznego etatu sił pracowniczych, wręcz rozpaczliwa ciasnota.

Pracownia długości.

Pracownia długości Głównego Urzędu Miar ma za zadanie przechowywać normalne wzorce długości, zaopatrywać podwładne urzędy we wzorce, służące do sprawdzania przymiarów użytkowych, wykonywać wszelkie badania i sprawdzania dla celów techniki i nauki w zakresie miar długości.

Pracownia mieści się w piwnicy gmachu Min. Przem. i Handlu, gdzie posiada salę $26 \times 4,7 \times 3$ m, dobrze izolowaną od zmian termicznych, tak, że dzienne wahania temperatury wynoszą zaledwie kilka dziesiątych części stopnia. Podstawowymi przymiarami Głównego Urzędu Miar są przymiary kreskowe, sprawdzane periodycznie w Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres.



Rys. 2. Warsztat precyzyjny.

Są to tymczasowo: wzorzec 1 m ze stopu stali i niklu (42%), także wzorzec z inwaru, wzorzec 3 m z inwaru i inne.

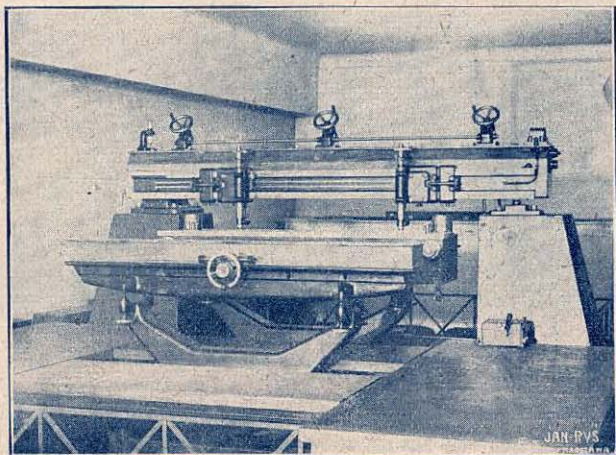
Podstawowym wzorcem długości, zastępującym narazie prototyp państwowy polski metra, jest ów przymiar ze stali niklowej (42% Ni). Potrzeba nabycia prototypu platynoirydowego, wobec roli, która przypada Głównemu Urzędowi Miar w rozwoju polskiej geodezji¹⁸⁾, i znanej niestałości wymiarów brył inwarowych, staje się coraz bardziej nagląca.

¹⁸⁾ Patrz Miedźwiecki M. Główny Urząd Miar na usługach geodezji polskiej, Przegląd Mierniczy, listopad 1928 r., str. 21—24.

Z zakresu końcowych wzorców długości pracownia posiada komplety płytek Johanssona.

Do porównywania przymiarów kreskowych z dokładnością rzędu 0,1 μ służy komparator uniwersalny Société Genevoise (rys. 3).

Ten  komparator służy do wyznaczania sp czynnika rozszerzalności cieplnej przymiarów kreskowych, zanurzonych podczas badania w wodzie, której temperatura może być zmieniana w granicach kilkudziesięciu stopni. Korzystając z mostka o przesuwie poprzecznym, wykonywa się na tym przyr dzie badania podziałek przymiarów i określa ich poprawki.



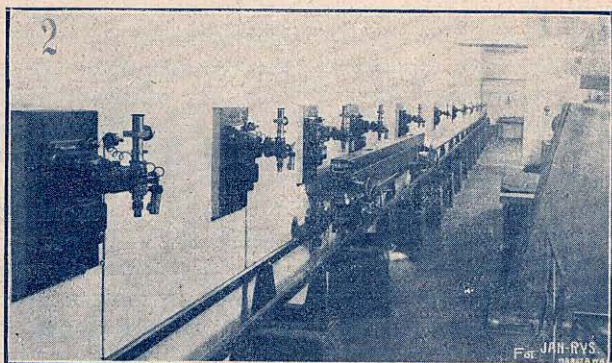
Rys. 3. Komparator uniwersalny. Widok ogólny.

Pracownia posiada poza tym maszyn  podziałową do wykonywania precyzyjnych podziałek kreskowych dla potrzeb w snych i urzędow podwładnych, która może również służyć jako komparator.

Do sprawdzania przymiarów geodezyjnych wstęgowych oraz przymiarów drutowych J derina do pomiaru baz służy 24-metrowy komparator geodezyjny najnowszej konstrukcji, wykonany

przez Société Genevoise (rys. 4). Do wzorcowania tego komparatora (wyznaczania odległości pomiędzy osiami optycznymi sąsiednich mikroskopów) służy wspomniany wzorzec inwarowy 3 m.

Jako przejście od przymiarów kreskowych do końcowych, a także do porównywania przymiarów końcowych, badania średnic z dokładnością rzędu 1μ , badania gwintów i t. p. służy 1-metrowy komparator końcowy Société Genevoise (machine à mesurer). Do pomiarów służą dwie macki płaskie (równoległość płaszczyzn gwarantowana do $0,3 \mu$); przesunięcie jednej mierzy się zapomocą wizowania mikroskopem na przymiar kreskowy, a stałość nacisku oraz niezmienność położenia drugiej ustala się zapomocą czujnika o przekładni 1 : 1000.



Rys. 4. Komparator geodezyjny.

Pracownia posiada pozatem komparator końcowy mniejszej dokładności firmy Sauter-Messner.

Do względnych porównań płytek Johanssona, posiada pracownia komparator interferencyjny Köstera (Inko).

Dotychczas z usług pracowni długości najczęściej korzystała geodezja polska. Dość powiedzieć, że wszystkie bazy geodezyjne, mierzone przez Ministerstwo Robót Publicznych, Wojskowy Instytut

Geograficzny i t. p. do celów triangulacji kraju i pomiarów miast, opierają się na przymiarach Jäderina, sprawdzonych wielokrotnie w pracowni długości Głównego Urzędu Miar, pomijając wiele podobnych prac mniej ważnych i mniej odpowiedzialnych.

