

TREŚĆ: Prof. Dr. Inż. W. Borowicz: O możliwości komunikacji międzyplanetarnej. — Inż. Dr. A. Chmielowiec: Mosty we Francji. (Ciąg dalszy). — Inż. Mag. Z. Rudolf: Inżynieria sanitarna, a jej przyszły rozwój w Polsce. (Dokończenie). — Inż. arch. T. Wróbel i Inż. J. Nechay: W sprawie unormowania grubości murów w projektowanych lwowskich „przepisach miejscowych”. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Nekrologia.

Prof. Dr. Inż. W. Borowicz, Lwów.

## O możliwości komunikacji międzyplanetarnej.

Dziwny jest człowiek. Zamiast siedzieć na swojej starej ziemi i zadawać się tem, co ona mu daje, chce koniecznie oderwać się od niej, wznieść się coraz wyżej nad jej powierzchnię. Myśl oderwania się od ziemi przejawia się już od dawna w różnych podaniach; znamy babilońską bajkę z przed 6 tysięcy lat opowiadającą, że człowiek na orle wzniósł się do bogów, aby prosić ich o pomoc w swojej niedoli na ziemi. Podobną myśl widzimy w podaniu o ognistym wozie proroka Eljasza, na którym znikł z oczu przerażonego tłumu. Greckie podanie o Ikarze podaje już pewne „konstrukcyjne” szczegóły przyrzędu, na którym Ikar miał wznieść się ku słońcu. Podanie to mówi o pewnym „rekordzie” wysokości Ikara, przy którym jego przyrząd aeronautyczny uległ katastrofie, ponieważ użył bardzo nieodpowiednich elementów konstrukcyjnych, mianowicie piór i wosku. Wosk zaczął topnieć od silnego działania promieni słońca, gdyż Ikar zbyt blisko się do niego zbliżył! Z tego wnioskować możemy, że jego „rekord” wysokości nie został widocznie jeszcze pobity przez pilotów obecnej doby, którzy nie dotarli jeszcze do tych „gorących” sfer Ikara. Wiemy tylko, że na wysokości 12 km piloci spotykali przeraźliwe zimno.

Wieki średnie nie dały nam żadnych prób rozwiązania tego zagadnienia. Złośliwe języki mówią, że człowiek w tych czasach miał głowę zaprzętą innymi sprawami, mianowicie przygotowaniem się do jazdy na tamten świat, nie mógł więc jednocześnie myśleć o nawigacji w atmosferze ziemi względnie o oderwaniu się od niej.

Po odkryciu Ameryki rozpoczyna się era różnych fantastycznych powieści o podróżach na księżyc. (Biskup Godwyn: „The man in the Moon”, 1600 r.). Podobne powieści pisał Cyrano de Bergerac około r. 1650, był on nawet pierwszym, który dał pomysł komunikacji rakietowej na księżyc.

Szczególnie zasłynął swymi powieściami Jules Verne w latach 1865—1870. Verne posiadał dużo fachowych wiadomości o astronomji i jego obliczenia co do czasu jazdy bardzo dobrze zgadzają się z obliczeniami doby dzisiejszej. Wells w r. 1898 w swojej „Walce światów” nie podaje ciekawych technicznych pomysłów; można wspomnieć jeszcze o kilku powieściach Żuławskiego i autorów niemieckich, ale dłużej nie będziemy się już tem zajmować.

Fantastyczna literatura o komunikacji międzyplanetarnej jest więc bardzo bogata. Inaczej przedstawia się literatura techniczna, poważnie względnie nieco poważniej traktująca daną sprawę. Na tem polu wyróżnili się Amerykanie: Prof. Goddard w Waszyngtonie, mający znaczne fundusze dla doświadczeń, następnie Rosjanie: Prof. Ziolkowski w Moskwie, Rynin w Leningradzie, prof. Tichow w Pułkowie i prof. Fedorow w Moskwie, którzy również korzystają z państwowych zasobów finansowych. Niemcy pracują także pilnie na tem polu, należy tu wymienić Obertha, Valier’a, a w szczególności Dr. Hohmanna, który zupełnie poważnie i liczbowo ujął zagadnienie osiągalności ciał niebieskich z punktu widzenia matematycznego. Rozpatrzę więc, czy zasadniczo to jest możebne dotrzeć do gwiazd naszego systemu planetarnego, jakie w tym kierunku już poczyniono starania, jakie trudności trzeba pokonać i jakie wynalazki należy jeszcze uczynić.

Jeżeli weźmiemy do ręki pewien przedmiot, to zauważymy, że posiada ciężar, t. j. wymaga to pewnego wysiłku naszych mięśni, aby go podnieść do góry. Jeżeli natomiast przedmiot trzymany w rękę puścimy, opada on pionowo na dół. Doświadczenia nad prędkością ciał opadających wykazały, że prędkość ta nie jest wielkością stałą, lecz ciągle wzrasta. Przyrost prędkości w jednostce czasu nazywamy przyspieszeniem. W przypadku opadania ciała pionowo na dół działa na ciało siła, którą nazywamy ciężarem ciała lub siłą ciężkości.

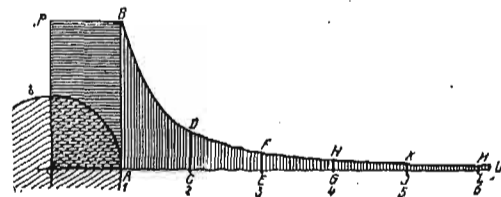
Jeżeli przedmioty będziemy podnosili do góry i w pewnych wysokościach nad ziemią będziemy mierzyli siłę ciężkości, to zauważymy, że siła ta maleje. Już Newton zauważył, że siła ciężkości ciał maleje proporcjonalnie do drugiej potęgi odległości ich od środka ziemi.

Prawo to nazwał Newton prawem ogólnej grawitacji, albo powszechnego ciężenia; prawo to wyraża się w ten sposób, że „każdy punkt materialny przyciąga każdy inny punkt materialny z siłą wprost proporcjonalną do mas obu punktów, a odwrotnie do kwadratu wzajemnej ich odległości”.

Prawo Newtona pozwala nam obliczyć siły ciężkości na innych ciałach niebieskich, jeżeli znamy ich masy w stosunku do masy ziemi, oraz ich średnice. Tak np. na Marsie przyspieszenie wynosi  $g=3,72 \text{ m/sek}^2$ , t. j. 2,6 razy mniej od przyspieszenia ziemskiego. Gdybyśmy tam wylądowali, moglibyśmy 2,6 razy wyżej skakać, a drzewa (o ile tam wogóle są rośliny) miałyby 2,6 razy dłuższe gałęzie, niż nasze ziemskie drzewa.

Natomiast na Jowiszu przyspieszenie  $g=24,9 \text{ m/sek}^2$ , t. j. około 2,5 razy więcej od przyspieszenia ziemskiego. Ruchy nasze byłyby tam ogromnie ociężałe i niezgrabne, ledwiebyśmy chodzili i po paru krokach byłibyśmy już bardzo zmęczeni.

Jeżelibyśmy więc mieli zamiar wznieść się w przestrzeń międzyplanetarną, musielibyśmy przede wszystkim przewyciężyć siłę przyciągania ziemi.



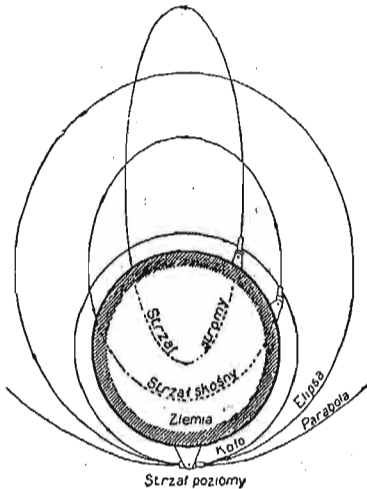
Rys. 1.

Jaką pracę musielibyśmy przytem wykonać, aby jeden kilogram ciężaru danego ciała wynieść z naszej ziemi w zaświaty, przewyciężając coraz malejące siły przyciągania ziemi? Ogólnie biorąc, mierzymy pracę w kilogrammetrach, przez iloczyn siły w kilogramach i drogi w metrach. Ale przy rozwiązaniu postawionego zadania spotykamy się z pewną trudnością. Mianowicie, najpierw siła jest tu wielkością zmienną, malejącą z oddaleniem od ziemi, a następnie jak zmierzyć odległość tego „zaświatu” od naszej ziemi? Przychodzi nam z pomocą matematyka, ta potężna broń, bez której dzisiejsza technika obejść się nie może. Przytoczę tylko rezultat rozwiązania

tego zadania, rezultat zadziwiająco prosty. Powyższa praca równa się pracy, jaką musimy wykonać, podnosząc jeden kilogram ciężaru na wysokość promienia ziemi przy niezmienniej sile przyciągania ziemi.

Rozwiązanie to jest przedstawione na wykresie, rys. 1. Pracę tę przedstawia pole prostokąta  $ABPO$ , które równa się powierzchni pola  $ABU$ . Znając teraz zapotrzebowanie pracy do wyniesienia 1 *kg* ciężaru ze sfery działania siły przyciągania ziemi, możemy z łatwością obliczyć prędkość, z jaką musimy wyrzucić ciało z powierzchni ziemi, aby przebić pancierz siły jej przyciągania. Obliczenia wykazują, że do tego potrzebujemy początkowej albo końcowej prędkości:  $v=11181$  *m/sek.*

Jeżeli wyrzucimy dane ciało z pewnej wysokości, równej średnicy ziemi, prędkość ta powinna wynosić tylko 7906 *m/s* i w dalszym ciągu prędkość ta maleje dosyć szybko. Przedmiot wyrzucony z początkową prędkością:  $v=11,2$  *km/sek* poleci więc po krzywej zwanej parabolą w zaświaty i odtąd ruchy tego przedmiotu będą podlegały prawom Keplera, rys. 2.



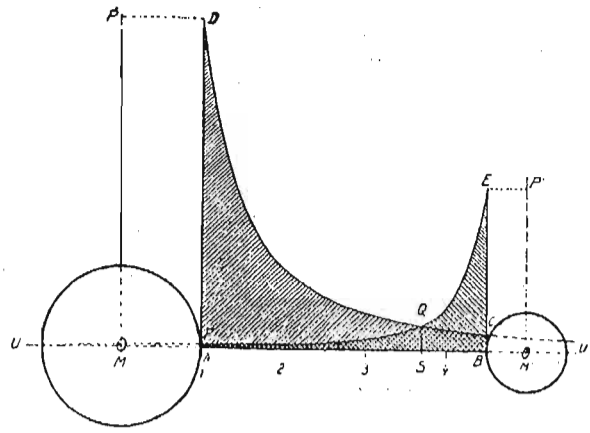
Rys. 2.

Takie ogromne prędkości wylotowe możnaby osiągnąć olbrzymimi armatami, używając do tego specjalnych materiałów wybuchowych, które, nawiasem mówiąc, trzeba dopiero wynaleźć. O ile wylotowe prędkości będą mniejsze, niż:  $v=11181$  *m/s*, krzywa, po której poleci przedmiot, będzie już zamknięta (będzie to elipsa) i pocisk po okrążeniu ziemi wróci na miejsce, z którego wyleciał, podobnie jak po pewnym czasie wracają do nas komety.

Dotąd jeszcze nie uwzględniamy wpływu naszej atmosfery, o czym będzie później mowa. Jeżeli wylotowa prędkość wyniesie tylko:  $v=7906$  *m/s*, pocisk będzie krążył po okręgu koła opisanego naokoło naszej ziemi, podobnie jak nieodstępny najbliższy sąsiad księżyc, i po 1 godzinie, 24 minutach, 30 sekundach, wykona jeden bieg naokoło ziemi. Pociski wystrzelone pod innymi kątami, po pewnej podróży wrócą na naszą ziemię, opisując krzywe eliptyczne, mniej lub więcej wyciągnięte. Podane prędkości wylotowe pocisków nie są jeszcze osiągnięte. Dla informacji podam, że dalekonośne działa, które ostrzeliwały w r. 1918 Paryż, nadawały pociskom prędkość wylotową 1600 *m/s*. Pociski wznosiły się ponad ziemię na wysokości 46 *km* i po 200 sekundach opadały w oddaleniu 126 *km* na ziemię.

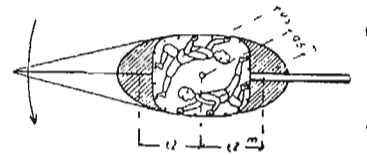
Pole ciężenia ziemi dochodzi do znacznej odległości; gdybyśmy podjęli podróż na księżyc wpadlibyśmy znów w sferę ciężenia księżycy (rys. 3). Granicę pomiędzy ciężeniem ziemi a ciężeniem księżycy nazywamy strefą neutralną. Przed osiągnięciem tej neutralnej strefy będziemy musieli zatrzymać nasz silnik i po chwili puścić w ruch

hamulce, w przeciwnym przypadku groziłaby nam katastrofa rozbicia się na księżycu.



Rys. 3.

Odlatując z ziemi pionowo w górę ku księżycowi, lecieliśmy głową naprzód. Chcąc stanąć na księżycu tą częścią wozu, która przy odlocie była skierowana ku ziemi, musimy nasz wóz obrócić w czasie lotu naokoło jego osi o 180°. O ile nie będziemy mogli zabrać z sobą specjalnych maszyn zwanych gioskopami, jesteśmy zmuszeni sami dokonać tego obrotu. Sposób na to jest bardzo prosty, należy tylko wspiąć się po specjalnej drabinie na sufit kabiny, stamtąd dalej głową na dół i tak dalej w kółko (rys. 4).



Rys. 4.

Obliczono, że jeżeli pasażerowie ważą 140 *kg*, natomiast ciężar wozu wynosi 2860 *kg*, pasażerowie będą musieli dla obrócenia wozu o 180° okrążyć po drabinie swą kabinę 60 razy. Wobec tego, że piloci nie będą odczuwali żadnego ciężaru, znajdując się w strefie neutralnej, gimnastyka taka będzie dla nich nawet miłą rozrywką. Z łatwością będą mogli wspiąć się po drabinie z prędkością 0,5 *m/s*; na obrócenie wehikułu o 180° trzeba będzie 360 sekund czyli 6 minut. W tym czasie wóz nasz pędzący z prędkością 1470 *m/s* przeleci:  $1470 \cdot 360 = 530$  *km*.

Wobec tego, że strefa graniczna znajduje się w odległości od księżycy na  $\frac{1}{10}$  cz. naszej drogi z ziemi na księżyc wynosząca wogóle 384.400 *km*, piloci zdążą jeszcze na czas zakończyć swoje zadanie.

Należy teraz zbadać, na jakie trudności musimy być przygotowani, wybierając się w międzyplanetarną podróż. Trudności należy spodziewać się przede wszystkim ze strony próżni i niskiej temperatury.

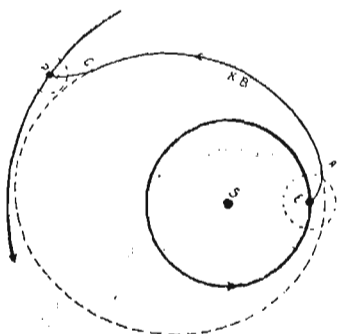
Próżnia stanowi z jednej strony tę trudność, że aparatów lotniczych ze śmigłami nie będziemy mogli używać w przestrzeni międzyplanetarnej, ponieważ powietrze jest koniecznym medjum do wytworzenia siły pociągowej śmigła. Następnie będziemy mieli pewne trudności z powodu braku tlenu dla funkcjonowania naszych silników, oraz dla oddechania podróżujących. Pierwszą trudność możemy przezwyciężyć w ten sposób, że albo będziemy zabierali zbiorniki z tlenem (zapewne skroplonym), albo będziemy używali materiałów pędnych, które zawierają w sobie dostateczną ilość tlenu do spalania. Brak tlenu do oddechania nie jest sprawą bardzo aktualną, ponieważ doświadczenia z łodziami podwodnymi wykazały, że zapasy powietrza zabierano już w dostatecznej ilości na 72 godzin jazdy. Jest więc tylko kwestją obciążenia naszego wehi-

kułu na jak długo będziemy mogli zaopatrzyć się w powietrze. Z drugiej strony daje próżnia duże korzyści dla komunikacji międzyplanetarnej. Mianowicie wóz nasz będzie znacznie mniej zużywać materiałów pędnych, jeżeli będzie przelatywał setki tysięcy kilometrów w próżni, niż gdyby miał odbyć tę przestrzeń w atmosferze powietrza. Gdyby atmosfera powietrza, o ciśnieniu istniejącym na powierzchni morza sięgała aż do księżyca, musielibyśmy raz na zawsze wyrzec się myśli i nadziei wydobycia się z niej.

