

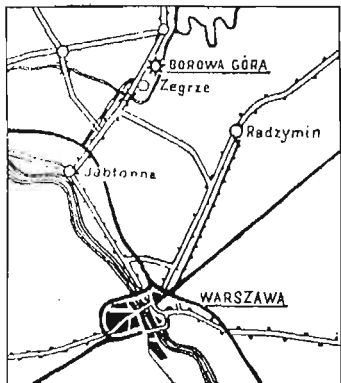
TREŚĆ: Dr. A. Czeczott: Centralny punkt astronomiczny dla nowego pomiaru Państwa „Borowa Góra”. — Inż. Dr. A. Chmielowiec: Mosty we Francji. — Inż. Mag. Z. Rudolf: Inżynieria sanitarna, a jej przyszły rozwój w Polsce. — Tymczasowe przepisy o powierzchniowym asfaltowaniu nawierzchni drogowych zimnym asfaltem. — Wiadomości z literatury technicznej. Bibliografia. — Różne sprawy.

Dr. Antoni Czeczott.

Centralny punkt astronomiczny dla nowego pomiaru Państwa „Borowa Góra”.

Prace i instalacje na centralnym punkcie astronomicznym „Borowa Góra”.

Ministerstwo Robót Publicznych, któremu ustawa z 25. IV. 1925 r. powierzyła pomiary podstawowe Państwa, po ustaleniu wywiadem siatki łańcuchowej I-go rzędu i zabudowaniu wieżami zamkniętego łańcucha Warszawa-Mława-Grodno Brześć n/B-Warszawa, oraz łańcucha w południku przechodzącym przez Warszawę, rozpoczęło w r. ubiegłym pomiary kątów wymienionej zamkniętej siatki łańcuchowej. Ponieważ pomiary triangulacyjne muszą się opierać na pewnej ilości punktów astronomicznych, Ministerstwo Robót Publicznych zapoczątkowało równocześnie wyznaczenia współrzędnych geograficznych (φ, λ, A) tych punktów metodami astronomicznymi. Zgodnie z opracowanym programem, punkty astronomiczne powinny się znajdować na przecięciach ciągów triangulacyjnych łańcuchowych w odległościach wzajemnych od 200 do 300 km. Jeden z tych punktów mniej więcej środkowy stanowi centralny punkt astronomiczny. Spółrzędne geograficzne tego punktu muszą być wyznaczone z największą ścisłością, ponieważ na nich opierają się obliczenia elementów wszystkich punktów triangulacyjnych.



Rys. 1.

Głównym astronomicznym punktem ogólnopolskiej triangulacji w Polsce obrano punkt triangulacyjny I-go rzędu „Borowa Góra” koło Zegrza w powiecie Pułtuskim (odległy około 35 km od Warszawy) położony przy szosie Warszawa-Pułtusk. Warunki geodezyjne i terenowe na Borowej Górze w zupełności odpowiadają zasadniczym wymaganiom. Jest to wspólny punkt głównych ciągów triangulacyjnych, równoleżnikowego i południkowego przechodzących przez Warszawę, znajduje się mniej więcej w środku głównej masy obszaru Państwa, blisko od bazy (Ożarów-Białuty) i posiada dwie celowe z ziemi (na Modlin i Pustelnik), azymuty których mogą być bezpośrednio astronomicznie wyznaczone.

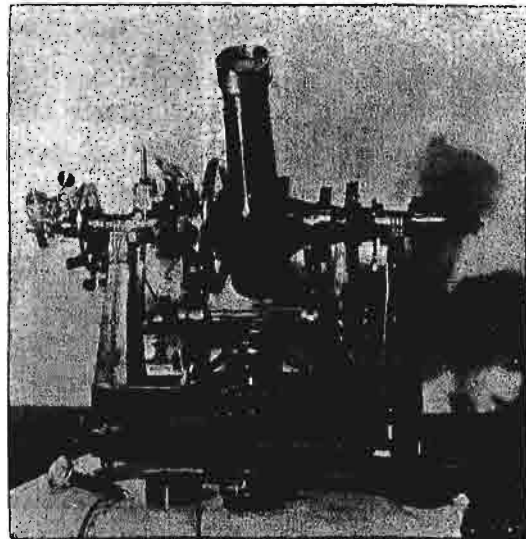
Grunt miejscowości Borowa Góra, zgodnie z opinią rzeczoznawcy geologa jest przepuszczalny, nie podlega wpływowi opadów, nie zawiera w głębi niestałych warstw, nadaje się wobec tego w zupełności na urządzenie trwałej stacji astronomicznej. Pod tym względem „Borowa Góra” wyjątkowo i dodatnio wyróżnia się od innych punktów I-go rzędu w okolicach Warszawy, podłoża których są

przeważnie gliniaste lub torfowe, bardzo wrażliwe na opady, lub znów składają się z lotnych piasków nie nadających się do założenia stałych, obliczonych na długie okresy zachowania znaków podziemnych.

W promieniu 3 km naokoło „Borowej Góry” miejscowość jest równa, otwarta, nie posiada większych maszywów leśnych, które mogą powodować anomalje w refrakcji, przyczem okolica jest sucha i zdrowa.

Dla przeprowadzenia ścisłych pomiarów astronomicznych nabyło Ministerstwo Robót Publicznych od firmy „Askania-Werke” dwa bliźniacze narzędzia przejściowe z otworem obiektywu 70 mm i odległością ogniskową 650 mm, wyposażone w mikrometry bezosobowe i dwie libele Talkotta (ryc. 2).

Temi instrumentami można wyznaczyć wszystkie trzy elementy współrzędnych geograficznych λ, φ, A . Instrumenty są wyposażone w podstawę Döllena, również w podstawy kołowe dla ustawienia przyrządów w dowolnym azymucie.



Ryc. 2.

Dla ustawienia instrumentów zbudowano na punkcie Borowa Góra dwa żelazo-betonowe słupy, kształtu ściętej piramidy na masywnych betonowych fundamentach. Na górnych powierzchniach fundamentów założono centry, dostęp do których w razie potrzeby umożliwiony jest przez otwór w boku słupa. Normalnie otwór ten jest lekko zamurowany i zasypany.

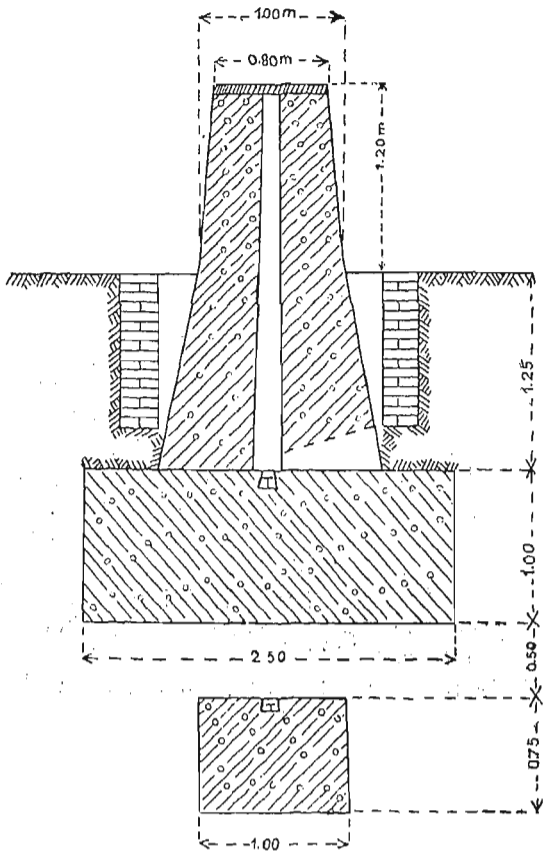
Przez pionowy otwór w środku słupa pionownikiem przeniesiono centrę na górną płytę dla dokładnego ustawienia instrumentu. Wymiary i konfiguracja oddzielnych części słupa podane są na załączonych szkicu (rys. 3).

Nad słupami zbudowano na pomostach ochronne budki rozsuwalne od środka w obie strony.

Na ryc. 4 widać część słupa wystającą ponad pomostem rozsuniętych budek, oraz przez nieco rozkopaną ziemię pod pomostem otwór na boku słupa umożliwiający kontakt z centrem na fundamencie.

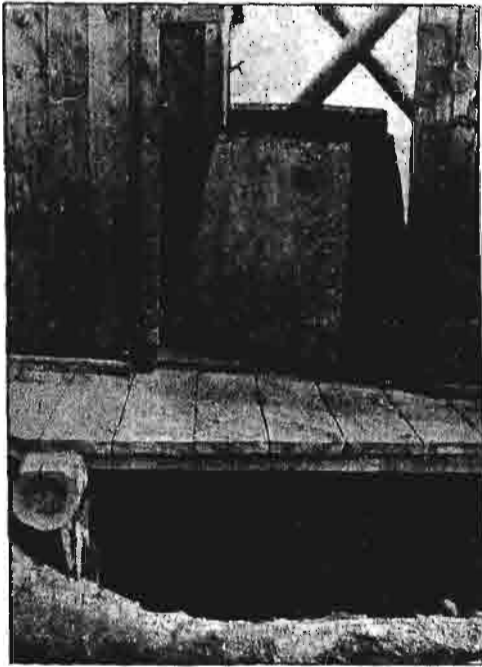
Na ryc. 5 mamy widok budek zamkniętych, oraz ryc. 6 przedstawia budki rozsunięte z instrumentem przej-

celem wyznaczenia długości i szerokości miejsca. Przez odpowiednie obliczenia przeniesione zostaną następnie dłu-



Rys. 3.

ściowym na słupie. Szerokość otworu między bokami jest przeszło $1\frac{1}{2} m$ zupełnie wystarczająca dla dogodnych i pewnych obserwacji.



Ryc. 4.

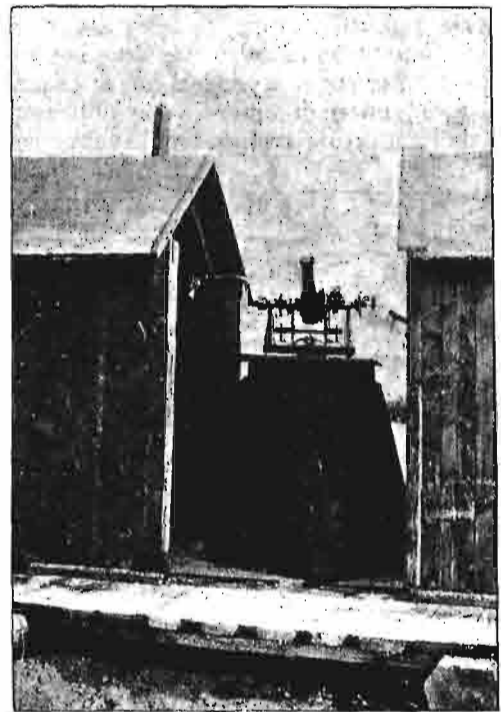
W czasie przerwy w pracach obserwacyjnych dla ochrony od kurzu nasadza się na instrument na słupie, szczelnie zamknięte drewniane pudło (ryc. 6).

Jeden słup zbudowano pod wieżą, w linii pionu i z tego słupa wyznaczony będzie azymut bezpośrednio z gwiazdy „Polaris“, drugi słup w odległości 24 m na wschód od pierwszego dla obserwacji gwiazd zenitalnych



Ryc. 5.

gość i szerokość na właściwy punkt triangulacyjny, pod wieżą. Dla kontroli azymutu optycznej osi instrumentu, w południku każdego słupa zbudowano miry pomocnicze



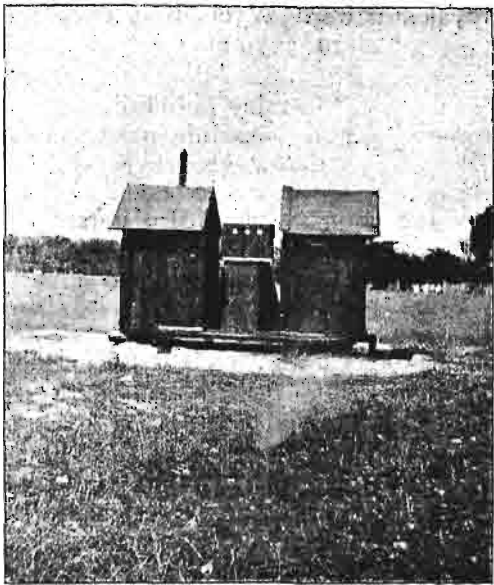
Ryc. 6.

osłonięte lekką budową z desek wymalowanych na biało, ryc. 8 przedstawia ogólny widok słupów z mirami.

Elektryczną energię dla oświetlenia narzędzia, budek i do mikrometru przeprowadzono oddzielnymi przewodami od stacji odbiorczej znajdującej się tymczasowo w pobliżu położonego domu (ryc. 9) w odległości około 120 m od punktu. W domu tym pomieszczone są również chronometry, chronografy, baterje, akumulatory i radjoodbiorcza instalacja. Dla porozumienia się obserwatora z obsługą tych przyrządów podczas pracy, budki obserwacyjne połączone są ze stacją telefonem.

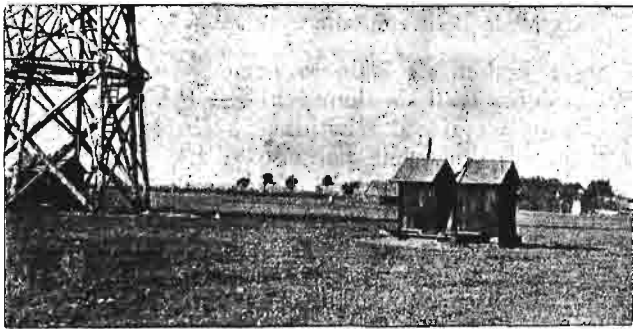
Obecnie na punkcie Borowa Góra są wykonywane obserwacje astronomiczne celem wyznaczenia długości i szerokości tego punktu i azymutu odpowiednich kierunków dla orientacji całej siatki triangulacyjnej Państwa.