Pracownia grawimetryczna.

Pierwszem zadaniem pracowni grawimetrycznej jest zbadanie przyśpieszenia siły ciężkości, aby dać podstawę do najdokładniejszych odważań, przy których znajomość przyśpieszenia g jest potrzebna.

Pracownia nie posiada osobnego personelu. Posiada czterowahadłowy przyrząd Sterneck'a wyrobu Askania-Werke oraz przenośny odbiornik radjotelefoniczny do kontroli chronometru podczas obserwacji.

Zbadano w r. 1926 przyśpieszenie siły ciężkości w Gdyni, Kartuzach i w Warszawie (GUM). Wyniki tych prac ogłoszono drukiem¹⁰⁾. W roku 1928 wykonano te same prace dla 14 punktów województwa Pomorskiego.

Polska, jako członek Geodezyjnej Konferencji Państw Bałtyckich, jest obowiązana przeprowadzić szereg pomiarów przyśpieszenia siły ciężkości na swoim Pomorzu. Powyższe pomiary grawimetryczne były wykonywane przez personel pracowni przy współpracy Obserwatorium Astronomicznego w Krakowie na zaproszenie i pod ogólnym kierownictwem dyrektora tegoż Obserwatorium, prof. T. Banachiewicza, przedstawiciela Polski na powyższej Konferencji.

Oddział pomiarów objętości.

Tak, jak i w większości innych sekcji GUM, do najważniejszych zadań oddziału pomiarów objętości zaliczyć należy opracowywanie jednolitych przepisów o warunkach legalizowania, w celu za-

¹⁰⁾ Miedźwiecki. Wyznaczenie przyśpieszenia siły ciężkości... w r. 1926, Główny Urząd Miar, r. 1928.

stąpienia dawnych norm prawnych, obowiązujących w każdym z trzech zaborów. Jakkolwiek praca ta w dziedzinie narzędzi mierniczych do pomiarów objętości nie jest jeszcze zakończona, to jednak została dokonana w znacznym stopniu.

Drugą stroną działalności oddziału jest badanie nowych typów przyrządów mierniczych do płynów. Rozpowszechnienie takich przyrządów wiąże się z ogólnym rozwojem i przyspieszającym się tętnem życia gospodarczego, które to okoliczności wymagają, aby pomiary były dokonywane bądź z większą dokładnością, bądź szybciej niż dotychczas; w grę wchodzi też względy bezpieczeństwa przed pożarem (jeśli chodzi o odmierzanie płynów łatwopalnych) i higieny (płyny spożywcze). W szczególności zaznaczający się w ostatnich latach rozwój automobilizmu spowodował rozpowszechnienie odmierzaczy benzyny i oliwy. Ujęcie w porę przez GUM sprawy poddania tych odmierzaczy kontroli urzędów miar, wydanie odpowiednich przepisów, przeprowadzenie badań szeregu ich typów i niedopuszczenie wielu z nich, nie dających gwarancji czy to trwałości prawidłowego działania²⁰⁾, czy to umożliwiających popełnianie przez sprzedających łatwych nadużyć, — uchroniło kraj od zalewu przyrządami wadliwymi, które w przyszłości sprawiłyby wiele kłopotu²¹⁾.

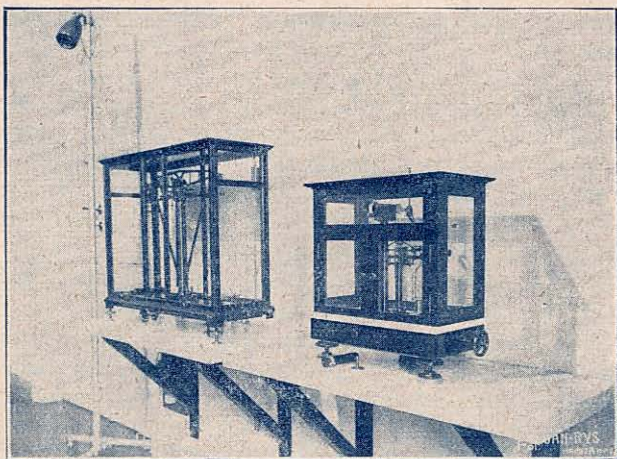
Dla przeprowadzenia badań, niezbędnych przy opracowywaniu przepisów i badaniu typów przyrządów do odmierzania płynów, urządzona jest pracownia, w której poza tem dokonywa się legalizacji pojemników wysokiej dokładności (cylindry miernicze, kolby, pipety i t. d.) i pojemników normalnych, a także nacina się kreski na normalnych szklanych pojemnikach. Do tego ostatniego celu służy specjalna maszyna.

²⁰⁾ Nie dopuszczono 15 typów. Dopuszczono definitywnie 11, próbnie 10.

²¹⁾ Francja, która przez dłuższy czas zwlekała z uregulowaniem tej sprawy i dopiero teraz do niej przystąpiła, znajduje się w tej sytuacji, że zostało zainstalowanych tam 40 000 odmierzaczy, które obecnie muszą być usunięte.

Pracownia pomiarów masy.

Pracownia wyposażona jest zaledwie w wagi rzędu II-go (fizyczne), III-go (analityczne, rys. 5) i IV-go (techniczne). Wag metrologicznych (rzędu I) Urząd dotychczas nie posiada. Z wzorców posiada Urząd zaledwie wzorce normalne kontrolne. Wzorce normalne podstawowe są obecnie zamówione. Z powodu braku obsługi, pracownia do tego czasu pracowała tylko dorywczo. Obecnie, po otrzymaniu wzorców podstawowych, przystąpi się do reprodukcji wzorców norm. głównych dla urzędów okręgowych. Pomieszczenie pracowni nie nadaje się do prac wysokiej (metrologicznej) dokładności.