Przechodzimy do rozpatrzenia niskiej temperatury. Maszyny napędne będą zapewne wyłącznie silnikami cieplnymi. Niska temperatura przestrzeni międzyplanetarnej będzie więc sprzyjała pracy tych maszyn. Natomiast pewne materiały pod wpływem niskiej temperatury stają się kruchymi i będziemy musieli być bardzo ostrożni w wyborze odpowiedniego materiału, z którego ma być wykonany nasz wóz. Ogromna prędkość jazdy będzie powodowała znaczne ochłodzenie naszego wozu. Będziemy zmuszeni uciekać się do izolacji w rodzaju termosów, oraz starać się zużytkowywać energię ciepłą promieniowania słońca, w czym zwolennicy jazdy międzyplanetarnej pokładają bardzo duże nadzieje.

Nieco niewygodnie będzie pracować koło wozu, gdybyśmy znaleźli na pewnej planecie niedogodne dla naszego organizmu warunki atmosferyczne. Wykonywanie czynności w próżni przy bardzo niskiej albo bardzo wysokiej temperaturze będzie wymagało specjalnego ubrania, podobnego do ubrań nurków, z tą różnicą, że ubrania nurków chronią ich od nadmiernego zewnętrznego nacisku, natomiast w danym przypadku wewnętrzny nacisk będzie przewyższał nacisk zewnętrzny. Naturalnie należy również pomyśleć o doprowadzeniu powietrza, do tego nowoczesnego pancerza.

Sama odległość w przestrzeni międzyplanetarnej nie jest przestraszająca. Odległość znacznie się kurczy, jeżeli przebywamy ją ze znaczną prędkością. 100 km jest bardzo daleko, jeżeli tę przestrzeń musimy przebyć pieszo, natomiast jest to mały kawałek drogi dla pilota, który przebywa ją na płatowcu w 20 minut. Czas względnie prędkość jazdy jedynie rozstrzyga sprawę, a nie przestrzeń w km.



Rys. 5.

Główne zagadnienie komunikacji międzyplanetarnej tkwi w wytwarzaniu prędkości jazdy, oraz w zastosowaniu tych prędkości do praw ruchu ciał w wszechświecie.

Komunikację między ziemią a księżycem porównać można do krótkiego spaceru w porównaniu np. z wyprawą na planetę Marsa.

Komunikacja międzyplanetarna składać się będzie z trzech etapów:

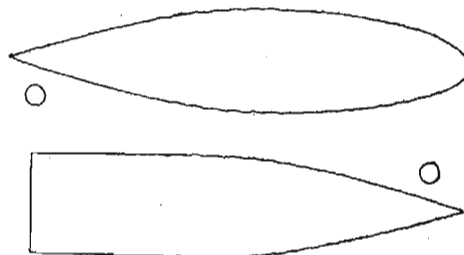
1. Startowanie z ziemi i wyzwolenie się ze sfery działania sił ciężkości ziemi (EA, rys. 5).

2. Skierowanie naszego wozu w orbitę Keplera (miejsce A), po której jedziemy z minimalnym zużyciem materiałów pędnych w sferze działania sił ciężkości słońca (od A do C).

3. Skierowanie wozu do pożądanego planety w odpowiedniej chwili (miejsce C) w ten sposób, że porzucamy orbitę Keplera i wchodzimy w sferę działania siły ciężkości planety, oraz lądowania na niej (P).

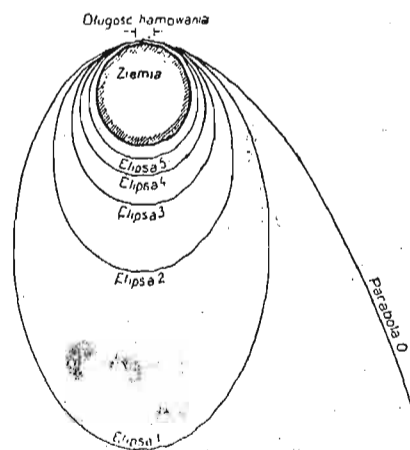
Zadanie bardzo trudne! Trafic do orbity Keplera będzie znacznie trudniej, niż się to na pierwszy rzut oka wydaje. Żadnych drogowskazów, utrudniona obserwacja planety z powodu podwójnego ruchu, t. j. ruchu planety i wozu; ruch wozu po jednej elipsie, ruch planety po innej elipsie, więc niemożność obrania z góry pewnego stałego, z góry ustalonego kierunku jazdy. W czasie jazdy pilot będzie musiał robić stale bardzo dokładne pomiary astronomiczne, które mu powiedzą, czy się nie wybił z płaszczyzny orbity Keplera. W końcu jak trudnym będzie zadanie uchwycenia odpowiedniego momentu, aby skierować wóz w sferę działania siły ciężkości planety, Należy zauważyć, że skierowanie wozu na orbitę Keplera i opuszczenie tejże będzie wymagało specjalnego nakładu mocy silnika naszego wozu. Natomiast jazda po orbicie Keplera naokoło słońca odbywać się będzie bez żadnego zużycia paliwa niezależnie od ilości milionów przebytych kilometrów. Wóz nasz będzie przebywał drogę wyłącznie dzięki raz otrzymanemu rozpędowi, podobnie do komety, jedynie pod działaniem siły ciężkości słońca.

Dotąd nie mówiłem nic o wpływie tarcia atmosfery powietrza na przebieg jazdy. Dokładne pomiary wpływu różnych kształtów ciał na wielkość oporu powietrza wykazały następujące rezultaty. O ile dane ciało przebywa powietrze z prędkością mniejszą od prędkości głosu, t. j. mniejszą niż 333 m/s, to najdogodniejszy kształt jest mniej więcej kształt spadającej kropli. Natomiast przy wyższych prędkościach wskazany jest kształt nieco inny, mianowicie kształt granatu z zaostrzonym końcem. Końiec może być nawet w razie potrzeby prostopadłe ścięty.



Rys. 6.

Zewnętrzna forma maszyny lotniczej wpływa ogromnie na tarcie względnie na hamowanie szybkości lotu i rozijanie przez to ciepła, od czego dane ciało się rozgrzewa.



Rys. 7.

Jeżeli zwrócimy uwagę na nieprawidłową formę meteorów, to możemy się spodziewać, że ona jest w głównej mierze przyczyną bardzo znacznego tarcia w czasie przeletu przez ziemską atmosferę. Poza tym im mniejszy jest

\*

meteor, tem stosunkowo więcej on się nagrzewa, co też zauważono przy pomiarach temperatur naboju armatnich i karabinowych. 30 cm granat ważący 42 kg i mający prędkość wylotową 850 m/s nagrzewa się o 35,5° C, natomiast kula karabinowa ważąca 10 gr z prędkością wylotową 1000 m/s nagrzewa się według Valier'a 115,6° C. Z tego wynika, że jeżeli nasz aparat lotniczy będzie posiadał znaczne rozmiary, nie będzie powodu do obaw, że przy przelocie przez atmosferę ziemską on się zbyt nagrzeje.

Na zjawisku tarcia w powietrzu opierają różni autorzy swoje mniemania, że uda im się zahamować aparat lotniczy powracający z dalekiej międzyplanetarnej podróży (rys. 7).

Aparat z prędkością:  $v = 11,2 \text{ km/s}$  leci po paraboli w kierunku ziemi i z taką prędkością osiąga atmosferę ziemską. Po przelocie przez nią po stycznej zmniejszy

prędkość na:  $x_2 = 10,4 \text{ km/s}$ , t. j. o tyle, że zmieni się nawet charakter drogi i aparat będzie leciał w dalszym ciągu po elipsie. Po powtórny przelocie przez atmosferę prędkość będzie wynosić:  $v_3 = 9,8 \text{ km/s}$ , po następnych przelotach  $v_4 = 9,2 \text{ km/s}$ , wzgl.:  $v_5 = 8,6$ ,  $v_6 = 8,1$ , w końcu osiągnie:  $v_7 = 7,85 \text{ km/s}$  i wtedy elipsa przechodzi w okrąg i w dalszym ciągu aparat nasz przelatując już stale w atmosferze powietrza może stopniowo opuszczać się coraz niżej i bliżej powierzchni ziemi. Obliczono już, że na przelecenie tych pięciu elips potrzebna ogółem 79.300 sekund, albo 22 godzin. Nasz aparat lotniczy będzie wtedy na wysokości 75 km nad powierzchnią ziemi. Teraz rozpoczyna się lot ślizgowy z początkową prędkością 7,85 km/s i trwać będzie przez 2200 sekund, albo przez 0,6 godz. Od chwili pierwotnego wlotu do atmosfery aż do wyłączenia upłynie więc 22,6 godzin. (Dok. nast.).

Inż. Dr. Alfons Chmielowiec.

## Mosty we Francji.

Wrażenia z podróży naukowej, wygłoszone w Polskim Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie.

(Ciąg dalszy).

### Mosty żelazne o belce prostej.

W przemyśle metalurgicznym Francja pozostaje w tyle poza Anglią, Ameryką i Niemcami. To też w konstrukcjach żelaznych nie grają Francuzi pierwszych skrzybiec. Niemniej jednak przed 40 laty stworzyli prawdziwą perłę z żelaza, wieżę Eifla, która dotąd niema sobie równej, ani równie pięknej i lekkiej. Również i mostów, oraz wiaduktów wybudowali przed kilkudziesięciu laty kilka wielkich i na swój czas nieprześcignionych pięknością. Przecież gdy chodzi o rozpiętość, rekord dzierży mocno rasa anglosaska.

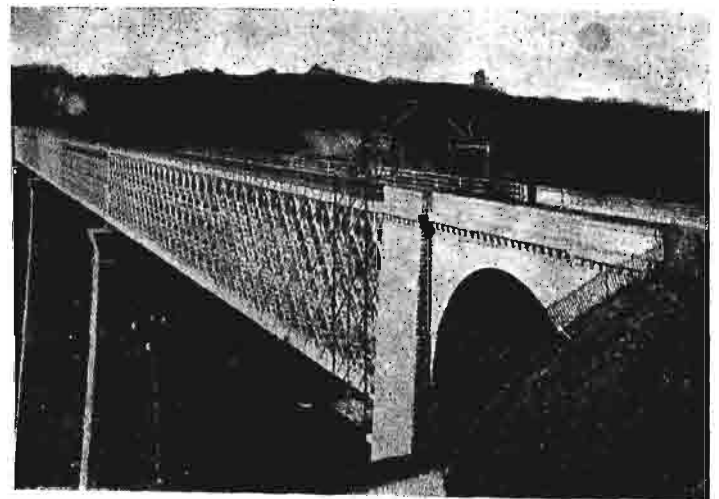
Ogólnej tendencji do jasnego działania sił nie widać we francuskich konstrukcjach. Wielkie mosty o kracie rzadkiej dostają po dwie przekątne, a więc przesztywnienie. W kratownicach równoległych średnich i mniejszych rozmiarów, krata jest z reguły wielokrotna. Wiadomo, że w tego rodzaju kratownicach naprężenia drugorzędne w pasach są bardzo wielkie. Jednak Francuzi o nie się nie troszcza, prawie, że o nich nie wiedzą. Pasy belki z kratą gęstą, liczą tak, jak gdyby zamiast kraty istniała ścianka sztywna, zmuszająca pasy do odkształcenia wedle prawa Naviera, które jest ważne tylko dla przekrojów jednolitych. Jest to przyjęcie zakorzystne, pomija ono bowiem poziome przesunięcie pasów względem siebie.



Ryc. 19.

Most kolejowy dwutorowy w Bordeaux na Garonne.

Często spotyka się mosty kolejowe dwutorowe o dwu belkach głównych. U nas zwykle daje się dwa mosty jednotorowe obok siebie. Przykładem jest most w Bordeaux (ryc. 19). Nazywa się kładką, bo zewnątrz jednej belki jest chodnik dla pieszych. W moście tym pas dolny jest skrzynkowy, co jest wielkim błędem, gdyż woda gromadzi się w takim pasie jak w rynnie. Błąd ten spotyka się we Francji często. Otwory dla wyciekania wody są półśrodkiem. Nagromadzenie śmieci robi otwór bezużytecznym. Konserwacja takiego mostu jest trudna. Filary widzimy tu walcowe. Spotyka się je we Francji często, nie tylko pod mostami obrotowymi około osi pionowej. Bywają pojedyncze, gdzie filar walcowy dźwiga 2 belki i ma na sobie 2 łożyska. Takie nie są racjonalne. Natomiast, gdy tak jak tu filary walcowe występują parami, wtedy łożysko może być w środku walca i ciężar mostu działa w osi filara, przez co można oszczędzić na ilości materiału w stosunku do filara podłużnego, który obciążony byłby tylko w 2 punktach blisko krawędzi.

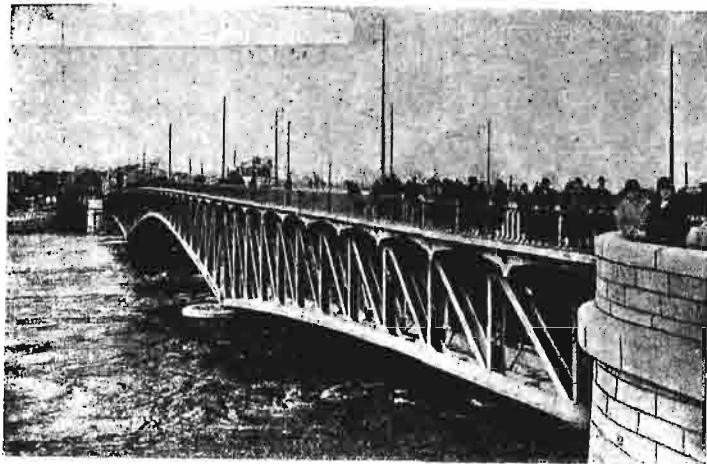


Ryc. 20.

Wiadukt de Fades w Owernji.

Pomiędzy poprzecznicami spotyka się często sklepienie z cegieł jako pomost pod żwirówką w mostach kolejowych, np. w mostach kolei Métropolitain w Paryżu. Wielki ruch na linii kolejowej Paryż-Lyon-Mar-

syłja spowodował zarząd sieci P. L. M. do zmiany na niektórych przynajmniej odcinkach tej linii kolei 2-torowej na 4-torową. Pociąga to za sobą rozszerzenie wielu mostów (np. most kamienny na rzece Yonne koło Laroche-Migennes. W Lyonie nad rzeką Saône jest most kolejowy dwutorowy o dwu przęsłach. Belki główne są blachownicami o wysokości przęsła 4 m. Z powodu rozszerzenia stacji most musi pomieścić 4 tory. A że już jest za słaby będzie całkiem wymieniony na most 3-przęsłowy kratowy o przęsle środkowym w kształcie łuku. Filary i przyczółki budowane na kesonach są już na ukończeniu. Budowa wierzchnia będzie wykonana na dwie raty. Najpierw jedna część, idąca równoległe tuż obok mostu staroego będzie skończona, następnie stary most będzie zniszczony, a na jego miejsce przyjdzie druga połowa nowego mostu.