Długość wyznacza się absolutnie pośrednio przez Paryż metodą zamiany obserwatorów i części instalacji, w tym celu jeden z obserwatorów, a mianowicie Dr. Krassowski



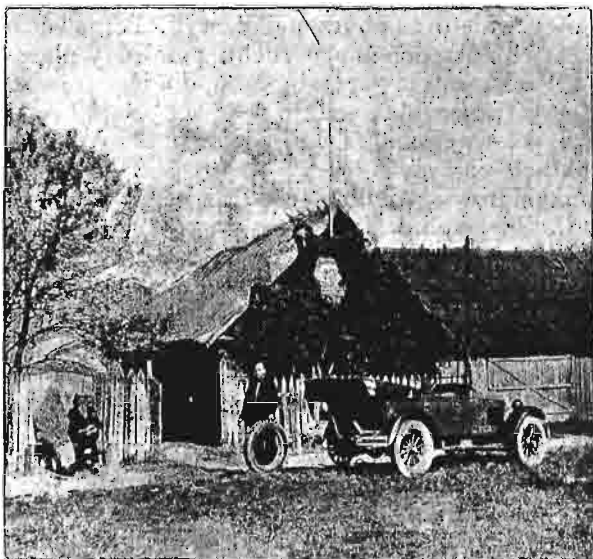
Ryc. 7.

współpracownik z ramienia W. I. G. udał się do Paryża, dokąd w porozumieniu z paryskim obserwatorjum astronomicznem wysłano instrument przejściowy z taką samą



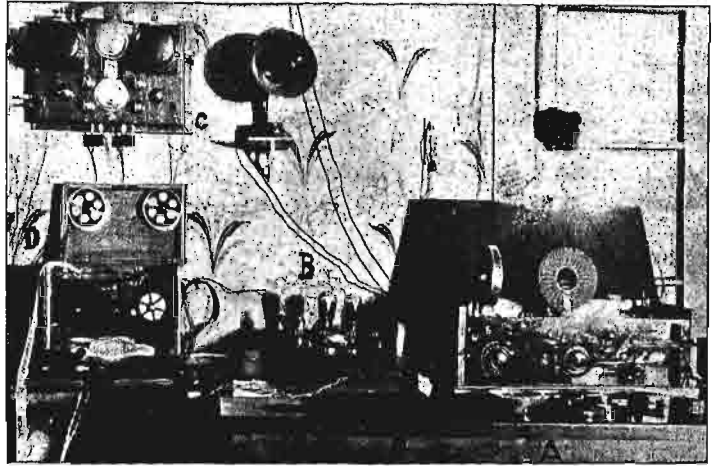
Ryc. 8.

instalacją, jaka się znajduje na punkcie Borowa Góra. Po zakończeniu I szej serii obserwacji nastąpi zamiana obserwatorów i wykonanie drugiej serii pomiarów. Sposób



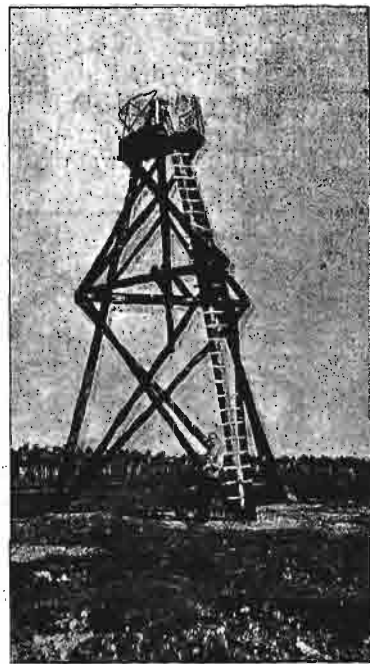
Ryc. 9.

podany usunie błędy stałe, osobiste i instalacji. Zasada wyznaczenia długości polega na ścisłym notowaniu na obydwóch punktach miejscowego czasu, dla tego samego fizykalnego momentu i różnica notowanych czasów, jest różnicą długości między temi punktami. Wobec nadmiernej szybkości fal Hertza, a tembardziej uwzględniając na dłuższych odcinkach nadmierną szybkość ich postępowania jednakowe sygnały radjowe odbierane na różnych punktach stanowią właśnie te jednoczesne momenty, notowane przez dwóch obserwatorów.



Ryc. 10.

Stacje w Paryżu i na Borowej Górze wyposażono w urządzenie, które pozwala notować sygnały radjowe na taśmie chronografu jednocześnie ze znakami sekundy zegara. Taka radjoodbiornicza instalacja samodzielnie wykonana przez Min. Rob. Publ. na stacji Borowa Góra umożliwia bardzo dogodny odbiór sygnałów radjowych graficznie z wielką ścisłością. Błąd wyznaczenia momen-



Ryc. 11.

tów poszczególnych sygnałów wypada poniżej 0,01 sekundy. Wymieniona instalacja radjoodbiornicza jest przedstawiona na rycinie 10. Poszczególne części instalacji są: *A* — radjoodbiornik 4 lampy, *B* — prostownik prądu dwulampowy (Pal-Push), *C* — deska rozdzielcza całej instalacji wraz z przekaźnikami mechanicznymi (I i II) i ampermierzem dla kontroli prądów, *D* — chronograf.

*

Czas miejscowy (poprawka zegara) wyznacza się przez obserwację przejść gwiazd w południku za pomocą mikrometru bezosobowego, który rejestruje te momenty na chronografie. Błąd wyznaczenia czasu z serii gwiazd jest również poniżej 0,01 sekundy. Długości innych punktów w Państwie będą wyznaczone względem punktu Borowa Góra. W podobny sposób stacja astronomiczna na Borowej Górze będzie wobec tego czynna przez cały czas trwania pomiarów astronomiczno-geodezyjnych w kraju.

Geograficzną szerokość punktu Borowa Góra wyznaczy się metodą Talkotta, przez pomiar w południku mikrometrem różnicy wysokości par gwiazdowych. W porównaniu z innymi sposobami Talkotta ma dużo zalet, a mianowicie: odczyty koła pionowego odpadają zupełnie, wszystkie pomiary są różnicowe, a więc prawie niezależne od błędów osobistych obserwatora, przyczem wpływ refrakcji jest minimalny. Nabyte przez Ministerstwo Robót Publicznych przejściowe instrumenty konstrukcji masywnej posiadające dwie bliźniacze libele Talkotta nadają się w zupełności do tych pomiarów. Wyznaczenie szerokości na punkcie Borowa Góra prowadzone będą przez czas dłuższy, a to (przeszło rok) celem sprawdzenia i uwzględnienia zmian perjodycznych tej współrzędnej.

Dla wyznaczenia azymutu instrumentem przejściowym zastosowano metodę pomocniczej południkowej miry. W tym celu zbudowano w odległości 8 km od punktu

pomocniczy sygnał (ryc. 11). Sygnał ten znajduje się w polu widzenia instrumentu zorjentowanego w południku. Tęsamem można wielokrotnie mierzyć bezpośrednio mikrometrem kątową odległość w kole azymutalnym miry od gwiazdy biegunowej. Wychodząc z azymutu gwiazdy dla momentów pomiaru azymut miry otrzymuje się bezpośrednio.

Nawiązując się do miry południkowej wyznaczenie azymutów kierunków na sąsiednie punkty triangulacyjne jest już zadaniem pomiarów geodezyjnych.

W miarę dalszego rozwoju pomiarów astronomicznych zapoczątkowanych przez Ministerstwo Robót Publicznych znaczenie punktu Borowa Góra jako stacji centralnej geodezyjno-astronomicznej będzie coraz większe. Wkrótce przewiduje się budowę odpowiedniego pawilonu dla pomieszczenia instalacji elektrycznych i radiowych. Zegary mają się znajdować w specjalnie dla tego urządzonej komorze w ziemi o stałej temperaturze. Przewiduje się również założenie podstawowego punktu precyzyjnej niwelacji państwowej. Istnienie takiej stacji centralnej będzie również potrzebne przy unifikacji prac geodezyjnych w Państwie.

Przewidując rozwój tych prac Ministerstwo Robót Publicznych wykupuje od właściciela na punkcie Borowa Góra obszar około 4 morgów ziemi dla stopniowego urządzenia potrzebnych instalacji.

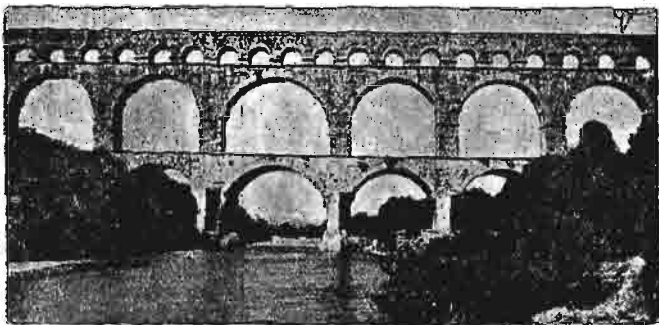
Inż. Dr. Alfons Chmielowiec.

Mosty we Francji.

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

Wstęp.

Sztuka budowania mostów, zarówno jak i dróg stoi we Francji wysoko. Francuzi mieli dobrych mistrzów w tej sztuce, bo Rzymian, którzy na ziemiach dzisiejszej Francji panowali przez cztery wieki i pozostawili tam niezatarte ślady swej kultury. Świadczy o niej dobitnie istniejący od 20 wieków akwadukt du Gard obok Arles w południowej Francji (ryc. 1). Jest to most kamienny trzypiętrowy. Piętra ku górze są coraz węższe, 2 dolne wykonane bez zaprawy. Długość akwaduktu około 275 m¹.



Ryc. 1.
Akwadukt rzymski du Gard z czasów Augusta.

W średnich wiekach, począwszy już od XI. francuscy architekci zadziwiali świat, wznosząc ku niebu potężne kościoły sklepione na zawrotnych wysokościach pięknymi i lekkimi ostrołukami. Również wielkiej odwagi i genjuszu przy ówczesnych środkach i przy ówczesnym stanie nauki technicznej wymagał problem przerzucenia drogi ponad szeroką rzekę mostem kamiennym o znacznej rozpiętości a wązkich stosunkowo filarach dla umożliwienia

wiezbrany wodom swobodnego przepływu. Tego trudnego zadania podejmowali się Benedyktyni. Śmiałością płaskich łuków przewyższyli oni Rzymian, którzy budowali jedynie sklepienia o kształcie pełnego półkola wsparte na potężnych i szerokich filarach. Cztery łuki eliptyczne na Rodanie pod Avignon pochodzą z roku 1178.

Chcąc uniknąć spiętrzenia wody przed mostem genialny Perronet, założyciel słynnej Szkoły Dróg i Mostów w Paryżu (Ecole Nationale de Ponts et Chaussées) wykonał w latach 1768 do 1774 kilka mostów, z których most pod Neuilly posiadał 5 łuków eliptycznych po 39 m rozpiętości. Zbudowany również przez Perronet'a w latach 1786—1791 most Zgody na Sekwanie w Paryżu do dziś imponuje lekkością, śmiałością i piękną 5-ciu łuków odcinkowych o rozpiętości rosnącej ku środkowi od 25,33 do 31,18 m i o strzałkach rosnących odpowiednio od 2,98 do 3,98 m. Największa szerokość filarów 2,92 m. Kamień do budowy wzięto ze zburzonej Bastyli. Ponieważ obecnie jest za wązki dla potężnego ruchu pomiędzy placem Concorde a Parlamentem przystąpiono do jego rozszerzenia.

Mosty francuskie cechuje rozmach i śmiałość, piękno, lekkość i polot. Cechy te odnajdziemy w wielu mostach i wiaduktach opisanych poniżej. Na estetykę kładą francuscy inżynierowie wielki nacisk, czasem nawet ze szkodą ekonomji. Rozmach widzimy na przykład w wielkim wiadukcie kolejowym ponad miastem Morlaix. Lekkość musimy podziwiać w wiadukcie Viarur pomimo ogromnych mas użytego żelaza, lub w mostach wiszących np. w Lézardrieux i Gisclard. Śmiałość płaskiego łuku w moście Aleksandra III. w Paryżu na Sekwanie nie została dotąd przekroczona. Zaś przekroczenie doliny Bevera mostem żelaznym opartym na ostrym łuku odznacza się polotem właściwym rasie Gallo-Romańskiej od wieków.

Szczególnie piękne są mosty kolejowe w Bretanii (Morlaix, Lézardrieux, Tréguier, Guingamp) w Alpach Nadbrzeżnych (kolej Nicea-Coni) w Pirenejach Wschodnich (kolej elektryczna Villefranch-Bourg Madame z mostami Séjourné i Gisclard). Nie można pominąć wiaduktów

¹) Por. Koziński: „Le Moniteur de Travaux Publics 1928: Les Ponts Hier-Aujourd'hui-Demain.

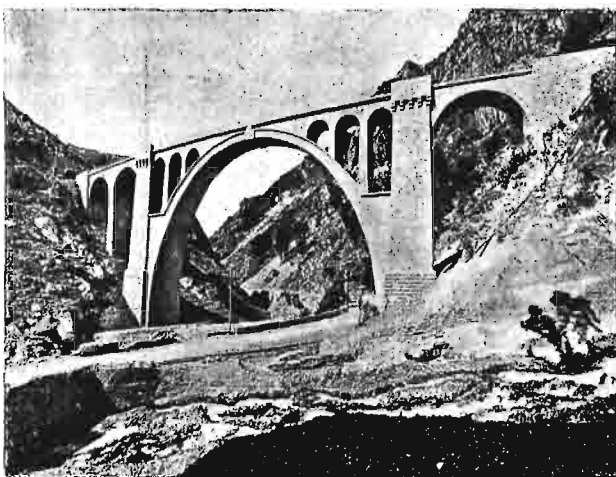
w Owernji: Vaur, Garabit, de Fades. Charakterystyczne dla portów francuskich są mosty przewozowe u nas nieznanne (Marsylja, Nantes, Rouen, Brest). Uderza wielka ilość mostów w miastach, które rozłożyły się po obu stronach rzeki często tam, gdzie ona się rozgałęzia, tworząc wyspy (Paryż, Rouen, Nantes), albo też tam, gdzie ona przyjmuje dopływ, tworząc widły (Lyon, Grenoble). W Paryżu na Sekwanie jest mostów 36, w Lyonie, który leży u zbiegu Rodanu i Saony jest 36 mostów, w Nantes na kilku odnogach Loary (Loire) jest ich coś 10. W Rouen, Brest, Bordeaux, Bayonne, Toulouse, Carcassonne, Béziers, Narbonne, Grenoble i całym szeregu innych mniejszych i większych miast jest wielkich mostów ponad rzekami po kilka i mnóstwo małych mostów nad kanałami i dopływami.

Dzięki uprzejmości profesorów paryskiej Szkoły Dróg i Mostów p. Godard, dyrektora wydziału drogowego kolejowej sieci Południa i p. Martinet dyrektora takiegoż wydziału sieci P. L. M. (Paryż Lyon-Morze Śródziemne) i uprzejmości podległych im inżynierów pp. G. Blot, L. Tounayre, Pentecôte, Nivert, Touche, Nogues, Guerre, Sainflou i innych, mogłem poznać sposoby obliczania i konstruowania, używane w tych sieciach i obejrzeć dokładnie wiele pięknych mostów i wiaduktów tych sieci, wykonanych i będących w budowie. Także w sieci państwowej (réseau de l'Etat) widziałem kilka pięknych obiektów, a zarazem cały szereg mostów drogowych, należących do sieci dróg automobilowych, która jest wzorem dla Europy. Nagromadzone spostrzeżenia, uwagi i fotografie podam w streszczeniu niezależnie od porządku chronologicznego, albo geograficznego, podzielone systematycznie wedle materiału dźwigarów głównych, a więc w porządku: kamień, beton, żelbet i żelazo. W tym ostatnim dziale osobno będą omówione mosty łukowe, wiszące i przewozowe i ruchome.

