

TREŚĆ: Prof. A. Rożański: Meljoracje rolnicze w Czechach (Sprawozdanie z podróży). (Ciąg dalszy). — Inż. Wł. Burzyński: Proste uzasadnienie twierdzenia Mohra o linji ugięcia belek. — J. Kwiatkowski: Jak długo stoją lody na Wiśle? — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografja. — Różne sprawy.

Dr. inż. Adam Rożański, prof. Uniw. Jag.

Meljoracje rolnicze w Czechach.

Sprawozdanie z podróży.

(Ciąg dalszy).

B. Badania pedologiczne.

Oddział pedologiczny Biura Techn. Rady Rolniczej prowadzi doc. Dr. inż. Rudolf Janota (następca prof. Kopecký'ego), mając do pomocy 1 inżyniera, 1 chemika i 1 laboranta. — Oddział zajmuje się wykonywaniem analiz gleb (w r. 1923: 1333, w r. 1924: 2308) dla projektów meljoracyjnych i specjalnych studjów pedologicznych, studjami nad działaniem robót meljoracyjnych, sprawami marglowania gruntów piaszczystych, kartografją gleboznawczą. Wysoka wartość pracy naukowej oddziału jest zasługą jego kierowników poprzedniego i obecnego.

Analizy mechaniczne dla projektów meljoracyjnych wykonuje oddział aparatami (12) prof. Kopecký'ego — ściśle według jego przepisu — wodą wodociągową, bez domieszek elektrolitów, przy użyciu sił o oczkach 2 mm. Zawartość wapna oznacza się metodą Mohra-Geisslera, zawartość żelaza i humusu ocenia się według koloru. — Taksa za analizę mechaniczną, wraz z oznaczeniem wapna wynosi 15 kč. Dla specjalnych studjów wykonuje się analizy chemiczną i fizyczną. Kierownik oddziału doc. Dr. Janota zajmuje się bardzo sprawą głębokości drenowania i odstepu drenów¹⁾.

W latach 1920—1924 przeprowadzono niezmiernie ciekawe badania skutków drenowania gruntów w północno-wschodnich Czechach. Stosunki pedologiczne tej części Czech przedstawiamy dokładniej poniżej przy opisie robót osuszających, tu zauważamy tylko, że badane grunty są to słabo podzolowane²⁾ tj. wylugowane z węglanu wapiennego, ziemie brunatne i częściowo zmieniane ciężkie rędziny³⁾ i gliny utworu kredowego na podłożu marglowem. Wpływ drenowania na przemianę tych ziem przedstawia się następująco:

W warstwach górnych (eluwialnych) zawartość delikatnych cząstek spławialnych wzrasta od drenu ku środkowi odstepu drenów, a zarazem zmniejsza się objętość porów w miarę oddalenia od drenu, z czego można wnioskować, że warstwy eluwalne przy drenie są jak najbardziej wylugowane i wykazują najlepszą strukturę.

W warstwie zaś iluwalnej jest znów zawartość delikatnych cząstek spławialnych i węglanów przy drenie największa, przy równocześnie najmniejszej objętości porów, a ku środkowi odstepu drenów maleje zawartość cząstek delikatnych i węglanów, a wzrasta porowatość. Horyzont iluwalny posiada przy drenie najgorszą strukturę i jest najbardziej nieprzepuszczalny.

Przez drenowanie ulegają fizyczne własności ziem szybszym zmianom, szczególnie w górnych warstwach ze zmniejszającą się tendencją w miarę głębokości tak, iż w horyzoncie iluwalnym zmiany te szczególnie w ciężkich ziemiach prawie znikają.

W warstwach leżących pod horyzontem iluwalnym nie można na ogół przy mniejszej zawartości delikatnych cząstek

i większej porowatości rozpoznać zasad zmiany ziemi w przekroju między drenami.

W ziemiach gliniastych drenowanie ma na celu obok usunięcia nadmiaru wody, zapobieżenie procesowi degradowania, aby przerwać zubożenie górnych warstw co do środków spożywczych i delikatnych części składowych ziemi, a ponieważ w tych ziemiach horyzont iluwalny jest dość przepuszczalny, można zastosować drenowanie głębsze (do 1.40 m, max. 1.50 m).

W ziemiach ciężkich powodem stanu niekorzystnego jest woda opadowa przy małej przewodności i wielkiej pojemności wodnej, wskutek nadmiaru materji koloidalnych. Poprawa struktury ziem ciężkich da się osiągnąć przez ścięcie cząstek koloidalnych zapomocą szybkiego usunięcia wilgoci lub intensywnej wysuszenia. Do tego celu nadaje się w tych ziemiach najlepiej drenowanie płytkie (około 1 cm głęb.), a drewny położone na warstwie iluwalnej są w bezpośrednim połączeniu z warstwami iluwalnymi, z których szybciej odprowadzają wodę. Przez to ułatwia się wypłukanie cząstek koloidalnych z górnych warstw, oraz zmniejsza się zwiększenie i nadmierną pojemność wodną tych warstw. Horyzont iluwalny przedstawia naturalną głębokość drenowania ciężkich ziem, gdyż odgarnia prawie zupełnie warstwy eluwalne od głębszych. Przy zastosowaniu głębokiego drenowania okazuje ziemia przy drenie w warstwie iluwalnej najgorszą strukturę z najmniejszą przepuszczalnością, przez co głębokie drenowanie z czasem nie działa wystarczająco.

Przy dostatecznym spadzie drenów nie należy się obawiać, w płytkim drenowaniu, zatkania rurek. W lecie, kiedy korzenie głębiej wnikają, płytkie drenowanie nie prowadzi wody, przez co odpada przyczyna zarosnięcia rurek. Wpływ zaś mrozów nie sięga w Czechach do głębokości płytkiego drenowania, a nadto rurki nie prowadzą wody w zimie pełnym przekrojem tak, iż nie mogą doznać uszkodzenia przez zamarznięcie.

Osiągnięcie struktury gruzełkowatej w ciężkich ziemiach jest znacznie trudniejsze, niż w ziemiach gliniastych. Po wykonaniu drenowania zaleca się wapniowanie, celem uzyskania grubszej struktury⁴⁾. Do tego celu można użyć z korzyścią marglu wydobytego z głębszych warstw, przez co zwróci się częściowo węglan wapniowy górnym warstwom. Przy zasypywaniu drenów w ciężkich ziemiach lepiej jest dać na drewny ziemię z górnych eluwalnych warstw, w których zawartość delikatnych cząstek spławialnych jest mniejsza, przez co są bardziej przepuszczalne.

Badania mają być rozszerzone także na ziemie bardziej zbielicowane, o większych opadach atmosferycznych, a nadto mają być podjęte doświadczenia na polach doświadczalnych pod względem chemicznym i biologicznym, jak również z uwzględnieniem wielkości i jakości zbiorów.

Pozwalam sobie jeszcze podać zapatrywania na sprawę głębokości drenowania i odstepu drenów czeskosłowackiej sekcji międzynarodowej podkomisji do stosowania pedologii w technice kultury:

Głębokość drenowania. Odmienne od stosowanych dotąd normalnych głębokości drenowania dla wszelkich gleb i stosunków klimatycznych, czeskosłowacka sekcja przyjęła głą-

¹⁾ Dr. Janota: Příspěvek k melioračnímu výzkumnictví, w czasop. Zprávy veřejné služby technické 1921. O řěpných půdách v Czechách, Praga 1923. Nove poznatky v meliorování půdy. Praga 1924. Půdoznalecký podklad melioračních úprav, w czasop. Věstník pro vodní hospodářství 1924. O účinku drenáže na fisikální stav a mechanickou stavbu půdy. — Praga 1925. — Dr. V. Novák: Vztahy mezi podněm a půdou se zřetelom k půdám Čech. Praga 1922.

²⁾ Przejęty przez pedologów czeskich i innych od rosyjskich termin: „podzolowanie“ na wylugowanie związków wapnia i żelaza odpowiada choć nie całkiem ściśle naszemu „zbielicowanie“.

³⁾ Pedologowie czeszy i inni przyjęli od nas ten termin.

⁴⁾ Dr. Władysław Vorbrodt, prof. Uniw. krakowskiego: Odczyn gleby a roślina Kraków 1925. — D. F. K. Terlikowski prof. Uniw. poznańskiego. O wapniowaniu gleb. Poznań 1926.

bokości od 0·80 do 1·50 m, przyczem uważa głębokość 0·80 do 1·00 m za płytką, 1·00—1·20 m za średnią, a 1·20—1·40 m (max. 1·50 m) za wielką. Zastosowanie tych głębokości winno zależeć nie tylko od stosunków pedologicznych, ale także od względów gospodarczych i wpływów klimatycznych.

Od stosunków gospodarczych zależy głębokość drenów o tyle, że dla roślin o głębokich korzeniach należy przyjąć głębokość do 1·50 m, a dla roślin o płytkich korzeniach można zmniejszyć odpowiednio głębokość.

Co do stosunków klimatycznych należy mieć na uwadze ilość opadów atmosferycznych w stosunku do parowania. W krajach o małym opadzie (w Czechosłowacji w okolicach poniżej *ca* 600 mm w roku normalnie wilgotnym) zaleca się drenowanie głębsze, aby rośliny miały do dyspozycji przyrodzoną wilgoć zatrzymaną kapilarnie w większym przekroju ziemi. W krajach o większych opadach (w Czechosłowacji w okolicach ponad 600 mm) zaleca się drenowanie płytsze, celem szybszego odprowadzenia wody opadowej przesycającej ziemię.

Głębokość drenowania jest zależna także od wzniesienia nad poziom morza z uwagi na temperaturę. Na terenach niższych (w Czechosłowacji poniżej 450 m n. p. m.) z dłuższym okresem wegetacyjnym, z mniejszymi opadami atmosferycznymi i silniejszym parowaniem wody z ziemi jest celem odwodnienia nie tylko odprowadzenie wczesną wiosną nadmiernej wody z ziemi, ale także zachowanie na miesiące letnie wilgoci zimowej — do czego jest odpowiedniejsze drenowanie głębsze (do 1·50 m). Przeciwnie, w gruntach wyżej położonych (ponad 450 m n. p. m.) — zwłaszcza wobec uprawy roślin o płytkich korzeniach — jest odpowiedniejsze drenowanie płytsze, gdyż chodzi tu o możliwie spieszne odprowadzenie wody opadowej na wiosnę, celem przedłużenia okresu wegetacyjnego i osuszenia gleby w czasie wielkich opadów letnich. — Wpływ mrozów nie sięga w Czechowacji do tej głębokości, a nadto rurki nie prowadzą wody w czasie mrozów pełnym przekrojem, nie mogą więc doznać uszkodzenia przy płytkim drenowaniu.

Główny wpływ na wybór głębokości drenów mają stosunki pedologiczne:

a) W urodzajnych, pulchnych glebach, gdzie chodzi także o pogłębienie warstwy uprawnej i zatrzymanie wilgoci w większym przekroju więc w niższych położeniach o doskonałych gospodarczych stosunkach (uprawa buraków), należy stosować drenowanie głębokie.

b) W gruntach o podłożu ubogim w pokarmy roślinne, nieurodzajnym, w których przeto nie zależy na pogłębieniu warstwy uprawnej jest odpowiedniejsze drenowanie średnie. W tym wypadku przeważa zadanie odwodnienia i przewietrzenia.

c) W terenach bardzo ciężkich ziem lepiej jest stosować drenowanie płytkie. Zadaniem drenowania takich ziem jest doprowadzić strukturę gleby do zgruzlenia przez szybkie odprowadzenie nadmiernej wody z wierzchnich warstw i przez zwiększenie przewodności gleby — Akcję tę przyspieszyć można przez nawożenie wapnem na zimę. Nieprzepuszczalność spodnich warstw ilowych przeszkadza głębszemu wnikanii korzonków, a przez to niebezpieczeństwu zarastania rurek.

d) Płytkie drenowanie należy stosować także na gruntach o płytkim, skalistym podłożu, zwłaszcza w terenach wyżej położonych, spadzistych, gdzie chodzi zawsze o spieszne odprowadzenie wody powierzchniowej obfitych opadów, celem przedłużenia okresu wegetacji. Uprawa roślin o płytkich korzeniach na takich wyższych terenach zmniejsza znacznie niebezpieczeństwo zarastania rurek.