Ryc. 21.  
Wiadukt de Pirmil w Nantes.

W Owernji koło Clermont-Ferrand znajduje się potężny wiadukt kolejowy najwyższy w Europie (ryc. 20). Belka główna jest 11 m wysokim, trzyprzęsłowym dźwigarem kratowym żelaznym o pasach równoległych, kracie gęstej. Pomost górą. Filary 92,3 m wysokie, w odstępnie 144 m. Wysokość niwelety nad poziom rzeki Sioule 132,5 m. Całkowita długość 470,25 m.



Ryc. 22.  
Wiadukt Beverà, kolej Nicea-Comi.

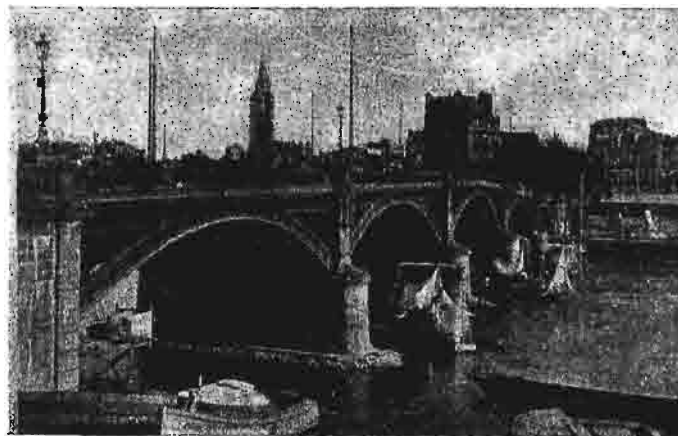
W Nantes most de Pirmil (ryc. 21) posiada dźwigary kratowe ciągle 3-przęsłowe o pasie dolnym zakrzywionym tak, iż nad podporą wysokość jest największa. Krata jest tu wyjątkowo rzadka. Pomost żelbetowy. Fi-

lary o przekroju koła, wystają bardzo niewiele ponad wodę.

Najciekawszym jest wiadukt kolejowy de la Beverà (ryc. 22). Konstrukcja wierzchnia żelazna jest belką ciągłą 2-przęsłową o rozp. 45 m. Belki gł. o kracie wielokrotnej. Podporę środkową stanowi ostrołuk kamienny w płaszczyźnie prostopadłej do osi mostu. W rzucie poziomym most ma kształt krzyża. To oryginalne i jedyne na świecie rozwiązanie było tu bardzo celowe z uwagi na ostry kąt pomiędzy osią doliny. Ostrołuk składa się z dwu odcinków parabolicznych połączonych u góry lekkim łukiem o promieniu  $r=3,33 m$ , rozpiętość ostrołuku  $l=35 m$ .

### Mosty żelazno-łukowe.

Mostów łukowych żelaznych jest we Francji bardzo wiele, zwłaszcza nad rzekami w obrębie wielkich miast (Paryż, Lyon, Nantes, ryc. 23). Najwięcej jest mostów lu-



Ryc. 23.  
Most Haudaudine w Nantes.

kowych blaszanych o pomoście górą, spoczywających na pionowych słupach pachwinowych. Łuki o przekroju dwuteowym (I) lub skrzynkowym (II) zwykle dwuprzegubowe są w odstępach około 1-3 m stężone żebrami pod każdym słupem pachwinowym. Przyczółki i filary kamienne. Zamiast słupów pachwinowych często ozdobna krata złożona z prostych prętów ukośnych lub obręczy.



Ryc. 24.  
Most de la Boucle na Rodanie w Lyonie.

W Lyonie na Rodanie najciekawszym jest most de la Boucle (ryc. 24; Inżynierowie Hivonnait, Rézal i Fabrègue). Pomost zawieszony na dwu łukach kratowych sierpowych, na wysokości pośredniej pomiędzy kluczem a węzłami. Chodniki zewnątrz, 3 przęsła po 90 m.

W Tuluzie na Kanale Południowym lekka kładka

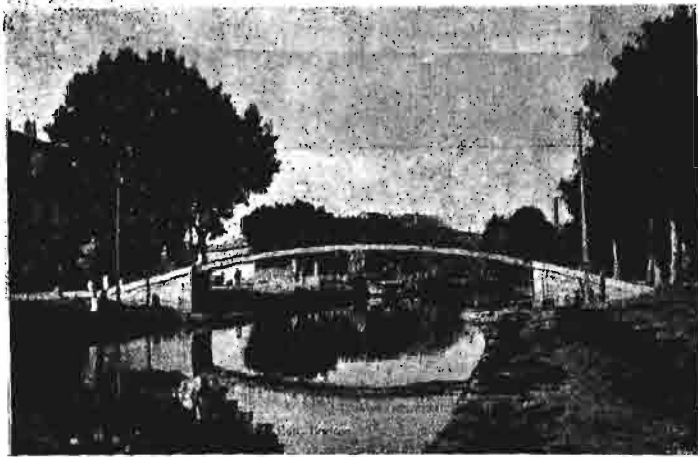
(ryc. 25) z dwu belek blaszanych zakrzywionych śmiało w łuk eliptyczny, od którego rozczepiają się stycznie ku brzegu ramiona o nachyleniu 2:3. Pomost stanowią



Ryc. 25.

Kładka na kanale Południa w Tuluzie.

schody na częściach stromych, zaś dylina na części środkowej prawie poziomej. Niezwykle prosta i lekka jest kładka na kanale de la Robine w Narbonne (ryc. 26).

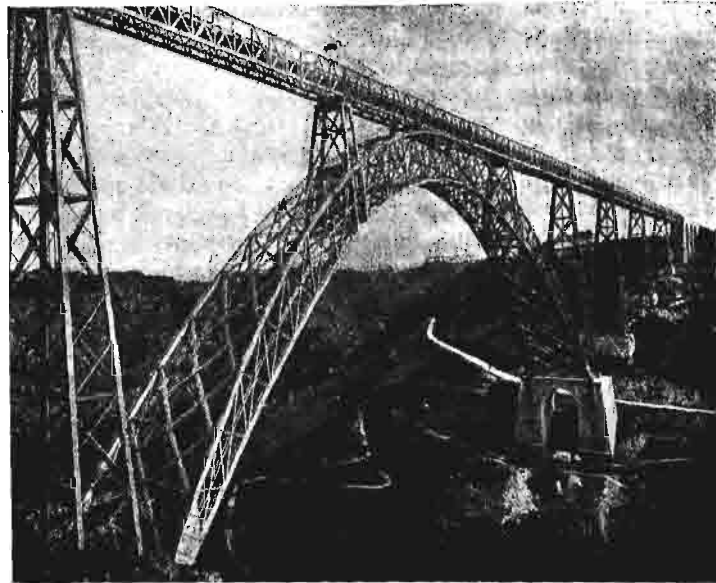


Ryc. 26.

Kładka na kanale de la Robine w Narbonne.

Jednym z najsłynniejszych wiaduktów żelaznych jest wiadukt Garabit (ryc. 27) projektowany przez Eiffla 1881—1884, na linii kolejowej z Béziers do Neussargues, 11 km od St. Flour. Długość całkowita 564,7 m. Długość konstrukcji żelaznej 448 m. Wysokość niwelety nad poziom wody w rzece la Truyère 122,5 m. Kamień spada z mostu około 5 sekund. Most żelazny belkowy o pomoście wgłębionym i belkach głównych ciągłych, kratowych, o pasach równoległych i kracie złożonej, spoczywa na siedmiu filarach kratowych żelaznych co 55,5 m. Filary te opierają się o cokoły kamienne. W najgłębszym miejscu doliny, gdzie filary byłyby zbyt wysokie, oparte dwa takie filary na grzbiecie potężnego łuku sierpowego,  $l=165$  m,  $f=52$  m. Łuk ten opiera się przegubami o dwa cokoły sklepienne, które zarazem służą za podstawę dwom największym filarom wysokim 60,75 m. Most przebiega nieprzerwanie ponad łukiem, stycznie prawie do grzbietu. W pobliżu matematycznego punktu styczności, po obu jego stronach, opiera się on o dwa łożyska spoczywające na górnym pasie sierpa za pośrednictwem poprzecznych belek. Sierpy nachylone do siebie (dla większej stałości), obejmują sobą jeden i drugi filar pachwinowy. Każdy z pasów tych dwu filarów przymocowany

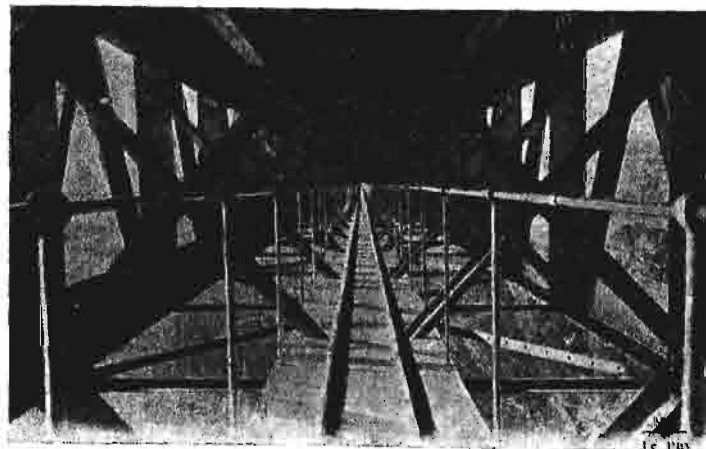
jest do obu pasów sierpa. Filary również zwięzają się ku górze. Można sobie pomyśleć dwie płaszczyzny nachylone do siebie: filary dotykają ich od wewnątrz, zaś sierpy od zewnątrz.



Ryc. 27.

Wiadukt Garabit, kolej Béziers-Neussargues.

Charakterystyczne są tu, podobnie jak i we wieży w Paryżu, pręty kratowe utworzone z pasów równoległych, połączonych płaskownikami (wstęgami) krzyżującymi się, a nachylonymi do pasów pod kątem znacznie ostrzejszym niż  $45^\circ$ . Chodziło tu, zdaje się, o uzyskanie w ten sposób znacznej długości płaskowników; płaskowniki te bowiem są w jednej płaszczyźnie i, nie mogąc się przenikać, muszą być odgięte o połowę swej grubości, aby się minąć w skrzyżowaniu. Takie odgięcie jest oczywiście tem łatwiejsze, im dłuższe są płaskowniki.



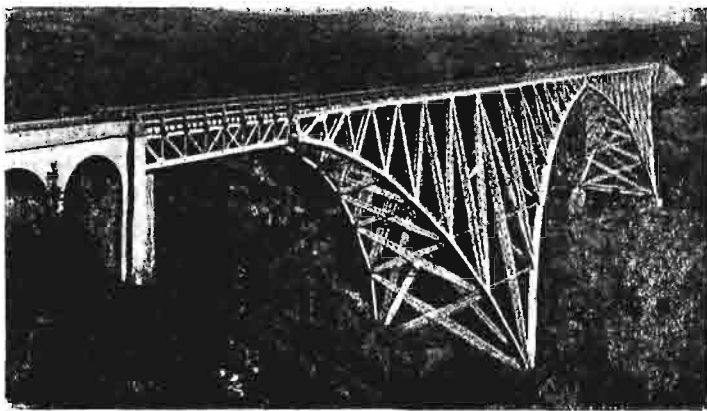
Ryc. 28.

Wiadukt Garabit, kładka pod pomostem.

Pod pomostem urządzono chodnik dla konserwacji (ryc. 28). Malowanie mostu (co 10 lat) jest bardzo kosztowne, powierzchnia  $50.700$  m<sup>2</sup>. Konstrukcja żelazna waży 3,169,000 kg, sam łuk około 1,200.000 kg, jest w niej 680.000 nitów, z czego 366.000 wykonano w warsztacie. Dany te zawdzięczam Inż. odcinka Saint Flour p. J. Astrié.

Wiadukt Vaur (ryc. 29) na linii kolejowej z Albi do Rodez jest jedną z najpiękniejszych budowli żelaznych na kuli ziemskiej. Prof. Thullie w swoich „Mostach Żelaznych“ określa go jako most wspornikowy. Jest to jednak w zasadzie most łukowy trójprzegubowy, z wystającymi na zewnątrz wspornikami. Na końcach tych

wsporników są łożyska dla belek kratowych równoległych, opartych pozatem na filarach kamiennych z wapienia. Ciężar wsporników i ich obciążenie odciąża łuk środkowy i zmniejsza nacisk, jaki obie części wywierają na przegub w zworniku. Płaszczyzny belek łukowych, czyli płaszczyzny czołowe mostu są pochylone ku sobie, dla zwiększenia stałości, jeszcze więcej niż w Garabit. Pasy skrzynkowe tak obszerne, że w ich wnętrzu można się swobodnie poruszać (ważne dla konserwacji). Kratę wy-

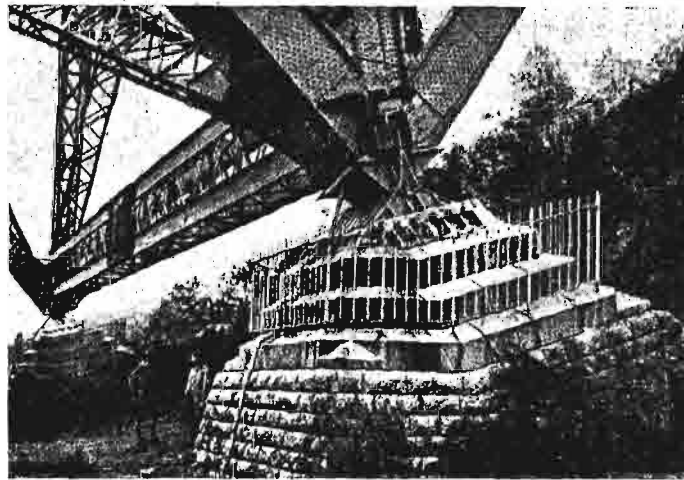


Ryc. 29.  
Wiadukt Viaur, departament Tarn.

pełniającą zarówno w płaszczyznach czołowych, jak i w powierzchniach podniebienia, stanowią pręty kratowe osławkowate. Pomost górą. Z uwagi na niebezpieczeństwo wykolejenia pociągu poręcze są bardzo silne. Rozpiętość łuku 220 m, długość wiaduktu 460 m, wysokość niwelety nad poziom potoku 116 m. Pod pomostem przebiega tor, po którym porusza się ruchoma platforma podłużna obracalna na czopie tak, iż pozwala dojść do każdego węzła pomostowego. Przy pomocy szczebli i szybów można również dostać się do każdego miejsca konstrukcji żelaznej, co jest ważne z uwagi na malowanie. Pasy skrzynkowe w belkach równoległych są błędne, konserwatorowie musieli wywiercać otwory dla odpływu wody, mało skuteczne.

Inny błąd popełniono przez ułożenie łożysk wprost na filarach wapiennych. Filar popękał niebezpiecznie

i wnet trzeba będzie przystąpić do wstawienia ciosów granitowych pod łożyska, co będzie kosztować 10 razy więcej, niż wynosiła oszczędność wskutek zaniechania ciosów w czasie budowy. Trzeba będzie bowiem, wedle informacji Inż odcinka Carmaux p. J. Rey'a wykonać specjalny filar żelazny dla prowizorycznego podparcia mostu, uszkodzoną część filara kamiennego wymienić i umieścić pod każdym łożyskiem cios z granitu.



Ryc. 30.  
Wiadukt Viaur, łożysko stopowe.