We Francji mostów podobnie jak i kościołów z drzewa się nie buduje. Drzewa używa się tylko do rusztowań i krążyn. Niemniej jednak nigdzie nie wybudowano tak śmiałej i trudnej konstrukcji drewnianej, jaką był łuk kratowy, na którym wybudowano kolej na wszystkie 3 łuki żelbetowe, każdy o rozpiętości 180 m w świetle na rzece Elorn pod Plougastel. (Na rycinie 15 widać resztki tej krążyny pod lewym łukiem).

Mosty kamienne.

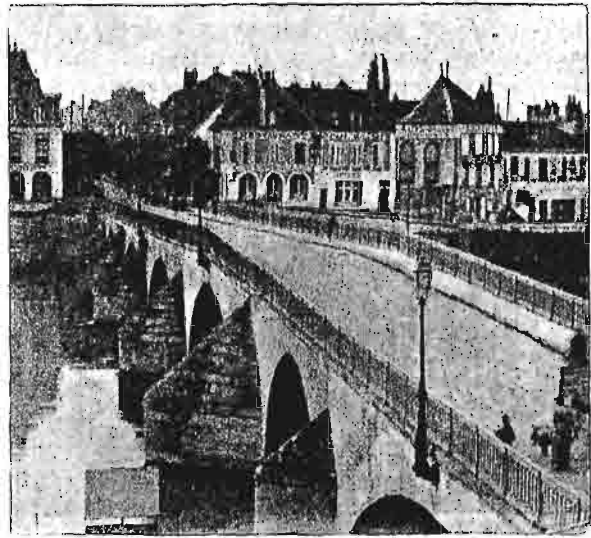
Budowa mostów kamiennych jest od wieków specjalnością inżynierów francuskich (por. Thullie: „Mosty kamienne“), jakkolwiek rekord rozpiętości do nich dziś nie



Ryc. 2.
Most Scarassou, kolej Nicea-Coni.

należy. Dzierżyli go ostatnio rozpiętością 61,5 m, jaką posiada most na linii z Montauban do Castres, zbudowany w latach 1882—1884. Pobiliśmy ten rekord, my, mostem

w Jaremczu na Prucie o rozpiętości 65 m. Dziś już istnieje łuk kamienny o rozpiętości 90 m w wiadukcie Plauen w Saksonji. Zato największym mostem betonowym jest most de la Caille (most Przepiórki), który posiada rozpiętość blisko 140 m.



Ryc. 3.
Most nad rzeką Yonne w Joigny.

Charakterystyczne mostom francuskim są głębokie archiwolty uwydatniające grzbiet sklepienia (Montauban-Castres, Caille, Scarassou) (ryc. 2), jak również silnie występujące z przed licy głównego sklepienia potężne filary, odgraniczające główny łuk od wiaduktów bocznych. Wszystkie te cechy posiadają piękne mosty na międzynarodowej linii kolejowej Nicea-Coni, na jej francuskim odcinku Nicea-Fontan Saorge. 33% tej linii stanowią tunele, z których tunel pod górą Braus, 6 km długi, jest najdłuższym we Francji. Ze względów estetycznych raczej niż statycznych most de Scarassou i most Erbossiéra mają podniebienie o kształcie półelipsy stojącej. Most Erbossiéra jest pięknym przykładem mostu bez przyczółków. W moście Scarassou (rozpiętość w świetle 48 m) gzyms wyraźnie oddziela pomost od pachwin, a zwornik sklepienia podkreślono architektonicznie, stwarzając praw-



Ryc. 4.
Mosty de Clair koło Grenoble.

dziwe dzieło sztuki. Na tejże linii wiadukt w Escarène złożony z samych łuków półkolistych na wysokich filarach, tem jest charakterystyczny, że filary te rozszerzają się w przekroju poprzecznym mostu ku dołowi, nie wedle linii prostej, ale wedle paraboli, co lepiej odpowiada teorii, ale pociąga za sobą olbrzymie trudności wykonania muru i wytyczenia fundamentu.

Stare mosty kamienne cechuje często urozmaiconą nierówność przęseł; przykładem most w Béziers na rzece

Orb (17 nieregularnych przęseł) i most na rzece Yonne w Joigny (ryc. 3) o wyraźnym załamaniu spadku, co się wyraża słowami: „most o grzbiecie osła“. Takim mostem jest stary most de Claix koło Grenoble (ryc. 4), który dzięki przełożeniu drogi stał się bezużytecznym. Nowa droga automobilowa przechodzi tuż obok i oszczędza kilkanaście metrów wysokich ramp obustronnych. W mostach starych w Nantes i w Carcassonne środek mostu uwydatniono krzyżem kamiennym sterzącym z poręczy.



Ryc. 5.
Most na Garonnie w Bordeaux.

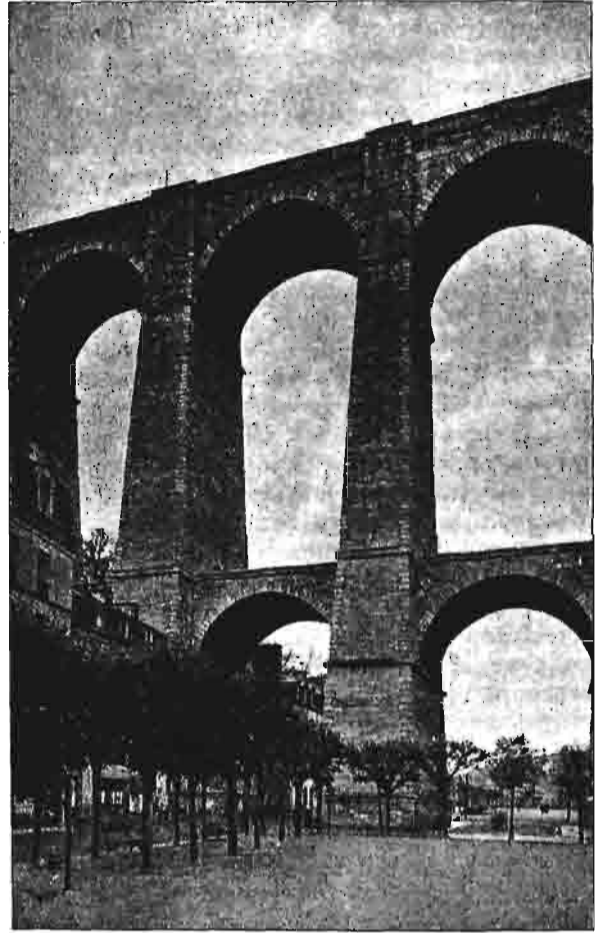
Dla ułatwienia wpływu wezbranej wody pod most, spotyka się we Francji często t. zw. bawole rogi. Są to ścięcia ostrych krawędzi, utworzonych przez półkolistę, względnie eliptyczne podniebienie i czoło sklepienia. W płaszczyźnie tego czoła, łuk przyjmuje postać płaskiego odcinka. Nazwę usprawiedliwia widok ukośnych powierzchni ścięcia po obu stronach głowicy filara. Przykład bawolich rogów przedstawia most na Garonnie w Tuluzie (pont neuf) i most w Bordeaux (ryc. 5) wybudowany w latach 1810—1821, o długości 486 m i szerokości 14,85 m. Most w Tours na Loarze (ryc. 6) posiada 15 łuków po 24,5 m. Długość całkowita 434 m. Most ten rozszerza się na swych końcach, celem ułatwienia wjazdu wozów; przyezółki są skomplikowane, gdyż rozszerzenie to spoczywa na wspornikach. Głowice filarów zwrócone są ostrzami ku wodzie płynącej, głowice od strony dolnej są o przekroju półkolistym.



Ryc. 6.
Most na Loarze w Tours.

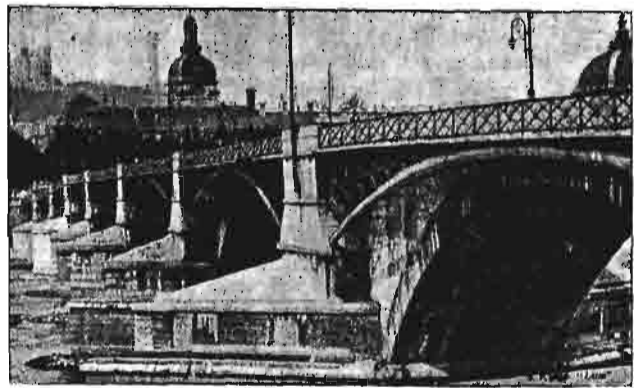
Wiadukt kolejowy ponad miastem Morlaix (ryc. 7) jest jednym z najpotężniejszych w Europie. Miasto (15.000 mieszkańców) leży poniżej. Szczyt wieży kościoła znajdującego się obok wiaduktu nie sięga wysokości pomostu. Widok na miasto z pociągu Paryż-Brest jest imponujący. Wymiary potężne, naprężenia stałe od ciężaru ruchomego znikome. Budowla będzie zapewne trwać długi szereg wieków podobnie, jak piramidy egipskie. Wysokość 58 m, długość 300 m.

Most de la Guillotière na Rodanie w Lyonie (ryc. 8), most na rzece Adour w Bayonne i dawny most de la Tournelle na Sekwanie w Paryżu, przedstawiają przykłady rozszerzenia przy pomocy żelaznych łuków, opartych



Ryc. 7.
Wiadukt ponad miastem Morlaix, kolej Paryż-Brest.

na głowicach filaru, występujących z licy kamiennych sklepień. Ciężar chodników wymienionych mostów przenosi się za pośrednictwem żelaznych słupów pachwinowych, ozdobnie wykonanych na owe łuki żelazne.



Ryc. 8.
Most Guillotière nad Rodanem w Lyonie.

Jeżeli szerokość jezdni i chodników mostu o niezbyt małej rozpiętości jest bardzo znaczna, to szerokie sklepienie kamienne lub betonowe można nieraz korzystnie zastąpić dwoma wąskimi łukami, równoległymi. Łuki te wraz z pachwinami na nich wybudowanymi, stanowią dwa poziome pasy, na których opiera się jezdnię żelbetową. Jest to system Séjourné'go. W ten sposób zmniejsza się niebezpieczeństwo nierównego osiadania, które w mostach szerokich jest szczególnie niebezpieczne. Przez

użycie tych samych krążyn do obu łuków, oszczędza się pewną ilość drzewa. Czy oszczędzamy także na materiale sklepień?

Gdyby obciążenie mostu było jednostajne, zupełne, a kształt odpowiadał linii ciśnienia, to ciężar, jaki most mógłby unieść, byłby zależny wyłącznie od powierzchni przekroju poprzecznego sklepienia i przez zmianę jednego szerokiego sklepienia na dwa wąskie — nie zyskalibyśmy nic. Jednak wskutek obciążenia częściowego łuk doznaje momentów zgięcia, którym przeciwstawić musi pewien moment oporu (moduł przekroju), a ten przy niezmienniej szerokości rośnie z kwadratem grubości sklepienia. Stąd wynika, że zamieniając sklepienie szerokie i cienkie na wąskie, ale grube o tej samej powierzchni przekroju, otrzymujemy ustrój mogący unieść wprawdzie ten sam ciężar zupełny, ale znacznie większy ciężar częściowy.



Ryc. 9.
Most des Catalans w Tuluzie na Garonnie.

Naodwrot mając największy moment zgięcia z góry dany i odpowiadającą mu siłą osiową, możemy przez zmianę szerokiego sklepienia na wąskie, ale nieco grubsze, znacznie zmniejszyć przekrój, a więc i ciężar sklepienia. Wynika to także z tej uwagi, że przez zwiększenie grubości, zwiększa się wysokość jądra przekroju i łatwiejszem do spełnienia staje się warunek, żeby linia ciśnienia nie wyszła z jądra. Ustrój Séjourné'go wyzyskuje w idealny sposób kamień (wzgl. beton) i żelbet. Pierwszy pracuje na ściskanie, drugi na zginanie. Sklepienie to ustrój par excellence kamienny, zaś racjonalnym ustrojem żelbetu — to belka zginana.



Ryc. 10.
Most Séjourné we Wschodnich Pyrenejach.

Taki most zaprojektował Séjourné w roku 1903 na Petrousse w Luxemburgu z ciosów ($l=84\text{ m}$, $f=31\text{ m}$, $d_0=1,5\text{ m}$, $d_w=2,2\text{ m}$). Taki jest most Wilsona na Rodanie w Lyonie i most des Catalans (ryc. 9) w Tuluzie na Garonnie (4 przęsła po 43 m, środkowe zaś 46 m). Od-

ległość łuków wynosi tu 10 m. Szerokość jednego łuku 3,25 m. Wole oczy dla zmniejszenia ilości materiału. Także przestrzeń pomiędzy wolem okiem a głównym sklepieniem jest tylko od zewnątrz zamurowana; od wewnątrz zaś wykształcona w szereg małych sklepień pachwinowych. Poprzecznice pomostu wykształcone są jako belki o zmiennym przekroju, o wysokości rosnącej ku środkowi t. j. o pasie dolnym, wypukłym ku dołowi. Końce poprzecznice wystają na zewnątrz wspornikami, na których opierają się chodniki. Wsporniki te działają korzystnie, powodując moment odwrotnego znaku. Na poprzecznicach, za pośrednictwem podłużnic spoczywa płyta pomostowa, na której znajduje się żwirówka jezdni.

Do tego samego typu zaliczyćby można most kolejowy Séjourné'go w Pyrenejach (ryc. 10). Tu niezachodziła potrzeba zamiany szerokiego sklepienia na dwa łuki, gdyż tor jest jeden i to wąski ($s=1,0\text{ m}$). Zaoszczędzono jednak kamienia przez użycie pomostu żelbetowego, gdyż chodniki oparto na wspornikach. Most jest z granitu, niweleta jest na wysokości 65 m ponad dnem potoku la Tét. Ostrołuk o rozpiętości 30 m przekracza najgłębsze miejsce doliny. Z wybudowanymi na nim pachwinami stanowi on poziomą podstawę dla trzech filarów wiaduktu 237 m długiego. Jeden z nich powoduje nagłe załamanie linii ciśnienia i usprawiedliwia rzadko w mostach spotykany, a tak w architekturze francuskiej właściwy kształt ostrołuku. Dwa sąsiednie filary działają korzystnie na fundament, odwracając ukośne parcie węzłowa ostrołuku ku pionowi. Dwa dalsze filary szerokie, opatrzone architektonicznymi występami dla schronienia przechodniów przed podciąganiem, uwydatniają odgraniczenie środkowej części wiaduktu od skrajnych o mniejszych rozpiętościach. Trzy wole oka dodają uroku temu nader dziwnemu mostowi, który znakomicie się prezentuje na tle górskiego krajobrazu.

Mosty żelbetowe.