Odstęp drenów sących dla żądanej głębokości drenowania należy przyjąć taki, aby przez drenowanie osiągnęło się odprowadzenie z ziemi zbyt dużej wody spiesznie, wczas i równomiernie, a zarazem dostateczne przewietrzenie, utlenienie i spulchnienie głębszych warstw ziemi.

Odstęp drenów zależy od wielu czynników, z których jedne wpływają na większy odstęg drenów, zatem rzadsze drenowanie — nazwiemy je czynnikami pozytywnymi, inne zaś na zmniejszenie odstępu drenów, więc na zgęszczenie drenowania — nazwiemy je czynnikami negatywnymi.

1. Wymagana głębokość drenowania wpływa na odstęg drenów w tej mierze, że mniejszej głębokości drenowania odpowiada mniejszy odstęg i odwrotnie,

2. Stosunki pedologiczne: a) Ziemię pierwotne są z reguły więcej zbite i mniej przepuszczalne, niż ziemię napływowe. Należy mieć na uwadze pochodzenie ziemi także w głębszych warstwach, gdyż warstwy głębsze są wzbogacone cząstkami delikatnymi, wypłukanymi z warstw wierzchnich, przez co są znacznie gęstsze i mniej przepuszczalne (w Czechosłowacji warstwa ta wzbogacona, mniej przepuszczalna znajduje się z reguły w głębokości 0·70—1·00 m).

b) Należy mieć na uwadze uwarstwienie ziemi w całym wegetacyjnie czynnym przekroju.

c) Dla decyzji co do odstępu drenów jest ważny rozbiór mechaniczny z głębokości od 0·4 do 1·00 m, gdy materiał jest jednostajnie ułożony i jednolity, w przeciwnym razie z poszczególnych warstw od 0·4 do głębokości drenów; próbki z dna przyszłego rowu drenowego nie wchodzą w rachubę przy oznaczeniu odstępu drenów. Gdy gleba jest ciężka i złana, a podglebie nieprzepuszczalne, należy wziąć próbki także z wierzchniej warstwy.

Najważniejsza jest zawartość ziarn I. kategorii, które są miarą zwięzłości, kohezji i lepkości ziemi, a większa zawartość tych cząstek czyni ziemię z reguły mniej przepuszczalną i wymagającą gęściejszego drenowania. W ciężkich ziemiach o znacznej zawartości cząstek koloidalnych winno drenowanie obniżyć radykalnie zawartość wody, aby nie mogły łatwo pęcznić i aby pokarmy były bardziej skoncentrowane. Przez to łatwiej nasycają się koloidy, które ścinają się w kłaczkę, a ziemia przechodzi w strukturę mniej zbitą; można to osiągnąć drenowaniem płytkim i odpowiednio gęstem. Grunty wilgotne o większych opadach atmosferycznych, gdzie opady przewyższają ilość wody parującej z ziemi (obszar humidny) wykazują przy nadmiernej wilgotności koloidy w stanie niekorzystnym, gleba ma strukturę w wielkiej części jednoziarnistą i podłoże jest znacznie nieprzepuszczalne; przy niższej temperaturze i słabszym parowaniu wymagają takie ziemię intensywniejszego odwodnienia, niż podobne ziemię w okolicach suchszych, gdzie parowanie przewyższa opady (obszary aridne).

Cząstki II. kat. są oznaką pulchności, większej porowatości i lepszej przepuszczalności ziemi; w odpowiedniej ilości wpływają w kierunku pozytywnym na odstęg drenów. Czem większa jest różnica zawartości cząstek I—II, tem mniej przepuszczalna jest ziemia¹⁾.

Cząstki kat. III. i IV. działają z reguły pozytywnie; jednak w ziemiach ilasto-piaszczystych i piaszczysto-ilastych (łącznie z ilem fizycznym przy małej zawartości cząstek II. kat.) powodują niekorzystne własności fizyczne tych ziem.

Cząstki grubsze (o średnicy większej, niż 2 mm) działają pozytywnie w ziemiach gruboziarnistych, a raczej negatywnie w gliniastych i ilastych.

Zawartość wapna jest czynnikiem pozytywnym, zawartość żelaza czynnikiem negatywnym, próchnica słodka jest czynnikiem pozytywnym, kwaśna — negatywnym.

3. Spad terenu wpływa na zwiększenie odstępu drenowania zależnie od jakości i składu ziemi, w ziemiach ciężkich w mniejszym stopniu, w ziemiach lżejszych w większym stopniu.

4. Wysoki stan wody gruntowej wymaga intensywniejszego odwodnienia gęściejszym drenowaniem. Po uchwyceniu drenami obwodowemi wody gruntowej dostającej się z obcych gruntów, można wydrenować grunt rzadziej. Teren inondacyjny, gdzie spodziewamy się czasowych zalewów rzeki wymaga gęściejszego drenowania.

Doc. Dr. Janota skonstruował grafikon dla oznaczenia odstępu drenów. (rys. 2). Grafikon podaje odstęg drenów dla gruntów zwyczajnych „normalnych“, w których zawartość wapna, żelaza i próchnicy nie wyróżnia się specjalnie i które są prawie poziome (drenowanie podłużne). Odstęg drenów można odczytać

¹⁾ Zgodnie z tą zasadą Fauser ustalił dla Wirtembergji zwiększenie odstępu drenów w zależności od różnicy zawartości ziarn II—I.

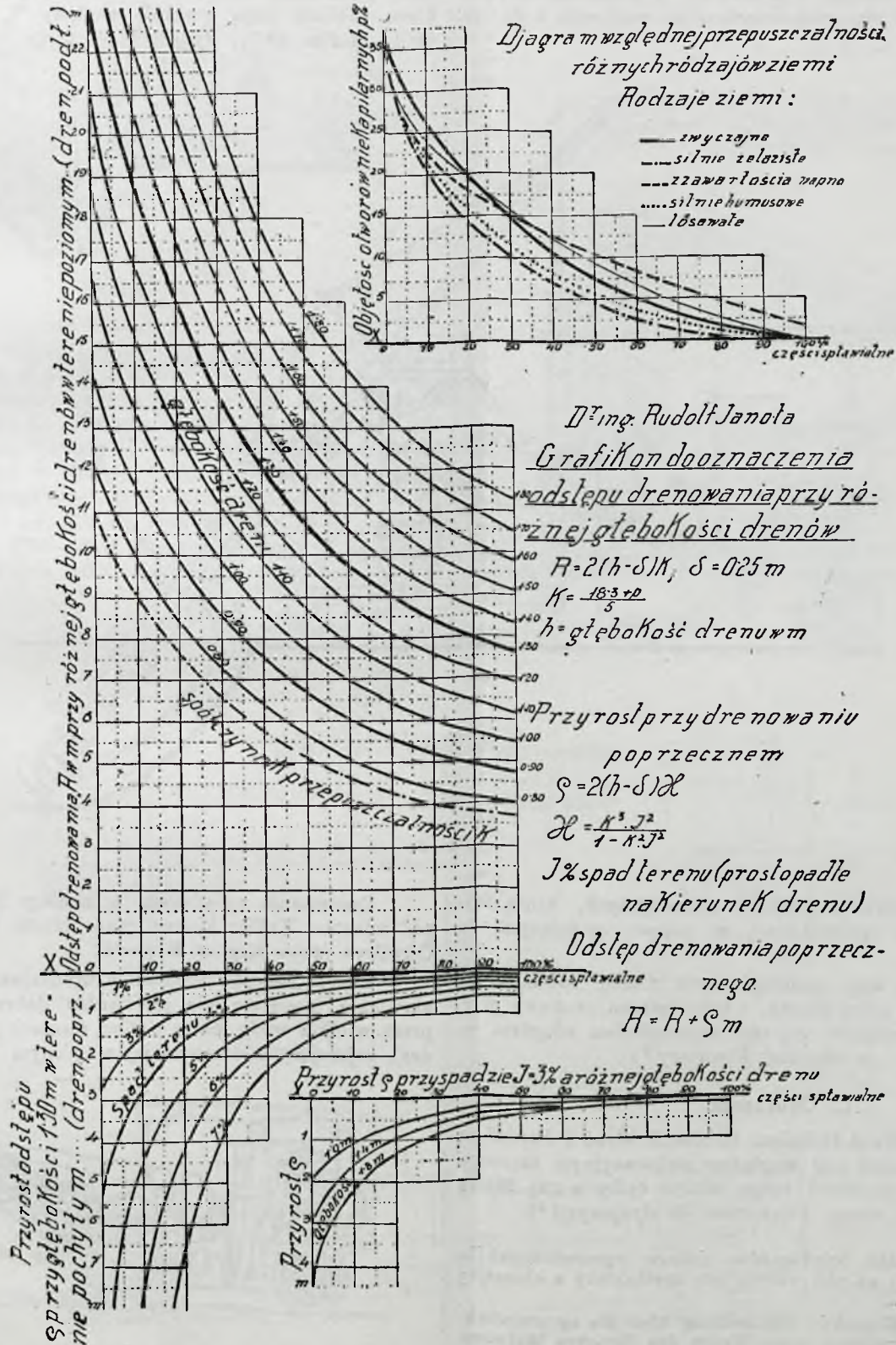
z wykresu krzywych dla różnych głębokości drenowania od $h=0.80$ do 1.80 m według % zawartości delikatnych części spławialnych. Odnośne krzywe wykreślono z równania:

$$R=2(h-\delta)k,$$

gdzie R —odstęp drenów, h —głębokość drenowania, δ —grubość warstwy gleby przyjęta w wykresie 0.25 m, a k —spółczynnik

czalności tych ziem na odpowiednią wartość ziem normalnych przy pomocy dodatkowego wykresu, np. ziemia silnie żelazista o 55% części I. kat. jest równoważną tutaj z ziemią normalną o 67% tych części a margle o 70% części I. kat. są równoważne z ziemią normalną o 55% części I. kat.

W piaskach (mniej, niż 25% części spławialnych) zaleca



Rys. 2.

przepuszczalności $= \frac{18.3+p}{5}$, gdzie p —objętość porów niewielkoskawatych, których wielkość można odczytać z krzywej wykreślonej na diagramie dla odstępów drenów.

Dla ziem silnie wapiennych (margle), silnie żelazistych, i silnie próchnicznych należy przeprowadzić zamianę przepusz-

autor przyjmowanie większych odstępów drenów dla systematycznego drenowania niż wypada z grafikonu.