Bardzo skomplikowane są dolne przeguby łuku (ryc. 30) z uwagi na ukośną reakcję podpory w płaszczyźnie łuku i na pochycenie tejże płaszczyzny w przekroju poprzecznym mostu. Aby uniemożliwić wywrót mostu z powodu huraganu, zakotwiono łożyska głęboko w murze fundamentowym, opatrzonym w komorę dla konserwacji kotew. Powierzchnia malowania jest tu bardzo wielka. Malowania dokonują wędrownie trupy robotników włoskich, wyspecjalizowanych w drapaniu się po zawrotnych wysokościach. Pasy malowano kilka razy. Ostatnio użyto dwójakich farb, a to firmy francuskiej i firmy niemieckiej, aby zorjentować się co do trwałości jednej i drugiej. Kontrolowanie rzetelności malowania jest trudne i nie jest wykluczone, że niektóre partje zostaną przeoczone i rdza je zjadać będzie aż do skutku. (Dok. nast.).

Inż. Mag. Z. Rudolf (Warszawa).

## Inżynieria sanitarna, a jej przyszły rozwój w Polsce.

(Dokończenie).

### Dane statystyczne, dotyczące urządzeń sanitarnych i planów regulacyjnych.

Chcąc mówić o przyszłości, musimy sięgnąć do przeszłości.

Mówiąc o rozwoju inżynierji sanitarnej w Polsce, mimowoli jest mi trochę przykro, że muszę się powtarzać. Program swój realizuję na możliwie najszerszym froncie, wykorzystując nietylko zjazdy, wykłady, ale i prasę. Wiem, że wielu z panów temi sprawami się interesuje, interesuje się nimi również całe społeczeństwo, co jest bardzo ważne, gdyż w ten sposób zdobywam sobie coraz więcej sprzymierzeńców na drodze do racjonalnego postawienia techniki sanitarnej w Polsce.

Rok ubiegły, który zamknął dziesięciolecie naszej samodzielnej pracy państwowej, został zbilansowany i pod względem zdobyczy techniczno-sanitarnych. Niestety zdobycze te są małe, jak wskazują zebrane dane statystyczne. Z pracy inż. Piotrowskiego, opracowanej na podstawie ro-

zesłanych kwestjonariuszy, danych Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, oraz wyników odnośnej ankiety Związku Miast Polskich, dowiadujemy się stosunkowo wiele pod względem statystyki wodociągowo-kanalizacyjnej, chociaż nie daje ona jeszcze ostatniego obrazu rzeczywistości. Jak wynika z przytoczonych w niej danych, tylko niewielka część miast może się wykazać posiadaniem wodociągów. Na 615 miast bez Woj. Śląskiego posiada wodociągi zaledwie 105 miast (17%), a w tem 29 miast (4,7%) ma tylko wodociągi częściowe. Ludność miast, posiadających wodociągi współczesne, stanowi 39,1%, a korzystająca z wodociągów prymitywnych 4,7% ogółu mieszkańców miast. Pozostałe 56,2% ludności miast posługuje się studniami. Nawet miasta duże, z ludnością ponad 50.000, nie wszystkie mają właściwe urządzenia wodociągowe. Z dwunastu miast tej grupy zaledwie 7 posiada wodociągi pełne, a jedno wodociąg częściowy. W mniejszych miastach jest jeszcze gorzej. Z liczby 34 miast z ludnością od 20—50 tysięcy, zaledwie 9 (25,7%) ma wodociągi cen-

tralne, dwa miasta wodociągi częściowe. Z pośród 58 miast o ludności od 10–20 tysięcy, tylko 11 (19%) miast posiada wodociągi centralne, a pięć wodociągi częściowe. Wśród 145 miast o ludności od 5–10 tysięcy, tylko 22 (15,1%) miast posiada pełne wodociągi i 9 miast wodociągi częściowe. Najmniejsze miasta, o ludności poniżej 5 tysięcy, stoją pod względem zaopatrzenia w wodę najgorzej: na 366 tych miast zaledwie 27 (7,4%) posiada pełne wodociągi i 12 (3,3%) wodociągi częściowe.

Ludność Woj. Śląskiego, zwłaszcza części przemysłowej jest lepiej zaopatrzona w wodę, zapomocą dwóch wodociągów grupowych: państwowego i powiatowego katowickiego, które zaopatrują nie tylko miasta, ale i wiele gmin wiejskich. Byt wodociągu państwowego jest zagrożony przez konwencję górnośląską, zawartą pomiędzy Polską a Niemcami w Genewie w r. 1922. W r. 1937 Polska traci prawo do tego wodociągu, dlatego też obecnie budowa wodociągu na Górnym Śląsku jest uważana za rzecz pilną.

Jeszcze gorzej, niż zaopatrywanie miast w wodę, przedstawia się usuwanie z nich ścieków. Na 615 miast bez Woj. Śląskiego kanalizację posiada 33 miast (5,4% ogólnej liczby miast i 31,8% ogółu ludności miast), a kanalizację częściową, przeważnie nieracjonalną, ma 69 miast (11,2% ogólnej liczby miast i 13,6% ogółu ludności miast). Z pośród 33 miast z kanalizacją planową 9 miast większych posiada kanalizację ogólnospławną, 13 miast, przeważnie mniejszych — kanalizację rozdzielczą, 3 miasta zaś kanalizację mieszaną. Oczyszczanie ścieków, przeważnie niedostateczne, odbywa się w 22 miastach z liczby 33 miast z kanalizacją. Oczyszczanie ścieków stosowane jest prawie wyłącznie w Województwach Poznańskim i Pomorskim, w których jest też najwięcej miast z racjonalną kanalizacją. W województwach, należących do b. zaboru rosyjskiego, żadne miasto, z wyjątkiem Warszawy, nie posiadało w roku 1924 prawidłowej kanalizacji. Około 26 miast spuszcza swe ścieki do Wisły i jej dopływów, nie stosując żadnego oczyszczania. Z tych danych wynika, że dziedzina kanalizacji wymaga u nas jeszcze wiele wysiłków.

Porównanie liczb, odpowiadających latom 1918 i 1928, daje możliwość do pewnego stopnia przekonać się, że dziesięciolecie to nie przyniosło prawie żadnego postępu pod względem liczby nowozbudowanych urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych.

W ostatnich latach rozpoczęto wykonanie kilku większych projektów wodociągowo-kanalizacyjnych. Od roku 1925 firma amerykańska Ulen and Company prowadziła budowę wodociągów, kanalizacji i innych urządzeń miejskich w Lublinie, Radomiu, Częstochowie i Piotrkowie, a także w kilku miastach Zagłębia Dąbrowskiego. W tym samym czasie miasto Łódź przystąpiło do budowy kanalizacji, która jest w pełnym biegu; również w r. 1927 wybudowano wodociąg państwowy w Ciechocinku. Są to jednak pojedyncze przypadki, które giną w morzu potrzeb całego Państwa. Obecnie szereg miast opracował projekty wodociągów i kanalizacji, między innymi Gdynia, Będzin, Łuck, Chełm, Siedlee, Drohobycz i t. d.

Stan zaopatrzenia w wodę mniejszych miejscowości oraz wsi nie wszędzie jest zadawalający. W r. 1927 było w Polsce jeszcze 615 miejscowości, które wcale nie posiadały studzien. (W Woj. Wileńskim miejscowości te stanowią 3,15%, w Łódzkim 0,01). W Województwach Poznańskim i Śląskim studnie są wszędzie. Dzięki wydanym zarządzeniom stan ten winien ulec szybkiej poprawie.

Na podstawie sprawozdań ze wszystkich województw wiadomo, co uczyniły poszczególne województwa w kierunku zaprowadzenia wodociągów i kanalizacji, budowy i uporządkowania źródeł, studzien i ustępów: w ciągu roku 1918 przystąpiło do projektowania wodociągów 36 miast, a do budowy wodociągów — 18 miast; do projektowania

kanalizacji 33 miasta, a do jej budowy — 52 miasta. Wy różniają się przytem następujące województwa: Śląskie, Poznańskie, Pomorskie, Krakowskie, Lwowskie i Kieleckie. Ten postęp niewątpliwie przypisywać w dużym stopniu należy wydaniu na początku roku 1928 dwóch rozporządzeń Prezydenta Rzeczypospolitej: 1. o zapatrywaniu ludności w wodę i 2. o usuwaniu nieczystości i wód opadowych, które w ogólnych zarysach normują sprawy wodociągowo-kanalizacyjne i usuwanie śmieci i nakładają odpowiednie obowiązki na gminy.

Przyrost liczby studzien w ciągu roku 1928 waha się w bardzo szerokich granicach, przyczem największy przyrost naogół przypada na najlepsze rodzaje studzien, a więc wiercone i betonowe lub murowane. Jest to widoczne choćby z następującego zestawienia, które przedstawia granice procentowego przyrostu studzien poszczególnych kategorii w różnych województwach:

Studnie wiercone artezyjskie . . . . .	od 0,1 do 945
„ „ z pompą . . . . .	0,8 106
„ „ bez pompy . . . . .	2,26 97,2
„ kopane betonowe z pompą . . . . .	3,9 46
„ „ bez pompy . . . . .	0,3 57,3
„ murowane z pompą . . . . .	1,6 24,7
„ „ „ bez pompy . . . . .	0,2 25,1
„ drewniane z pompą . . . . .	0,1 385
„ „ bez pompy . . . . .	1,7 11,8

Trzeba nadmienić, że poza liczbowym przyrostem studzien następuje stale ulepszanie studzien czy to przez zastosowanie pompy, czy zmianę studni drewnianej na murowaną lub betonową, co ze względów sanitarnych ma przecież duże znaczenie.

Również przyrost liczby ustępów zasługuje na uwagę. Gdy na 1 stycznia 1928 r. procentowy stosunek liczby zabudowań mieszkalnych wahał się w różnych województwach od 26,1 do 155,5, na 1 stycznia 1929 r. wynosił on już od 49,0 do 156,4. Według postępu w budowie ustępów można ułożyć Województwa w następującej kolejności: Nowogrodzkie (166%), Tarnopolskie (142,3%), Poleskie, Wileńskie, Lubelskie, Wołyńskie, Stanisławowskie, Pomorskie (37,2%), Warszawskie, Krakowskie, Białostockie, Łódzkie, Poznańskie (4,1%) i Śląskie 1,7). Najwięcej wybudowano ustępów w województwach kresowych, co jest zrozumiałe, gdyż województwa te miały największe braki. Wymienione dane procentowe odnoszą się do całego terenu poszczególnych województw bez uwzględnienia podziału na miasta i wsie; w stosunku do miast musiałyby najprawdopodobniej ulec znacznemu obniżeniu, gdyż na wsi uczyniono stosunkowo większy postęp, niż w miastach, jeżeli chodzi o liczbowy przyrost ustępów w ciągu roku ubiegłego.

Niektóre miasta wykazują, że wszystkie domy posiadają już ustępy. Nie należy się jednak ludzi, że liczby te są zbyt bliskie stanu idealnego, bowiem sama liczba ustępów nie świadczy jeszcze o ich jakości. Na ten punkt muszę zwrócić szczególną uwagę. Będąc doradcą Wydziału Zdrowia Magistratu m. st. Warszawy, przeprowadziłem na początku roku ubiegłego dokładną rejestrację na terenie trzech okręgów sanitarnych Warszawy, przynależnych do ośrodka zdrowia w Mokotowie. Ustępy na posesjach spisano w opracowanej przeze mnie „karcie sanitarnej ustępu“. Z przeglądu ogólnej liczby 1,024 zabudowanych posesyj okazało się, że 13,3% nie posiada wcale ustępów, 38,9% — posiada ustępy, zakwalifikowane do rozebrania, 40,3% — ustępy, wymagające reparacji, a zaledwie 7,5% ma ustępy dobre. Ustępy zakwalifikowane, jako dobre lub wymagające reparacji, zostały jeszcze rozsegregowane, według poszczególnych wartości sanitarnych, stosownie do kolejności punktów karty sanitarnej ustępu. Z kwalifikacji tej wynika, że na 413 ustępów, przeznaczonych do reparacji, 61% jest dobrze umiejscowionych, 65% są urządzone do kucania, 94% posiada zbiornik stały w dobrym stanie, 79% jest dobrze zabezpieczonych przed dostępem



zwierząt, 81% nie nastęrcza możliwości rozrzucania lub roznoszenia nieczystości na powierzchni gruntu, 91% nie przedstawia możliwości zanieczyszczenia wody gruntowej, jednakże 65% posiada złą wentylację, 53% — złe oświetlenie, 99% nie ma ogrzewania, a co najgorsze — 69,2% ustępów wykazuje brak zabezpieczenia przed dostępem much, co ze względów sanitarnych stanowi moment bardzo niekorzystny. Na 77 ustępów, uznanych za dobre, zaledwie 38 (49,3%) ma zupełne zabezpieczenie przed muchami. Przytoczone wyniki są bardzo pouczające, wskazują one na to, że niedość jest zbudować ustęp, trzeba go zbudować dobrze i starannie utrzymywać. Tem prostem, a tak ważnym dla higieny zagadnieniem zajmują się władze sanitarne we wszystkich państwach. Takie proste sprawy nastęrczają nieraz w praktyce właśnie największe trudności.

W podobny sposób, jak ustępy, zostały zarejestrowane studnie na terenie tych samych okręgów przedmieścia Warszawy na podstawie „karty sanitarnej studni“, którą oparłem również na zasadzie liczbowego określenia poszczególnych wartości sanitarnych. Ze zbadanych 256 studzien 65,6% miało wodę niezdatną do picia, 24,2% miało wodę podejrzaną, a zaledwie 10,1% wodę dobrą. Jedna tylko studnia odpowiadała wszelkim wymaganiom higieny.

Co do źródeł, to korzysta z nich 10 województw, przy czym wzrasta zarówno liczba źródeł nieujętych, co świadczy o tem, że zwraca się jeszcze za mało uwagi na możliwość zakażenia wodą z nieujętego źródła. W tym kierunku jest jeszcze u nas wiele do zrobienia.

W celu przekonania się, jaki postęp w akcji sanitarnej porządkowej uczyniły w roku 1928 same miasta opracowałem ankietę, którą Związek Miast rozesłał do miast z ludnością powyżej 25.000. Na 40 miast takich odpowiedzi na ankietę nadeszło 27 miast. Z zestawienia danych tej ankiety można wyciągnąć szereg interesujących wniosków; z których wymienię tylko najważniejsze;

1. Plan regulacyjny posiadają 2 miasta, w 22 plan jest obecnie sporządzany, a w 1 mieście są dopiero wykonywane pomiary. Liczby te świadczyłyby o ożywionej akcji miast w kierunku stworzenia podstawowego planu zabudowy. Do tego przyczyniło się niewątpliwie także wydanie w lutym roku ubiegłego ustawy budowlanej w postaci rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli. Można się jednak obawiać, że ze względu na słabą organizację techniczną miast prace nad sporządzeniem planów regulacyjnych przeciągną się tak długo, że jeszcze nieprędko miasta te będą mogły rozwijać się w sposób uporządkowany,

2. Wodociągi posiada 12 miast, 6 sporządza projekty wodociągowe, a w 4 budują się wodociągi. Chociaż miasta powoli przystępują do sporządzania projektów wodociągów, stan ich finansowy nie pozwoli najprawdopodobniej, o ile nie pójdą na koncesje zagraniczne lub nie zaciągną długoterminowych pożyczek w kraju lub zagranicą na korzystnych warunkach, na szybką budowę tych urządzeń, których konieczność nie ulega wątpliwości.

3. Kanalizację posiada 9 miast, 19 sporządza projekty, a 4 budują kanalizację. Budowa kanalizacji nastęrcza jeszcze większe trudności finansowe, niż wodociągi, których potrzebę zazwyczaj wyczuwa więcej ogół społeczeństwa. Ale i w tym kierunku nastąpiło pewne ożywienie w działalności miast.