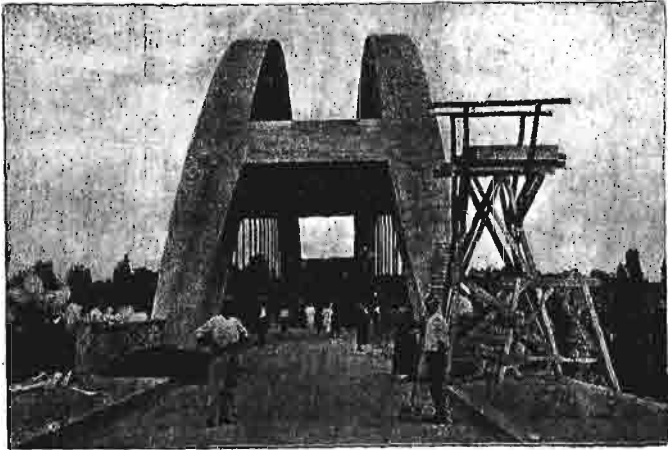
Tu Francja trzyma światowy rekord rozpiętości od szeregu lat, nikomu nie da go sobie odebrać, lecz sama go pobija: do roku 1923 największą rozpiętość miał most na Sekwanie pod Saint Pierre du Vauvray, od r. 1928 największym jest most de la Caille koło Annecy w Sabaudji. Lecz i ten rekord długo trwać nie będzie, bo naukończeniu już jest potężny most na rzece Elorn pod Plougastel koło Brestu, o trzech łukach, każdy o rozpiętości 180 m w świetle. Największy most kolejowy jest most pod Villeneuve nad rzeką Lot. Gigantycznym łukom wymienionych mostów



Ryc. 11.
Most w Saint Pierre du Vauvray nad Sekwaną.

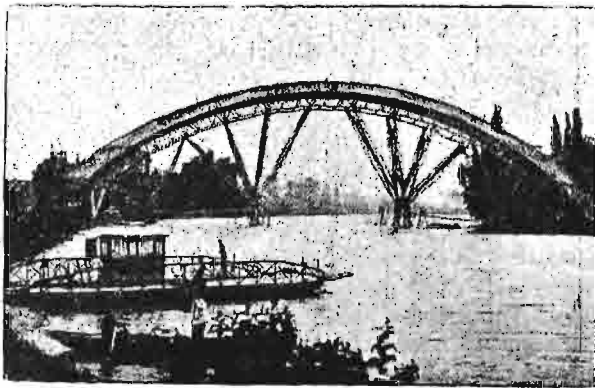
nadano przekroje wydrażone, pudełkowe, aby zapewnić dostateczny moment bezwładności przy możliwie małej ilości materiału. Jezdnia mostu pod Saint Pierre du Vauvray (ryc. 11) jest zawieszona na potężnych dwóch łukach za pośrednictwem wieszaków o przekroju 14×14 . Wieszaki te znikają dla oka wskutek małych wymiarów. Są to poprostu żelazne druty zabetonowane dla ochrony od rdzy. Poprzecznice żelbetowe kratowe były wykonane fabrycznie na brzegu, pomost jest lekki i łuki wydają się

nieproporcjonalnie grube. Oba łuki stężone są tylko dwiema masywnymi rozporami, tworzącymi niejako dwa potężne portale (ryc. 12). Most widziany od strony tych portali wydaje się bardzo ciężki. Zato lekko się prezentuje w widoku bocznym (elewacji), gdzie wielkie wymiary łuku



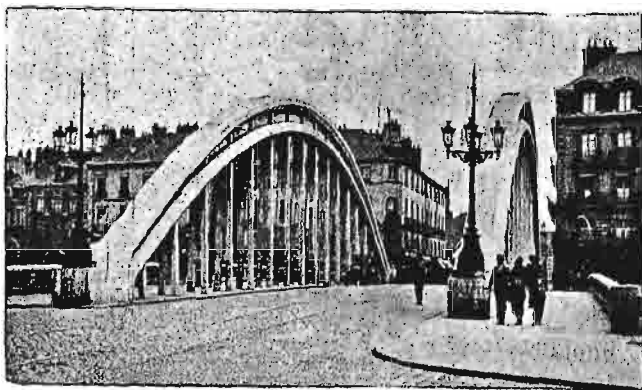
Ryc. 12.
Most w Saint Pierre du Vauvray, portal.

harmonizują z wielką rozpiętością. Projektował go jeden z najcieńszych żelbetników francuskich inż. Freyssinet, który wynalazł nowy system zdjęcia krążyn, nowy typ hangarów żelbetowych i prowadzi skomplikowane badania nad skurczem betonu. On to również projektował most



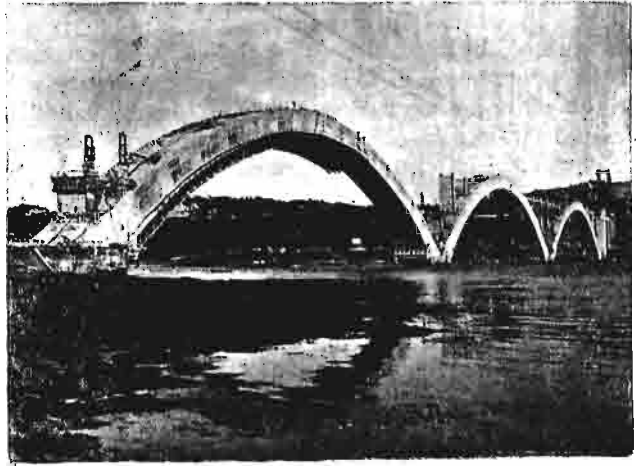
Ryc. 13.
Most w Saint Pierre du Vauvray, podczas budowy.

na Elorn. Ryc. 13 przedstawia most St. Pierre du Vauvray w czasie budowy. Most ten jest największym mostem żelbetowym o pomoście dołem. Mostów mniejszych tego rodzaju jest we Francji wiele. Np. most „przekłety” na odnodze Loary w Nantes (ryc. 14).



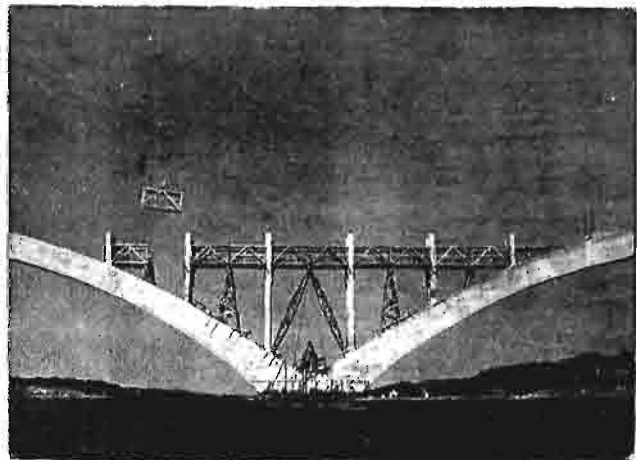
Ryc. 14.
Most „Przekłety” w Nantes.

Największym mostem masywnym w chwili obecnej jest most de la Caille (wysokość jezdni ponad dnem potoku des Ussets wynosi 146 m, rozpiętość blisko 140 m),



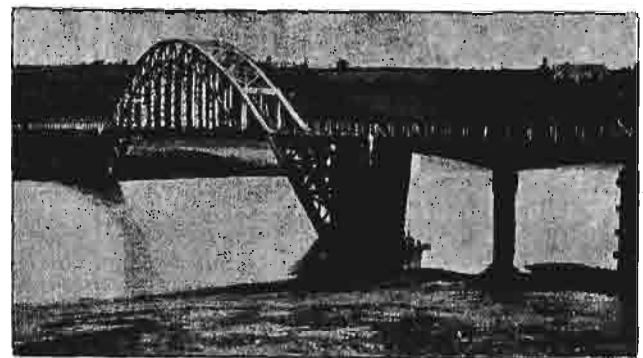
Ryc. 15.
Most na rzece Elorn.

który zarówno jak i będący w budowie most na Elorn został szczegółowo i pięknie opisany przez inż. Z. Balickiego w *Inżynierze Kolejowym* Nr. 12 r. 1928 i Nr. 1, r. 1929. Podane są tam również wyczerpująco śmiało i elegancko



Ryc. 16.
Most na rzece Elorn, szczegół deskowania.

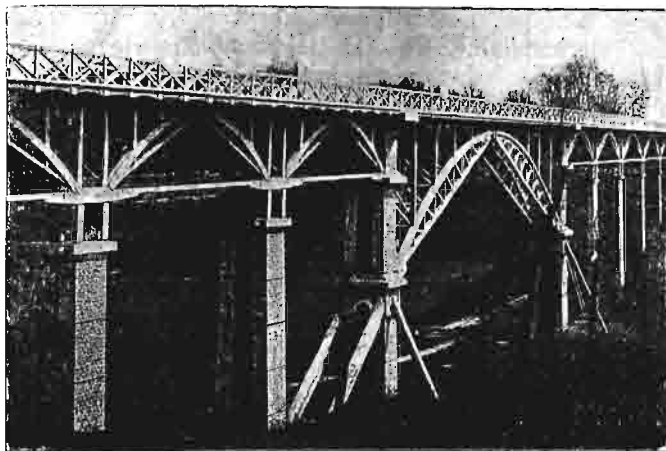
metody wykonania tych mostów. Wobec tego ograniczę się tylko do podania dwu ostatnich zdjęć z budowy gigantycznego mostu na rzece Elorn (ryc. 15 i 16), które mi łaskawie ofiarował kierownik robót inż. R. Breffeil



Ryc. 17.
Most żelbetowy w Tréguier.

w lipcu 1929. Most będzie prawdopodobnie oddany do użytku w bieżącym roku. Pochłonie on około 25,000,000 franków przy objętości betonu 24,000 m³. Będzie to naj-

większy most żelbetowy na świecie i prawdopodobnie długo takim zostanie, gdyż Amerykanie, którzy najczęściej rekordy europejskie pobijają, główny nacisk położyli na konstrukcje żelazne, do żelbetu entuzjazmu nie czują



Ryc. 18.
Most żelbetowy w Guingamp.

Jak gdzieindziej tak i we Francji zarządy kolejowe nie mają do żelbetu wielkiego zaufania i dopuszczają go tylko dla przejazdów ponad koleją lub tylko dla kolei wąsko-torowej. Boją się mianowicie pęknięć betonu wskutek wstrząśnień, gdyż przez szczeliny może wilgoć i rdza zaatakować wkładki żelazne. Most kratowy w Tréguier nad rzeką Jaudy (ryc. 17) jest mostem kolei wąsko-torowej. Główne przesłó zawieszono jest na łukach kratowych, które końcami opierają się na wspornikach trójkątnych. Obok jest belka ciągła dwuprzęsłowa oparta na walcowym filarze. Przekrój poprzeczny w tym miejscu stanowi płyta oparta na jednym żebrze. Most w Guingamp (ryc. 18) przypomina konstrukcje drewniane.

Zarówno mosty kamienne i betonowe jak i wielkie mosty żelbetowe, wykonują Francuzi zwykle pierścieniami dla zaoszczędzenia na materiale krążyn i rusztowań. Krążyny bowiem muszą być tak silne, aby uniosły pierwszy pierścień, następny pierścień dźwiga już krążyna z pierwszym pierścieniem, trzeci zaś pierścień dźwiga oba pierwsze pierścienie i krążyna.

(C. d. n.)

Inż. Mag. Z. Rudolf (Warszawa).

Inżynieria sanitarna, a jej przyszły rozwój w Polsce¹⁾

Wstęp.

Gdy w latach 1925 i 1926 miałem zaszczyt wygłoszenia odczytów o inżynierji sanitarnej w gmachu Politechniki, operowałem wtedy przeważnie materiałami zagranicznymi, oraz zdobytymi własnymi doświadczeniami z kilkoletniego pobytu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, układając sobie przyszłe plany dla naszej działalności w tym dziale. Dziś zadanie moje jest znacznie ułatwione. Z końcem roku 1925 objąłem dział inżynierji sanitarnej w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i odtąd program swój w miarę możliwości realizuję, zyskując poparcie władz przełożonych. W planie tym stale opieram się na zdobyczach nauki i praktyki państw zachodnich, bowiem trudno sobie wyobrazić, aby ktoś w jakiegokolwiek dziedzinie mógł zerwać ze światem i „tworzyć tylko z siebie“. Chcąc mówić o przyszłym rozwoju inżynierji sanitarnej w Polsce, będę musiał z konieczności temu programowi nieco uwagi poświęcić.

Wiek XX przyniósł wielki postęp we wszystkich dziedzinach higieny, a więc i inżynierji sanitarnej. To, co dawniej wydawało się niemożliwością staje się w ostatnim dziesiątku lat zupełnie możliwe. Mężowie stanu, oraz finansisci w wielu państwach zaczynają uważać inżynierję sanitarną za konieczność. Myśl ta do tego stopnia dojrzała w roku 1920, że Międzynarodowa Liga Czerwonego Krzyża w Genewie wysunęła na czoło swego programu podniesienie stanu sanitarno-porządkowego wszystkich krajów, wychodząc z założenia, że bez względu na wojny i handlowe nieporozumienia, bez względu na granice polityczne i różnice rasowe, językowe, religijne i socjalne, istnieje jedna rzecz, która zmierza do zbliżenia ludzkości — dążenie do zwyciężenia choroby. Kierownikiem działu inżynierji sanitarnej w Międzynarodowej Lidze był wówczas profesor inżynierji sanitarnej Uniwersytetu Harvarda z Cambridge, George Chandler Whipple, z którym od roku 1922 do 1924, aż do jego zejścia w zaświaty, sądzono mi było studjować w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Trudno nad tą osobistością przejść do po-

rządkiu dziennego, szczególnie słuchaczowi, który miał wielkie szczęście z tym wielkim uczonym obcować.

S. p. profesor Whipple, założyciel i długoletni kierownik wydziału inżynierji sanitarnej i miejskiej Uniwersytetu Harvarda, wybitny inżynier-higienista, zasłużony dla swojej ojczyzny i wielu państw, uczony wielkiej miary, którego myśli stale promieniują we wszystkich niemal kierunkach rozwojowych inżynierji sanitarnej, człowiek wyjątkowych zdolności i szczytnych aspiracji; budujący życie na najszerzej podstawie, wreszcie człowiek wielkiego serca i oddany przyjaciel młodzieży. W tem, co dziś panom powiem, tkwi niewątpliwie cząstka Jego duszy, bowiem nie szczędził słuchaczom swoim doświadczenia, zdobytego swą ciężką długoletnią pracą na polu techniczno-naukowym. Łączył w sobie, co jest dość rzadkie, zalety nałogowca naukowego z wielkim zamiłowaniem i zdolnościami do pracy społecznej; te właściwości pomogły mu, że wiele swoich zamierzeń zdążył za życia w Ameryce zrealizować. Kształcenie inżynierów sanitarnych było tą główną osią, wokoło której kręciło się Jego życie.

Na początku XIX stulecia rozpoczął się wielki rozwój przemysłu, co wywołało szybki wzrost miast i środków komunikacji. Biorąc pod uwagę życie przemysłowe, stłoczenie ludności w miastach, niezdrowe warunki mieszkaniowe i zwiększoną szybkość przenoszenia się choroby, trudno sobie wyobrazić, jakie byłyby dziś warunki sanitarne, gdyby nie było Ludwika Pasteur'a i nauki bakterjologii, która wyrosła z jego pracy i z pracy jego pomocników i następców. Przebudzenie socjalne i uświadomienie sobie szkodliwości przemysłowych było ważnym czynnikiem dla dobra ludzkości na początku XIX stulecia; wielkie przebudzenie sanitarne w połowie tegoż wieku było jeszcze ważniejszym czynnikiem, lecz największą korzyść zdrowiu ludzkości przyniosło zastosowanie nauk biologicznych do medycyny zapobiegawczej i inżynierji sanitarnej. Gdzie zastosowano w praktyce postulaty tych nauk, umieralność z chorób zakaźnych spadała do tak niskich poziomów, o jakich nie myślano nawet w poprzednim pokoleniu.