Dla gruntów pochyłych — przy drenowaniu poprzecznym, zwiększamy odstęp drenów o dodatek q , według krzywych dla odnośnych spadów, wykreślonych pod osią x . Krzywe te są wykreślone z równania:

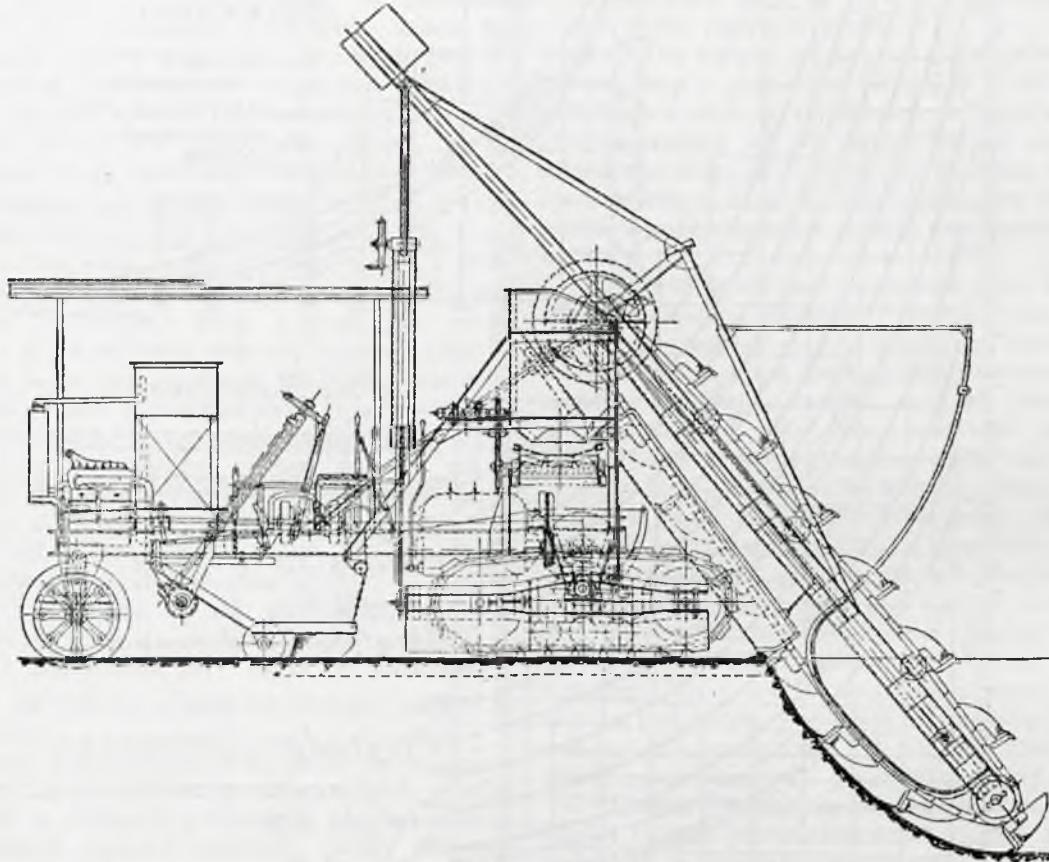
$$\rho = 2 (h - \delta) \frac{k^2 I^2}{1 - k^2 I^2}$$

gdzie spad $I\%$ mierzony prostopadłe do kierunku drenów sących, a reszta oznaczeń jak w równaniu dla R .

Oddział pedologiczny ogłosił szczegółowe pouczenie po czesku i niemiecku, jak należy brać próbki ziemi do rozbioru mechanicznego, chemicznego i fizycznego, z podaniem adresów urzędów zajmujących się przeprowadzeniem rozbiorów i cen za rozbiory ¹⁾.

Župa Mladá Boleslav: pól ornych 260930 ha i łąk 41907 ha — razem 302837 ha — 170 spółek wodnych obejmujących łącznie powierzchnię zmeljor.: 15,654 ha, zatem około 5% (niektóre powiaty mają znacznie większy % pow. zmeljor. jak np. Kralův Městec 27%, Mladá Boleslav 17%).

Župa Hradec Kralové ¹⁾ pól ornych 190289 ha, łąk 42307 ha, razem 232596 ha — 271 spółek wodnych o łącznej pow. zmelj. 28874 ha a zatem zwyż 10%, przyczem niektóre powiaty mają znacznie większy % j. Chlumec n. Cidl. 50%, Hořice 23%, Bydžov Nový 22%.



Rys. 3.

Sprawę marglowania gruntów piaszczystych, którą zajmuje się ten oddział przedstawiam w ustępie opisującym ten rodzaj meljoracji.

Opracowaniem map pedologicznych Czech zajmuje się wspomniany oddział pedologiczny, a także zakład naukowy prof. Kopeckýego. Interesujących się tem zagadnieniem odsyłam — dla braku miejsca — do odnośnej literatury ²⁾.

C. Osuszenia.

Župy Praga, Mladá Boleslav, Hradec Kralové i Pardubice należą do żup najwięcej pod względem meljoracyjnym zagospodarowanych. Jako przykład mogą służyć cyfry z żup Mladá Boleslav i Hradec Kralové, które mam do dyspozycji ³⁾.

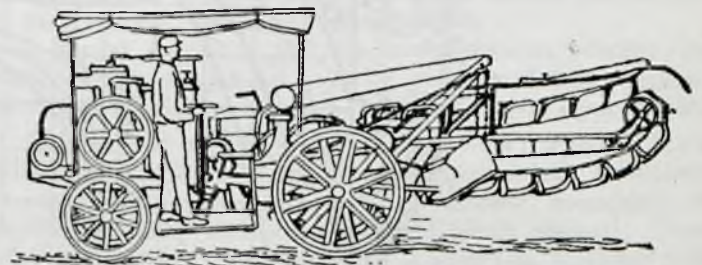
¹⁾ Leták státního výzkumného ústavu agropedologického v Praze: Jak odebrati na poli vzorek pro mechanický a chemický rozbor půdy.

²⁾ Prof. Josef Kopecký: Abhandlung über die agronomisch-pedologische Durchforschung eines Teiles des Bezirkes Welwarn. Praga 1909 — Dr. Inž. Rudolf Janota: Agronomicko-půdoznalecké prozkoumání okresu Velvarského — z mapą (1:25000). Praga 1922. Tensam. — Einige Erfahrungen auf dem Gebiete der Bodenkartierung. Praga 1922. Inž. Jar. Spirhanzl: Půdoznalecké prozkoumání katastru obce Štěkně u Strakonice v Čechách. Praga 1925. Tytuły wydawnictw ogłoszonych po czesku i niemiecku podaje w języku, w jakim odnośną pracę posiadają.

³⁾ Inž. Jan Racek — Přehled melioračního rozvoje a ruchu župy Mladá Boleslav, w czasop. Zemědělské Zprávy, 1922 i Inž. Josef Bárta. Meliorace severovýchodních Čech — w zbiorowej publikacji: Technická Práce ve východních Čechách. Hradec Kralové, 1924.

Drenowania zwiedziłem w okolicy Kolina (župa Praga), pod miastem Kralův Městec (župa Mladá Boleslav) i w okolicy Černilova (župa Hradec Kralové).

Ziemia jest tam przeważnie urodzajna. Nad Łabą są namuły aluwialne, nadające się na bardzo dobre łąki — naniesione przez wielkie wody Łaby z ziem formacji permskiej (Rotliegenden), zajmujących dorzecze jej w górnym biegu. Dalej są dy-

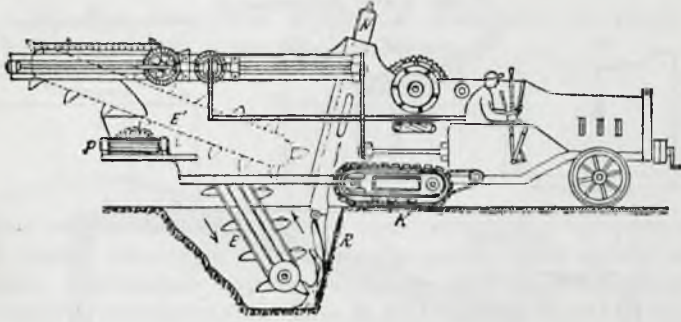


Rys. 4.

luwialne, żółto-brunatne gliny ceglarskie (nazwane lokalnie červinkami) — podobne do lössów, lecz w spodzie żelaziste z powodu wylugowania związków żelaza z wierzchnich warstw. Znaczne obszary zajmują utwory kredowe, głównie młodsze po-

¹⁾ Miasto tej nazwy zniekształconej przez Niemców przed wojną na Königratz.

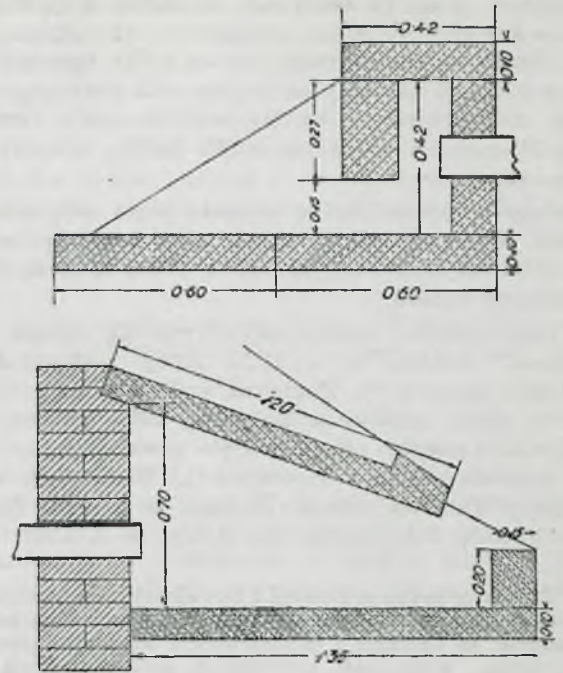
ziomy, jak opoka wapienna (Pläner) i margiel, na których powstały wskutek zwietrzenia, przy nadmiernej wilgoci rędziny (czarne, zbite ziemie, silnie próchnicze, bez wapna, które zostało wylugowane do podłoża — zwane lokalnie smolivką), oraz gliny szare, jasno-brunatne, żółtawe i t. d., zasobne w wapno także w glebie.



Rys. 5.

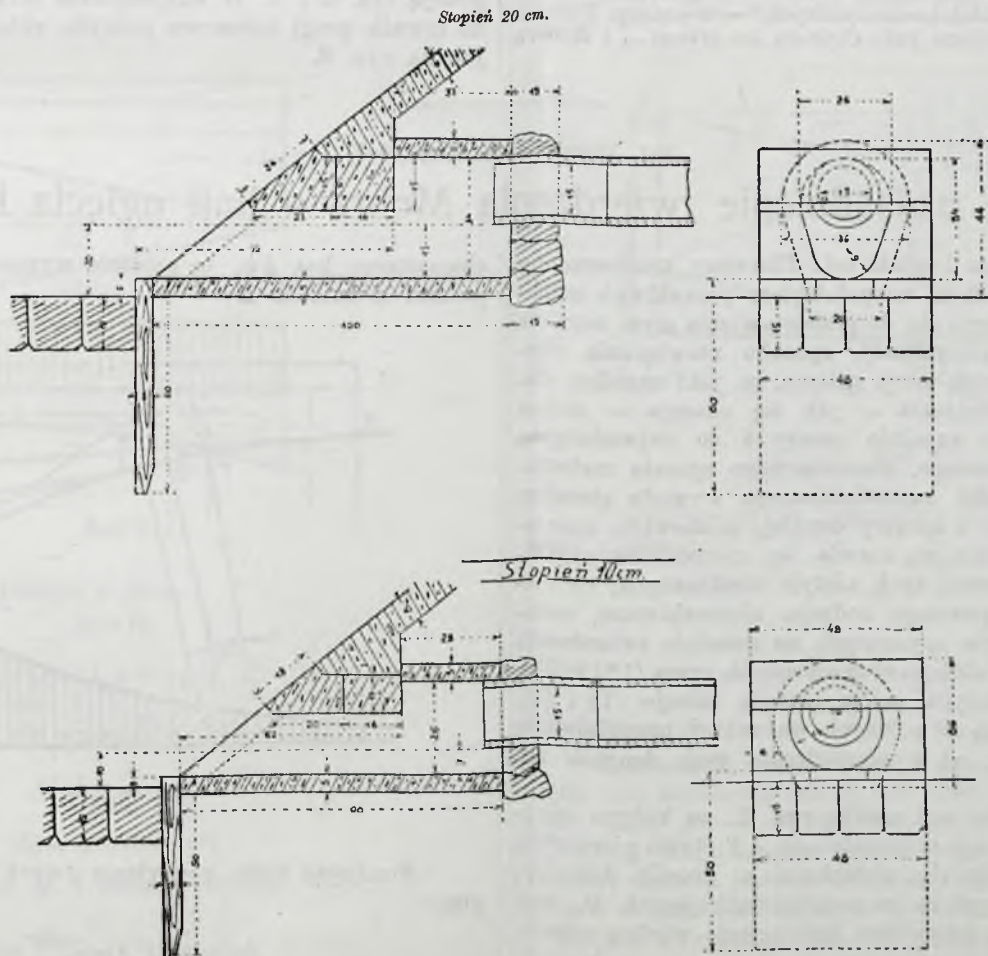
Drenowaniem objęto grunty orne, łąk nie drenowano. W okolicy Kolina są 3 wielkie spółki wodne: 1. Ovčary wraz z 8 sąsiednimi gminami 2900 ha (1907—1925 r.), 2. Dobšice 110 ha, 3. Žehu 232 ha. Odstępy drenów przeważnie 8—12 m, głębokość drenowania (liczona do dna rowów) 1·40—1·60 m, Ceny płacone obecnie w okolicy Kolina przedstawiają się następująco: 1 mb wykopu rowu drenowego 1·30—1·50 kč., 1 mb zasypiania 0·30 kč., 1 mb ułożenia rurek 0·10 kč., 1 m³ wykopu rowu osuszającego 3·50—4 kč., rozplantowanie 1 m³ ziemi 1·50 kč. Koszt zakupu 1000 rurek loco cegielnia wynosi:

nach; roboty zaczęto w r. 1908, skończą 1926 r. Odstępy drenów w najcięższych ilach 8 m przy głębokości 1·20 m, zresztą 10 m



Rys. 6. Wyloty drenowe z płyt betonowych.

przy głębokości 1·30 m. Koszt 1 ha drenowania (bez odpływów) wypada na 4100 kč., 1 mb wykopu i zasypiania rowu drenowego 1·70 kč., 1 mb ułożenia rurek 0·08 kč. (sączki) i 0·10 kč. (zbieracz).