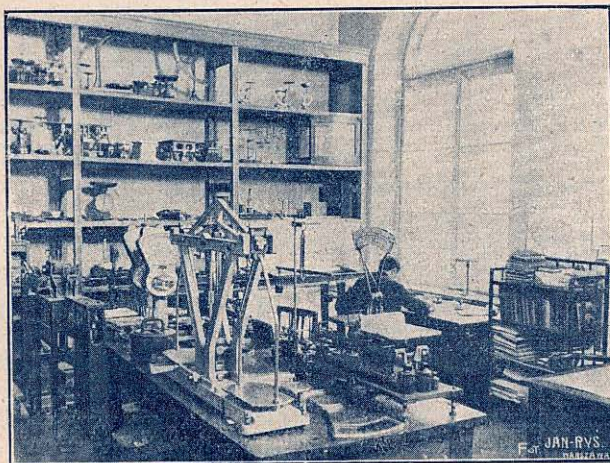
Rys. 5. Część pracowni pomiaru masy. Z prawej strony mikrowaga aperiodyczna Longue'a.

Oddział wag.

Oddział wag, obejmujący decernat w sprawach wag handlowych i dokładnych, w sprawach narzędzi do pomiaru siły oraz pracownię do badania typów wag i poszczególnych konstrukcyj części wagowych (rys. 6), jest klasycznym przykła-

dem tych trudności, z którymi musiał się łamać Główny Urząd Miar przy rozwijaniu swoich agend.

Oddział wag handlowych, utworzony pod naciskiem konieczności, spotkał się z samego początku z trudnym zadaniem unifikacji przepisów b. państw zaborczych i dalszego ich rozwoju przy równoczesnym załatwianiu spraw bieżących, wysuwanych przez rozwijającą się technikę i życie gospodarcze (pojawienie się wag uchylnych, bezpieczników Schembera, aparatów Dinze'go i t. p.). Prace te wymagają specjalnego przygotowania techniczno-prawnego; żadna szkoła takiego przygotowania nie daje; uzyskać je można tylko kilkoletnią pracą w urzędach miar po ukończeniu studjów w szkole. Tymczasem, z braku dostatecznego uposażenia, nie



Rys. 6. Zbiory wag i pracownia badania wag handlowych.

znajduje się ludzi z wyższem wykształceniem, którzyby zechcieli pracować tu przez czas dłuższy. Nie znajduje się zresztą techników ze skłonnością do poświęcenia się specjalizacji w zakresie tych narzędzi mierniczych, które — przy pozornej prostocie — nasuwają zagadnienia, mogące przecież budzić zainteresowanie inżynierów. Do ogromu za-

dań, związanych z wagami, które w majątku narodowym stanowią pierwsze miejsce pomiędzy narzędziami mierniczymi, obecny stan personelu jest daleki od tego, jaki mógłby być dostateczny.

Pomimo wszystkich trudności, został jednak opracowany i ogłoszony szereg przepisów; na szczególną uwagę zasługują te, które ujednostajniły na całym obszarze Państwa typy wag handlowych najczęściej stosowanych, t.j. równoramiennych prostych, stołowych i dziesiętnych pomostowych; ogłoszono przepisy o warunkach legalizowania wag handlowych uchylnych, zbadano kilkadziesiąt typów tych wag, z czego dopuszczono 5 typów do legalizacji i przeprowadzono badania nad bezpiecznikami, stosowanymi przy wagach fundamentowanych i t. d.

✓ Pracownia badania wodomierzy.

Wyposażenie pracowni sprawdzania wodomierzy odpowiada zaledwie b. skromnym wymaganiom. Urządzenia miernicze bowiem składają się z jednego zbiornika, złożonego z dwu komór o łącznej pojemności $2 m^3$. Obie komory miernicze umożliwiają pomiary na wodomierzach, których przepuszczalność nominalna $Q \leq 30 m^3/h$, podczas gdy w obrocie publicznym są stosowane wodomierze do $Q \leq 150 m^3/h$ i wyżej.

Pracownia sprawdzania wodomierzy służy do pomiarów hydraulicznych, jakie przeprowadza się przy badaniu typów wodomierzy, które wytwórnice mają zamiar puścić do obrotu publicznego.

Urządzenia pracowni składają się z trzech stołów roboczych, zaopatrzonych w manometry rtęciowe, różnicowe i nastawne, umożliwiające określanie objętości przepływu w l/h . Skala w manometrach rtęciowych różnicowych podana jest w metrach słupa wody. Wyloty przewodów, doprowadzających wodę przez wodomierze do komór mierniczych, zaopatrzone są w dysze, które łącznie z manometrem rtęciowym nastawnym umożliwiają pomiar i nastawianie określonego przepływu

w l/h. Średnice przewodów dopływowych wynoszą 100, 40 i 40 mm.

Przy obecnym układzie, zasilanie odbywa się z sieci wodociągowej (2 at) lub ze zbiornika, umieszczonego na strychu (ok. 2,5 at). Woda uchodzi ze zbiorników mierniczych do zbiornika betonowego, skąd pompa odśrodkowa tłoczy ją do jednego zbiornika.

Ponieważ ciśnienia w wodociągach, znajdujących się na terytorjum Rzplitej, są znacznie większe, dochodząc do 10 at, GUM przystąpił do budowy akumulatora wodnego o objętości 2 m³, umożliwiającego dostarczanie wody pod ciśnieniem 12 at.

Pomieszczenie pracowni jest nieodpowiednie.

Pracownia badania gazomierzy.