Patrząc na podstawowe zagadnienia zdrowotności z tego ogólnego punktu widzenia, dostrzega się trzy główne drogi, któremi praca sanitarno-techniczna powinna podą-

¹⁾ Odczyt wygłoszony w dniu 13. XII. 1929 na Politechnice Warszawskiej staraniem Koła Inżynierji Ładowej.

żyć: 1. ochrona zdrowia w domu, 2. ochrona zdrowia w przemyśle, 3. zapobieganie przenoszeniu się chorób. Są to wielkie i pełne treści problemy, w których rozwiązaniu gra wielką rolę inżynierja sanitarna.

Higjena i inżynierja sanitarna.

Termin — inżynierja sanitarna — wymaga pewnego objaśnienia.

W języku polskim trudno znaleźć krótsze określenie. W angielskim języku używa się często jednego wyrazu „sanitation”, który w języku polskim nie ma odpowiednika. Wyrazy takie, jak zdrowotność, uzdrowienie, nie ujmują całokształtu zagadnienia. Wyraz „sanitarny” jest łacińskiego pochodzenia, oznacza „tyczący się utrzymania zdrowia i zapobiegania chorobom”, a gdy przypomnimy sobie, jak to Rzymianie dbali o zdrowie, budując akwadukty, kanały i kąpieliska publiczne, jest rzeczą jasną, że winniśmy używać wyrazu „sanitarny” w związku ze sprawami otoczenia, które mają wpływ na zdrowie ludzkie. Dlatego też „inżynierja sanitarna” może być nazwana także higjeną otoczenia. Wyraz „higjena” jest greckiego pochodzenia i oznacza naukę o zachowaniu zdrowia, a jeżeli sobie uprzytomimy, jak starożytni Grecy dbali o zdrowie, jak zwracali uwagę na indywidualny rozwój fizycznego piękna i siłę, nie będzie dziwnem się wydawało, gdy wyraz „higjena” będziemy łączyć z temi osobistymi zabiegami, które mają związek ze zdrowiem. Lecz higjena i inżynierja sanitarna nie mogą nigdy być rozdzielone, mają one jedną wspólną podstawę, naukę o zdrowiu, lecz są to dwie sztuki: jedna, zwana dziś „medycyną zapobiegawczą”, należy do lekarzy, którzy mają do czynienia z ludźmi; druga — to inżynierja sanitarna, która ma do czynienia z planowaniem miast, z budową wodociągów i kanalizacji, z wentylacją i ogrzewaniem, ze sprawą higieny mieszkań i osuszania terenów i t. d. Zagadnienia te winny być ujęte w sposób praktyczny i ekonomiczny. Ze współpracy tych dwóch ważnych gałęzi wiedzy: medycyny i inżynierji można się dopiero spodziewać racjonalnego rozwoju akcji zdrowotnej. W niektórych krajach inżynierami sanitarnymi nazywa się często instalatorów urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, ogrzewniczych i wentylacyjnych, lecz w tych krajach występuje już silne dążenie, by wyrazu tego nie nadużywano. Niewątpliwie należy rozumieć inżynierję sanitarną, jako dział na poziomie akademickiego wykształcenia.

Dawniej, gdy nieznanne były dzisiejsze teorie o przenoszeniu się chorób, brud sam w sobie uważany był za czynnik niebezpieczny. Gdy później odniesiono powstawanie poszczególnych chorób do specyficznych zarazków, które nietylko są żywe, ale mają różne sposoby życia i są w różny sposób przenoszone od jednej osoby do drugiej, zagadnienie czystości zaczęto rozpatrywać z innego punktu widzenia. Akcja higjenistów stała się bardziej specjalna i skierowana jest na walkę z bakterjami.

Nowoczesna inżynierja sanitarna nie myśli tylko o utrzymaniu ogólnej czystości w miastach i mieszkaniach, lecz przede wszystkim myśli o wodociągach i o oczyszczaniu wody ze względu na zabezpieczenie ludzi przed chorobami takimi, jak cholera, dur brzuszny i czerwonka, o kanalizacji i o oczyszczaniu ścieków, o usuwaniu śmieci i ich unieszkodliwieniu, o czystości ziemi, wód i powietrza itp. W Ameryce zalicza się tu także dostateczne oświetlenie i wentylacja fabryk i kopalń, przechowywanie i sprzedaż produktów spożywczych, ochrona czystości mleka itp. Jednym słowem „inżynierja sanitarna” obejmuje, mówiąc najszerszej, czystość i bezpieczeństwo życia człowieka.

Sprawa mieszkaniowa i planowania osiedli.

Niewątpliwie posiadanie mieszkania jest podstawową sprawą każdego człowieka, jeżeli ma żyć zdrowo i wy-

godnie i mieć radość życia. Rozmiar mieszkania powinien zależeć od liczby mieszkańców, budowa od klimatu i materiałów budowlanych, będących w handlu, a ponad wszystkim góruje sprawa kosztów i możliwości mieszkańca zapłacenia tych kosztów. Te trzy główne elementy mieszkania — rozmiar, konstrukcja i koszt — są współzależne i nierozdzielne. Choć uciekamy się często w obecnych warunkach do prowizorycznych rozwiązań, trzeba mieć zawsze na uwadze, że sprawa mieszkaniowa ma charakter indywidualny, bowiem istotną podstawą dla życia rodzinnego jest mieszkanie, które możemy nazywać swoim własnym. Ideałem jest, aby każda rodzina miała swój dom, każdy człowiek swój pokój. Jakże daleko stoimy od tego ideału.

W miastach domy muszą być w pewnych dzielnicach budowane w sposób zwarty, stąd płyną pewne korzyści życia miejskiego i cywilizacji. Lecz szybki i nieuporządkowany rozrost miast wytwarza takie skupienie domów i mieszkań, które krępuje normalne życie fizyczne, zmieszanie się domów mieszkalnych z zabudowaniami przemysłowymi, co zmusza ludzi do życia w atmosferze niezdrowej i uciążliwej i niezdrowej. Walka z temi anormalnościami dawno się rozpoczęła. Planowanie miast rozwija się stale, jako piękna sztuka, lecz jeżeli ma przynieść duże korzyści, musi przyjąć za podstawę naukę higieny i inżynierji sanitarnej. Zagadnienia takie, jak stosunek pomiędzy wadliwie zbudowanym mieszkaniem a źle rozwiniętym fizycznie organizmem, stosunek pomiędzy przeludnieniem a gruźlicą, pomiędzy wewnętrznymi warunkami atmosferycznymi w domu a zdolnością ludzi do pracy fizycznej i umysłowej, są we wszystkich krajach studjowane i dały już niejedną wskazówkę technikowi, jak racjonalnie planować osiedla i mieszkania.

Musimy sobie wyraźnie zdawać sprawę z tego, że w planowaniu miast mają poważny głos nietylko architekci, ale przede wszystkim inżynierowie sanitarni. Sprawy takie, jak plan regionalny, budowa miast-ogrodów i miast-satelitów, plan strefowy osiedla, nie mogą być higienistycznie obojętne, są to przecież zagadnienia o poważnym znaczeniu zdrowotnym.

Jako członek Rady Międzynarodowej Federacji do spraw mieszkaniowych i planowania miast z siedzibą w Londynie mogę zbliżka obserwować rozwój tych działań. Brałem udział w trzech zjazdach międzynarodowych planowania miast w Nowym Yorku (1925), w Paryżu (1928) i w Rzymie w roku bieżącym i zauważam, jak pod wpływem zmienionych możliwości życiowych po wielkiej wojnie nauka budowy miast się racjonalizuje, zwracając uwagę nietylko na piękno perspektyw i budowli, ale także w dużym stopniu na stronę gospodarczą i zdrowotną każdego projektu. Jest to dopiero właściwy kierunek w planowaniu miast, który w ostatnich latach dał piękne rezultaty w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, dając ostatnio wyraz w doskonale opracowanym planie regionalnym Nowego Yorku. W tym kierunku i Polska musi pójść. Dotychczasowe wyniki są naogół niekorzystne. Czy wszystko będziemy składali na karb stanu gospodarczego Państwa?

Mając możność ciągłego kontaktu z życiem miast i prowadząc wykłady inżynierji sanitarnej na kursach dla lekarzy, inżynierów, kontrolerów sanitarnych, sekretarzy sejmików powiatowych, nauczycieli, inspektorów szkolnych, rolników itp., widzę wyraźnie, że nietylko brak pieniędzy decyduje o naszym zaniedbaniu. Mojem zdaniem nie mamy prawie wcale ludzi fachowych ani w dziedzinie planowania miast, ani inżynierji sanitarnej, jest ich zaledwie kilku w Warszawie i w niektórych większych miastach uniwersyteckich. Zazwyczaj wszyscy zbierają się w Towarzystwie Urbanistów Polskich przy Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej i w wy-

dziale urzędów zdrowotnych w Stowarzyszeniu Techników Polskich.

Ale przecież to nie cała Polska. Sprawa racjonalnego kształcenia w dziedzinie planowania miast i inżynierji sanitarnej jest dla nas niezmiernie podstawowa, czemu dałem wyraz w swoim przemówieniu na Międzynarodowym Zjeździe w Rzymie we wrześniu r. ub., nawiązując do referatu angielskiego wiceministra zdrowia o potrzebie prowadzenia badań w dziedzinie planowania miast.

Zaopatrzenie ludności w wodę.

Czysta woda jest wielką ludzką potrzebą, a nawet koniecznością. Jest to jedno z najstarszych zadań inżynierji sanitarnej. Jest to więc dział, na który zwrócono najwięcej uwagi. Materiał doświadczalny jest niezmiernie bogaty.

Dur brzuszny, który można nazwać chorobą wodną, został w wielu miejscach na świecie zwalczony w ciągu życia jednego pokolenia, a cholera, kiedyś tak ogólna, dziś faktycznie nie istnieje w wielu krajach. Możliwe jest, że niema bardziej skutecznego kierunku, gdzieby można było lepiej użytkować pieniądze dla podniesienia zdrowia publicznego, jak jest nim oczyszczanie wody do picia. W ciągu ostatnich trzydziestu lat stosowane sposoby zostały znacznie ulepszone i obniżone w kosztach.

Problemy oczyszczania wody i oczyszczania ścieków są często razem łączone. Czasami obydwie winny być wzięte pod uwagę, aby osiągnąć pożądane wyniki. Należy jednak pamiętać, że pieniądze, zużytkowane na oczyszczanie wody, odgrywają większą rolę i uratują więcej ludzi od choroby, niż pieniądze, użyte na oczyszczanie ścieków, bowiem oczyszczanie wody jest pierwszą linią obronną w walce z zakażeniami.

Jest rzeczą możliwą dezynfekować wodę do picia i w ten sposób chronić ją przed zakażeniem. Zagranica dawno to zastosowała, my zaś zastanawiamy się dopiero nad zastosowaniem np. chlorowania tam, gdzie potrzeba tego z punktu widzenia nowoczesnej nauki inżynierji sanitarnej nie ulega wątpliwości. Zasadą może być jednak, że dezynfekować można wodę już po uprzednim jej oczyszczeniu bez względu na to, czy to będą filtry angielskie, czy też amerykańskie, czy też odpowiednie inne urządzenia.

Usuwanie ścieków.

Duży procent ludności żyje jeszcze w warunkach, które zwykliśmy nazywać wiejskimi, t. j. mieszkają w domach rozrzuconych, bez urządzeń użyteczności publicznej. Nauka za mało interesowała się temi małymi urządzeniami, ponadto ludzie, mieszkający w takich warunkach, są przyzwyczajeni do indywidualnego działania i kontrola otoczenia tych ludzi na podstawie przepisów sanitarnych jest trudna.

Usuwanie ścieków jest wszędzie problemem zdrowia, lecz w niektórych częściach świata góruje nad nim pro-

blem ekonomiczny. W pewnych częściach Azji, na przykład w Chinach, wydaliny ludzkie są powszechnie używane jako nawóz na polach. Ma to dla tego kraju duże znaczenie ekonomiczne. Tutaj względy sanitarne ustępują większej potrzebie życia. Zadanie w takich krajach polegałoby na tem, aby znaleźć sposób, by wydaliny mogły być użyte jako nawóz i jednocześnie aby były nieszkodliwe dla zdrowia ludności. Wiedza sanitarna dwudziestego wieku musi rozwiązać ten problem. U nas jest odwrotnie: dbamy o stronę sanitarną, zostawiając na uboczu stronę ekonomiczną. W krajach, gdzie stosuje się powszechnie kanalizację, użytkowanie osadów dla celów rolnictwa staje się problemem ekonomicznym. Usuwanie ścieków ma dużo stron, mających znaczenie sanitarne. Zanieczyszczenie studzien, zanieczyszczenie rzek i wszelkich źródeł zaopatrzenia ludności w wodę, sprzyjanie rozwojowi much i zwierząt, przenoszących zarazki, zakażenie roślin przez wydaliny, zastosowanie wydaliny do nawożenia i t. d. Jest to zagadnienie tak stare, jak rasa ludzka, mimo to nie zostało jeszcze we właściwy sposób rozwiązane, by uczynić zadość zarówno postulatowi higienicznemu, jak i gospodarczemu.

Usuwanie śmieci i oczyszczanie miast.

Zbieranie i usuwanie śmieci było długo pozostawione myśli jednostek. Jak w innych sprawach o charakterze publicznym, coraz bardziej przekonywano się, że zadanie to wykracza poza ramy zainteresowania pojedynczych ludzi. Miasta zaczynają zaprowadzać sposoby, które zabezpieczają mieszkańców przed niedbalstwem opieszalych jednostek. Usuwanie śmieci przyjęło się, jako użyteczność publiczna, najpierw w Europie, później powoli w wielkich miastach Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, a dziś jest prowadzone nawet w wielu małych miastach przez ich zarządy. Przy rozwiązywaniu tego zagadnienia mamy przede wszystkim na względzie stan sanitarny osiedla, później inne dodatnie wyniki przy najmniejszych wydatkach. Osiągnięcie obu celów będzie wymagało dokładnych studjów miejscowych warunków. Spotykamy się tu z problemami technicznymi przy budowie i prowadzeniu działów, które wymagają udziału inżynierów, a współpraca ze służbą zdrowia jest tu potrzebna w celu regulowania trzech momentów, a mianowicie: zbierania, wywożenia i unieszkodliwiania śmieci.