Rys. 7. Wyloty drenowe z rur betonowych.

o średnicy 5 cm 270 kč., 6 1/2 cm 365 kč., 8 cm 500 kč., 10 cm 670 kč., 13 cm 975 kč., 15 cm 1275 kč., 17 cm 1650 kč.

Spółka wodna Černilovska obejmuje 3500 ha w 23 gmi-

Wszędzie drenowanie z zasady poprzeczne. Ilość wody

przyjmuje się 0.65 ls/ha , a na gruntach więcej przepuszczalnych 0.80 ls/ha , chżyłość wody w drenach liczą wzorem Gieslera ¹⁾ $v = 20\sqrt{dI}$, odstęp drenów według Kopeckýego. Sączki mają średnicę 5 cm (a nie 4 cm), a nawet wyjątkowo 6 cm ; zbieracze o średnicy do 20 cm , wyjątkowo $15-30 \text{ cm}$ (rury betonowe). Rurki układa się tam obecnie tylko ręcznie i ten sposób układania jest uważany za lepszy, niż przy pomocy haka. Układacz stoi bokiem w bardzo wąskim rowie (szer. 15 cm dołem, a 30 cm góra) i kładzie rurki bardzo wprawnie prawą lub lewą ręką.

Roboty trwają od końca sierpnia przez całą zimę do połowy maja. Wykonuje się je już to przez przedsiębiorców, którymi są cywilni inżynierowie, już też w własnym zarządzie; przeważa pierwszy sposób.

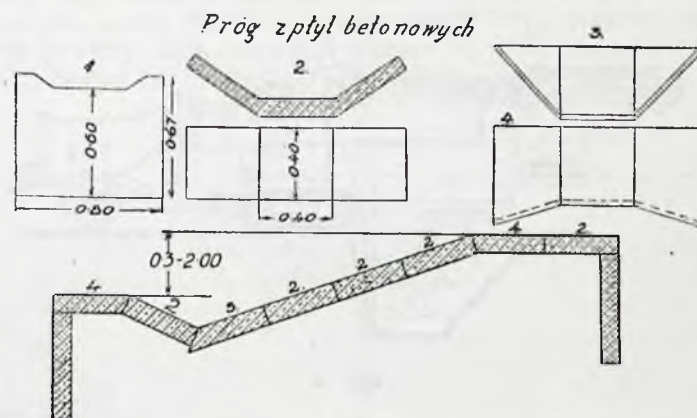
Wykop rowków drenowych odbywa się ręcznie łopatami drenarskimi. Robiono w r. 1923 próby zastosowania łopat z podłużnymi szparami ²⁾. Ponieważ wykonane na miejscu okazały się za słabe, zamówiono na próbę kilka podobnych łopat w St. Zjedn. Ameryki półn. Podjęto również próby z maszynami do kopania rowków drenowych ³⁾. Mianowicie użyto kopaczki firmy Ferrovia, Praga-Radotin w r. 1922 (rys. 3) do prób na gruncie fabrycznym tej firmy, w r. 1923 do robót

¹⁾ Używany także w Austrii i Szwajcarii; instrukcja niemieckiej Śląskiej Komisji Generalnej i instrukcja francuska zalecają wzór Vincenta, w Bawarii i Wirtembergii używają uproszczonego wzoru Kuttera, wzór zaś inżynierów amerykańskich Yarnella i Woodwarda ustalony na podstawie licznych doświadczeń przeprowadzonych w latach 1916 i 1917 opiewa w miarach metrycznych: $v = 62.5 R^{1/2} I^{1/2}$.

²⁾ Inż. Jan Raček: „Práce ruční i strojová u podniků zemědělsko-technických se zvláštním zřetelem ku pracím drenážním“. Praga 1924.

³⁾ Inż. Jan Raček — jak wyżej i Tensam: „Zavedení práce strojní při podvicih zemědělsko-technických“ — w czasop. Věstník provední hosp. 1924. Powołane już: Čtyřicet let trvání... i Zpráva o činnosti....

drenarskich na gruntach spółki wodnej w Mnichowem Hradišczu i w r. 1924 w Břistvie (pow. Český Brod). W r. 1921 robiono próby z kopaczką firmy M. Špidly w Bučovicach na Morawach (rys. 4), a na wystawie rolniczej w r. 1921 robiono doświadczenia z modelem ($1/6$) kopaczki inż. Jana Tomka z Hradca Králové (rys. 5).



Rys. 8.

Dotąd jednak pogłębiarki mechaniczne nie weszły w Czechach w życie i zdaniem szefa sekcji inż. Brdičko ręczne kopanie rowków wypada tam obecnie jeszcze taniej, niż maszynami. Wobec tego odsyłam interesujących się tą sprawą do wskazanej literatury.

Bardzo używane są wyloty betonowe zestawiane z gotowych płyt betonowych lub z rur betonowych; typy takich wylotów używanych w ekspozyturach Kral. Městec i Černilov podają rys. 6 i 7. W ekspozyturze Kral. Městec są stosowane na rowach progi betonowe pochyłe, składane z gotowych części, jak na rys. 8. (C. d. n.).

Inż. Włodzimierz Burzyński.

Proste uzasadnienie twierdzenia Mohra o linii ugięcia belek.

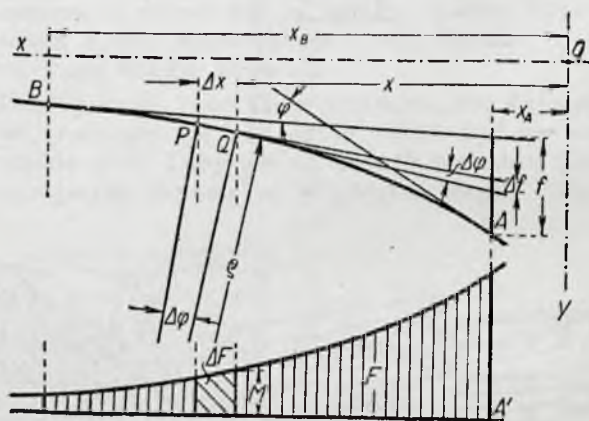
Notatka niniejsza ma dwójaki cel: Pierwszy, uwidoczony w nagłówku, jest koniecznym uzupełnieniem poszukiwań możliwie prostego, a nadającego się do przedstawienia mym uczniom w Lwowskiej Szkole Przemysłowej, sposobu rozwiązania charakterystycznych zagadnień teorii zgięcia, za jaki uznałem metodę Mohra; dowód twierdzenia — jak się okazuje — można przeprowadzić w sposób zupełnie prosty i co najważniejsze przy użyciu bardzo skromnego, elementarnego aparatu matematycznego. Przy sposobności zapowiedzianego wywodu starałem się równocześnie dotknąć i sprawy drugiej, mianowicie nieuzasadnionych zarzutów, jakie się stawia tej metodzie w niektórych przypadkach. Powodem tych nietyle niesłusznych, co nieścisłych zarzutów jest pewnego rodzaju nieoczekiwane, automatyczne przejście wzorów wysnutych na zasadzie twierdzenia Mohra — w rozprawce niniejszej oznaczonych przez (1*) i (2*), na podobne i do podobnych celów służące relacje (1) i (2). Cztery te formuły tworzą w pewnych warunkach uzupełniający się i pożądanym kompletem; od wyprowadzenia tych drugich zaciśniemy notatkę.

Weźmy w tym celu pod uwagę rys. 1. na którym szkic górny przedstawia część osi odkształconej AB , belki pierwotnie równoległej do osi układu Ox , obciążonej w sposób dowolny, dolny zaś przynależny wykres momentów zginających M , wywołujących ciągłą zmianę krzywizny linii ugięcia według relacji:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$$

przyczem ρ oznacza promień krzywizny w dowolnym punkcie Q krzywej AB , EI stałą lub zmienną sztywność zginania rozpatrywanego pręta. Normalne i styczne wykreślone w punktach P i Q o nieznaczącej różnicy Δx odciętych, tworzą między sobą

elementarny kąt $\Delta\varphi$, te ostatnie wyznaczają nadto na rzędnej punktu A odcinek Δf .



Rys. 1.

Pomijając małe nachylenie owych stycznych możemy napisać:

$$\Delta\varphi = \tan \Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\rho} = \frac{M\Delta x}{EI}$$

$$\Delta f = (x - x_A)\Delta\varphi = \frac{x - x_A}{\rho}\Delta x = \frac{M\Delta x(x - x_A)}{EI}$$

Lecz $M\Delta x$ oznacza element ΔF pola wykresu momentów zginających ograniczony rzędnymi x i $x + \Delta x$, $M\Delta x(x - x_A)$ zaś

moment statyczny ΔS tegoż pola względem wyszczególnionej prostej AA' ; zatem

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta F'}{EI}$$

$$\Delta f = \frac{\Delta S}{EI}$$

Sumując otrzymane wyniki w przedziale od $x=x_A$ do $x=x_B$ otrzymujemy znane ogólnie wzory:

$$\varphi = \frac{F}{EI} \quad (1)$$

$$f = \frac{S}{EI} \quad (2),$$

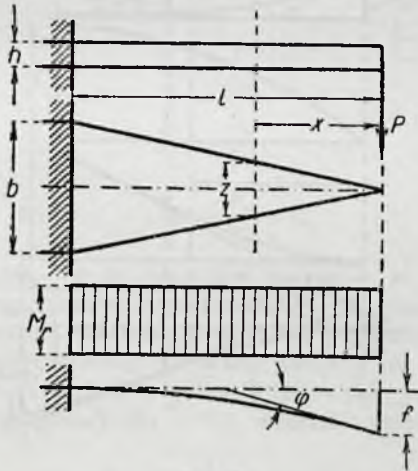
ważne oczywiście przy założeniu stałej sztywności zginania EI . Nie trudno zauważyć, że w wypadku przeciwnym należy w rachunek wprowadzić zamiast wykresu momentów M djagram momentów zredukowanych $M_r = M \cdot f(x)$ według charakterystycznego dla danego zagadnienia momentu bezwładności $I_r = I \cdot f(x) =$ stałej — a wtedy

$$\varphi = \frac{F_r}{EI_r} \quad (I)$$

$$f = \frac{S_r}{EI_r} \quad (II).$$

Umowa specjalna co do znaków algebraicznych obliczonych wyrażeń nie nastęrcza żadnych trudności.