Pracownia gazomierzy posiada urządzenia, przeznaczone do 3-ch rodzajów czynności:

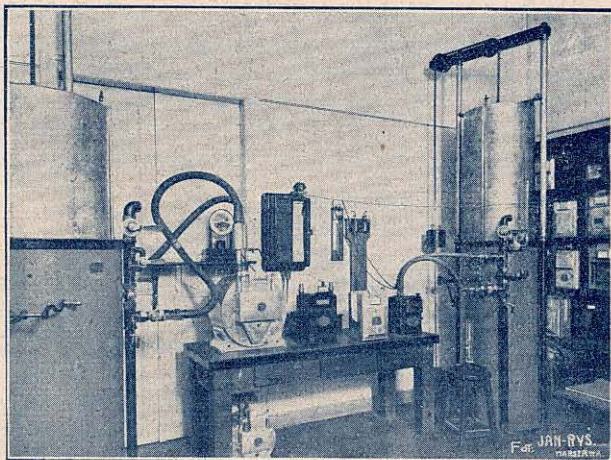
1) Komplet przyborów, potrzebnych do urzędowego sprawdzania gazomierzy, na który składają się w pierwszym rzędzie dwa przyrządy sześciannujące o pojemności 600 i 300 l wyrobu krajowego (rys. 7).

2) Przybory podróżne do sprawdzania przyrządów sześciannujących na miejscu ich ustawiania. Sprawdzanie przyrządów sześciannujących posiada w miernictwie ważne znaczenie, gdyż są one przyrządami normalnymi dla gazomierzy użytkowych. Zaslęgują tu na uwagę 2 kolby (czyli wzorce pojemności) 100-litrowe w wygodnym opakowaniu, wyrobu „Techniki Gorzelniczej”, oraz dowcipny przyrząd 2-kolbowy wyrobu S. Elster'a, umożliwiający szybkie i niezawodne sprawdzanie pojemności przyrządów sześciannujących.

3) Przyrządy specjalne do badania typów gazomierzy: ciśnieniomierz pływakowy samopiszący wyrobu S. Elster'a, ciśnieniomierz membranowy różnicowy samopiszący wyrobu „Askanji”, przyrząd „Rotamesser”, wskazujący ilość gazu, przepływającego w danej chwili. Przyrządy te umożliwiają badanie w sposób ciągły gazomierzy podczas ich ruchu pod względem oporu, drgań ciśnie-

nia, zmienności przepływu, pozwalają niejako zajrzeć do wnętrza tajemniczego pudła, zwanego gazomierzem. Wykresy i wskazania tych przyrządów dają obraz tego, co się dzieje w gazomierzu podczas przepływu gazu.

Pracownia istnieje dopiero rok. Prace polegają przeważnie na badaniu typów gazomierzy, mającym donieść znaczenie dla nowopowstałego w Polsce przemysłu gazomierzowego.



Rys. 7. Część pracowni badania gazomierzy.

Pracownia pomiarów wielkich ilości gazów.

Pracownia dysz powstała poza Urzędem, w Lwowie, z inicjatywy przemysłu, zainteresowanego wprowadzeniem jakiegokolwiek ładu do pomiarów gazu ziemnego. Początkowe wyposażenie pracowni składało się w pierwszym rzędzie z gazomierza mokrego o przepływie nominalnym $45 \text{ m}^3/\text{h}$, dmuchawy Jäger'a (typu najczęściej używanego w zagłębiach naftowych). Po przejęciu przez Główny Urząd Miar, pracownia została znacznie uzupełniona, w związku ze zmianą zakresu badań. Narazie przemysł był zmuszony kontentować się ustale-

niem jakichkolwiek, chociażby dowolnych, jednostek do pomiarów gazowych, natomiast Główny Urząd Miar dąży, jak zawsze i wszędzie, do powiązania tych pomiarów z jednostkami międzynarodowymi metrycznymi, co znacznie komplikuje badania. Wykonanie tych badań jest właśnie istotnym zadaniem tej pracowni. Z początku nabyto rury różnych średnic, wykonano w zakładzie Bujaka zbiorniczek (baniak) z kompletem dysz wyłoto-



Rys. 8. Przyrząd Stückrath'a do sprawdzania manometrów.

wych, wykonano tamże cenny komplet dysz i kryz przelotowych, czyli przeznaczonych do wmontowania do rur. W ostatnich czasach inwentarz pracowni uzupełniono zbiornikiem mierniczym o pojemności 5000 l wyrobu Chem. Instytutu Badawczego. Przyrząd ten, wywzorcowany zapomocą wspomnianego przyrządu dwukolbowego, umożliwia dokładny bezpośredni pomiar objętościowy aż do przepływów, wynoszących $200 \text{ m}^3/\text{h}$. W niedługim czasie dmuchawa Jäger'a, dająca fatalne wahania ciśnienia, będzie musiała być zastąpiona przez dmuchawę Sirocco.

Pracownia manometryczna.

Pracownia manometryczna w zakresie małych ciśnień jest podporządkowana potrzebom pracowni dysz. Pracownia posiada, prócz mniej dokładnych manometrów, kilka mikromanometrów o wyższej dokładności (Recknagel'a, Berlovitz'a). Ostatnio nabyto najnowszy przyrząd do pomiaru małych różnic ciśnień, t. zw. „minimetr” o zasięgu 120 mm słupa wody i dokładności 1/100 mm. Do sprawdzania manometrów służą: zbiorniczek do gazu wyrobu Wohlgroth'a, w którym ciśnienie reguluje się zapomocą ciężarów, i katetometr do odczytywania różnic poziomów o zasięgu 1030 mm, z dokładnością 1/20 mm.

W zakresie ciśnień wyższych, pracownia posiada, prócz zwykłej prasy do wytwarzania ciśnień przy porównywaniu manometrów kotłowych z manometrami kontrolnymi, także cenny przyrząd Stückrath'a, umożliwiający sprawdzanie manometrów kontrolnych bezpośrednią metodą, wagową aż do ciśnienia 500 atmosfer (rys. 8).

Pracownia gęstości.

Pracownia gęstości dzieli się na pracownię sprawdzania gęstościomierzy zbożowych (probierzy do zboża) i na pracownię sprawdzania areometrów. Pracownia areometrów sprawdza również termometry, wtopione w areometry, oraz termometry oddzielne.

Pracownia gęstości powstała w r. 1924; jako pracownia Głównego Urzędu Miar, powinna ograniczyć swoją działalność do sprawdzania wzorców normalnych dla podwładnych urzędów oraz wzorców dokładniejszych, lub do celów specjalnych. Do zakresu działalności pracowni należą z natury rzeczy badania doświadczalne w związku z opracowywaniem podstaw polskiej areometrii.