Wymieniłem tu tylko te cztery główne działy inżynierji sanitarnej, z którymi inżynier sanitarny ma najwięcej do czynienia. Jednakże wypada dodać, że nie może on być obojętny na higienę zakładów przemysłowych, wentylację i ogrzewanie, osuszanie terenów, higienę zakładów użyteczności publicznej, techniczną walkę z zimą, higienę urządzeń komunikacyjnych i t. p. Jak panowie widzicie, wielkie pole pracy stoi otworem przed dobrze wyszkolonym inżynierem sanitarnym. Dotknijcie się panowie tej pracy, a poznacie jej ogrom i jej wielkie znaczenie. (Dok. nast.).

Tymczasowe przepisy o powierzchniowym asfaltowaniu nawierzchni drogowych zimnym asfaltem.

Opracowane przez Wydział „Drogi asfaltowych“ niemieckiego Tow. naukowego dla budowy dróg samochodowych¹⁾.

A. Metody budowy.

I. Nawierzchnie tłuczniowe.

1. Wybór przestrzeni drogowej. O ile przewidzianem jest stałe utrzymanie nawierzchni drogowej asfaltowaniem powierzchniowym, należy z tego rodzaju utrzymania wykluczyć następujące przestrzenie drogowe:

¹⁾ Dla inżynierów zajmujących się budową dróg, uważa Redakcja za wskazane podanie niniejszych przepisów do wiadomości.

a) te, które źle obsychają wskutek zacienionego położenia w przekopach lub lasach oraz posiadają wilgotne podłoża, albowiem asfaltowanie powierzchniowe nie utrzyma się na nawierzchni zawilgoconej przez dłuższy okres czasu. Drogi w miejscowościach można asfaltować o ile są dobrze odwodnione i szybko obsychają.

b) o spadku poprzecznym ponad 4‰; tu jednakże są dopuszczalne wyjątki, jeśli rozchodzi się o krótkie przestrzenie.

c) o zniekształconym profilu lub wymagających wiele łatań, albo też o bardzo rozluźnionej strukturze.

d) z nawierzchniami zawierającymi domieszkę gliny.

e) z przeważającym na wzniesieniach ruchem konnym.

2. Spadek poprzeczny. Spadek poprzeczny nowobudowanych nawierzchni, na których ma się dokonać asfaltowania powierzchniowego, powinien wynosić 3—4%. Na wzniesieniach i dogodnym położeniu drogi należy stosować spadek poprzeczny łagodniejszy, większy zaś przy niedogodnym położeniu drogi. Należy przytem uwzględnić, że łagodniejszy spadek poprzeczny jest wprawdzie dogodny dla ruchu, utrudnia natomiast odpływ wody i utrzymanie drogi.

3. Spadek podłużny. W terenie górskim można zastosować asfaltowanie na spadkach 6—7%; przy małym spadku poprzecznym można całkiem bezpiecznie stosować je na spadku do 7%, zaś silniejszym nie przekraczać 6%. W każdym razie należy zastosować mieszaninę z grubych ziarn celem zabezpieczenia zwiększonej szorstkości drogi.

4. Przygotowanie nawierzchni. Jezdnię oczyszcza się aż do odsłonięcia poszczególnych kamieni szczołkami stalowymi lub z piasawy a pył zmiata się miękimi miotłami. Czynnności te można również z korzyścią wykonać zcieśnionem powietrzem. Gdzie jest do dyspozycji woda, godnym polecenia jest oczyszczenie jezdni przez natrysk pod ciśnieniem. Im dokładniej i czyszej przygotowuje się jezdnię, tem lepsze osiąga się rezultaty.

Nowe jezdnie wałowane, muszą być przed asfaltowaniem powierzchniowym oddane do ruchu na przeciąg kilku tygodni celem odpowiedniego ich zgęszczenia. Stare jezdnie wałowane, muszą być gruntownie naprawione. Wyboje i zagłębienia należy na pewien czas przed asfaltowaniem wyrównać czystym tłuczniem napojonym asfaltem na zimno i zawałować, ewentualnie silnie ubić. Wielkość ziarn tłucznia nie powinna przekraczać połowy wysokości zagłębienia lub wyboju. Należy uważać na to, aby naprawione miejsca jezdni zostały silnie związane z powierzchnią drogi. Prócz ubicia załatanych dziur zaleca się również i zawałowanie. Dalsze stężenie można pozostawić ruchowi.

5. Naniesienie asfaltu. Asfalt zimny rozdziela się możliwie równomiernie na jezdnię, która powinna być wilgotną ale nie mokrą. Do asfaltowania używa się polewaczek, ręcznych sikawek na kółkach lub skrapiaczy bezkolezowych, z których asfalt wytryskuje pod ciśnieniem. Ten ostatni rodzaj zagwarantowuje najbardziej równomierne i szczelne rozłożenie materiału na jezdni. Natychmiast po naniesieniu asfaltu należy przykryć go warstwą drobnego miazła. Miazło ten musi być na składzie utrzymany w czystości jak również bezpośrednio przed użyciem dobrze oczyszczony. Przy pierwszym asfaltowaniu używać należy grubszych ziarn około 6—12 mm z uwagi na wymogi odnoszące się do zwartości i chropowatości. Przy ewentualnym drugim asfaltowaniu należy użyć drobniejszych ziarenek około 3—6 mm zależnie od ruchu i spadku, przytem należy uwzględnić, że ruch ciężki wymaga mniejszych ziarn, spadki natomiast większych.

Korzystnem jest każdorazowe zawałowanie jezdni. Zawałowanie to można jednak pozostawić także ruchowi. W każdym razie nawierzchnia musi być na kilka godzin zamkniętą dla ruchu.

Okazało się celowem oszczędne użycie asfaltu przy pierwszym asfaltowaniu a w zamian za to powtórzenie tej czynności po dwóch tygodniach. Niezwiązany miazło na jezdni należy już po 3—4 dniach w okresie bezsłonecznym wymieść, aby przeszkodzić uszkodzeniu nawierzchni w międzyczasie już związanej.

Ilość użytego asfaltu zimnego zależy od jego gatunku i od stanu nawierzchni. Należy przytem uwzględnić, że ma się do czynienia z emulsjami zawierającymi do 50% wody, która wydziela się po naniesieniu. Wskutek tego muszą być użyte znacznie większe ilości materiału aniżeli przy asfaltowaniu na gorąco.

Dla stałego utrwalenia zapomocą asfaltowania zaleca się powtórzenie zabiegu albo w tym samym roku po upływie dwóch miesięcy lub też w roku następnym około kwietnia lub maja, przytem uszkodzone części jezdni należy oczyścić, wymiałować i ubić. Przy miałowaniach należy używać drobnoziarnistej mieszaniny kamiennej.

6. Pora roku i stan pogody. Zabiegi powierzchniowe nie udają się w czasie mrozu. W razie spodziewanych mrozów należy zachować ostrożność. Warunkiem zasadniczym dla trwałości asfaltowanej jezdni jest gruntowne jej wyschnięcie. Dlatego, z wyjątkiem drobnych poprawek, należy z reguły przeprowadzać powierzchniowe asfaltowanie tylko w czasie od 1 kwietnia do 15 października. W przeciwstawieństwie do pracy na gorąco, można nakładać emulsje nawet na wilgotną jezdnię, oraz, co już gorsze, w czasie deszczu. Po deszczu zaleca się przeczekanie aż powierzchnia jezdni zewnętrznie obeschnie. Silne deszcze mogą ponadto splukać emulsję częściowo lub całkowicie, zależnie od czasu jej wydzielenia się.

7. Zużycie materiału. Objętość miazła lub grysłu wynosi około 1 m³ na 100 m² powierzchni drogi, mielonej szlaki z wysokich pieców lub piasku około 1 m³ na 200 m².

II. Drogi brukowane kamieniem.

Emulsje asfaltowe nadają się do zalewania fug normalnego i drobnego bruku kamiennego, jak również do wyrównywania takich nawierzchni. Wyłączyć należy bruk kamienny o zbyt wąskich lub nieprzeziąkliwych fugach.

1. Przygotowanie nawierzchni. Ewentualne zagłębienia w jezdni brukowanej należy wyrównać łataniami; zbyt głębokie zapadnięcia należy podnieść, silniejsze garby obniżyć lub ubić. Wyrównania jezdni brukowanej należy dokonać przynajmniej na 14 dni przed asfaltowaniem, celem należytego osiądnięcia się i ustalenia.

2. Wykonanie. Celem uzyskania jezdni brukowanej w możliwie żądanym profilu, oczyszcza się fugi albo prądem wody pod ciśnieniem albo też wyskrobuje je do głębokości 4—5 cm i gruntownie oczyszcza zgęszczonym powietrzem lub miotłami; w ten sposób przygotowane dno fugi musi być przepuszczalne. Następnie wypełnia się fugi wmiatanym drobnym miazłem albo też zasypuje się całą powierzchnię jezdni na grubość 1 cm.

W ten sposób wypełnione fugi jak i przykrycie jezdni napaja się asfaltem zimnym. Po wylaniu posypuje się lekko nałożoną warstwę asfaltu miazłem lub grysem, wyrównując nierówności przez pociągnięcie gumową gracą (bez posuwania tam i z powrotem). Pozostały w ten sposób miazło lub gruz służy do wypełnienia następnych fug.

3. Czynnności następne. Po 1—2 dniowem wyschnięciu i stężeniu przez ruch powyższego miazła należy zamieść nawierzchnię miękką miotłą, oczyścić, napoić zimnym asfaltem i posypać mieloną szlaką wysokopieczową, piaskiem bazaltowym 1—3 mm albo piaskiem wolnym od gliny na grubość 0,5 cm; również i tę przysypkę należy przeciągnąć gracami gumowemi.

Po wyschnięciu ostatniego napojenia i odpowiedniego zagęszczenia przez ruch, pozostałe na powierzchni resztki minerałów niezwiązanych asfaltem należy starannie zmieść.

Do wykonania powyższych robót niezbędny jest suchy czas pogodny.

Nałożona warstwa powinna tylko wypełniać i zagęścić fugi oraz wyrównać nierówności bruku; wystawanie główek bruku należy uważać za dopuszczalne.

III. Inne możliwości zastosowania zimnego asfaltu.

Asfalt zimny może być z korzyścią zastosowany do utrwalenia ścieżek dla pieszych, alei promenadowych, torów dla cyklistów, i do zalewania fug bruku drewnianego, jak również do nawierzchni kobiercowych oraz do asfaltowania wgłębnego.

B. Badanie emulsji.

1. Pobór próbek. Przy dostawie w beczkach, próbki należy pobrać z trzech różnych beczek dla każdego rozpoczętych 50 t i przechować oddzielnie. Przed pobraniem próbek należy beczki przetoczyć a ich zawartość dobrze wymieszać. Przy dostawie w cysternach próbkę należy pobrać z każdej cysterny po wypróżnieniu jej do połowy. Próbki te należy przechować oddzielnie w odpowiednich naczyniach po dokładnym oznaczeniu emulsji, dostawcy, czasu dostawy i jej odbioru jak również cysterny lub beczki.

2. Przepisy badania. Badanie emulsji należy tymczasowo przeprowadzać według przepisów dla badania i dostawy asfaltu i t. p. „Centrali dla badań asfaltu i mazi“ DIN. 1995 i 1996, o ile poszczególne Zarządy budowlane nie przepisują specjalnego postępowania.

C. Wymagane własności emulsji.

1. Bitumy asfaltowe. Użyty bitum powinien być czystą, jaknajbardziej wolną od parafiny pozostałością po destylacji nafty. Powinien on po rozpadnięciu się emulsji odpowiadać „Przepisom odnośnie do badań i dostawy asfaltu i mazi“ wydanym przez Centralę do badań asfaltu i mazi DIN. 1995 i 1996 Berlin S. 14.

W szczególności powinien bitum asfaltowy czynić za-
dość następującym warunkom:

Punkt topliwości według Kraemer-Sarnov'a 30—
40° C.

Punkt krzepienia: poniżej —18° C.

Wyciągalność w nitkę: nie niżej 30 cm.

Długość nitek w stanie kroplenia nie niżej 10 cm.

Zawartość popiołu gotowej emulsji: najwyżej 2%.

O ile powyższe warunki odnośnie do poszczególnych punktów nie zostaną dochowane to przy ofercie należy szczególnie zaznaczyć.

2. Zawartość wody. Zawartość wody w emulsji winna o ile możliwości wynosić co najwyżej 50%.

3. Trwałość emulsji. Rozkład emulsji, nałożonej na powierzchnię winien nastąpić najpóźniej w trzy godziny nawet w okresie chłodnym i wilgotnym. Z drugiej strony emulsja przechowana w beczkach nawet rozpoczętych lecz zamkniętych powinna zachować się stale bez żadnych specjalnych środków zapobiegawczych na okres przynajmniej trzymiesięczny. Przy sprzedaży należy podać trwałość emulsji odnośnie do powyżej podanych momentów. Szczególniej musi być dana gwarancja, iż po nakładzie emulsji nie nastąpi ponowne zemulgowanie.

Wiadomości z literatury technicznej.

Wytrzymałość materiałów.

— Z miejskiej doświadczalni mechanicznej materiałów w Wiedniu. Zeszyt październikowy omawia cenne wyniki doświadczeń. Normy Komitetu normalizującego przyjął urząd budowniczy wiedeński jako obowiązujące. Dla żelbetu przyjęto jako najniższą jakość stal St 37 o wytrzymałości 3700 kg/cm², stal handlowa o niższej wytrzymałości jest wykluczona. Najmniejsza ilość cementu prędko twardniejącego wynosi dla żelbetu 270 kg cementu na 1 m³ betonu. Inspektor Tillmann omawia wyniki doświadczeń z drewnem przy budowie wiaty śpiewackiej. Robiono doświadczenia na kostkach 10 do 20 cm średnio 13 cm i otrzymano dla drewna szpilkowego:

1.	wiek mies.	średnia wilgotność	ciężar m ³	wytrzymałość kostkowa na ciśn. kg/cm ²
1	1	22%	478	199
2	2 ¹ / ₂	18%	480	238
3	3	17%	492	248
4	3 ³ / ₄	16%	491	261
5	9	13%	449	309

Z powyższej tabliczki wynika następujące zestawienie:

1.	wiek mies.	wytrzymałość kostkowa kg/cm ² najmn.	średn.	wzrost wytrzymałości w %
1	1	150	200	0
2	3	180	250	25
3	6	215	290	45
4	9	240	310	55

Dla porównania wytrzymałości kostkowej drewna ofisowego i rdzennego zrobiono 48 doświadczeń i znaleziono wytrzymałość kostkową na ciśnienie:

	rdzeń kg/cm ²	ofis kg/cm ²
ciężar gatunkowy (Raumgewicht)	460	485
wytrzymałość kostkowa	190	285

Te są wyniki dla drewna wilgotnego, dla suchego wytrzymałość drewna ofisowego i rdzennego jest prawie równa. Dalsze doświadczenia stwierdziły, że wytrzymałość na ciśnienie słupów wynosiła około 60% wytrzymałości kostkowej. Spółczynnik sprężystości na ciśnienie wyniósł 80.000 kg/cm². Próby złamania wykazały wytrzymałość 358 kg/cm², a więc o 33% większą, niż na ciśnienie kostek, a współczynnik sprę-

żystości przy zginaniu 85.400 kg/cm², a więc mniejszy, niż zwykle przyjmują. Wytrzymałości na ciągnięcie nie badano, przyjmując ją większą, niż na zginanie. Jednak ze względu na większą czułość, zwłaszcza przy suchym drewnie na sęki, może ona być mniejszą. Doświadczenia kolei niemieckich wykazały przeciętnie 90% wytrzymałości na zginanie. Przy badaniu wytrzymałości na ciśnienie prostopadle do włókien znaleziono:

	17	21	23	24	25 kg/cm ²
przy ciśnieniu					
„ zginaniu	2	4	6	8	10%

dla drewna 1 miesięcznego. Dla trzymiesięcznego przy 2% zgniecenia można przyjąć 20 kg/cm². Wytrzymałość na ścinanie // do włókien otrzymano przy miesięcznym drzewie 45 kg/cm², przy dopuszczeniu 15 kg/cm² mamy więc 3-krotną pewność. Dla połączeń używano wkładek pierścieniowych wedle patentu Schüllera, który stanowi ulepszenie patentu Tuchscherera. Doświadczenia wykazuje następująca tabliczka:

kąt połączo- nych belek	ciśnienie na ściankę kg/cm ²		ciśnienie dla zgniecenia 1 cm (Bettungsziffer) kg/cm ² średn.
	najmn.	średnio	
0	104	139	115—287 196
45°	—	122	— 155
60°	—	93	— 134
90°	45	65	62—96 89

Drewno było miesięczne z wytrzymałością kostkową 200 kg/cm. Dr. M. Thullie.