Jako przykład zastosowania formuł (I) i (II) przeliczmy przypadek naszkicowany na rys. 2. Mamy mianowicie dla belki o nakreślonym przekroju jednym końcem doskonale utwierdzonej, na drugim swobodnym obciążonej ciężarem skupionym P , obliczyć kąt φ i strzałkę f .



Rys. 2.

W dowolnym przekroju x jest:

$$M = Px$$

$$I = \frac{1}{12} z h^3 = \frac{1}{12} b h^3 \frac{x}{l} = I_r \cdot \frac{x}{l}$$

Dalszy rachunek nie wymaga objaśnień.

$$f(x) = \frac{I_r}{I} = \frac{l}{x}$$

$$M_r = M \cdot f(x) = Pl$$

skąd wykres momentów M_r i szukane wyniki

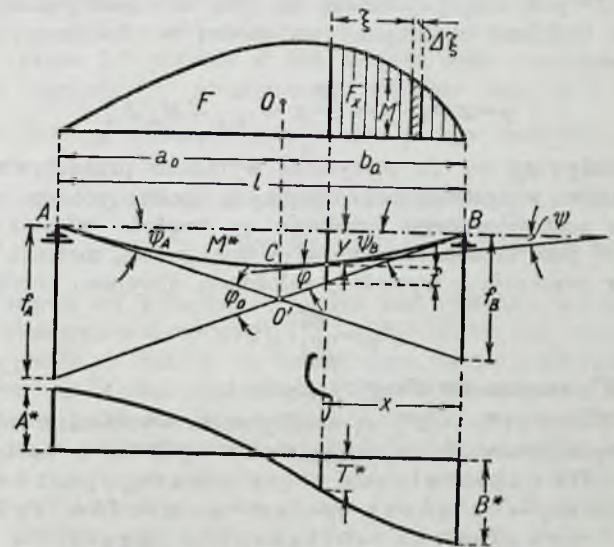
$$\varphi = \frac{F_r}{EI_r} = \frac{Pl^2}{EI}$$

$$f = \frac{S_r}{EI_r} = \frac{Pl^3}{2EI}, \quad \text{przyczem } I_r = \frac{1}{12} b h^3$$

Wyprowadzone wzory pozwalają — jak widzimy — w bardzo prosty sposób obliczyć kąt nachylenia stycznej wykreślonej w dowolnym punkcie osi odkształconej względem innej stycznej

odpowiednio w zależności od wymagań zadania dobranej, tudzież rzędną tego punktu w odniesieniu do tejże stycznej, nie dają jednakowoż we wszystkich przypadkach bezpośredniej odpowiedzi na pytanie formułowane zazwyczaj w żądaniu następującem: Znaleść w określonym punkcie osi belki obciążonej nachylenie stycznej do linii ugięcia, tudzież przesunięcie składowe tego punktu względem pierwotnej, nieodkształconej osi pręta. I to właśnie, w ostatnich słowach zawarte, przyjęcie jest źródłem zarzutów o jakich wspomniałem; ową bowiem osią odniesienia tak dla kątów, jakoteż i dla rzędnych jest zazwyczaj, lecz nie zawsze, sieczna osi odkształconej — ściślej prosta łącząca nieruchome punkty końcowe tej krzywej. Nienależyte wniknięcie w istotę tego wyraźnego założenia — w tę różnicę pomiaru od stycznej i siecznej prowadzi często do niejasnej interpretacji metody Mohra i niesłusznych wyroków co do jej błędności w pewnych wypadkach — o czym obszerniej przy końcu niniejszej notatki.

Wracając jednak do zapowiedzianego tematu przyjmijmy w dalszych rozważaniach dowolną belkę AB o stałym przekroju n. p. swobodnie podpartą; nakreślmy dla dowolnego jej obciążenia wykres momentów zginających M , os odkształconą ACB wreszcie — uprzedzając wypadki — djagram sił poprzecznych T^* wywołanych fikcyjnym obciążeniem F według konturu M . Położenie środka masy O pola F wykresu momentów zginających określają współrzędne a_0 i b_0 , ψ i γ oznaczają odpowiednio nachylenie stycznej w dowolnym punkcie osi odkształconej tudzież przesunięcie składowe tegoż punktu, resztę oznaczeń tłumaczy dostatecznie rysunek 3.



Rys. 3.

Powołując się na poprzednio wyprowadzone wzory możemy napisać:

$$\varphi_0 = \frac{F}{EI}$$

$$\text{nadto } f_B = \frac{S}{EI} = \frac{F b_0}{EI} = b_0 \varphi_0$$

$$\text{i podobnie } f_A = a_0 \varphi_0.$$

Z ostatnich równości wysnuwamy wniosek, że punkt przecięcia obu stycznych skrajnych leży na rzędnej OO' środka masy pola F — ważna wskazówka analityczno-wykreslna w ogólnej teorii zgięcia prętów prostych (linje krzyżowe) — rezultat jasny z punktu widzenia niżej zdefiniowanego twierdzenia Mohra. — Więc n. p. wypadkowa z dodatniego i ujemnego pola wykresu momentów, pojętego jako wielkość kierunkowa, dla dowolnie obciążonej belki doskonale utwierdzonej jednym końcem, na drugim swobodnie podpartej, przechodzi przez podporę swobodną. Lecz nie o te wnioski chodzi.

Nawiązując do poprzedniego czytamy z rysunku:

$$f_B = \frac{F b_0}{EI} = l \psi_A$$

skąd

$$\psi_A = \frac{F b_0}{l} \cdot \frac{1}{EI}$$

i podobnie

$$\psi_0 = \frac{F a_0}{l} \cdot \frac{1}{EI}$$

lub wprowadzając ostatecznie wykres momentów jako pole obciążające rozpatrywaną belkę:

$$\psi_A = \frac{A^*}{EI}$$

$$\psi_B = \frac{B^*}{EI}$$

przyczem A^* i B^* oznaczają reakcje podpór wywołane wyżej założonym fikcyjnym obciążeniem pręta.

Otrzymane wzory na kąty obrotu stycznych podporowych tłumaczą należycie dlaczego n. p. dla belki doskonale obu końcami utwierdzonej powierzchni ujemne i dodatnie w wykresie momentów zginających wyrównują się.

Nachylenie stycznej w dowolnym przekroju x

$$\psi = \psi_B - \varphi \quad \text{lub}$$

$$\psi = \frac{B^*}{EI} - \frac{1}{EI} \int_0^x M \Delta \xi = \frac{B^* - F_x}{EI} \quad \text{przyczem}$$

F_x oznacza pole wykresu momentów — fikcyjne obciążenie — sięgające od podpory B do rozpatrywanej rzędnej. Widocznie zatem:

$$\psi = \frac{T^*}{EI} \quad (1^*),$$

gdzie T^* jest siłą poprzeczną fikcyjną w rozpatrywaniu przekroju. Podobnie znajdujemy na rzędnej w dowolnym miejscu wyrażenie:

$$y = x \psi_B - j = \frac{B^*}{EI} x - \frac{1}{EI} \int_0^x M \xi \Delta \xi$$

lub zważywszy to, że otrzymane wyrażenie przedstawia sumę momentów wszystkich sił fikcyjnych położonych po prawej stronie rozpatrywanego przekroju ze względu właśnie na ów przekrój jako środek momentów — czyli krócej, moment zginający w przekroju x wywołany założonym fikcyjnym obciążeniem

$$y = \frac{M^*}{EI} \quad (2^*)$$

jeśli M^* oznacza ów fikcyjny moment.

Wzory (1*) i (2*) są analitycznym wyrażeniem tak zwanego twierdzenia Mohra, które można wysłowić w następujący sposób: Oś odkształcona pręta prostego jest krzywą sznurową obciążoną polem momentów zginających wywołanych obciążeniem pręta, — skonstruowaną dla odległości biegunowej równej sztywności zginania owego pręta. — Do wyprowadzenia właśnie tych wzorów na drodze elementarnej zmierzała notatka niniejsza. W podanej definicji mieści się oczywiście tak pomiar kątów jak i rzędnych — nachylenie bowiem stycznych do osi odkształconej wyznaczają kierunki napięć sznura w wieloboku sił (fikcyjnych) — rzędne odkształceń mierzy się od prostej czyniącej zadość warunkom krańcowym ułożenia rozpatrywanego pręta; kwestję znaków algebraicznych wielkości T^* i M^* można rozwiązać podobnie jak się to robi dla rzeczywistych sił poprzecznych i momentów zginających, a stąd wynika i znakowanie dla ψ i y .

Rzecz jasna — ważność wypisanych wzorów ogranicza się do przypadków stałej sztywności zginania belek; nie trudno jednakowoż i tu w przypadku przekroju zmiennego zrobić nieznaczne przekształcenie jak przy relacjach (1) i (2) — a wtedy formuły (1*) i (2*) przejdą na podobne

$$\psi = \frac{T^*}{EI_r} \quad (I^*)$$

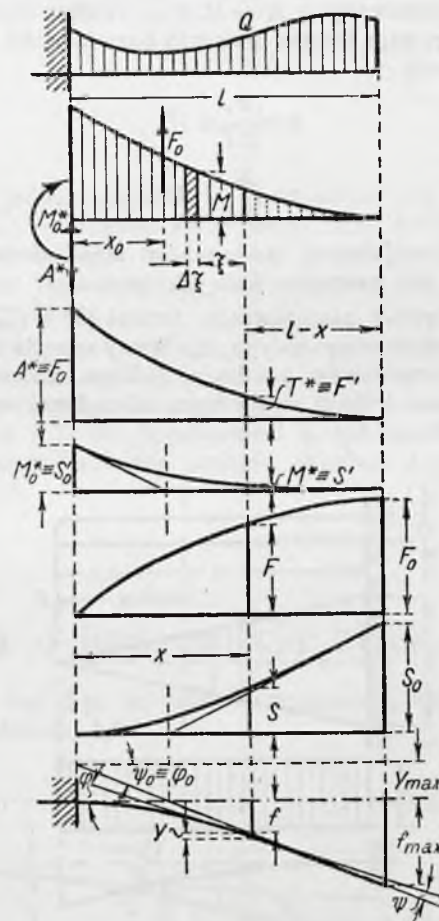
$$y = \frac{M^*}{EI_r} \quad (II^*)$$

Abstrahując jednakże od owych ograniczeń wpływających ze zmiany sztywności pręta podać musimy zastrzeżenie czysto

statyczne co do stosowalności podanych formuł. Albowiem podczas gdy wypowiedziana definicja pozwala w sposób niedwuznaczny skontrolować linię nagięcia belki metodą wykreślną w każdym wypadku, analityczne tłumaczenie tej zasady w postaci wzorów (1*) i (2*) względnie (I*) i (II*) nie zawsze daje odpowiedź na pytanie sformułowane we wstępie; wyraźniej mówiąc — odpowiedź jest, wynik jest dobry, ale nie ten, którego szukano.

Przechodzimy do drugiej części notatki; ta bowiem na pozór niejasna sytuacja jest powodem niesłusznego zarzucania — oczywiście w pewnych wypadkach — błędności metodzie Mohra. Jak się jednak okazuje sprawę można wyjaśnić natychmiast.

Za ilustrację niech posłuży przypadek belki jednym końcem doskonale utwierdzonej, obciążonej dowolnie ciężarem Q (Rys. 4). Do rozważań użyto wzorów (1*), (2*), (1) i (2) — stąd odpowiednie wykresy T^* , M^* , F i S .



Rys. 4.

Już po wykreśleniu wykresu momentów M , który według Mohra mamy uważać za kontur obciążenia natrafiamy na pewną wielkość podporową, dla której wzory Mohra żadnej konkretnej roli nie przewidują; jest nią fikcyjny moment utwierdzenia $M^*_0 = F_0 x_0 = EI \cdot y_{max}$ — co wynika wprost z wzoru (2); istnienie tego momentu musimy założyć — jeśli już nie ze względu na równowagę fikcyjną — to wprost ze względów matematycznych. Wypisany rezultat powiada, że na podporze istnieje „rzędna“ odkształcenia wynosząca:

$$y_{max} = \frac{M^*_0}{EI}$$

jeden z powodów zarzutów o jakich wspominałem. Niestety owo y_{max} jest nie rzędną ugięcia w przyjętym tego słowa znaczeniu, lecz — jak niedwuznacznie nas o tem zapewnia wzór (2) — odcinek owej rzędnej zawarty między skrajnymi stycznymi.