Jednak, ze względów organizacyjnych, pracownia gęstości musiała wykonywać czynności bieżące legalizacyjne areometrów, zgłaszanych przez wytwórnie i osoby prywatne, należące do zakresu

pracy podwładnych urzędów. Z powodu tej podwójnej roli, głównym zadaniem pracowni stało się legalizowanie areometrów i gęstościomierzy dla potrzeb obrotu publicznego²²⁾.

Obecnie praca legalizacyjna zostanie przekazana Okręgowemu Urzędowi Miar w Warszawie.

Razem z wprowadzeniem poprawnej formy gęstościomierza zbożowego, wprowadzono skutecznie do obrotu publicznego, przy współdziałaniu giełd zbożowych, jednostki systemu metrycznego do określania masy gatunkowej zboża. Poza normalną pracą legalizacyjną, personel pracowni wykonał obliczenia szeregu tablic areometrycznych (tablice pomocnicze do redukcji włoskowatości, do zamiany temperatur odniesienia, tablice gęstości spirytusu dla procentów wagowych, tablice redukcyjne dla olejów mineralnych i t. d.). Tablice redukcyjne dla olejów mineralnych oddano do druku. W 1928 roku wydano „Tablice zamiany gęstości zboża w stanie zsypanym” (90 stron).

Obliczanie tablic jest dokonywane w ścisłym związku z ustaleniem podstaw polskiej areometrii. Jak wiadomo, niema kraju, który mógłby poszczycić się całkowitem ujednostajnieniem areometrii. Nawet Niemcy, chociaż najbardziej zaawansowane w tej dziedzinie, nie zdołały osiągnąć idealnego ujednostajnienia (np. stosowanie skali Trallesa w przepływomierzach spirytusu).

Polska areometria musi liczyć się z wielu trudnościami, z powodu braku dobrych tablic redukcyjnych oraz konieczności liczenia się z dawniejszym stanem rzeczy. W poszczególnych dziedzinach areometrii osiągnięto jednak porozumienie; należy spodziewać się, że i w ogólnych i zasadniczych zagadnieniach (przejście z alkoholometrii objętościowej na wagową) osiągnie się rozwiązanie, zgodne z najnowszymi postęпами nauki i techniki.

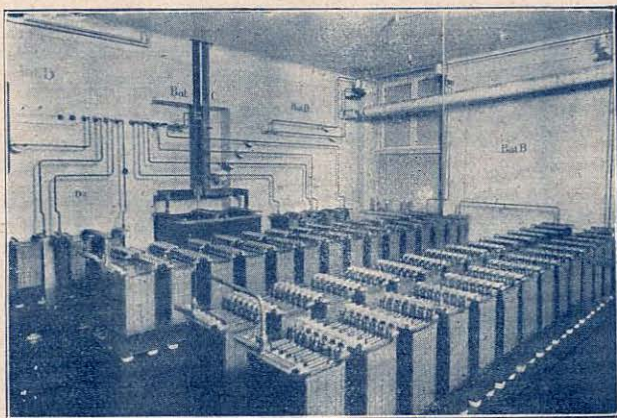
²²⁾ Sprawdzono: 26000 areometrów, 3099 termometrów, 355 gęstościomierzy zbożowych.

Pracownia badań elektrotechnicznych.

Pracownia elektrotechniczna ma do spełnienia zadania następujące:

1. Przechowywanie i sprawdzanie własnych i cudzych wzorców, przede wszystkim ogniów normalnych, jako wzorców norm. napięcia elektrycznego, i oporów normalnych.

2. Kontrolę własnych i dostarczanych przez inne instytucje lub osoby przyrządów mierniczych elektrycznych i ew. ich uwierzytelnianie.



Rys. 9. Akumulatornia na większe natężenia prądu.

3. Badanie liczników elektrycznych, transformatorów mierniczych i innych przyrządów elektrycznych, zgłaszanych do dopuszczenia ich typów do legalizacji.

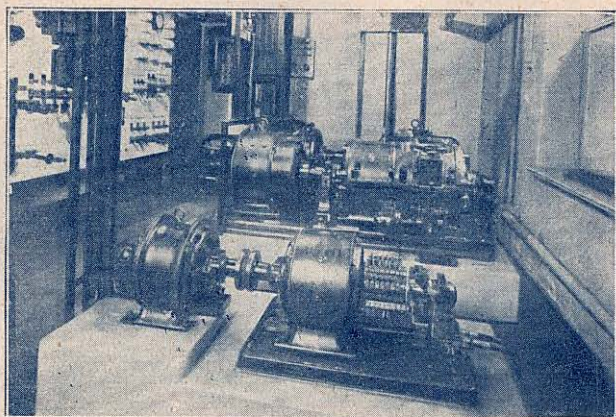
4. Wykonywanie ekspertyz z dziedzin, objętych powyższem.

5. Legalizację narzędzi mierniczych, wymienionych w p. 3.

Działalność swą pracownia rozpoczęła w roku 1925 i od tego czasu do r. 1928 zbadała 153 typów liczników energii elektrycznej, zgłoszonych celem dopuszczenia typu do legalizacji. Zalegalizowała 9000 liczników en. el. i między innymi

sprawdziła: 20 amperomierzy, 25 woltomierzy, 65 watomierzy, 4 ogniwa normalne Weston'a, 20 skrzynek oporowych do watomierzy, 16 urządzeń do sprawdzania liczników en. el. prądu stałego, 23 urządzeń do sprawdzania liczników en. el. prądu zmiennego. Oprócz tego wyszkolono 23 pracowników w pracowni, w celu uzdolnienia ich do legalizowania liczników en. el.