Roboty ziemne, drogi i tunele.

— Wypukłość nawierzchni drogowej omawia G. Trossbach w Nr. 45 *Verkehrstechnik*. Autor wychodzi z założenia, iż stosowane dotychczas w nawierzchniach żwirowych i tłuczniowych spadki poprzeczne wahające się pomiędzy 4—5% są za wielkie i dla ruchu szkodliwe. Szkodliwość ich odnosi się w pierwszym rzędzie do poślizgu pojazdu w kierunku krawędzi drogi; celem uniknięcia tego poślizgu starają się pojazdy używać środkowej partii jezdni, co w rezultacie doprowadza do silnego zużycia tej części nawierzchni, powodującego z jednej strony tworzenie się dziur i kolein, z drugiej zaś nadmierne koszty utrzymania.

Autor występuje z żądaniem nadawania jezdni możliwie małych spadków poprzecznych, mniej więcej 2%, gdyż spadek ten wyklucza już poślizg, umożliwia normalne użycie jezdni w całej szerokości, a wskutek tego przedłuża jej wiek. Na zarzut, iż tego rodzaju spadki utrudniają odpływ wody w kie-

runku poprzecznym podnosi autor, iż wedle jego doświadczeń mniejsze straty otrzymuje się wskutek małego spadku, niżli wskutek wskazanego powyżej zużycia środka jezdni.

— **Nawierzchnia z betonu maziowego** rozważaną jest w artykule Dra Inż. E. Heriona w Nr. 31 *Der Strassenbau*. Autor opisuje wykonanie tej nawierzchni wedle metod wprowadzonych przez Towarzystwo dla budowy dróg maziowych, którego zdaje się być reprezentantem. Nawierzchnia składa się z dwóch warstw, dolnej 5 cm gr. i wierzchniej $2\frac{1}{2}$ cm grubości tak, iż cała grubość po zawałowaniu wynosi $7\frac{1}{2}$ cm. Materiały kamienne do dolnej warstwy mają uziarnowanie 10–40 mm i zestawione są wedle zasady najmniejszej ilości miejsc pustych. Warstwa górna posiada 3 sorty ziarn, mianowicie 0–3 mm, 3–5 mm i 8–10 mm, zestawionych w ten sposób, by w stanie wolnego usypania wykazywały 22% miejsc pustych. Maż pobieraną jest w koksowni obszaru Ruhry i otrzymuje nieznaczny dodatek asfaltu, oraz specjalnego produktu termakolu. Wskutek dodatku tego ostatniego preparatu osiąga się zwiększenie o 10% odstępu pomiędzy punktem kroplenia a punktem krzepnięcia. Po ukończeniu roboty otrzymuje jezdnią celem uszczelnienia przykrycie cementem. Dodać należy, iż dolna warstwa wykonuje się na zimno, wierzchnia na gorąco.

W dalszym ciągu artykułu wskazuje autor na konieczność wyeliminowania z betonu maziowego piasku, a zastąpienie go miałem tłuczniovym, który po pierwsze umożliwia lepsze ustosunkowanie ziarn, powtórę nadaje się znacznie lepiej do budowy wskutek posiadania ostrych krawędzi. Dla udowodnienia swego zapatrywania powołuje się na przeprowadzone próby wytrzymałości z dwoma kostkami. Pierwsza wykonana została z miału wapiennego o wielkości ziarn 0–2 mm i 30% miejsc pustych, z dodatkiem mazi i wykazała wytrzymałość na ciśnienie 20 kg/cm^2 ; druga wykonana w zupełnie identycznych warunkach jednak z piasku z Renu, również z 30% ilością miejsc pustych miała wytrzymałość na ciśnienie tylko 5 kg/cm^2 . Ustalenie dodatku mazi następuje nie wedle ilości miejsc pustych, jak to ma miejsce przy betonie asfaltowym, lecz wedle wielkości sumarycznej powierzchni kamienia, mającej być otoczoną mazią, przy dodatkowym uwzględnieniu wchłaniania mazi przez materiał kamienny.

Opierając się na przeprowadzonych przez Dr. Hermanna obliczeniach, przy założeniu, iż materiał kamienny jest kulisty, otrzymuje się następujące wartości powierzchni w odniesieniu do ciężaru 1000 gr w zależności od wielkości ziarna:

dla średnicy 0.0	—0.05 mm	powierzchnię	90.6 cm ²
" "	0.05 —0.085 "	" "	32.0 "
" "	0.085—0.2 "	" "	15.0 "
" "	0.2 —0.6 "	" "	5.5 "
" "	0.6 —2.0 "	" "	1.57 "
" "	2.0 —7.0 "	" "	0.5 "

Autor występuje przeciwko zasadzie jak najmniejszej ilości miejsc pustych dla betonu maziowego, uzasadniając to wysokim współczynnikiem rozszerzalności bitumu, przekraczającym przeszło 10 razy współczynnik odnośny dla kamienia, wskutek czego, przy zbyt wielkiej szczelności, następuje pod wpływem wzrostu temperatury zniszczenie stałości równowagi nawierzchni. Z tego powodu oświadcza się za taką szczelnością nawierzchni, by było w niej około 4–5% miejsc pustych. W końcu omawia normy angielskie, odnoszące się do nawierzchni maziowych, nawierzchnię Dammanna (komdrobit), oraz makadam maziowy jako pokrewne betonowi maziowemu. E. B.

Kongresy i Zjazdy.

— **VI Międzynarodowy Kongres Drogowy** odbędzie się w Waszyngtonie w październiku 1930. Z kongresem tym związane będą wycieczki, których program został zatwierdzony na posiedzeniu stałej delegacji w Paryżu d. 22 czerwca 1929 r. Wycieczki te, obejmujące zwiedzanie najrozmaitszych dróg i osobliwości są następujące:

Wycieczka nr. 1 trwająca 2 tygodnie obejmuje Stany: Connecticut, Massachusetts, New York, Pensylwania, Ohio i Michigan. Projektowany wyjazd z Waszyngtonu w niedzielę

wieczór do Nowego Yorku. Ztąd jazda autobusem przez okręg przemysłowy Connecticut, Newhaven, zwiedzenie uniwersytetu Yale, dalsza jazda przez stolicę Stanu Hartford, Springfield, Worcester do Bostonu stolicy Stanu Massachusetts. Wtorek zwiedzanie Bostonu i okolicy. Środa, jazda do Greenfield i przez Hudson do Albany, stolicy Stanu New York. Czwartek wyjazd do Syrakuz i Rochester. Piątek zwiedzenie okolicy i dalsza jazda do Buffalo. W niedzielę zwiedzanie wodospadów Niagary i przyległej partii kanadyjskiej. Poniedziałek jazda wzdłuż jeziora Erie do Cleveland. Tutaj zwiedzanie ciekawych robót drogowych, następnie wtorek do Toledo, w środę zaś do Detroit na czterodniowy postój. Ogólna długość mającej się przejechać przestrzeni 1073 mil ang.

Wycieczka nr. 2 trwająca 2 tygodnie obejmuje Stany: Virginia, Północna Carolina, Tennessee, Kentucky, Ohio i Michigan. Przecina ona przeważnie obszar rolniczy. Odjazd z Waszyngtonu w poniedziałek rano przez Arlington, gdzie zwiedzenie słynnej stacji doświadczalnej drogowej, do New Market, Staunton, Lexington i Roanoke. Wtorek dalsza jazda do Winston-Salem; środa do Statesville, Asheville na wysokości 2250 m, czwartek przez Alleghanis do Knoxville. Piątek do Lexington, sobota zwiedzanie Lexington i wyjazd do Cincinnati, gdzie postój przez niedzielę. W poniedziałek jazda przez Columbus, Akron do Cleveland, wtorek do Toledo, gdzie zwiedzania miasta przez środę i dalsza jazda do Detroit na czterodniowy postój. Długość tury 1398 mil ang.

Wycieczka nr. 3 trwająca również 2 tygodnie obejmuje Stany: Minnesota, Iowa, Illinois, Indiana i Michigan. Odjazd koleją z Waszyngtonu niedziela wieczór, przyjazd do Chicago poniedziałek rano, skąd wieczorem dalsza jazda koleją do Minneapolis stolicy Stanu Minnesota. Przez wtorek zwiedzanie miasta. Środa wyjazd autobusem przez Pine City do Duluth. Czwartek przez Brainerd do St. Paul. Piątek przez Albert Lea do Waterloo. Sobota do Des Moines stolicy Stanu Iowa. W niedzielę do Davenport, poniedziałek zwiedzanie miasta i okolicy; wreszcie środa przez Coldwater do Detroit na czterodniowy postój. Długość drogi 1550 mil ang. E. B.

Budownictwo wodne.

— **Laboratorium w Beauvert pod Grenobłą i Towarzystwo Hydrotechniczne francuskie.** W roku 1912 zorganizowała grupa przemysłowców francuskich, zajmujących się wyzyskaniem sił wodnych, Towarzystwo Hydrotechniczne w Paryżu, którego celem jest przede wszystkim badanie problemów praktycznych, związanych z konstrukcją turbin wodnych, i eksploatacją zakładów o sile wodnej, konstrukcją przyrządów pomiarowych, etc.

Towarzystwo założyło w Beauvert pod Grenobłą własne laboratorium hydrauliczne i jest w ścisłym kontakcie z laboratoriami hydrotechnicznymi i elektrotechnicznymi uniwersytetów w Grenoble, Nancy i w Tuluzie, z których może korzystać dla swych celów doświadczalnych.

Laboratorium w Beauvert (2 km od Grenobli) posiada urządzenie, które można podzielić na trzy działy:

1. Laboratorium do doświadczeń z różnymi typami turbin;
2. Dwa kanały prostolinijne do badania przepływu w kanałach;
3. Urządzenie specjalne, do badania strat ciśnienia w rurach.

Co do 1, to istnieją urządzenia, zapomocą których można dysponować trzema spadami, a mianowicie: a) 2–4 m, 8 m i 200 m, przy objętościach wody b) 1600 do 2350 *lt/sek*, c) również 1600–2350 *lt* i d) 15 *lt/sek*, podnoszonych zapomocą pompy o ciśnieniu 20 kg/cm^2 . Urządzenie jest takie, że w odpowiednią komorę żelbetową wstawia się badaną turbinę o osi poziomej lub pionowej.

Co do 2, obydwie kanały oddzielone murem od siebie, posiadają głębokość 1.20 m, spad 0.5 ‰ , i szerokość 2 m, względnie 1.40 m. Objętość przepływu mierzy się przelewem Bazina, młynkiem lub metodą tarczy. Bada się tu również straty ciśnienia na kratkach i straty skutkiem innych oporów.

Co do 3, Pompa o przepływie 400 *litrów na sekundę*, podnosi wodę do zbiornika, od którego odgałęzia się rurociąg 60 m długości, w którym strata ciśnienia może wynieść 3 m.

Towarzystwo Hydrotechniczne ma siedzibę 7 rue Madrid, Paris (8 e), kierownikiem badań technicznych jest Jean Laurent (Ingénieur en chef, Paris 6 avenue d'Orleans).

Odszkodowanie z powodu zawalenia się przegrody St. Francis w Kalifornii. Zarząd miasta Los-Angeles rozpatrywał 2828 skarg z żądaniem odszkodowania, z których tylko 200 odrzucił. Całkowitą sumę odszkodowań ocenia się na 9 milionów dolarów.

— **Umiejzdnarodowienie Odry i jej dopływów.** Jak wiadomo, między Polską, a sześciu innymi państwami (Niemcy, Francja, Anglja, Czechosłowacja, Szwecja i Danja), które mają swych zastępców w Komisji międzynarodowej Odry, wynikła różnica zdań dotycząca kwestji, czy odnośnie do dopływów Odry, Warty i Noteci, postanowienie traktatu wersalskiego, że jako międzynarodowe uważać należy te rzeki „które więcej jak jednemu państwu zapewniają przystęp do morza” również i odcinki tych rzek leżące w obrębie Polski należy uważać jako „międzynarodowe”.

Polska zajmowała stanowisko, że tylko odcinki tych rzek leżących w Niemczech zapewniają więcej jak jednemu państwu dostęp do morza, a więc tylko one powinny być uważane jako międzynarodowe i podlegać wpływowi międzynarodowej Komisji Odry — wymienione powyżej sześć państw były zdania przeciwnego.

Otóż sprawę oddano do rozstrzygnięcia stałemu Trybunałowi Sprawiedliwości Międzynarodowej w Hadze, który 10 września 1929 r. (zatem po 7-u latach) rozstrzygnął sprawę na niekorzyść Polski, stwierdzając że odnośne postanowienie traktatu wersalskiego zastosować należy nie do części rzek, ale do rzek żeglownych pojętych jako całość.

Co do kwestji do jakiego punktu należy uważać Wartę i Notecę jako międzynarodowe, trybunał nie oświadczył się bezpośrednio, wskazał tylko na art. 331 traktatu wersalskiego. Ten artykuł nie zawiera jednak pod tym względem żadnych szczegółowych postanowień, natomiast w art. 338, tegoż traktatu przewiduje unormowanie tej kwestji w drodze ogólnej konwencji międzynarodowej. Taką konwencją byłaby konwencja barcelońska, która jednak nie obowiązuje Polski, wobec niezłożenia przez nią dokumentu ratyfikacyjnego.