Druga wielkość podporowa $A^* = F_0 = EI \cdot \psi_0$ jest dowodem istnienia na podporze pewnego „nachylenia“ stycznych

$$\psi_0 = \frac{A^*}{EI}$$

drugi powód do zarzucania błędności wzorom Mohra. Tymczasem — jak nas poucza wzór (1) — φ_0 nie jest nachyleniem stycznej podporowej względem prostej przyjętego milcząco układu (stycznej podporowej) tylko kątem zawartym między stycznymi skrajnymi. Rezultat znów prawdziwy — jakkolwiek nieposzukiwany; prostą odniesienia nie była sieczna, tylko styczna — wzory Mohra automatycznie przeszły na wzory (1) i (2); nie należało ich tu używać.

Podobnie i w przekroju dowolnym x otrzymujemy:

$$M^* = M^*_0 - A^* x + \sum_0^x M \xi \Delta \xi \quad \text{nadto}$$

$$T^* = A^* - \sum_0^x M \Delta \xi$$

lub po podzieleniu obu stron obu równań przez EI

$$\frac{M^*}{EI} = \frac{M^*_0}{EI} - \frac{A^*}{EI} + \frac{S}{EI}$$

$$\frac{T^*}{EI} = \frac{A^*}{EI} - \frac{F}{EI} \quad \text{lub wreszcie}$$

$$y = y_{max} - \psi_0 x + f$$

$$\psi = \psi_0 - \varphi.$$

Szkic dolny umieszczony w rysunku 4 tłumaczy zupełnie wyraźnie, że wyprowadzone ostatnio związki rzeczywiście zachodzą, że uzyskanych wyników na y i ψ nie można zatem uważać za błędy zasady Mohra — równocześnie zaś wyjaśnia, że obliczone y i ψ pomierzone zostały od końcowej stycznej osi odkształconej — nie zaś od zwyczajnie przyjmowanej osi układu identycznej z pierwotną nieodkształconą osią rozpatrywanego pręta. W opisanym przypadku należało użyć wzorów (1) i (2) przy pomocy których od razu dostajemy:

$$f = \frac{S}{EI}$$

$$\varphi = \frac{F}{EI} \quad \text{i podobnie}$$

$$f_{max} = \frac{S_0}{EI}$$

$$\varphi_0 = \frac{F_0}{EI} = \psi_0.$$

Rzecz jasna, że do związków na y_{max} , ψ_0 , y , ψ można było dojść przy pomocy wzorów (1) i (2) jeszcze szybciej, oczywiście stosując nakazane sumowania w przedziale nie $0-x$ lecz $x-l$; wtedy wykresy T^* i M^* stałyby się wykresami F' i S' — wzory (1*) i (2*) przeszłyby — jak wspomniałem — automatycznie na wzory (1) i (2), wreszcie omawiane związki

$$\text{na} \quad y_{max} = \frac{S_0}{EI}$$

$$\psi_0 = \frac{F_0}{EI} = \varphi_0$$

$$y = \frac{S'}{EI}$$

$$\psi = \frac{F'}{EI}$$

Przedstawione — może nieco za obszernie — zagadnienie jest jednym z licznych przykładów na to — do jakich nieporozumień może doprowadzić pochopne stosowanie pewnych twierdzeń czy metod bez żadnych zastrzeżeń co do ich ważności. Na szczęście takich zbyt licznych ograniczeń przy stosowaniu analitycznej zasady Mohra niema. Wolno jej jak już wspomniałem — używać do obliczenia nachyleń stycznych tudzież rzędnych odkształceń tam gdzie osią odniesienia jest prosta łącząca punkty podparcia rozpatrywanego pręta (sieczna) przyczem ważność rachunku ogranicza się tylko do partii położonej między owymi punktami — w tem znaczeniu, że wszelkie wpływy obecności sąsiednich przęseł, obciążonych lub nie, podobnie obciążonych wsporników etc. należy zastąpić dla rozpatrywanego przęsła — odpowiednimi wielkościami statycznymi podporowymi — jak siła poprzeczna i moment zginający. O ile przy konstrukcji wykreślnej zastrzeżenie to jest niepotrzebne z powodu możności obioru odpowiedniej prostej odniesienia (nie t. zw. prostej zamykającej!) — o tyle staje się ono konieczne przy analitycznym traktowaniu zagadnienia. Sprawa przedstawia się pod względem matematycznym zupełnie prosto: Jeśli w danym wypadku belka rozważana wychodzi poza podpory — to rzecz jasna, że powstały wskutek obciążenia belki polem momentów zginających wykres M^* załamuje się nagle na rzędnej podporowej wykres T^* posiada w tem miejscu dwie wartości; owa przerwa ciągłości jest dostatecznym powodem tego, że i w dowolnym miejscu obliczone $\psi = \frac{T^*}{EI}$ nie podaje nachylenia sty-

cznej do szukanej osi odkształconej, podobnie $y = \frac{M^*}{EI}$ nie określa rzędnej owej krzywej; jaskrawy dowód rzuca się w oczy na podporze.

Nasuwa się pytanie, co jednak jest powodem tej ograniczonej stosowalności wzorów (1*) i (2*)? Żeby dać odpowiedź na to pytanie należałoby się cofnąć nieco wstecz i przypomnieć sobie, że zasadę rachunku kryjącą się w twierdzeniu Mohra, wysnuto na podstawie identyczności dwóch równań różniczkowych drugiego rzędu, z których jedno przedstawia krzywą sznurową, drugie oś odkształconą belki zginanej. Identyczność równań różniczkowych nie pociąga za sobą tożsamości ich całek; podczas gdy przy całkowaniu równania linii ugięcia możemy uczynić zadość warunkom końcowym podparcia względnie utwierdzenia belki przez przyjęcie odpowiednich stałych całkowania — nie mogliśmy tego przeprowadzić ogólnie dla wzorów (1*) i (2*) względnie (I*) i (II*).

Jan Kwiatkowski.

Jak długo stoją lody na Wiśle?

Zjawiska lodowe na rzece Wiśle nie występują wprawdzie w takiej skali i nie trwają tak długo, jak na rzekach więcej na wschód położonych i na rzekach Rosji Europejskiej, a tembardziej syberyjskich, w porównaniu jednak z rzekami na zachodzie okres zjawisk lodowych na Wiśle trwa dość długo, bo już w początkach listopada możliwe jest pojawienie się sryżu, a przy sroższych zimach ostatnia kra schodzi nieraz w końcu marca. Poza tem, że względu na pewne właściwości zlewiska i koryta Wisły, zejście lodów ma dość często ciężki i szkodliwy przebieg.

Konieczne więc jest poznanie tych zjawisk na podstawie posiadanych już licznych, aczkolwiek może częściowo nie zupełnie doskonałych materiałów i dążenie do możliwie jednolitego i ścisłego dokonywania spostrzeżeń na przyszłość.

Najdawniejszą (z r. 1861), ogłoszoną drukiem pracą o zlodzeniu Wisły, jest praca W. Kolberga¹⁾, a ostatnią z r. 1912 Dra St. Pawłowskiego²⁾. Pierwsza jednak opiera się na bardzo nielicznych istniejących wówczas punktach obserwacyjnych, druga opracowana jest na podstawie materiałów obserwacyjnych bez porównania znacznie szerszych i wyjaśnia cały szereg zjawisk, obejmuje jednak tylko zlewisko górnej Wisły z dopływami.

W roku 1924 w związku ze względnie długotrwałą zimą, porównyując szereg danych co do czasu trwania powłoki lodowej na Wiśle w różnych czasach i punktach, spostrzegłem

¹⁾ W. Kolberg. Wisła, jej bieg i spławność. Warszawa 1861, oraz Zamrażanie i puszczanie Wisły. (Bibl. Warsz. 1862).

²⁾ Dr. St. Pawłowski. Zlodzenie górnej Wisły, górnego Dniestru oraz ich dopływów. Łwów 1912.

pewne nieznanne mi i nie wskazywane w ogłoszonych drukiem pracach fakty, a nawet niektóre takie, które poniekąd przeczą ustalonym mniemaniom. Skłoniło mnie to do ściślejszych systematycznych obliczeń i zestawień przy wyzyskaniu całej odnośnej statystyki i przy objęciu o ile możności całej Wisły od źródła do ujścia. Wyniki tych zestawień podaje się w odnośnych wykazach i wykresie, które dają odpowiedź na postawione pytanie.

TABLICA I.

Wykaz średniego czasu trwania powłoki lodowej na Wiśle w latach 1890 do 1910.

Położenie stacji obserw. km Wisły	Nazwa stacji obserwacyjnej (wodoskazowej)	Lody na Wiśle stały w ciągu zimy średnio dni w		
		10-cioleciu		20-toleciu
		1890—1900	1900—1910	1890—1910
—86,3	Skoczów	—	34	—
—73,2	Dragomyśl	—	12	—
—40,0	Dziedzice	—	34	—
—23,7	Jawiszowice	37	29	33
0,5	Pustynia	28	4	16
3,8	Dwory	28	7	18
23,6	Smolice	37	20	28
47,6	Czernichów	—	29	—
63,5	Tynec	—	18	—
78,5	Kraków	38	26	32
89,1	Przewóz	—	25	—
101,1	Niepołomice	49	41	45
105,5	Koźlica	51	43	47
114,8	Nowa Wieś	—	43	—
130,5	Sierosławice	48	46	47
138,1	Popendzyna	50	46	48
153,1	Jagodniki	48	50	49
166,0	Karsy	48	53	50
168,7	Nowy Korczyn	50	47	49
177,7	Pawłów	52	51	51
194,1	Szczucin	52	52	52
210,1	Otałęż	—	54	—
224,8	Ostrówek	56	51	54
229,7	Niziny	57	52	55
239,9	Koło	—	53	—
255,3	Dzików	64	51	57
268,4	Sandomierz	65	55	60
274,6	Dąbrowa Wrz.	57	56	57
284,7	Chwałowice	49	44	47
287,6	Zawichost	49	48	49
328,0	Solec	60	59	60
369,5	Puławy	53	58	56
455,0	Mniszew	50	59	54
511,2	Warszawa	44	46	45
550,5	Zakroczym	38	35	36
623,5	Płock	45	44	45
669,3	Włocławek	48	45	46
692,2	Nieszawa	—	42	—
723,0	Toruń	40	41	41

U w a g a. Od Zawichosta w dół kilometry podaje się według podziału z przed roku 1914.

Do porównywania czasu trwania powłoki w różnych punktach Wisły wzięto okres od r. 1890 do 1910, w tym bowiem czasie istniała bez przerwy największa ilość stacji obserwacyjnych. Większa wprawdzie ilość stacji była w dziesięcioleciu 1900—1910; dziesięciolecie jest jednak nieco za krótkim okresem do tworzenia średnich, na podstawie których możnaby stawiać pewniejsze wnioski. W każdym razie w odnośnym

wykazie (Tabl. I) podano oprócz średnich dwudziestoletnich, także dla znaczniejszej ilości stacji średnie dziesięcioletnie. W dziesięcioleciu 1910—1920 obserwacje na bardzo wielu stacjach były z powodu wojny przerywane i to w rozmaitym czasie, gdy tymczasem jednoczesność obserwacji jest koniecznym warunkiem dla porównań czasu trwania powłoki lodowej w różnych punktach. Dla uzupełnienia brakujących pojedynczych obserwacji okresu 1890—1910 r. w kilku tylko wypadkach zastosowano interpolację w celu możności obliczenia średniej dla pełnego dwudziestolecia lub dziesięciolecia. Przy obliczaniu czasu trwania pokrywy lodowej dla poszczególnych zim brano sumę wszystkich dni kiedy lody stały, wliczając także dni z zatorem i bez względu na to, czy lody więcej jak raz stawały i ruszały, czy też tylko jeden raz. W obliczeniu średnich wzięto pod uwagę także zimy, w których lody nie stawały, przyjmując dla tych zim czas trwania powłoki lodowej równy zeru.