Urządzenia obecne, stosownie do skromnych środków, którymi rozporządza Główny Urząd Miar, i ze względu na mały lokal, jaki zajmuje



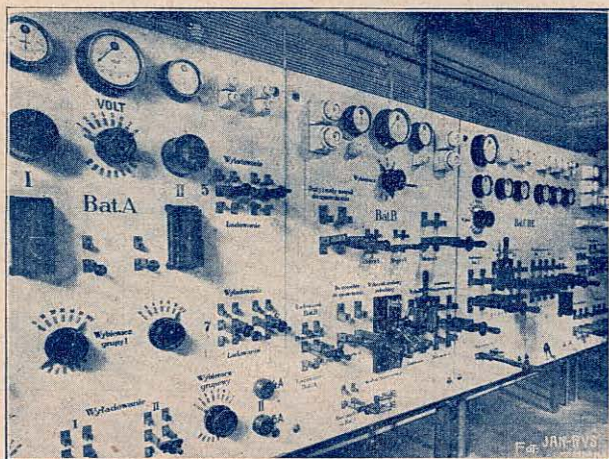
Rys. 10. Część sali maszynowej oddziału pomiarów elektrotechnicznych.

szczególnie ta pracownia, są stosunkowo skromne, jednakowoż można z całą pewnością twierdzić, że są one pod niektórymi względami nie tylko najwięcej wzorowe w kraju, lecz i zagranicą. Urządzenia pracowni wzorowane są przeważnie na urządzeniach nowego laboratorium badawczego, wybudowanego po wojnie w fabryce liczników firmy Siemens - Schuckert w Norymberdze, które ma za zadanie prace naukowo-techniczne.

Urządzenie laboratorium Głównego Urzędu Miar może być podzielone na następujące grupy:

1. Źródła prądu
2. Laboratorium do pomiarów zasadniczych i sprawdzania przyrządów precyzyjnych.
3. Laboratorium liczników na prąd stały.
4. Laboratorium liczników prądu zmiennego i trójfazowego.
5. Laboratorium transformatorów mierniczych.

1. Źródła prądu. Do laboratorium jest doprowadzony prąd trójfazowy z sieci elektrowni warszawskiej $3 \times 125 \text{ V}$, 50 okr. Do pomiarów prądu stałego i do zasilania silników do napędu



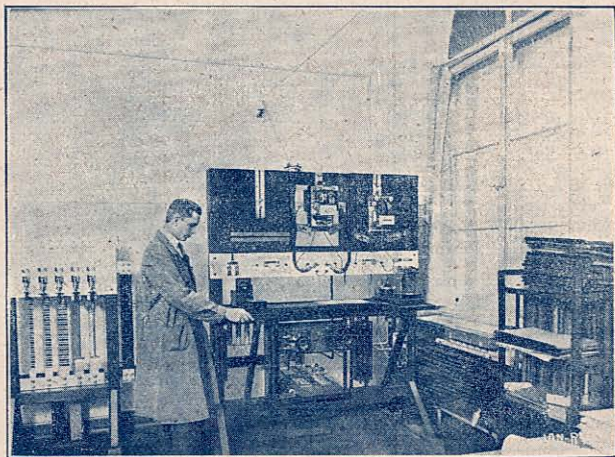
Rys. 11. Tablica rozdzielcza w sali maszynowej.

maszyn trójfazowych, zasilających urządzenie do badania liczników na prąd zmienny i trójfazowy. jak również do wzbudzania tych maszyn, prąd jest pobierany z baterji, które ładuje się przy pomocy dwóch przetwornic i jednego prostownika rtęciowego. Laboratorium posiada zarówno baterje na większe natężenie prądu (do 2000 A) i niskie napięcia do zasilania cewek prądowych przyrządów mierniczych i liczników i t. p., jak również baterje na niskie natężenie prądu i napięcia do

576 V do zasilania obwodów napięciowych przyrządów, i baterję na 120 V, która zasila sieć prądu stałego laboratorium. Ta ostatnia bateria ma pojemność ok. 378 Ah przy 3-godzinnem wyładowaniu.

Rys. 9 podaje widok akumulatorni, w której są umieszczone akumulatory na większe natężenie prądu.

Rys. 10 pokazuje część sali maszynowej, na drugim planie widoczny jest duży zespół do zasilania tablicy trójfazowej, o którym dalej będzie mowa.



Rys. 12. Jedno z urządzeń do badania liczników prądu stałego.

Rys. 11 podaje tablicę rozdzielczą w sali maszynowej.

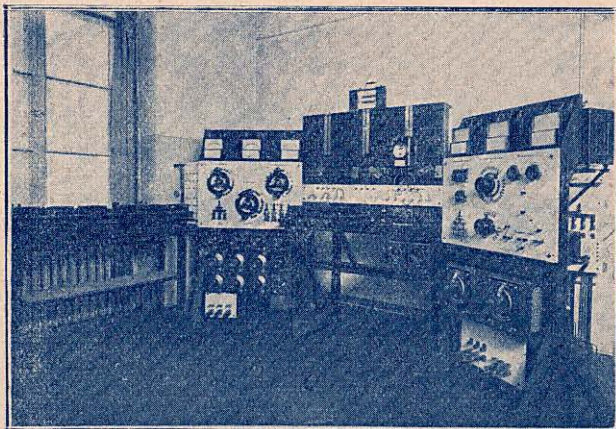
2. Laboratorium do pomiarów zasadniczych i sprawdzania przyrządów precyzyjnych.

Laboratorium to jest wyposażone w niezbędne do takich pomiarów przyrządy. Najważniejszymi urządzeniami tego laboratorium są:

a. Kompletne urządzenie kompensacyjne,

składające się z uniwersalnego przyrządu kompensacyjnego, zapomocą którego można mierzyć napięcia do 1500 V, i specjalnego przyrządu kompensacyjnego do utrzymywania napięcia na obwodach napięciowych watomierzy. W skład tego urządzenia wchodzi, oprócz tego, wszystkie niezbędne urządzenia regulacyjne i t. p.

b. Kompletny mostek Wheatstone'a do pomiarów oporów średniej wielkości.