Jak wiadomo, według art. 331 traktatu wersalskiego Odra została uznana za międzynarodową aż po ujście Opy, Niemcy zaś pragną uznania Warty za międzynarodową aż po Koło. W roku 1924 wydała komisja konsultacyjna Ligi Narodów orzeczenie, według którego międzynarodowej Komisji Odry miałyby podlegać Warta aż po Poznań i Notecę aż do ujścia Głdy (Küddow); do dalszej części Noteci i Kanału Bydgoskiego, oraz dolnej Brdy, miałyby się według tego orzeczenia stosować materialne postanowienia statutu barcelońskiego z r. 1921. Od tego orzeczenia, które było raczej tylko zaleceniem odwołała się tak Polska, jak i Niemcy do Trybunału w Hadze.

Dr. M. M.

Drogi żelazne.

— **O budowie kolei podziemnej w Paryżu** pisze inż. St. Suszyński w *Inżynierze Kolejowym* (11/1929). Artykuł zawiera 11 rysunków w tekście, a mianowicie sytuację, profil podłożny i przekroje poprzeczne przez tunele.

Myśl budowy metropolitain sięga r. 1855, zrealizowanie jej nastąpiło w r. 1898, w r. 1900 otwarto pierwszą linię od bramy Vincennes do bramy Maillot.

W stanie obecnym jest wybudowanych 10 linii po 10 do 12 km, razem 123.564 km. — W budowie znajduje się 13.688 km linii dwutorowych, projektowanych do wykonania jest jeszcze około 20 km.

— **Podziemną kolej dla ruchu towarowego w Londynie** projektuje obecny gabinet angielski. Kolej ma być normalnotorową, 120 km długą i łączyć dworce towarowe, porty i zna-

czniejsze punkta przyjęcia i odbioru ładunków. Koszta przewidziane mają wynieść 40 milionów funtów szterlingów.

Projekt ma także na celu zwalczanie bezrobocia, gdyż w ciągu 4 lat 60.000 robotników znalazłoby przy nowej budowie zajęcie. (*Zeitung d. Vereins deutsch. Eisenbahnverwaltungen* 34/1929).

— **Austrjackie koleje państwowe** liczą 5.857 km, z tego tylko 19% leży w poziomie, 59% w spadkach do 10‰, 10% w spadkach od 10 do 25‰ a 4% w spadkach ponad 25‰.

Z całej długości 39% leży w łukach, z tego 10% o promieniu między 300 a 400 m, a prawie 4% o promieniu poniżej 300 m.

Służba drogowa egzekutywy dzieli linię na Oddziały (kierownictwa szlaku), przeciętna długość takiego Oddziału wynosi 120 km. Przy szczególnych warunkach terenowych może ona znacznie spadać, lub dochodzić do 200 km. Długość odcinka drogowego Zawiadowcy wynosi przeciętnie 18 km, może ona dochodzić i do 40 km. Długość odcinka Zawiadowcy mostów wynosi 345 km. Dla służby sygnałowej, telefonicznej i telegraficznej potworzone są osobne Oddziały sygnałowe o długości po 976 km, gdy długość odcinka sygnałowego wynosi 48 km.

Na państwowych kolejach nowej Austrii znajduje się 10.577 przejazdów w poziomie szyn, z czego 7.429 nie posiada zapór rogatkowych, a tylko 3.148 posiada je.

Od r. 1922 do końca 1927 zniesiono 55 przejazdów w poziomie szyn, przy 1.200 zniesiono rogatki, przy 450 przekształcono rogatki, a na 5-ciu niedostrzegalnych rogatkach zastąpiono je samoczynnymi urządzeniami sygnalizacyjnymi. (*Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* zeszyt 22 i 23 z 30 listopada 1927).

— **Pięćdziesięciolecie kolei elektrycznych** poświęca *Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure* zeszyt 20 z 18 maja 1929, w którym, w artykule wstępnym przytoczone jest przemówienie Wernera Siemensa z 9 maja 1879, twórcy pierwszej kolei elektrycznej na ówczesnej wystawie przemysłowej w Berlinie.

Dalsze artykuły wymienionego zeszytu przedstawiają się jak następuje: W. Weichmann z Berlina o trakcji elektrycznej na kolejach niemieckich i inż. Tetzlaff z Berlina i inż. Schlemmer z Monachium o nowych elektrycznych lokomotywach kolei niemieckich; inż. Sachs z Szwajcarii o postępie w budowie kolei elektrycznych; Pociąg przegubowy elektr. kolei miastowych systemu Niesky'ego; Trakcja elektryczna na medjolańskiej kolei północnej; Naderer z Monachium o przewodach dla kolei normalnotorowych; Dr. Burghardt z Berlina o samoczynnych mechanizmach kierowniczych pociągów berlińskiej kolei nad i podziemnej.

Z wydawnictwa dowiadujemy się, że:

	w Szwajcarii na sieć kolejową 5.250 km jest 3.300 km kol. elekt.	
w Austrii	5.857	628
w Italji	16.570	1.600
w Szwecji	6.055	926
w Norwegji	3.235	206
w Holandji	3.627	135
w Francji	30.950	1.560
w Węgrzech	7.110	143
w Hiszpanji	7.000	166
w Anglji	31.137	130
w Stanach Zjedn. i Kanadzie	400.000	2.900
w Japonji	20.000	210
w Chile	8.500	255
w Niemczech	53.600	1.560

— **Aluminiowe wagony na kolei Pensylwańskiej** dla ruchu osobowego w ilości ośmiu oddano do użytku w r. 1926. Cały wagon oprócz ram, wykonano z aluminium, najlepszym okazał się stop, zawierający 4% miedzi, 5% manganu i 5% magnezu. Ciężar wagonu przez użycie aluminium został zredukowany o 6 ton. Najwięcej trudności dało malowanie wagonów, zresztą odpowiedziały one w zupełności swojemu celowi. (*Railway Age* 24/1929).

— **Podkłady z drewna i stali na kolejach angielskich.** Zapotrzebowanie podkładów na kolejach Wielkiej Brytanii o sieci 83.000 km, wynosi rocznie 4 miliony sztuk, a utrzymanie torów kosztuje tam rocznie 240 milionów m. — Do wojny światowej zakupywano miękkie podkłady drewniane w krajach nadbałtyckich. Gdy po wojnie te podkłady znacznie podrożały, zwrócono się do stali, by przedewszystkiem popierać krajowy przemysł żelazny. Wedle doświadczeń, zebranych przez kolej Great Western kosztą ułożenia podkładów żelaznych są o 330 m/lkm wyższe, ale przy utrzymaniu znowu kosztą podkładów drewnianych o 1.660 m/lkm wyższe. (*The Engineer* b/9 1929. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 28 września 1929).

Natomiast Towarzystwa kolejowe wysnuwają szereg zarzutów przeciwko podkładowi metalowemu, a mianowicie, że umocowanie ich jest trudniejsze, niż podkładów drewnianych. Zmiany atmosferyczne powodują nadmierną ich korozję, są powodem nadwyzczaj wielkiego hałasu w czasie jazdy. Co do trwałości ich wyniki prób były bardzo rozbieżne i nie pozwalają na wyciągnięcie żadnych wniosków. (*Bulletin internationale d. Kongres et Chemins de fer* maj. 1939. *Przegląd Techniczny* 48/1929).

Mosty.

— **Most łukowy w porcie w Sydney.** Budowę tego olbrzymiego mostu opisuje *Eng. News Rec.* (1928 str. 538). Łuk jest kratowy, a rozpiętość jego w świetle wynosi 502·94 m. Pomost zawieszony wznosi się 52·6 m nad wielką wodą. Łożyska przegubowe są ogromne, każde z nich waży 26 t.

— **Mosty z belkami parabolicznymi osekłkowymi,** których w latach 1880 do 1895 zbudowano w New England i New York około 300, opisuje inż. R. Fleming w *Eng. News Rec.* (1928 str. 748). Budowano je z pasami o przekroju stałym, jak w Europie belki Paulego, obecnie wszystkie te mosty stopniowo zniknęły i należą do historii.

— **Most w Północnej Karolinie** w ciągu drogi Asheville Spartemburg żelbetowy łukowy ciekawy jest ze względu na przesła skrajne niesymetryczne *Eng. News Rec.* (1928, II, str. 136). Przesła środkowe 52·5 m rozpiętości ograniczone jest dwoma przesłami skrajnymi ($l=100$) niesymetrycznymi z powodu wzniesienia się terenu co wypadło wcale dobrze pod względem estetycznym

— **Zestawienie na statkach mostu na rzece Atchafalaya** opisuje *Eng. News Rec.* (1928, II, str. 310). Dwa przesła były o rozpiętości 91·4 m, jedno takie przesła ważyło 560 t a rusztowanie około 200 t. Zestawiono na statkach w pobliżu brzegu, poczem przyholowano statki z przesłem mostu żelaznego na miejsce właściwe.

— **Most wiszący na rzece Detroit** między brzegiem Stanów Zjednoczonych a Kanadą opisuje J. Jones w *Eng. News Rec.* (1928, II, str. 460). Główne przesła ma rozpiętość 563·8 m, podczas gdy most Brooklyński ma tylko 486·2 m Wieszar jest linwowy, linwy kotwiczne są nieobciążone. Piony są 110·6 m wysokie żelazne. Jezdnia jest 14·3 m szeroka, chodnik 2·4 m. Naprężenie dopuszczalne linwy wynosi 5.906 kg/cm², wytrzymałość 15.470 a granica ciastowatości 13.360 kg/cm². Belkę stężającą wykonano ze stali niklowej.

— **Mosty belkowe żelbetowe na jarzmach drewnianych** opisuje *Eng. News Rec.* (1928 str. 878). Zbudowano je na Norfolk and Western R. Wierzchołki pali zanurzono w betonie na głębokość 30 cm. Pale są stężone zastrzałami.

— **Most łukowy na Kill van Kull między New Jersey a Staten Island** zaczęto budować wedle *Eng. News Rec.* (1928 str. 873). Most ten ma rozpiętość 510·56 m, największą dotychczas używaną dla mostów łukowych. Łuk kratowy jest dwuprzegubowy. Wysokość górnego pasu nad wysoką wodą wynosi 99·16 m.
Dr. M. Thullie.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Sprawozdanie z zamknięcia rachunkowego za szesnasty rok obrachunkowy 1929/30 A. T. dla przemysłu cukrowniczego „Chodorów“.

Inż. J. Konopka: „Druga światowa konferencja energetyczna w Berlinie w r. 1930“. Odbitka z czasopisma *Gaz i woda* 1929 r.

Prof. Inż. R. Dawidowski: „Tabele do obliczania rozmiarów pieców kaflowych i gazowych“. Ministerstwo Robót Publicznych. Warszawa 1929.

„Stałe tłokowe maszyny parowe i ich smarowanie“. Nakładem Vacuum Oil Company S. A.

Wykaz dzieł nabytych przez Bibliotekę Politechniki w I kwartale r. 1929.

I. Dział nauk ścisłych i przyrodniczych.

1. Sprawozdanie stacji doświadczalnej botaniczno-rolniczej we Lwowie. Opracował Swederski. Puławy 1929. — 2. Roliński J. Badania nad asocjacją w ciekłych dielektrykach. Warszawa 1928. St. 60. — 3. Groszkowski J. Metoda kompensacyjna kontroli stałości fali. Warszawa 1928. St. 61. — 4. Bohdanowicz K. i Jaskólski S. Przyczynki do znajomości piaskowca boryslawskiego. Kraków 1928. St. 99. Tb. 19. — 5. Pringsheim P. Fluorescenz und Phosphorescenz im Lichte der neueren Atomtheorie. Berlin 1928. St. 357. 6. Danckwortt P. W. Luminiszenz-Analyse im filtrierten ultravioletten Licht. Leipzig 1927. St. 106. Tb. 16. — 7. Sommerfeld A. Atombau u. Spektrallinien. Braunschweig 1927. St. 351. — 8. Westphal W. H. Physik. Berlin 1928. St. 536. — 9. Grotrian W. Graphische Darstellung der Spektren von Atomen u. Ionen mit ein, zwei und drei Valenzelektronen. Berlin. 2 tomy. — 10. Gudden B. Eichtelektische Erscheinungen. Berlin 1928. St. 323. — 11. Romer E. Powszechny atlas geograficzny. Lwów 1928. Tb. 49. — 12. Freytag G. WeltAtlas. Wien 1929. — 13. Geiger J. Mechanische Schwingungen u. ihre Messung. Berlin 1927. St. 305. — 14. Bouasse H. Hydrodynamique generale. Paris 1928. St. 487. — 15. Bouasse H. Resistance des fluides. Paris 1928. St. 488. — 16. Bouasse H. Acoustique generale. Paris 1926. St. 544. — 17. Bouasse H. Cordes et membranes. Paris 1926. St. 505. — 18. Bouasse H. Verges et plaques. Cloches et carillons. Paris 1927. St. 455. — 19. Srismes et sismographes. Paris 1927. St. 395. — 20. Mierzejewski H. Podstawy mechaniki ciał plastycznych. Warszawa 1927. St. 108. — 21. Polskie placówki badawcze. Nauki fizyczne. Technika. Warszawa 1925. St. 135. — 22. Weigel K. Badanie formuł empirycznych przy pomocy szeregów Taylora. Lwów 1928. St. 16. — 23. Bartoszewicz K. Nowe rozwiązania wykreślne ustrojów statycznie niewyznaczalnych. Lwów 1929. St. 11. — 24. Werkmeister P. Einführung in die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Stuttgart 1928. St. 198. — 25. Schrader F. Die Geschlechtschromosomen. Berlin 1928. St. 194. — 26. Helvetica Physica Acta. Basileae. 27. Franke A. Die Foraminiferen der oberen Kreide Nord- u. Mitteldeutschlands. Berlin 1928. — 28. Łomnicki A. Zagadnienia statystyki matematycznej. Lwów 1929. — 29. Łomnicki A. Z zagadnień matematyki. Rachunek prawdopodobieństwa. Lwów 1928. St. 14. — 30. Stypal Z. Tętnica podłopadkowa u koni. Lwów 1929. St. 7. Tb. 3. — 31. Stypal Z. Kość łopadkowa u koni typu ciepłokrwistego i zimnokrwistego. Lwów 1929. St. 8. Tb. 2. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

Polskie Towarzystwo Fotogrametryczne. Niezwykle rozwój miernictwa fotograficznego, stereoskopowego i lotniczego i ostatnio wykonane prace przez Ministerstwo Robót Publicznych na Polesiu i w Tatrach czynią utworzenie Polskiego Towarzystwa Fotogrametrycznego zagadnieniem niezwykle aktualnym.

Z inicjatywy Pana Rektora Politechniki Lwowskiej Inż. Dra K. Weigla organizuje się Towarzystwo o powyższej wymienionych celach popierania i rozwoju tej gałęzi wiedzy inżynierkiej i jej praktycznego zastosowania.

Tymczasowy Zarząd Towarzystwa prosi wszystkich inżynierów i techników, pracujących w miernictwie, oraz osoby, zajmujące się lub pragnące zapoznać się z powyższymi sprawami o zgłaszanie swych zapisów na ręce Prof. Rektora Dra Weigla, Lwów, Politechnika, ul. Leona Sapiehy.

Wpisowe wynosi 2 zł.

Pierwsze zebranie Towarzystwa odbędzie się w Warszawie w połowie stycznia b. r.