4. W dziedzinie usuwania śmieci prawie wszystkie miasta mają jeszcze wiele do zrobienia. Prawie w żadnym mieście niema zakładu unieszkodliwiania śmiecia. Na 25 miast, które nadeszły dane, 18 miast posiada tabor miejski, a 7 posługuje się jeszcze taborom prywatnego przedsiębiorcy. W tych miastach, które nawet posiadają swój własny tabor, jest on przeważnie niekompletny i nie od-

powiada nowoczesnym wymaganiom techniki i higieny. Zaprowadzając tabor, należy mieć na uwadze to, że sprawa ostatecznego usuwania śmieci łączy się ściśle i stanowi w miastach nierozłączną całość z organizacją usuwania śmieci z poszczególnych nieruchomości. Pod tym kątem widzenia zagadnienie oczyszczania miast musi być rozstrzygane.

### Prawodawstwo techniczno-sanitarne.

Podstawą akcji sanitarnej jest ustawodawstwo. Omówimy je pokrótce. Obowiązujące w Polsce przepisy budowlane wprowadzają przymus sporządzania planów regulacyjnych w gminach miejskich i uzdrowiskach, uznanych za posiadające charakter użyteczności publicznej, oraz normują sprawy zabudowania osiedli. Chociaż mają one podstawowe znaczenie dla podniesienia stanu sanitarnego Państwa, ich wykonawstwo należy do władz budowlanych, które porozumiewają się z organami służby zdrowia. Przepisy budowlane są wydawane przez Ministerstwo Robót Publicznych, jednakże Ministrowi Spraw Wewnętrznych w porozumieniu z zainteresowanymi Ministrami przysługuje prawo wydawania rozporządzeń szczegółowych przepisów, określających wymogi sanitarne, które powinny być przestrzegane przy wykonywaniu postanowień rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz. U. Nr. 23 poz. 202, 1928).

W dziedzinie wodociągów i kanalizacji obowiązują dwa rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z roku ubiegłego (Dz. U. Nr. 32 poz. 310 i 311): 1. o zaopatrywaniu ludności w wodę i 2. o usuwaniu nieczystości i wód opadowych. Przy opracowywaniu tych przepisów korzystałem w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych z licznych źródeł obcych, mając jednak na względzie, że rozporządzenia te muszą różnić się, z powodu odmiennych warunków w Polsce, od praw zagranicznych, będąc równocześnie w zgodzie z nowoczesnymi prądami i wymaganiami nauki. Rozporządzenia te zastąpiły przepisy b. państw zaborczych, które nie odpowiadały dzisiejszym potrzebom.

Rozporządzenie o zaopatrywaniu ludności w wodę ustala, że piecza nad należytem zaopatrzeniem ludności w wodę do picia i do potrzeb gospodarczych należy do obowiązku gmin. Wprowadza ono ważne dla Polski wymaganie, aby woda do picia w miejscu jej czerpania odpowiadała określonym warunkom fizycznym, chemicznym i bakterjologicznym; tym samym warunkom winna odpowiadać woda, używana do celów gospodarstwa domowego, do wyrobu i w związku z wyrobem artykułów spożywczych, do wyrobu lodu, oraz woda w zakładach kąpielowych publicznych. W celu utrzymania wody w stanie, wymaganym przez projektowane rozporządzenie wykonawcze, gminy powinny prowadzić badania jej prób w miejscach: a) ujęcia, b) wypływu z urządzeń do oczyszczania wody, oraz c) czerpania wody z sieci wodociągowej, studzien lub ujęć źródłanych. Rozporządzenia wykonawcze również mają ustalić szczegółowo wskazania sanitarne dla budowy urządzeń wodociągowych oraz sposobu korzystania z nich. Przed rozpoczęciem budowy sieci wodociągowej projekt musi być zatwierdzony przez właściwe władze państwowe, któremi są dla miast z ludnością powyżej 25.000 Ministerstwo Spraw Wewnętrznych dla miast innych — wojewódzkie władze administracji ogólnej. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, w porozumieniu z Ministerstwem Robót Publicznych może wyznaczyć gminom termin do przedłożenia projektów urządzeń wodociągowych celem zatwierdzenia, jak również termin rozpoczęcia budowy urządzeń tych według zatwierdzonego planu. Do czasu wprowadzenia w poszczególnych gminach wystarczających urządzeń wodociągowych, gminy te są obowiązane budować i utrzymywać studnie publiczne w liczbie, odpowiadającej potrzebom ludności.

Szczegółowe plany urządzeń wodociągowych powinny być sporządzone na podstawie prawomocnego planu zabudowy, o ile taki plan istnieje. Sieć wodociągowa po-

winna być dostatecznie zabezpieczona przed wszelkim zanieczyszczeniem; również tereny, na których znajdują się ujęcia wody, oraz tereny wodonośne dla wodociągów gruntowych winny być zabezpieczone od wszelkich zanieczyszczeń, mogących wpłynąć na własności wody w sposób szkodliwy, lub mogący być szkodliwym dla zdrowia.

Rozporządzenie o usuwaniu nieczystości i wód opadowych postanawia, że piecza nad należytem usuwaniem nieczystości i wód opadowych należy również do obowiązków gmin.

W miejscowościach liczących powyżej 25.000 mieszkańców, muszą być zaprowadzone urządzenia kanalizacyjne oraz urządzenia do oczyszczania ścieków. W miejscowościach, liczących poniżej 25.000 mieszkańców, można zaprowadzić takie sposoby zbierania, przechowywania i usuwania nieczystości, które zapewnią gminie utrzymanie czystości gleby, wód i powietrza. Wymaga się także, aby we wszystkich gminach wprowadzono w dostatecznej liczbie publiczne i prywatne urządzenia do zbierania śmieci i odpadków, oraz że w gminach z ludnością powyżej 10.000 należy do ich obowiązków usuwać śmiecie i odpadki z poszczególnych posesyj. Do obowiązków gmin należy także wyznaczanie terenów, na które powinny być usuwane nieczystości i śmiecie, oraz określenie sposobów ich usuwania. Zarówno same urządzenia, jak i sposób korzystania z nich oraz warunki, jakim powinny odpowiadać ścieki, nadające się do bezpośredniego wpuszczania do zbiorników wód powierzchniowych i do ziemi, będą szczegółowo omówione w formie wykonawczych przepisów sanitarnych.

Rozporządzenie nadaje Ministrowi Spraw Wewnętrznych w porozumieniu z Ministrem Robót Publicznych prawo wyznaczania terminów sporządzania projektów urządzeń kanalizacyjnych i do oczyszczania ścieków, jak również terminów rozpoczęcia budowy urządzeń według zatwierdzonego projektu. Projekty urządzeń kanalizacyjnych i do oczyszczania ścieków zatwierdza Minister Robót Publicznych w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewnętrznych. Urządzenia do zbierania, przechowywania i usuwania nieczystości o charakterze publicznym w miejscowościach z ludnością poniżej 25.000 zatwierdza wojewódzka władza administracji ogólnej. W nieruchomościach, zabudowanych domami mieszkalnymi lub użyteczności publicznej, powinny być pobudowane ustępy do użytku ogólnego mieszkańców, jeżeli w domach tych są mieszkania, niemające osobnych ustępów. W nieruchomościach tych powinny być urządzone zbiorniki do śmieci i odpadków gospodarczych.

Znaczenie wymienionych rozporządzeń już poprzednio podkreśliłem. Mam nadzieję, że w ciągu następnych dwóch lat zostaną wydane wszystkie konieczne rozporządzenia wykonawcze, które dopiero zawyrokują o racjonalnym zaprojektowaniu przepisów ramowych.

Ograniczam się do tych kilku najważniejszych rozporządzeń sanitarnych, inne z braku czasu musimy pozostawić na uboczu.

Przytoczone rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o zaopatrywaniu ludności w wodę i usuwaniu nieczystości nie poruszają strony finansowej, gdyż w okresie ich wydania pełnomocnictwa Pana Prezydenta Rzeczypospolitej miały pod tym względem zakres ograniczony. W tym celu opracowałem projekt odrębnej ustawy o charakterze finansowym. W projektowanej ustawie, noszącej nazwę ustawy o Państwowym Funduszu dla zaopatrywania osiedli w wodę i usuwania z nich nieczystości, nie chodzi o stworzenie wielkiego kapitału, któryby wystarczył na całkowitą budowę urządzeń do zaopatrywania w wodę i usuwania nieczystości w osiedlach, chodzi raczej o fundusze dla udzielania przede wszystkim pożyczek i zapomóg na zapoczątkowanie i ułatwienie tej budowy, a więc i zachęcenie gmin, miejskich i wiejskich do dalszej akcji. Z funduszu tego byłyby także udzielane zapomogi na bu-

dowę studzien publicznych i ustępów publicznych gminom mało zasobnym, co miałyby wielkie znaczenie szczególnie dla podniesienia stanu sanitarnego miasteczek i wsi. W obecnym stanie rzeczy wszystkie prośby o pomoc w wymienionym zakresie są już od wielu lat załatwiane negatywnie wobec braku odnośnych kredytów. Budowa urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych winna być zasadniczo poprzedzona przeprowadzeniem odpowiednich badań przedwstępnych, które także kosztują. Udzielona pomoc finansowa gminom miejskim i wiejskim na prowadzenie tych badań może również wpłynąć na przyspieszenie zakładania urządzeń wodociagowo-kanalizacyjnych, co ma nie tylko wpływ na polepszenie się zdrowotności kraju, ale także dodatni wpływ na stan gospodarczy kraju ze względu na powiększony obrót towarowy przy wykonywaniu robót. Na źródła Państwowego Funduszu Wodnego składają się wpływy z miast, określone procentowo w stosunku do budżetu, do których byłyby zwolnione miasta, posiadające już wodociągi i kanalizację; te zaś miasta, które mają jedną z wymienionych inwestycji, płaciłyby znacznie mniej. Drugim źródłem Funduszu byłyby sumy, wynoszące pewien procent od zasadniczych i dodatkowych składek, pobieranych przez towarzystwa ubezpieczeń od ognia. Urządzenia wodociagowe niewątpliwie ułatwiają ratunek w razie pożaru i obniżają ryzyko niebezpieczeństwa pożarowego, towarzystwa ubezpieczeń od ognia są więc zainteresowane w jaknajszyszym rozwoju tych urządzeń. Skarb Państwa winien równieżłożyć na Państwowy Fundusz Wodny, bowiem, jak już wskazałem, z budowy urządzeń wodociagowo-kanalizacyjnych uzyskuje znaczne dochody na skutek ożywienia się życia gospodarczego, z których to dochodów może częściowo zrezygnować w celu przyspieszenia wykonania całego programu tak zasadniczego podniesienia stanu sanitarnego miast polskich. Przyszłość zdecydowanie o losach tej ustawy, która moim zdaniem jest konieczna.

#### Organizacja służby zdrowia.

Z przepisami wiąże się ściśle wykonawstwo. Najlepsze przepisy przy złem wykonawstwie nie osiągną swego celu.

Organizacja naszej państwowej i samorządowej służby zdrowia różni się od amerykańskiej i angielskiej między innymi tem, że nie mamy inżynierów sanitarnych. Tu leży jedno z największych niedomagań naszej organizacji. Starania, które prowadzę od kilku lat, zaczynają już przynosić wyniki. W projekcie ustawy o publicznej służbie zdrowia inżynierowie sanitarni zostali uznani za funkcjonariuszów służby zdrowia, równouprawnionych z lekarzami. Również uznano potrzebę wprowadzenia projektowanego przeze mnie utworzenia etatów inżynierów sanitarnych w urzędach wojewódzkich, co dotychczas nie zostało zrealizowane jedynie na skutek tendencji oszczędnościowych władz skarbowych.

Jedynie w maju r. b. został utworzony w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych samodzielny referat inżynierji sanitarnej pod moim kierunkiem, który ma być przekształcony na osobny wydział. W szczególności do referatu tego należą: 1. zagadnienia sanitarne z zakresu planowania osiedli, 2. sprawy techniczno-sanitarne z zakresu budownictwa: a) mieszkań i gmachów publicznych, b) lokali przemysłowych, c) zakładów użyteczności publicznej, 3. zaopatrzenie ludności w wodę do picia i użytku domowego (wodociągi, studnie, źródła i t. d.) ze stanowiska techniki sanitarnej, 4. usuwanie ścieków i nieczystości (kanalizacja, ustępy i t. d.) ze stanowiska techniki sanitarnej, 5. walka z kurzem, dymem i wogóle zanieczyszczeniem powietrza w osiedlach, 6. sprawy sanitarno-porządkowe osiedli, 7. sprawy osuszania terenów z punktu widzenia zdrowotności, 8. opinjowanie wszelkich projektów techniczno-budowlanych w zakresie wyżej wymienionym, 9. sprawy omentarzy ze stanowiska techniczno-sanitarnego, 10. sprawy

sanitarno-techniczne komunikacji lądowej, wodnej i powietrznej, 11. nadzór sanitarno-techniczny nad instytucjami działającymi w zakresie higieny otoczenia (instytuty, stacje doświadczalne i t. d.), 12. sprawy programów szkolenia personelu sanitarnego w dziedzinie techniczno-sanitarnej (lekarze, inżynierowie, kontrolerzy sanitarni i t. d.). Już z wymienionych punktów panowie widzą, jak szerokie są kompetencje działu inżynierji sanitarnej. Wyobrażam sobie, że w ramach tego minimalnego programu winna się obracać praca każdego inżyniera sanitarnego w Polsce na stanowisku państwowym lub samorządowym. W razie poprawy stanu gospodarczego naszego Państwa nie ulega wątpliwości, że wiele takich placówek powstanie.

Wydziały Zdrowia we wszystkich większych miastach winny utworzyć referaty inżynierji sanitarnej pod kierunkiem fachowego inżyniera, który w pierwszym rzędzie musi objąć nadzór nad akcją sanitarno-porządkową. Brak zrozumienia w wielu miastach co do potrzeby zatrudnienia takich inżynierów, brak funduszy, wreszcie brak odpowiednich fachowców utrudnia szybszy rozwój akcji techniczno-sanitarnej w Polsce.

### Kształcenie inżynierów sanitarnych.

Póki nie będziemy mieli fachowych inżynierów sanitarnych, nie może być mowy o większym postępie w technice sanitarnej. Praca musi być podjęta przez ludzi, dobrze w swoim zawodzie wyszkolonych, którzy będą studjować miejscowe warunki i uczyć społeczeństwo i zarządy gmin, jak należy stosować postulaty nowoczesnej nauki sanitarnej. Kto ma u nas kształcić takich fachowców? Niewątpliwie politechniki, w których adepci nowego zawodu muszą poznać szerokie zasady nauki o zdrowiu publicznym oraz nabrać szczegółowych wiadomości technicznych, które przygotowują ich do praktyki techniczno-sanitarnej. Pierwsze kroki są już zrobione. W roku ubiegłym Senat akademicki Politechniki Warszawskiej uchwalił zająć się tą sprawą i wprowadzić w najbliższym czasie kształcenie inżynierów sanitarnych. Nie będę więcej tu uzasadniał potrzeby takiego szkolenia, przytoczę tylko dla porównania pewne liczby, a mianowicie: w Stanach Zjednoczonych 16 wyższych szkół kształci w dziedzinie inżynierji sanitarnej, przyczem w 6-ciu wprowadzone są regularne wykłady na specjalnych wydziałach inżynierji sanitarnej (w 4 zakładach kurs trwa 5 lub 6 lat), w 10 zaś wykłady inżynierji sanitarnej wchodzą do programu wydziału cywilnej inży-

nierji. Ludność Stanów Zjednoczonych wynosi 120 milionów, a więc na każde 7,5 miliona przypada jeden zakład, kształcący inżynierów sanitarnych. W tym stosunku Polska winna mieć 4 zakłady. Jeśli myślimy o utworzeniu odpowiedniego działu tylko na Politechnice Warszawskiej, jest to w stosunku do potrzeb państwowych minimum minimum, tembardziej, że kraj nasz pod względem sanitarnym w wielu miejscach ustępuje Stanom Zjednoczonym, a więc wymaga większego nakładu pracy.

Nie miejsce tu na szczegółowe rozważanie programów szkolenia — sprawie tej niedługo poświęcę specjalny referat.