Rys. 13. Jedno z urządzeń do badania liczników prądu trójfazowego.

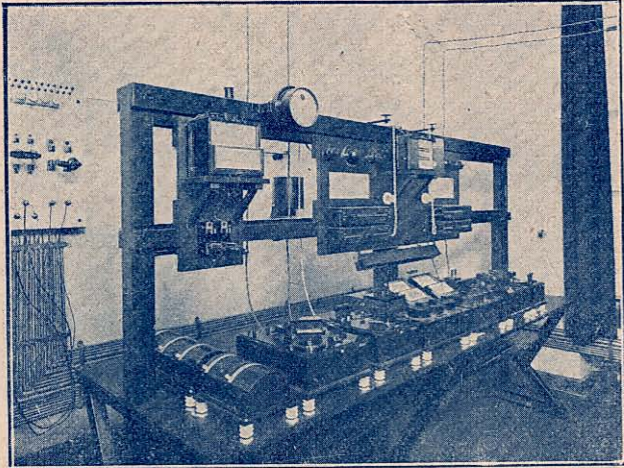
c. Mostek Thomsona do pomiarów małych oporów.

d. Urządzenie do pomiarów oporów izolacyjnych i innych bardzo dużych oporów.

e. Urządzenie balistyczne do pomiarów samoindukcji, pojemności i t. p., jak również do badania materiałów pod względem własności magnetycznych.

3. Laboratorium do badań liczników na prąd stały. W laboratorium tem są ustawione dwa urządzenia do badania liczników amperogodzin i watogodzin. Jedno urządzenie pozwala badać liczniki przy natężeniu pra-

du do 15 A i napięciu do 300 V. Drugie urządzenie jest przeznaczone do badań przy natężeniu prądu do 1500 A i napięciu 750 V. Urządzenie to jest pokazane na rys. 12. Szczególnie zasługuje na uwagę w tym urządzeniu regulacja natężenia prądu, przy której silne prądy nastawiane są przez oporniki, włączone przy pomocy precyzyjnych jednobiegunowych wyłączników. Dwa opory na prąd

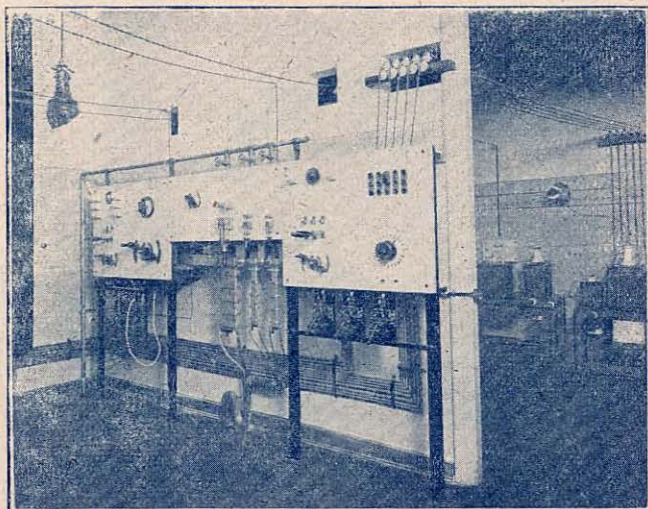


Rys. 14. Tablica miernicza transformatorów mierniczych.

silniejszy stanowią rurki z materiału oporowego, chłodzone wodą. Opory na mniejsze natężenie prądu są w postaci taśm, chłodzonych powietrzem.

4. Laboratorium do badań liczników prądu zmiennego i trójfazowego. Laboratorium to jest wyposażone w dwa kompletne urządzenia do badania liczników wielofazowych i jednofazowych. Obydwa urządzenia posiadają po trzy komplety amperomierzy, woltomierzy i watomierzy. Zasługuje to na uwagę, gdyż normalnie używa się zazwyczaj tylko dwóch kompletów watomierzy, co jednak przy dokładnych doświadczeniach nie jest w zupełności wystarczające. Oprócz tego zasługuje na uwagę to, że

wszystkie normalnie używane przyrządy są na stałe zainstalowane i w celu zmiany obszarów pomiarowych wystarcza przełączanie za pomocą przełączników, z których niektóre są 6-biegowe. Urządzenie takie ma tę zaletę, że precyzyjne przyrządy wskazówkowe zawsze stoją w określonym miejscu i dlatego mniej ulegają uszkodzeniom. Wogóle w całym laboratorium jest zastosowana zasada, żeby możliwie do każdego pomiaru



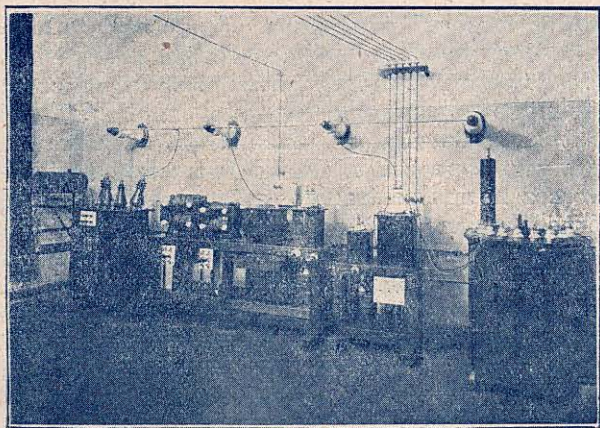
Rys. 15. Tablica rozdzielcza transformatorów mierniczych.

były stosowane specjalne przyrządy, nieużywane do innych celów, przez co unika się omyłek. Większe urządzenie do badania liczników trójfazowych zasługuje jeszcze o tyle na uwagę, że tablica jest zbudowana z trzech części, zmontowanych pod pewnym kątem. Tablica ta przeto jest bardzo łatwa i wygodna do pracy. Tablicę tę pokazuje rys. 13. Urządzenie to pozwala badać liczniki jednofazowe i trójfazowe przy napięciach do 750 V i natężeniu do 150 A. Tablica jest zasilana przez duży zespół maszynowy, składający się z silnika

napędowego na prąd stały i dwóch prądnic trójfazowych, przyczem stator jednej może być obracany zapomocą małego silnika, dla osiągnięcia dowolnego przesunięcia faz. Prądnice te są zbudowane podobnie jak turbogeneratory, w celu osiągnięcia krzywej sinusoidalnej. Zasilanie mniejszej tablicy na prąd trójfazowy jest uskuteczniane przez podobny mniejszy zespół o budowie pionowej.