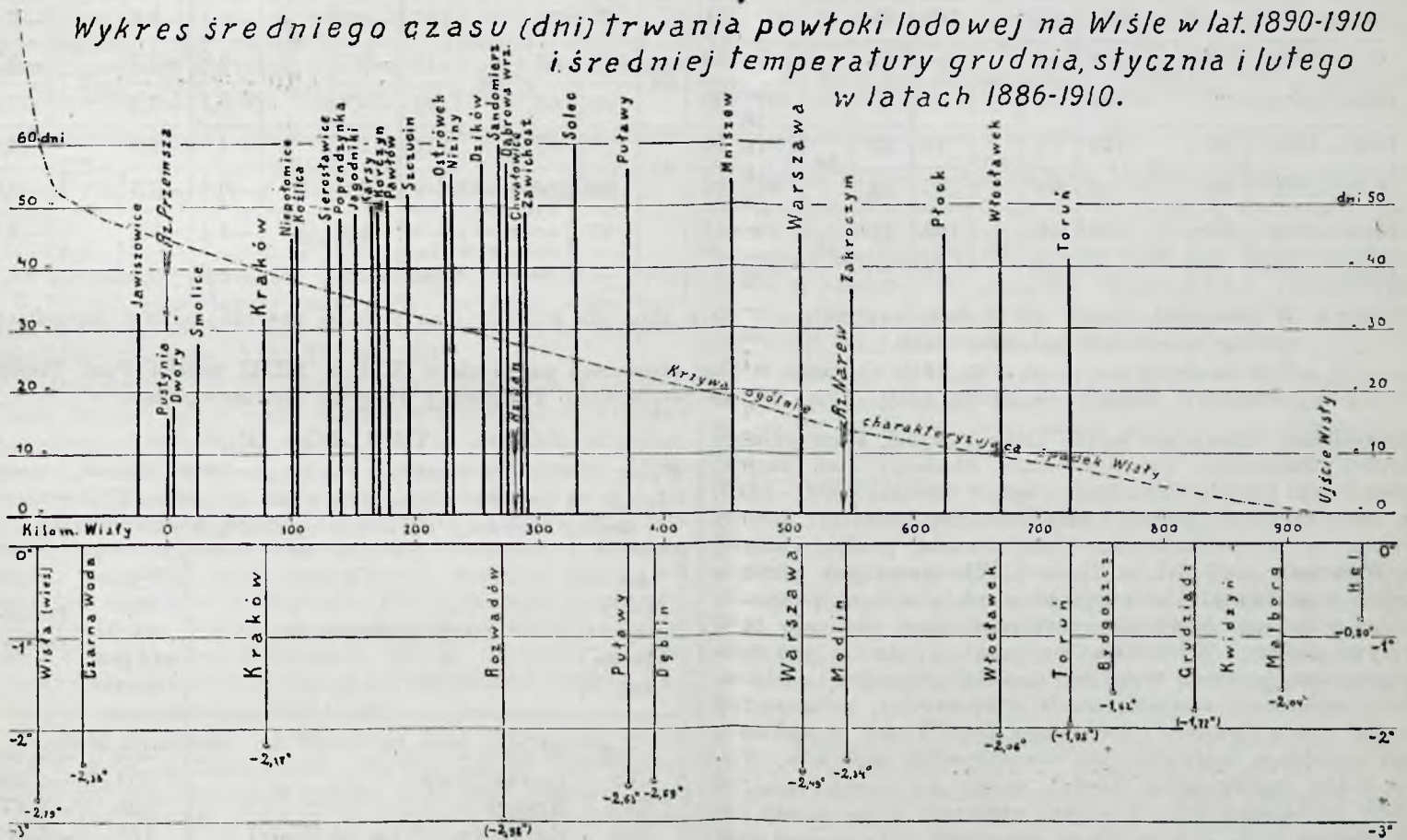
Rozpatrując sporządzony w ten sposób wykaz (Tabl. I) i wykres (Rys. 1) spostrzega się przedewszystkiem rażąco krótsze trwanie powłoki lodowej w porównaniu z sąsiednimi stacjami na stacji obserwacyjnej Zakroczym tuż poniżej ujścia Bugo-Narwi, Chwałowice i Zawichost poniżej ujścia Sanu oraz Pustynia i Dwory poniżej ujścia Przemszy i Soły. Jeżeli pominiemy te punkty, to okaże się co następuje. Najdłużej, (okres z lat 1890—1910) średnio dni 60, stoją lody w okolicach Sandomierza—Solca (Rżeczekiego). Powyżej Sandomierza stwierdzić się daje na podstawie danych licznych tutaj punktów obserwacyjnych, że czas trwania powłoki lodowej stopniowo i dość równomiernie zmniejsza się i wynosi na stacji Niepołomice dni 45; pomiędzy Niepołomicami i Przewozem zachodzi raptowniejsze, na dni około 10, zmniejszenie się ilości dni z pokrywą lodową, pod Krakowem wynosi dni 32, powyżej zaś ujścia Przemszy, w miarę zbliżania się ku źródłom, trwałość powłoki lodowej wogóle zdaje się zwiększać w nieznanym stopniu. Poniżej Solca ku Warszawie nieliczne stacje obserwacyjne ogólnie wskazują, jak i od Sandomierza w górę rzeki, zmniejszanie się średniej ilości dni z pokrywą lodową. Aczkolwiek w Płocku i Włocławku, według posiadanych obserwacji, lody średnio tyleż czasu stoją co w Warszawie, t. j. dni 45, jednak Nieszawa i Toruń wykazują dalsze zmniejszanie się czasu trwania pokrywy lodowej ku dołowi Wisły. Na dolnej Wiśle poza Toruniem w dwudziestolecie 1890—1910, dla którego porównuje się czas trwania pokrywy lodowej, lody były usuwane sztucznie przy pomocy odpowiednich dla tego celu statków, to też czas, w którym lody tam stoją, nie może być porównywany z czasem trwania pokrywy lodowej w tych miejscach, gdzie ruszanie lodów odbywa się w warunkach naturalnych. Wprawdzie i powyżej na całej przestrzeni Wisły są czynione ułatwienia ruszeniu lodów przez rozbijanie ich materiałami wybuchowymi, lecz ma to miejsce w wyjątkowych wypadkach i wogóle względnie nieznanie skraca czas trwania powłoki lodowej, a więc nie wpływa na obliczany średni czas jej trwania. Pewne ogólne wskazówki co do czasu trwania powłoki lodowej poniżej Torunia w warunkach naturalnych mogą dać obserwacje dawniejsze, zestawione w osobnym wykazie (Tabl. II) z przed roku 1880, kiedy to na dolnej Wiśle nie usuwano lodów przy pomocy statków. Z tych obserwacji wynika, że lody pod Toruniem i zapewne na pewnej przestrzeni Wisły poniżej Torunia w naturalnych warunkach krócej stoją, niż w Warszawie, jednak dalej w dole rzeki, sądząc z posiadanych obserwacji pod Kwidzynie, czas trwania powłoki lodowej zwiększa się, osiągając pod Kwidzynie tyleż mniej więcej dni trwania, co pod Warszawą, poniżej zaś w pobliżu morza, sądząc ze stosunku ciepłoty, zapewne znowuż się zmniejsza. Dla Wisły poniżej Torunia istnieją zapewne jeszcze z dawniejszych lat obserwacje w innych punktach prócz Kwidzynie, które prawdopodobnie potwierdziłyby wyżej wymienione wnioski; obserwacji jednak takich w pracach ogłoszonych drukiem nie udało mi się odnaleźć.

Na dłuższe lub krótsze trwanie powłoki lodowej wpływa cały szereg przyczyn, które można podzielić na dwa główne rodzaje: klimatyczne i mechaniczne. Do klimatycznych należą ciepłota i opady, a do mechanicznych spadek, kształt koryta

i obszaru zalewowego, większa lub mniejsza ilość spływającej korytem wody, którą uzależniają opady względnie ciepota, wywołująca topnienie śniegów, wreszcie naturalne i sztuczne przeszkody w korycie i terenie zalewowym. Przyczyny te w większym lub mniejszym stopniu przyspieszają, względnie opóźniają stawanie i ruszanie lodów. Wśród przeszkód w korycie, wybitniejszy wpływ na czas trwania powłoki lodowej wywierają mosty, a szczególnie mosty drewniane z niewielkimi odstępami między poszczególnymi jarzmami, jakie były pobudowane w czasie wojny w roku 1915; to też w zimie 1915 roku lody stały przeważnie tylko na pewnych przestrzeniach powyżej takich mostów. Należy jednak zaznaczyć, że przed wojną mosty na Wiśle były prawie bez wyjątku żelazne o wielkich rozpiętościach i na przestrzeni 645 km między Krakowem i Toruniem były tylko trzy takie stałe mosty: dwa pod Warszawą i jeden pod Dęblinem.

Wobec tak różnorodnych i wzajemnie splatających się przyczyn, wyjaśnienie stopnia wpływu tych lub innych okoliczności na dłuższy lub krótszy czas trwania powłoki lodowej

czyną różnic w czasie trwania powłoki lodowej w różnych punktach Wisły jest w każdym razie ciepota. Inne przyczyny wogóle tylko do pewnego stopnia ten wpływ ciepoty zacieraają. Gdy jednak porównywa się nie średnie z dłuższego okresu czasu, a czas trwania powłoki lodowej w każdej z zim oddzielnie, to spostrzega się wypadki, gdzie przyczyny mechaniczne czynią niewidocznym wpływ ciepoty na różnice trwałości powłoki lodowej w różnych punktach. W wykazie (Tabl. III) i w wykresie podaje się dla szeregu miejscowości ponad Wisłą, względnie w pobliżu Wisły średnią ciepotę powietrza z 25 lat w grudniu, styczniu i lutym na poziomie rzeczywistym. Albowiem ciepota tych trzech miesięcy głównie wpływa na tworzenie się i trwałość powłoki lodowej. Przy porównaniu zmian tej ciepoty i średniego czasu trwania powłoki lodowej w różnych punktach okazuje się, że zmniejszeniu się ciepoty odpowiada wogóle dłuższe trwanie powłoki lodowej i przeciwnie. Trudność ściślejszego ustalenia tej zależności polega na względnie niewielkiej ilości stacyj obserwujących zjawiska lodowe poniżej Zawichostu, oraz niezupełnie dostatecznej ilości stacyj



Rys. 1.

jest tylko w bardzo ograniczonym stopniu możliwe, a to tembardziej, że i same obserwacje nie są bez zarzutu. Gdy bowiem ściślość spostrzeżeń stanu wody zależna jest wyłącznie od sumienności obserwatora, to notowanie zjawisk lodowych jest zależne także w pewnym stopniu od jego zapatrywania, różnie bowiem naprzykład bywa rozumiany zator, różnie może być zanotowana chwila i stan wody ruszenia lodów; ruszają bowiem lody nie zawsze odrazu przy kilkakrotnem nieraz nieprzewidywanem podnoszeniu się i opadaniu wody. Wreszcie zdarza się, że w pobliżu punktu obserwacji część koryta lub całe wolne jest od lodów, wówczas, gdy powyżej względnie poniżej stoją lody na całej szerokości koryta. W takich razach jeden obserwator może zanotować, że lody stoją, inny, że nie. Te okoliczności wymagają więcej szczegółowych i wyraźnych notowań ruchu i stanu lodów, co nie każdy obserwator może zgodzić ze stanem rzeczy opisać.