### Zakończenie.

Reasumując moje wywody, muszę podkreślić, że ważnymi momentami dla rozwoju techniki sanitarnej w Polsce są: 1. kształcenie inżynierów sanitarnych, 2. ustawodawstwo, 3. doświadczalnictwo i 4. organizacja państwowej i samorządowej służby zdrowia, 5. najszersze akcja społeczna.

Za najbardziej podstawowe zagadnienie uważam w obecnej chwili kształcenie inżynierów sanitarnych. Już cztery lata temu, mając odczyt w Warszawskim T-wie Politechnicznym, specjalnie zaznaczałem potrzebę rozpoczęcia takiego kształcenia, dziś bogatszy w doświadczenie mogę tylko potwierdzić, że nie byłem w błędzie. Jednocześnie jestem rad, że inicjatywa ta zjawiała się w Polsce wcześniej nawet, niż w Niemczech, gdzie dopiero w końcu roku 1927 nawoływano do utworzenia odpowiedniego wydziału na politechnice w Dreźnie. Chcąc zaradzić chwilowemu brakowi inżynierów sanitarnych, zainicjowałem w r. 1926 dokształcanie sanitarne inżynierów; odtąd prowadzę corocznie odpowiednie kursy w Państwowej Szkole Higjenu i przekonałem się, że w społeczeństwie naszym istnieje zainteresowanie zadaniami techniczno-sanitarnymi, trzeba je tylko chcieć wykorzystać i skierować na właściwe tory.

Dokształcanie nie zastąpi jednak normalnego kształcenia ludzi młodych, którzy inżynierję miejską i sanitarną obiorą sobie za zawód.

Wierząc, że Politechnika Warszawska wkrótce zacznie kształcić w dziedzinie inżynierji sanitarnej, sędzę, że niejeden z Panów poświęci się tej specjalności ku swemu zadowoleniu, przynosząc przez swą pracę w przyszłości i pożytek Państwu.

Inż. arch. Tadeusz Wróbel i Inż. Jerzy Nechay.

## W sprawie unormowania grubości murów w projektowanych lwowskich „przepisach miejscowych“.

W odróżnieniu od postanowień 5-ciu ustaw budownictwa austriackich (obecnie uchylonych), które obowiązywały na obszarze Małopolski, a które przepisywały „empiryczne“ formuły na grubości murów ceglanych w budynkach w zależności od liczby kondygnacji, od rozpiętości i wysokości ubikacji, obowiązujące obecnie rozporządzenie Prezydenta Rzeczy z dnia 16. lutego 1928 „o prawie budowlanem i zabudowaniu osiedli“ ujmującą tę kwestję w sposób ogólny w art. 207, który orzeka: „Ściany budynków powinny czynić zadość wymogom statycznym. Grubość zewnętrznych ścian budynków przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być dostosowana do warunków klimatycznych“. Wymogi statyczne są znów szczegółowo ujęte w przepisach Ministra Robót Publ. z dnia 18. VI. 1929 dotyczących obliczeń statycznych w budownictwie lądowym.

Wiadomo, że zarządy gmin mają możność ustanawiania dodatkowych „przepisów miejscowych“, a to w ramach państwowej ustawy budowlanej; zadaniem przepisów miejscowych jest regulować pewne szczegóły natury budowlanej, zależnie od warunków lokalnych. Mogą też

one wprowadzać pewne obostrzenia przepisów ustawy głównej, mogą ustanawiać pewne zakazy, nakładać obowiązki, wreszcie wprowadzać ulgi. Rozumie się, że przepisy miejscowe nie mogą być sprzeczne z przepisami wydanymi w drodze rozporządzeń na podstawie państwowej ustawy budowlanej (art. 413).

Otóż co się tyczy murów (ścian), artykuły odnoszące się do zakresu przepisów miejscowych powiadają, że przepisy te mają uregulować „sposób budowy fundamentów, ścian i innych części budynków“ (art. 408, p. 5). Innych podstaw do poruszania tej kwestji w przepisach miejscowych trudno się w ustawie budowlanej doszukać.

Leży przed nami projekt „przepisów miejscowych“ opracowany przez Magistrat m. Lwowa, w którym znajdujemy § 29 następującej treści:

### § 29. Grubość murów.

„Grubość murów zależną jest od każdorazowych warunków szczegółowych, a mianowicie: ilości i wysokości piąter, rozpiętości ubikacji, rodzaju konstrukcji i obciąże-

nia stropami, niemniej od rodzaju użytych do murów materiałów, jak zaprawy cementowej, żelaza, ciosu, cegieł kamionkowych, konstrukcji żelazno-betonowej i t. p. — oraz od wielkości powierzchni ścian narażonych na utratę ciepła.

Wymiary grubości murów ceglanych muszą odpowiadać wielokrotności obowiązujących wymiarów cegieł.

Grubości te należy przy wygotowaniu planów wyrazić w centymetrach jak następuje: 6,5, 13, 27.

Ze względów klimatycznych najmniejsza dopuszczalna grubość zewnętrznych murów otaczających pomieszczenia mieszkalne musi wynosić dwie długości cegieł.

W razie zastosowania mniejszych grubości murów muszą być użyte środki izolacyjne uzasadnione obliczeniami co do straty ciepła.

Mury ceglane na zaprawie wapiennej, obciążone stropami i konstrukcją dachową, oraz mury nieobciążone mają otrzymać wymiary wedle następującej tabeli:

Grubość murów w *cm* przy rozpiętości belek stropowych nieprzekraczających 6 *m*.

Rodzaj budynku	Obciążone mury											
	zewnątrznie					wewnętrznie						
	IV	III	II	I	part. piwn.	IV	III	II	I	part. piwn.		
parterowy					55	55					41	55
I-piętrowy				55	55	69			41	55	69	69
II- "			55	55	69	69		41	41	55	69	69
III- "		55	55	69	69	83	41	41	55	69	83	83
IV- "	55	55	69	69	83	83	41	41	55	69	83	83

Rodzaj budynku	Nieobciążone mury										
	zewnątrznie					wewnętrznie					
	IV	III	II	I	part. piwn.	IV	III	II	I	part. piwn.	
parterowy					55	55				27	27
I-piętrowy				55	55	69			27	27	27
II- "			55	55	55	69		27	27	27	41
III- "		55	55	55	69	83	27	27	27	41	41
IV- "	55	55	55	69	69	83	27	27	27	41	55

Każdy mur fundamentowy powinien mieć taką grubość i tak szeroką stopę, aby wszystkie mury budynku osiadały w przybliżeniu jednostajnie, a obciążenie gruntu nie przekraczało dopuszczalnych natężeń.

Mury piwniczne i fundamentowe mają otrzymać grubość 6,5 *cm* większą, jak mury parteru.

Wyraźnie zaznaczamy, że mowa tu o projekcie, ponieważ przepisy te muszą być w pierw w uchwalone przez Radę miejską, a następnie zatwierdzone przez Ministra Robót Publ. (art. 415 ustawy budowlanej).

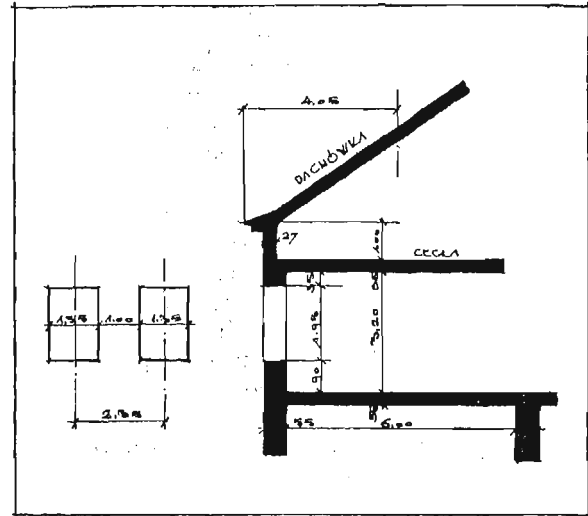
Aby ocenić, o ile przepis ten w proponowanej koncepcji jest trafny, to jest da się pogodzić z ustawą budowlaną i przepisami o obliczeniach statycznych, najlepiej będzie zbadać rzecz na przykładzie.

W tym celu weźmy dwa różne wypadki budowy: budynek o wielkich ubikacjach (głębokość traktu = 6,00) i ciężkich stropach, oraz oszczędnie zaprojektowany dom czynszowy o ubikacjach mniejszych (głębokość traktu = 4,50 *m*) i stropach o lekkiej konstrukcji.

Przyjmijmy dalej osiowy odstęp okien = 2,35 *m*, zaś wymiary okien w pierwszym wypadku: w świetle futryny  $\frac{120}{180}$  (światło muru  $\frac{135}{195}$ ), w drugim wypadku: w świetle futryny  $\frac{120}{150}$  (światło muru  $\frac{135}{165}$ ).

Przepisy o obliczeniach statycznych dopuszczają dla murów z cegieł z pieców kręgowych na zaprawie wapiennej ciśnienie 7 *kg/cm*<sup>2</sup>, spróbujmy zatem w tych dwu wy-

padkach obliczyć, przez ile pięter można prowadzić mur frontowy grubości 55 *cm*. dla niekorzystnego stosunkowo wypadku, gdy filar okienny ma szerokość 1,00 *m*.



Rys. 1.

Przykład 1 (rys. 1).

Obciążenie filara najwyższego piętra:  
dach ze śniegiem  $4,05 \times 2,35 \times 200$  . . . = 1.900 *kg*  
mur kolankowy  $1,00 \times 2,35 \times 0,27 \times 1600$  . . . = 1.010 "  
strop strychowy  $3,00 \times 2,35 (300 + 125)$  . . . = 2.990 "  
mur najwyższego piętra  $(2,65 \times 2,35 - 1,35 \times 1,95)$   
 $0,55 \times 1600$  . . . = 3.160 "  
Razem . . . = 9.060 *kg*

$$\sigma = \frac{9060}{5500} = 1,64 \text{ kg/cm}^2.$$

U podstawy filara o 2 kondygnacje niżej mamy 9.060 *kg* mury 2  $(3,55 \times 2,35 - 1,35 \times 1,95) \times 0,55 \times 1600 = 10.020$  "  
strop (dźwigary żelazne, płyta żelbetowa, nadsypka i podwójna podłoga):

dźwigary Nr. 24 co 1,20 . . . . . 30 *kg/m*<sup>2</sup>  
płyta żelbetowa  $0,08 \times 2400$  . . . . . 192 "  
nadsypka  $0,19 \times 1600$  . . . . . 304 "  
podłogi  $0,06 \times 800$  . . . . . 48 "  
sufit  $0,02 \times 1000$  . . . . . 20 "  
ciężar ruchomy . . . . . 200 "

Razem 794 *kg/m*<sup>2</sup>

$794 \times 3,00 \times 2,35 \times 2$  . . . . . = 11.200 "

Razem . . . = 30.280 *kg*

$$\sigma = \frac{30280}{5500} = 5,51 \text{ kg/cm}^2.$$

(O dalsze piętro niżej otrzymujemy  $\sigma = 7,45 \text{ kg/cm}^2$ ).

Obliczenie to wykazuje, że mur o grubości 55 *cm* można w tym wypadku przeprowadzić przez 3 kondygnacje, a nie przez 2, jak przewiduje § 29 projektowanych przepisów miejscowych. Nieuwzględniono przytem w obliczeniu redukcji obciążenia ruchomego po 10% na każdej kondygnacji, w zamian za co opuszczono obciążenie stropów ściankami działowymi.

Z punktu widzenia gospodarczego przepis zawarty w § 29 powoduje wzrost kosztów budowy wskutek nadmiaru materiału i robocizny, oraz stratę powierzchni użytkowej; przyjmując dla przykładu dom czynszowy o froncie dług. 15,00 *m* (dwutraktowy, bez skrzydeł oficynowych), koszt 1 *m*<sup>3</sup> muru = 60 *zł.*, a wartość czynszową roczną 1 *m*<sup>2</sup> powierzchni mieszkania = 30 *zł.*, otrzymamy:  
 $2 \times 15,00 \times 0,14 \times 3,55 = 14,91 \text{ m}^3 \times 60 \text{ zł.} = \infty 900 \text{ zł.}$

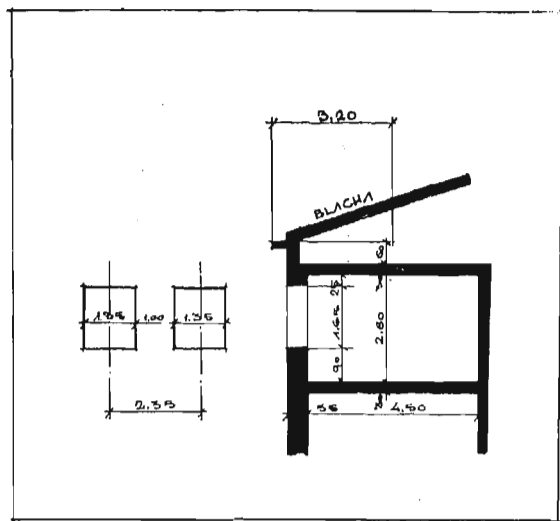
jako stratę wskutek niewyzyskania wytrzymałości muru

w granicach przez ustawę ramową dozwolonych, oraz:

$2 \times 15,00 \times 0,14 = 4,20 \text{ m}^2 \times 30 \text{ zł.} = \infty 120 \text{ zł.}$

jako stratę wskutek niewyzyskania powierzchni użytkowej.

Nie jest to wiele z punktu widzenia gospodarki indywidualnej, ale bardzo wiele z punktu widzenia gospodarki społecznej, zwłaszcza w czasach czerpania kredytów budowlanych z funduszków, źródłem których są w pierwszym rzędzie opłaty społeczne.



Rys. 2.

## Przykład 2 (rys. 2).

Obciążenie filara najwyższego piętra:

dach $3,20 \times 2,35 \times 175 =$	1.320 kg
mur kolankowy $0,60 \times 2,35 \times 0,27 \times 1600 =$	610 "
strop strychowy $2,25 \times 2,35 \times 425 =$	2.250 "
mur najwyższego piętra $(2,20 \times 2,35 - 1,35 \times 1,65) \times 0,55 \times 1600 =$	2.680 "
Razem	6.860 kg

$$\sigma = \frac{6.860}{5.500} = 1,25 \text{ kg/cm}^2.$$

U podstawy filara o 4 kondygnacje niżej mamy	6.860 kg
mury 4 $(3,10 \times 2,35 - 1,35 \times 1,65) \times 0,55 \times 1.600 =$	17.750 "
stropy żelbetowe skrzynkowe, ksylolit izolacyjny i deszczułki dębowe:	
żelbet $0,10 \times 2.400 =$	240 kg/m <sup>2</sup>
ksylolit $0,05 \times 1.000 =$	50 "
deszczułki $0,03 \times 800 =$	24 "
skrzynki stropowe	6 "
sufit $0,02 \times 1000 =$	20 "
ciężar ruchomy	200 "

$$\text{Razem} \quad 540 \text{ kg/m}^2 \times 2,25 \times 2,35 \times 4 = 11.400 "$$

$$\text{Razem} \quad 36.010 \text{ kg}$$

$$\sigma = \frac{36.010}{5.500} = 6,55 \text{ kg/cm}^2.$$

Mur grubości 55 cm na zaprawie wapiennej może zatem w przyjętym przypadku przenieść obciążenie z 5 kondygnacji, a nie z 2, jak przewidziano w § 29 projektowanych przepisów miejscowych.