5. Laboratorium do badania transformatorów mierniczych.

W dziale tym zastosowane jest zasadniczo urządzenie kompensacyjne według Schering'a, któ-



Rys. 16. Transformatory: zasilające, miernicze, napięciowe i normalne.

re obecnie uważa się za najlepsze urządzenie do badania transformatorów i pozwala określać z dużą dokładnością zarówno uchybienia prądowe, wzgl. napięciowe transformatorów, jak i ich uchybienia kątowe. Dokładność pomiarów osiąga parę setnych procentu, wzgl. parę dziesiątych minuty.

Urządzenie zajmuje dwa pokoje. W pierwszym pokoju jest ustawiony duży specjalny stół z tablicą, na którym są ustawione właściwe aparaty kompensacyjne, precyzyjne amperomierze.

woltomierze i t. p. Na ścianie, za stołem są umieszczone zasłonięte specjalnemi pancierzami galwanometry wibracyjne. W tym samym pokoju są umieszczone tablice z wyłącznikami i regulatorami, jak również opory normalne obwodów pierwotnych transformatorów prądowych. Opory te są po części chłodzone wodą i są najnowszej konstrukcji, przy której woda nie dotyka samych oporów.

W drugim pokoju są umieszczone transformatory, które zasilają transformatory normalne i te, nad którymi wykonywa się pomiar. Urządzenie pozwala badać transformatory prądowe do 1 500 A i transformatory napięciowe do 60 000 V. Na szczególną uwagę zasługuje okoliczność, że usunięte zostały zazwyczaj używane w urządzeniach podobnych dzielniki na wysokie napięcie, gdyż praktyka wykazała, że dzielniki te są niezawsze dostatecznie pewne. Dzielniki te zostały zastąpione przez normalne transformatory napięciowe, do których wtórnego obwodu są przyłączone urządzenia kompensacyjne. Rys. 14 przedstawia właściwe urządzenie kompensacyjne w pierwszym pokoju, rys. 15 — główną tablicę rozdzielczą tegoż pokoju, rys. zaś 16 — transformatory na wysokie napięcie w pokoju drugim.

Wytyczne przyszłości.

Państwowa administracja miar, narówni z wieloma innymi urzędami o charakterze technicznym, jest nabytkiem XIX wieku, podczas gdy ustalone formy biurokratycznego zarządu państwowego sięgają bardzo odległej przeszłości. Administracja ta posiada wyjątkowo różnolity charakter: jest jednocześnie instytucją administracyjną, naukową, a w pewnej mierze i wytwórczą. Kwestje nauki czystej i nauki technicznej łączą się tutaj ściśle z kwestjami prawnymi. W tym różnolitym charakterze, blisko związana ze wszystkimi prawie dziedzinami techniki, przemysłu, obrotu gospodarczego, a w szczególności z przemysłem wy-

twórczym narzędzi mierniczych, i powołana do współdziałania z nim, musi administracja ta posiadać warunki giętkości i zdolność przystosowywania się do nieustannie zmiennych potrzeb życia gospodarczego w większej niewątpliwie mierze, niż inne działy zarządu państwowego. Tymczasem zaś, wtłoczona w prokrustowe łoże przepisów, obmyślonych dla urzędów o zupełnie odmiennym ustroju i metodach działania, traci niejednokrotnie z oczu swe istotne zadania i cele, wyrażając się, nawet w krajach, które niegdyś w jej rozwoju przodowały, w bezduszny aparat fiskalny do ściągania podatku z narzędzi mierniczych bez wzajemnych świadczeń.

I gdyby chociaż podatki te, na rzetelność i kulturę nakładane, przynosiły wyczuwalny wpływ po stronie dochodowej budżetu, — ale są to zawsze sumy niewielkie.

Zapewne przyszłe dziesięciolecie przyniesie rozwiązanie tych trudności, z którymi dzisiaj pracownicy metrologji stosowanej daremnie się w wielu państwach borykają²³⁾. Wydaje się rzeczą skądinąd konieczną, aby szereg ogólnych przepisów państwowych (jak kasowe, o służbie cywilnej i in.) do administracji miar przystosować, a nie, jak dotychczas, administrację do nich; aby ustalono zasadę, iż Służba legalizacji narzędzi mierniczych jest instytucją kulturalną, opartą na zasadzie samowystarczalności, a więc dochody jej nie mogą przekraczać kosztów jej utrzymania, niezbędnych inwestycji i amortyzacji jej urządzeń, tak jak to jest w Rzeszy Niemieckiej od 1911 r.²⁴⁾. Taka zasada dałaby niewątpliwie możność pozyskania tych uzdolnionych specjalistów, którzy dla autorytetu służby koniecznie są potrzebni, co dzisiaj w wielu wypadkach jest nieziszczalnem marzeniem.

²³⁾ *Revue de metrologie pratique*.
Rok 1927 i 1928 passim.

²⁴⁾ Mass-u. Gewichtsordnung § 16.

Gotowe formy rozwiązań prawnych tych kwestyj znajdujemy we francuskich urzędach, noszących nazwę offices (np. Office des Combustibles Liquides, Office de la Propriété Industrielle), które łączą stronę prawno-administracyjną z zasadą osobowości prawnej. W tym kierunku też musi kroczyć myśl organizacyjna działaczy metrologii stosowanej.



*Odbitka z Przeglądu Technicznego. Tom 67 (1929 r.) Zeszyt
4—5.*