W analogicznym przykładzie domu 3-piętrowego (4 kondygnacje) o froncie dług. 15,00 m, straty wskutek nadmiernej kubatury murów i zmniejszonej powierzchni użytkowej, będą dla budującego bez porównania dotkliwsze, a mianowicie:

Wzrost kosztów budowy wyniesie:

$$(2 \times 15,00 \times 0,14 \times 3,10) \times 2 + 15,00 \times 0,28 \times 3,10 = 52,08 \text{ m}^3 \times 60 \text{ zł.} = \approx 3.120 \text{ zł.}$$

Umnieszony dochód roczny z czynszu (na 2 kondygnacjach) wyniesie:

$$2 \times 15,00 \times 0,14 \times 2 = 8,40 \text{ m}^2 \times 30 \text{ zł.} = \approx 240 \text{ zł.}$$

Z powyższego dadzą się wysnuć następujące wnioski:

1. Art. 207 rozporządzenia o prawie budowlanem, dotyczący grubości murów obciążonych, nie da się w przepisach miejscowych ująć w formę tabelki empirycznej, o ile niema być ona sprzeczną z istotną treścią art. 207 i przepisami o obliczeniach statycznych.

2. Gdyby względy praktyczne miały przemawiać za jej utrzymaniem, to należałoby — z powodów gospodarczych — traktować sprawę grubości murów możliwie liberalnie.

3. Ponieważ rozporządzenie Ministra Robót Publ. z dnia 2 lipca 1929 r. „o sporządzaniu i zatwierdzaniu projektów robót budowlanych“ dopuszcza użycie argumentu opartego na obliczeniach statycznych (§ 2, p. 6), zaś państwowa ustawa budowlana przewiduje — po wygaśnięciu uprawnień nabytych na podstawie dawnych rozporządzeń wykonywanie planów we Lwowie (jak również w innych 10-ciu ważniejszych miastach) tylko przez architektów i inżynierów (art. 364, p. 2), wskutek czego nie zachodzi obawa, aby projekty budynków mogły budzić pod względem konstrukcyjnym jakies wątpliwości, należałoby — w razie gdyby § 29. przepisów miejscowych lwowskich, w tej czy innej formie, miał być pozostawiony — zaznaczyć, że tabelka grubości murów ceglanych nieobowiązuje, o ile projektowane wymiary poparte będą obliczeniami statycznymi.

Poruszona tu sprawa, pozornie błaża, posiada jednak doniosłe znaczenie gospodarcze. Wobec niełatwych do przewyciężenia tendencji budowania u nas wielkich i wysokich pokoi, co jest źródłem względnej drożyzny budowy, gdy nadto warunki geograficzne zmuszają nas do kosztownej walki z wpływami klimatycznymi, a po wprowadzeniu nowego formatu cegły kubatura murów dość znacznie wzrosła (przeciętnie o 10%), żaden nadmiar konstrukcyj nie powinien być tolerowany, poza granice rzeczywistej potrzeby.

## Wiadomości z literatury technicznej.

## Drogi.

— **Komitet dróg betonowych** Stowarzyszenia Drogowego w Wiedniu odbył w dniach 14 i 15 października 1929 r. pierwsze publiczne posiedzenie, z którego sprawozdanie podaje P. Gabriel w Nr. 33 *Der Strassenbau*, oraz Inż. Preslička w Nr. 43/44 *Zeitschrift d. ö. Ing. Arch. Ver.* Po powitaniu zebrania przez Prezydenta Związku austriackich Stowarzyszeń Drogowych Dr. O. Böhlera wygłosił referat radca ministerjalny z Monachium Inż. Vilbig p. t. „Kiedy istnieje możliwość budowy dróg betonowych“. Wyraża przekonanie, iż należy je wykonywać podówczas, gdy istnieje pewność, że tak materiały jakoteż maszyny i robotnicy będą pochodzenia krajowego i gdy

z punktu widzenia technicznego i gospodarczego wypadają najkorzystniej. Omawiając następnie drogi betonowe wykonane w Bawarii, podnosi zupełnie podobnie istniejące stosunki w Austrii. Przeszkody, dla której w Niemczech wykonuje się mało dróg betonowych, upatruje w stosunkowo dość wysokim ich koszcie. Występuje przeciwko zapatrywaniu, jakoby nawierzchnia betonowa nie nadawała się dla ulic miejskich, raz ze względu, że właśnie w miastach istnieje możliwość dobrego skierowywania ruchu podczas budowy na ulice boczne, powtóre, iż obecnie istnieje tendencja układania wszystkich przewodów podziemnych pod chodnikami, wobec czego nie zachodzi konieczność niszczenia nawierzchni przy naprawach tych przewodów. Szczególniej wskazana jest nawierzchnia betonowa przy niekorzystnym podłożu i w partjach wilgotnych. Zwraca uwagę, iż jest to jeden z najidealniejszych typów dla ruchu motoro-

wego, a nawet uszkodzenia wywołane ruchem zaprzęgowym nie są tego rodzaju, by stanowiły przeszkodę dla dalszego jej rozpowszechniania się. Wyraża zapatrywanie, iż przy zastosowaniu jak najdalej posuniętej mechanizacji pracy, osiągnię się obniżenie kosztów wykonania, oraz większą zdolność konkurencyjną.

Następnie przedstawił Dr. Emperger wrażenie swoje z podróży naukowej po Włoszech. Zwraca uwagę, że do roku 1920 nie istniały tam drogi państwowe, które dopiero stworzono w tym roku, wyłączając pewne ważniejsze ciągi z zakresu działania samorządów i tworząc dla ich zarządu osobne ciało. Temu też przypisuje znakomity rozwój budownictwa drogowego we Włoszech. Co do dróg betonowych podnosi wielkie zasługi laboratorium w Medjolanie, z którego szczególnych prac wymienia próby odnośnie do ustalenia współczynnika zużycia betonu, oraz budowy przestrzeni próbnej w Pinasco. Podaje, iż z Rzymu wychodzi 8 głównych ciągów, które częściowo obecnie jak np. Via Appia i Via Casina przebudowywane są na betonowe.

Dalszy referat wygłosił Inż. Hahn reprezentant kamieniołomów bazaltowych Radebeule pt. „Historyczny rozwój budowy dróg betonowych w Austrii ze szczególnem uwzględnieniem bazaltoidu“. W referacie tym podaje, iż włącznie do r. 1929 wykonano w Austrii 412,600 m<sup>2</sup> nawierzchni betonowych, z czego 87·2% jako betonowo-bazaltoidowe. Omawia powyższy system, który zasadniczo wykonuje się w 2 warstwach, przy czem podnosi konieczność starannej pracy i doborowego personelu. Wykład poparty był obrazami świetlnymi.

Inż. Fetzmann radca budownictwa magistratu wiedeńskiego omawia stan nawierzchni betonowych w Wiedniu. Po raz pierwszy użyty tam był beton w r. 1872, jednakże tylko jako fundament dla jezdni asfaltowej. W r. 1928 już 90% nawierzchni ciężkich i średnich posiadało fundamenty betonowe. Pierwszą istotną nawierzchnię betonową wykonano w r. 1908, która do dzisiaj istnieje. Zwraca uwagę, iż ruch zaprzęgowy niweczy żelaznymi kołami nawierzchnię w pobliżu fug, dlatego też trzeba starannie rozważyć, która ulica ma być w zależności od ruchu zaopatrzona w jezdnię betonową. Podnosi przy tem konieczność poprzedniego ukończenia ułożonych pod jezdnią przewodów.

Następnie Inż. Riha wygłosił referat pt. „Problemy budowy dróg betonowych“. Podnosi, iż w Austrii nie został uzyskany ten postęp w budowie dróg betonowych, jaki usprawiedliwiony byłby rozwojem w Ameryce. Zajmuje się szeregiem problemów technicznych, przy czem odnośnie do podłoża należy baczniejszą uwagę zwrócić na dynamiczne oddziaływania wody, oraz na równomierną nośność gruntu, a nadto dążyć do możliwie gładkiego wyrobienia koryta pod beton.

Przemawia za zastosowaniem nawierzchni jednowarstwowych, jakkolwiek uznaje, iż przy przeważającym ruchu zaprzęgowym, oraz wielkimi nasileniu ruchu pożądaną są 2 warstwy. Omawia ujemne strony jezdni dwuwarstwowej, w szczególności powodujące rysy, którym pragnie częściowo zapobiec przez niewielką różnicę w poszczególnych warstwach odnośnie do ilości cementu. Wskazuje na korzyści wynikłe ze zmechanizowania pracy, a wreszcie zajmuje się sprawą fug poprzecznych i podłużnych.

Inż. Dr. Kathrein wygłosił referat pt. „Beton jako drogowy materiał budowlany“, w którym zajął się sprawą stosowania cementów wysokowartościowych wraz uziarnowaniem kruszywa. Zwrócił uwagę na dodatnie strony zastosowania mechanicznych mieszarek i maszyn budowlanych. Uważa za konieczne silniejsze zainteresowanie się wykonawców rezultatami teoretycznych studjów i przeprowadzonych badań szczególnie w odniesieniu do krzywych przesiewu.

Obrady zakończyły się przemówieniem przewodniczącego komitetu Dr. Preslička, reasumującym całość przedstawionego materiału, oraz wskazującym doniosłość dalszych badań w tej sprawie, poczem 15 października odbyły się wycieczki po Austrii dolnej celem zaznajomienia uczestników z wykonanymi dotychczas robotami.

E. B.

## Mosty.

— **Wiadukt w Ashtabula** (Ohio) opisuje J. Burkey w *Eng. News Rec.* (1928 str. 919). Rozpiętość łuków w świetle wynosi 36·9 m. Ciekawe są wyniki badań na modelu wpływu nadmrowania i pomostu na siły zewnętrzne łuku. Wpływ ten okazuje się w znacznym zmniejszeniu parcia, momentów i sił poprzecznych, widocznem z linii wpływowych. Teoretycznie ta kwestja nie jest jeszcze opracowana.

— **Most łukowy na kanionie Marble pod Lee's Ferry** opisuje *Eng. News Rec.* (1928 str. 640). Łuk jest trój-przebiegowy prostopasowy o rozpiętości 187·76 m. Jezdnia wznosi się 142·34 m ponad małą wodą. Zestawiono belki główne bez rusztowań, budując od obu przyczółków. Projekt mostu wiszącego wymagał większego kosztu.

Dr. M. Thullie.

## RECENZJE I KRYTYKI.

„Pamiętnik I-go Polskiego Zjazdu Hydrotechnicznego“. Warszawa 1929. Nakładem Komitetu Wykonawczego Zjazdu. Skład główny: Sekretariat Komitetu, Warszawa ul. Jasna l. 10.

Przed niedawnym czasem opuściła prasę drukarską Księga pamiątkowa I-go Polskiego Zjazdu hydrotektów zwołanego w dniach od 3 do 5 stycznia 1929 r. t. j. w jedenastym roku istnienia Państwa Polskiego, celem omówienia mnóstwa palących zagadnień technicznych i gospodarczych a w szczególności spraw gospodarki wodnej, które w wojnie zniszczonem Państwie — w poprzednich latach usuwały się na plan dalszy.

Sam Zjazd i przebieg jego obrad był już niejednokrotnie w prasie technicznej omawiany<sup>1)</sup> wystarczy zatem tylko szkice-ietowo przypomnąć przyczyny i inicjatorów jego zwołania wreszcie materiały, podział materiału i wyniki obrad Zjazdu.

Z przedmowy przewodniczącego Komitetu, którą Zjazd został otwarty, Prof. Inż. Mieczysława Rybczyńskiego wynika, że sprężyną zwołania Zjazdu była od dawna nurtująca wśród hydrotektów — myśl zespolenia wszystkich osób pracujących w rodzimych dziedzinach gospodarki wodnej — w jedną organizację. Myśl ta skryształizowała się dopiero w roku 1927 w Wydziale dróg lądowych i wodnych Stow. Techn. w Warszawie w postaci powziętej uchwały zwołania ogólnopolskiego Zjazdu. — Przyczyną zrealizowania tej myśli dopiero po dziesięciu latach istnienia własnego Państwa był fakt zaabsorbowania umysłów sprawami odbudowy zniszczonego wojną Państwa oraz sprawami fundamentowania organizacji powstałej z trzech różnorodnych administracji ojczyzny.

Pozatem na to opóźnienie wpłynął także w znacznym stopniu, brak zrozumienia znaczenia gospodarki wodnej w opinii publicznej wogóle. Gospodarka wodna, jako jedno z ogniw całości gospodarczej pewnego zespołu społecznego jest w prze-ważnej części gałęzią techniki a technika jako taka — szczególnie jej rozwój jest mało popularny dla umysłów nieodpowiednio przygotowanych.

Dla zbadania czy tego rodzaju Zjazd mógłby się powieść Wydział dróg ląd. i wodnych zaprosił obszerniejsze grono (61) osób pracujących w dziedzinie hydrotechniki, którzy 16 stycznia 1928 myśl zwołania Zjazdu hydrotektów najgoręcej poparli. — Na tej podstawie zebrani wybrali Komitet organizacyjny zjazdu, — który ukonstytuował się wybierając przewodniczącym Prof. Inż. M. Rybczyńskiego, zastępcami Inż. T. Nosowicza i Inż. M. Prokopowicza, sekretarzem generalnym Inż. K. Rodowicza a skarbnikiem Inż. J. Zaczka.

Komitet ten zwrócił się do ogółu Kolegów hydrotektów z prośbą o zgłaszanie referatów, nie kępując ich tematami nakreślając jednak w ogólnych zarysach dziedziny hydrotechniki, które by były najbardziej pożądane do opracowania a wyłączając te, które już na jakichkolwiek innych zjazdach poru-

<sup>1)</sup> I Zjazd Hydrotechniczny w Warszawie. Czasop. Techn. T. XLVII—1929 str. 15.

Dr. M. Matakiewicz. „Sprawozdanie z I. Polskiego Zjazdu hydrotechnicznego w Warszawie. Sekcja dróg wodnych“. Czas. Techn. Nr. 10 ex 1929.

szane i omawiane były j. n. p. meljoracje szczegółowe, sprawę osuszania Polesia, sprawy wodociągowe i kanalizacyjne i t. p.

Przewodniczącym Zjazdu obrano jednomyślnie Prof. Politechniki lwowskiej Dr. Maksymiljana Matakiewicza.

Ilość zgłoszonych referatów, z których wpłynęło 40 była nadspodziewanie znaczna bo 62.

Materiał ten podzielono na pięć działów (sekcji). I. Dział ogólny zgłoszonych 9 referatów, wpłynęło 6, II. Dział hydrologji zgłoszonych 10, wpłynęło 8, III. Dział meljoracji podstawowych i regulacji rzek zgłoszonych 13 referatów, wpłynęło 10, IV. Dział dróg wodnych i żeglugi zgłoszonych 12 referatów, wpłynęło 10, V. Dział sił wodnych zgłoszonych 7 referatów, wpłynęło 5.

Tę pracę można uważać za olbrzymią, jeżeli się weźmie pod uwagę ogólne ciężkie położenie ekonomiczne a szczególnie takie położenie jednostek, które swoją energją i swój czas muszą poświęcać zdobywaniu — często najprymitywniejszych — potrzeb i podstaw życiowych, marnując tem samym swoje wartości doskonałe, które w normalnych warunkach oddałyby społeczeństwu znaczne usługi.

Z powyższego podziału materiału obrad wynika, że osięd obrad Zjazdu była gospodarka wodna u nas dotychczas dość zaniedbana — opierająca się o projekty hydrotechniczne i wspólna podstawa tych projektów — badania hydrologiczne.

W uchwałach powziętych po przedyskutowaniu materiału przebiega się troska o całość i dobro ojczyzny i społeczeństwa. Uchwały te idą również w kierunku uświadomienia nie tylko czynników miarodajnych lecz także ogółu obywateli o doniosłości gospodarki wodnej wreszcie jest do zanotowania stwierdzenie przez Inż. Siwickiego, że dotychczasowe utyskiwanie na brak pieniędzy dla gospodarki wodnej ustają a w miejsce tej bierności zjawia się czyn.

Wprawdzie pieniądze są jednym z czynników doprowadzających gospodarkę wodną do kwitnącego stanu lecz nie są czynnikiem głównym, którym by było głębokie uświadomienie całego społeczeństwa co do konieczności zajęcia się gospodarką wodną. Z chwilą bowiem gdy to społeczeństwo zrozumie, że chodzi o byt całego Państwa, pieniądze się wówczas znajdują bo znaleźć się muszą.

Omawiany „Pamiętnik“ jest pracą kolektywną a materiały w nim zawarty podzielono na dwie główne części.

Część pierwsza na 150 stronach druku zawiera dokładny pogląd na przebieg Zjazdu i składa się z:

1. Wstępu, 2. Spisu referatów zgłoszonych na Zjazd, 3. Przebiegu posiedzeń plenarnych i sekcyjnych Zjazdu, 4. Uchwał I polskiego Zjazdu hydrotechnicznego, 5. Uchwalonego przez Zjazd statutu „Stowarzyszenia członków Kongresów gospodarki wodnej w Polsce“, 6. Statystyki uczestnictwa w Zjeździe, 7. Spisu Urzędów, Instytucji, Zrzeszeń i Firm biorących udział w Zjeździe przez swych delegatów wreszcie 8. Spisu uczestników Zjazdu hydrotechnicznego.

W części drugiej „Pamiętnika“ podano na 630 stronach druku 39 oryginalnych referatów zgłoszonych na Zjazd wraz z tabelami liczbowymi rysunkami i tabelarycznymi wykresami

Ogółem zatem posiada „Pamiętnik“ 780 stron druku i jest jaknajdokładniejszym odzwierciedleniem stanu gospodarki wodnej (z wyjątkiem meljoracji szczegółowych i budownictwa wodnego utylitarne) w Polsce, przy powstaniu Państwa Polskiego i w dobie obecnej a zarazem daje obraz rozwoju nie tylko tej gospodarki w ubiegłym dziesięcioleciu lecz także obraz rozwoju podstaw projektów budowli wodnych t. j. badań hydrologicznych w Polsce.

Omawianie poszczególnych referatów nie zmieściło by się w szczupłych ramach recenzji „Pamiętnika“ tembardziej, że samo suche wyliczenie 39-ciu prac i ich autorów zajęło by już znaczne miejsce nie dając nawet czytelnikowi ogólnego poglądu na samą wartość i ważność tych prac.

Pozatem dokładniejsze omówienie tej sprawy ze względu na jej poruszony obszerny materiał musiałoby się odbyć według podziału na poszczególne dziedziny, a te pojedyncze krytyki dałyby dopiero obraz wykonanej pracy na I-ym Zjeździe hydrotektów.

Krytyki niektórych działów już publikowano<sup>1)</sup>.

Zaznaczyć jednak należy, że ogólny poziom omawianych prac ze stanowiska naukowego, technicznego, gospodarczego i społecznego, jest dość wysoki a dokładne zaznajomienie się z treścią tych referatów będzie dla każdego hydrotechnika ze znacznym pożytkiem.

Na dodatnią wzmiankę zasługuje także fakt, że pomiędzy autorami referatów znajdują się i tacy, którzy dostarczyli pierwszorzędných prac jako debiutanci publikowanych myśli, przyczem należy wyrazić życzenie aby ten ich udały występ był zachętą dla dalszej pracy na tem polu.

Ważnym bardzo momentem Zjazdu są jego uchwały w poszczególnych działach gospodarki wodnej.

Jak już wyżej wspomniano w uchwałach tych występuje troska nie tylko o przyszłość gospodarczą kraju ale co najważniejsze także momenty polityczne bo troska o całość granic Polski.

Jako wykonawcy uchwał Zjazdu występują: w pierwszej linii Rząd, następnie państwowe Instytucje naukowe, w wielkiej części (szczególnie w dziale ogólnym i hydrologji) Centralne Biuro Hydrograficzne, które ma być, w późniejszym czasie przekształcone na Instytut Hydrologiczny a wreszcie Komitet wykonawczy.

Z ważniejszych uchwał Zjazdu powziętych na podstawie odnośnych referatów wybijają się w dziale ogólnym:

1. Powołanie do życia stałej instytucji kongresów gospodarki wodnej.

2. Utworzenie w Urzędach Wojew. osobnego biura techn. dla spraw budowy wodociągów i kanalizacji miast i gmin wiejskich.

3. Założenie laboratorjów wodnych na obu Politechnikach polskich i założenie specjalnego Instytutu badawczego poświęconego zagadnieniom praktycznym.

4. Zamiana Centralnego Biura Hydrograficznego na Instytut Hydrologiczny.

5. Realizacja projektów wyzyskania sił wodnych opierających się na budowie zbiorników w dorzeczu Dunajca.

W dziale hydrologji uchwały Zjazdu ograniczają się do specjalnych zagadnień z hydrologji. Uchwały te w formie wskazówek zwróconych przeważnie do Państw. Instytutu Meteorologicznego i Centralnego Biura Hydrograficznego zalecają — celem rozwiązywania zagadnień powstałych ze zjawisk atmosferycznych — dalsze badania i pomiary uzupełniające dotychczasowy materiał statystyczny w tej dziedzinie.

W dziale meljoracji podstawowych i regulacji rzek zdążył Zjazd w swych uchwałach do stwierdzenia doniosłości meljoracji podstawowych dla gospodarstwa krajowego i zabezpieczenia przed stratami powstałymi wskutek wylewów, szczególnie rzek i potoków górskich. Następnie ważne uchwały tyczą także publikacji wszelkich wykonywanych prac w dziedzinie meljoracji, regulacji rzek i innych prac hydrotechnicznych, celem stworzenia wyczerpującej odnośnej literatury której dotkliwy brak daje się obecnie odczuwać.

Jedną z najważniejszych uchwał w tym dziale tycząca się także i innych działów hydrotechniki brzmi dosłownie:

„Zjazd zaleca dołożenie starań ze strony kompetentnych czynników w kierunku zjednania dla państwowej służby hydrotechnicznej nowych pracowników z wykształceniem politechnicznym i stworzenia im zadawalniających warunków bytu, gdyż ubytek inżynierów tej dziedziny służby publicznej przybrał już zatrażające rozmiary.

Ta uchwała opartą jest niestety o smutną prawdę a rozszerzyć ją można także i na inne dziedziny techniki.

W dziale dróg wodnych i żeglugi obejmują uchwały Zjazdu dwie zasadnicze poddziedziny mianowicie drogi wodne i tabor żeglugowy.

W drogach wodnych po stwierdzeniu, że były one i pozostają nadal w stanie opłakanego zaniedbania pomimo naszych

<sup>1)</sup> Dr. M. Matakiewicz „Sprawozdanie z I. Polskiego Zjazdu hydrotechnicznego w Warszawie. Sekcja dróg wodnych“. Czas. Techn. Nr. 10 ex 1929.

warunków przyrodniczych jakoteż i doświadczeń krajów sąsiednich wskazujących na to, że drogi te, tak naturalne jak i sztuczne powinny być u nas grać wybitną rolę gospodarczą, Zjazd uznaje, że kredyty przeznaczone w budżecie Państwa na utrzymanie i rozbudowę dróg wodnych winne być znacznie podniesione i zasilane ze znaczniejszych pożyczek na cele inwestycyjne.

Następne uchwały tej dziedziny tyczą poszczególnych dróg wodnych sztucznych i naturalnych oraz warunków ich budowy w połączeniu z regulacją odpowiednich rzek względnie regulacją poszczególnych odcinków tych rzek.

W drugiej części omawianego działu Zjazd stwierdza, że obecny tabor żeglugowy na polskich drogach wodnych jest ilościowo i jakościowo nie wystarczający, z tego powodu należy go uzupełniać przez racjonalne budowane jednostki odpowiadające, stworzyć się mającym najodpowiedniejszym typom a budowę przeprowadzić w kraju. Kapitał do tego celu dałby się uzyskać sposobem długoterminowych pożyczek opartych o okrętowe prawo zastawu.

Dalsze uchwały tyczą budowy portów, statystyki ruchu na drogach wodnych wreszcie stwierdzono, że istnieje olbrzymie pole dla rozwoju polskich dróg wodnych przewyższające zasoby naszych sił w obecnej dobie, wobec czego koniecznym jest ostrożne i kompetentne rozważanie projektów rozwoju tej gałęzi budownictwa wodnego, klasyfikację i kolejność wykonywania tych projektów.

W działach sił wodnych uchwały Zjazdu zwracają uwagę kompetentnych czynników (Ministerstw) a w pierwszym rzędzie Ministerstwu Robót Publicznych na to, że racjonalne wyzyskanie sił wodnych leży w interesie tak gospodarczym jak i politycznym Państwa. Myśl ta była już poruszana często w poszczególnych pracach ogłaszanych w ostatnich latach w prasie technicznej i codziennej. Chodzi tu bowiem o zasadniczą kwestję polityczną mianowicie: Skąd będziemy czerpali energię w czasie wojny w przypadku zajęcia zagłębia węglowego znajdującego się na kresach Rzeczypospolitej? Przygotowany największy możliwy zapas węgla starczyłby zaledwie na dwa tygodnie a produkcja ropy i torfowiska wraz z istniejącym drzewostanem można uważać za źródła pomocnicze dla produkcji energii, nigdy zaś nie wystarczyłyby do wytworzenia całkowitej potrzebnej energii w czasie wojny. I ten moment jest najważniejszy.

Oczywiście, że chodzi tu o wyzyskanie sił wodnych w miejscach gdzie są one w największej mierze skupione t. zn. na północnych stokach Karpat.

Dalsze uchwały działu sił wodnych zajmują się wspólną pracą produkcji energii termicznej z wodną opartą o zbiorniki wodne, elektryfikację Pomorza, spółkami mieszanymi t. j. państwowo- i samorządowo- prywatnymi dla produkcji prądu elektrycznego i współpracą Polskiego Komitetu Energetycznego z Rządem.

Drugim ważnym momentem w uchwałach tego działu jest zwrócenie uwagi na małe u ogółu obywateli Państwa, zrozumienie doniosłości wyzyskania sił wodnych, zaczęciem idzie również małe zainteresowanie się rodzimego kapitału tym zagadnieniem. Zjazd uważa za potrzebne jaknajbardziej popularyzować sprawę wyzyskania sił wodnych i zainteresowania nią ogółu obywateli.

Toby były światła.

Tam gdzie jest światło musi być i cień. Na szczęście cieni tych jest mało. — Do tych cieni możnaby zaliczyć przyjmowanie do publikacji wszystkich nadesłanych referatów bez względu na ich wartość. Takich referatów zawierających pomysły organizacyjne i problemów dróg wodnych — nie nadających się do dyskusji — znaleziono dwa, jeden w dziale ogólnym a drugi w dziale dróg wodnych i żeglugi.

Następnie zauważono pewną nieścisłość niektórych referatów generalnych, którzy podkreślali momenty mniej ważne z referatów szczegółowych opuszczając natomiast ważniejsze. Wyjaśnienie tej sprawy znajdzie jednak czytelnik w referatach oryginalnych.

Wreszcie brak podania ceny „Pamiętnika“, który jest dziełem, dla każdego hydrotekty, bardzo pożytecznym i niejedynym inżynier — który nie brał udziału w Zjeździe — pragnąłby to dzieło nabyć — nie może jednak z powodu niewiadomych kosztów nabycia a zasięganie informacji w składzie głównym Sekretariatu połączone już jest z korespondencją, do której inżynierowie nie wiele chęci okazują.

Reasumując należy stwierdzić, że omawiany „Pamiętnik“ jest dziełem o poważnej wartości naukowej odzwierciedlający stan naszej gospodarki wodnej w dobie obecnej, stosunek społeczeństwa do tej gospodarki i rozwój jej podstaw za ubiegłe dziesięciolecie.

Rewja pierwszych dwóch momentów wykazuje, że stan naszej gospodarki wodnej jakoteż zrozumienie jej doniosłości przez społeczeństwo nie można jeszcze porównywać z wynikami otrzymanymi w tych dziedzinach na zachodzie natomiast wyniki pracy badań hydrologicznych — pomimo braku odpowiednich środków pieniężnych — śmiało takie porównanie wytrzymują. Zasługa w tem naszych Wyższych Uczelni Technicznych i Centralnego Biura Hydrograficznego.

Jak wspomniano „Pamiętnik“ jest pracą zbiorową a suma tej pracy przynosi zaszczyt jej inicjatorom.

Lwów, w grudniu 1929.

Dr. Aleksander Pareński.

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Sprawozdanie komitetu ekspertów przedłożone Rządowi Polskiemu przez Ligę Narodów o programie budowy dróg wodnych w Polsce, wykorzystanie ujść morskich i dróg dojazdowych do nich dla przewozu węgla, oraz o osuszeniu bagien polskich. Nakładem Min. Robót Publ. 1928.

**Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w I. kwartale r. 1929. (Ciąg dalszy).**

### II. Chemia i technologia chemiczna.

32. The Chemical Trade Journal and Chemical Engineer. London. — 33. Thomson J. H. and Redwood B. Handbook on Petroleum. London 1918. St. 840. — 34. Campbell A. Petroleum Refining. London 1918. — 35. Kolthoff J. Die Massanalyse. Berlin 1927—8. 2 tomy. — 36. Konopka J. Przemysł terpentynowy i suchej destylacji drzewa w Polsce. Warszawa 1929. St. 40. — 37. Badania acetocelulozy i jej roztworów. Warszawa 1928. — 38. Listy cukrownicze. Praha. — 39. Griffiths H. The General Principles of Chemical Engineering Design. London 1922. — 40. Hirsch F. The Transport and Handling of Mineral Acids. London. 1926. — 41. Swindin N. Pumping in the Chemical Works. London 1922. — 42. Melan H. and Robinson A. The Weighing and Measuring of Chemical Substances. London 1922. St. 63. — 43. Griffiths H. Materials of Chemical Plant Construction. Non-Metals. London 1922. St. 64. — 44. Daniels G. Refrigeration in the Chemical Industry. London 1925. St. 141. — 45. Hausbrand E. Principles and Practice of Industrial Distillation. London 1925. St. 300. — 46. Dyson S. and Clarkson S. Chemical Works. London 1912. St. 207. — 47. Parrish P. The Design and Working of Amonia Stills. London 1924. St. 300. — 48. Wallis-Taylor A. Sugar Machinery. London 1924. St. 410. — 49. Gemin G. Osmose, Dialyse, Ultrafiltration. Paris 1928. St. 259. — 50. Creuzfeld W. Metallzerfall und Metallschutz. 1927. — 51. Vernon W. A Bibliography of Metallic Corrosion. London 1928. St. 341. — 52. Pawlikowski S. Rozdzielanie emulsyj prądem zmiennym wysokiego napięcia. Lwów 1928. St. 24. — 53. Tychowski A. Studja nad erythrodekszynami. Lwów 1928. St. 58. — 54. Hirsch M. Die Trockentechnik. Berlin 1927. St. 866. Tb. 3. — 55. Hönnicke G. Handbuch zum Dampffass- und Apparatenbau. Berlin 1924. St. 209. — 56. Seymour H. Crushing & Grinding Machinery. London 1924. St. 143. — 57. Cronshaw H. Modern Drying Machinery. London 1926. St. 159. — 58. Lister J. Th. Screening and Grading of Materials. London 1924. St. 144. — 59. Goodwin H. Autoclaves and High Pressure Work. London 1925. St. 166. — 60. Seymour H. Agitating, Stirring and Kneading Machinery. London 1925. St. 189. — 61. Bary P. Chimie des colloides. Paris 1929. St. 132. — 62. Lange O. Technik der Emulsionen. Berlin 1929. St. 391. — 63. Carpenter L. Mechanical Mixing Machinery. London 1925. St. 188. (C. d. n.).

## NEKROLOGJA.

† Inż. **Jakób Malinowski**, emerytowany radca budownictwa zmarł d. 10 stycznia 1930 r. w Jarosławiu.