Z porównania odnośnych wykazów (Tabl. I i III) i wykresu okazuje się, że ogólną, nie trudną do wykrycia, przy-

ponad Wisłą, obserwujących ciepota, przedewszystkiem na przestrzeni (około 300 km) od Krakowa do Puław. Jednak z dziesięcioletnich (zredukowanych do 25-ciolecia) obserwacji ciepoty we względnie blizkim od Wisły i od Sandomierza¹⁾ Rozwadowie można wnosić, że gdzieś w okolicach Sandomierza na wysuniętym na wschód odcinku Wisły jest z pośród miejscowości ponad całą Wisłą minimum ciepoty zimy, co jest w zgodzie z największą trwałością pokrywy lodowej w tych okolicach, jeżeli wyłączymy nieznaczną przestrzeń tuż poniżej ujścia Sanu. Pewną niewspółmierność między zmianą średniej ciepoty i średniego czasu trwania powłoki lodowej spostrzega się między Przewozem (km 89·1) i Niepołomicami (km 101·1). Na raptowniejsze zwiększenie się, począwszy od Niepołomic, czasu trwania powłoki lodowej, wpływają widocznie przyczyny

¹⁾ W Sandomierzu około roku 1920 była czynna stacja meteorologiczna II-go rzędu. Obecnie obserwacji nie dokonuje się z powodu braku odpowiedniego obserwatora.

TABLICA II.

Wykaz średniego i najdłuższego czasu trwania powłoki lodowej na Wiśle dla poszczególnych okresów stulecia od 1820 do 1920 r., oraz ciepłoty powietrza dla tychże okresów.

Okresy czasu (dziesięciolecia)	Lody na Wiśle w ciągu zimy stały dni pod:												Średnie ciepłoty grudnia, stycznia i lutego (sprowadzone do średn. rzeczyw.) według spostrzeżeń w obserw. astronomicznem w								
	Sandomierzem			Zawichostem			Warszawą			Toruniem			Kwidzynie			Warszawie			Krakowie		
	średnio w		najdłużej w 10-cioleciu	średnio w		najdłużej w 10-cioleciu	średnio w		najdłużej w 10-cioleciu	średnio w		najdłużej w 10-cioleciu	średnio w		najdłużej w 10-cioleciu	średnie z		średnie z		najniższa średnia w 10-cioleciu	
	10-cioleciu	20-toleciu		10-cioleciu	20-toleciu		10-cioleciu	20-toleciu		10-cioleciu	20-toleciu		10-cioleciu	20-toleciu		10-ciolecia	20-tolecia	10-ciolecia	20-tolecia		
1820—1830	—	—	—	—	—	66	70	124	—	—	61	69	114	—5,0	—4,2	—9,2	(—5,0)	—3,7	—10,0		
1830—1840	—	—	—	—	—	75	70	117	—	—	76	106	106	—3,4	—4,2	—8,5	—2,5	—3,7	—7,2		
1840—1850	—	—	—	58	61	116	70	114	—	—	74	73	123	—3,7	—3,4	—7,4	—3,2	—2,9	—7,2		
1850—1860	—	—	—	65	61	105	65	105	(51)	71	71	102	102	—3,0	—3,4	—6,1	—2,6	—2,9	—4,9		
1860—1870	(74)	75	102	—	—	64	63	117	49	53	120	63	64	119	—2,7	—3,0	—5,8	—2,2	—2,7	—5,7	
1870—1880	77	75	96	—	—	61	63	97	56	53	88	(65)	64	91	—3,3	—3,0	—8,1	—3,2	—2,7	—7,2	
1880—1890	58	62	102	51	50	79	32	80	50	45	115	61	115	—2,3	—2,6	—4,8	—2,1	—2,2	—4,4		
1890—1900	65	62	93	49	50	87	38	87	40	45	88	88	88	—2,8	—2,6	—6,1	—2,3	—2,2	—5,6		
1900—1910	55	42	99	48	38	103	46	94	41	—	87	87	87	—1,9	—1,5	—4,4	—1,6	—0,8	—4,1		
1910—1920	28	42	49	(28)	38	46	20	60	—	—	—	—	—	—1,2	—1,5	—3,6	+0,1	—0,8	—1,7		

U w a g a. W nawiasach podaje się średnie, zawierające 2 do 4 zim, dla których czas trwania powłoki lodowej uzupełniono według spostrzeżeń sąsiedniej stacji.

Średnie ciepłoty z przed roku 1910 obliczono według obserwacji podanych w XXI i XXIII tomach Pam. Fizjogr. Obserwacje ciepłoty dla okresu 1910—1920 udzielił bezpośrednio Państwowy Instytut Meteorologiczny.

mechaniczne, ułatwiającej zejście lodów powyżej, a utrudniającej poniżej Niepołomic, prawdopodobnie odmienny stan koryta; uregulowane powyżej Niepołomic i będące wówczas (1890—1910) w toku regulacji poniżej, względnie raptowniejsze zakręty koryta w tych okolicach. Czas trwania powłoki lodowej w Warszawie takż jak w Płocku i Włocławku jest nieco za krótki w porównaniu ze zmianami ciepłoty w tych punktach; jakies więc inne miejscowe przyczyny nieco zacierają tutaj wpływ ciepłoty. Wyróżniają się pozatem, jak to już było wspomniane, krótkim trwaniem powłoki lodowej w porównaniu z sąsiednimi stacjami, stacje obserwacyjne, położone tuż poniżej ujścia Przemszy i Soły, Sanu, Bugo-Narwi, co widocznie jest uzależnione wpływem tych znaczniejszych dopływów. Wobec braku dostatecznych danych należy się powstrzymać od próby wyjaśnienia tego zjawiska, zaznaczyć tylko należy, że na stacjach tych, częściej niż na sąsiednich, lody w ciągu zimy nie stają, a stawanie lodów zwykle się opóźnia, natomiast czas ruszania tutaj lodów wogóle nie wyróżnia się od sąsiednich stacji. Pozatem na innych stacjach obserwacyjnych krótsze czy dłuższe trwanie powłoki lodowej zależne jest przeważnie od terminów ruszania, a nie stawania lodów, co przedewszystkiem można powiedzieć o miejscowościach w górnym biegu Wisły.

Poza zmianami średniego czasu trwania powłoki lodowej zależnie od miejsca w jednym i tym samym okresie lat nie mniej zasługującymi na uwagę są zmiany tego czasu w ciągu dłuższego okresu lat w poszczególnych dziesięcioleciach względnie dwudziestoleciach.

Obserwacje dla dłuższego okresu czasu ponad lat 40 posiadamy jednak zaledwie dla kilku stacyj. Odnośne średnie czasu trwania powłoki lodowej, jakie udało mi się zebrać oraz średnie ciepłoty powietrza dla ostatniego stulecia (1820—1920) zestawiono w osobnym wykazie (Tabl. II.).

Bliższe rozpatrzenie tego wykazu wykrywa co następuje. Średni dla dwudziestolecia czas trwania powłoki lodowej wszędzie, gdzie były prowadzone obserwacje, zmniejsza się sto-

TABLICA III.

Wykaz średnich rzeczywistych ciepłoty powietrza grudnia, stycznia i lutego na poziomie obserwowanym dla 25-ciolecia 1886—1910 r. według obserwacji na stacjach położonych wzdłuż Wisły.

km Wisły od ujścia Przem- szy	Stacja obserwacyjna	Wy- sokość stacyj nad poz. morza	Tempe- ratura
—105	Wisła	433	—2,79
—69	Czarna Woda	254	—2,38
78,5	Kraków	220	—2,17
268	Rozwadów (20 km od Wisły).	165	(—2,98)
370	Puławy	148	—2,63
390	Dęblin	122	—2,59
511	Warszawa	121	—2,49
546	Modlin	104	—2,34
669	Włocławek	65	—2,06
723	Toruń	56	(—1,95)
760	Bydgoszcz (około 12 km od Wisły)	46	—1,62
823	Grudziądz	25	(—1,77)
895	Malborg (około 13 km od Wisły)	12	—2,04
—	Hel (30 km na północ od ujścia Wisły).	5	—0,80

U w a g i. Ciepłoty podane w nawiasach otrzymano przez redukcję według różnic z długoletnimi stacjami, a mianowicie: Grudziądz i Toruń z Bydgoszczą, Rozwadów z Krakowem. Temperatury dla Torunia, Grudziądza obliczono według obserwacji podanych w XXI tomie Pam. Fizjogr. (str. 89—98), dla Rozwadowa według danych roczników austrj. Centr. Biura Hydrogr., dla reszty 11 stacyj obserwacje zaczerpnięto z XXIII tomu Pamiętnika Fizjograficznego (str. 89—103).

pniowo w ciągu ostatniego stulecia, tak, że naprzykład pod Warszawą, lody w ostatnim dwudziestolecu 1900—1920 — średnio dwa i pół razy krócej stały, niż w latach 1820—1840. Zmniejszanie to jednak nie jest tak wyraźne, porównując dziesięcioletnie tylko średnie. Jednocześnie ze zmianą czasu trwania powłoki lodowej podnosi się średnia ciepota grudnia, stycznia i lutego w ostatnim stuleciu i to tak dla Warszawy, jak i Krakowa. Ciepota ta dla Warszawy w latach 1820—40 wynosiła średnio -4.2° , a w latach 1900—20 -1.5° . Te zmiany czasu trwania powłoki lodowej mogły być oczywiście częściowo wywołane i innymi przyczynami, naprzykład regulacją Wisły pod miejscowościami z których mamy obserwacje, jednak wyraźnym jest przede wszystkim wpływ ocieplającej się zimy w ciągu ostatniego stulecia.

Czy i w przyszłości zimy będą łagodniejsze, niż dawniej, a czas trwania powłoki lodowej coraz krótszy, tego napewno twierdzić nie można. Gdyby jednak tak było, na co zdają się wskazywać obserwacje z ostatniego stulecia, a pozatem byłyby usunięte i inne przyczyny przedłużające czas trwania powłoki lodowej, jak naprzykład mosty drewniane pobudowane w czasie wojny, a w dalszej przyszłości koryta uporządkowane przez odpowiednie roboty, to wszystko to znacznie przedłużyłoby okres żeglugi, a jednocześnie bez porównania zmniejszyłyby się koszty konserwacji względnie odbudowy uszkodzonych lub nieraz zupełnie niszczonej przez lody budowli wodnych.

Wydawnictwa hydrograficzno-statystyczne, na których opiera się niniejsza praca są następujące:

1. W. Kolberg. Wisła, jej bieg, własności i spławność (obserwacje pod Zawichostem, Warszawa, Kwidzyniem do r. 1860).
2. Słowikowski. Stan wody na Wiśle pod Warszawą od roku 1860 do 1880.
3. Wydawnictwa rosyjsk. Minist. Komun. „Swiedjenja ob urownie wody“ od r. 1880 do 1910 (obserwacje między Zawichostem i Nieszawą i lewobrzeżnych 4-ech stacyj między Niepołomicami i Zawichostem).
4. Sprawozdania Komisji Fizjogr. Krak. Akad. Umiej. i Stan wody na rzekach galicyjskich (obserwacje przed r. 1895 na stacjach powyżej Niepołomic i prawobrzeżnych między Niepołomicami i Zawichostem).
5. Rocznik austriackiego Centr. Biura Hydrogr. (obserwacje na stacjach jak pod 4. od roku 1895 do 1912 włącznie).
6. Roczniki Centr. Biura Hydrogr. Min. Rob. Publ. (obserwacje od r. 1913).
7. Keller. — Memel, Pregel und Weichselstrom tom IV str. 237 (obserwacje pod Toruniem i Kwidzyniem do roku 1895).
8. Roczniki pruskiego „Landesanstalt für Gewässerkunde (obserwacje od r. 1901) i wydawnictwo „Weichselstrombauverwaltung zu Danzig“ (obserwacje od r. 1896 do 1910).
9. Dawne akta w Zarządzie Dróg Wodnych w Sandomierzu (głównie uzupełnienia dla stacji Sandomierz i Zawichost).
10. Głównymi źródłami dla obliczenia średnich ciepłot powietrza były XXI i XXIII tomy Pamiętnika Fizjograficznego.

Wiadomości z literatury technicznej.

Mosty.

— **Załamanie się mostu żelbetowego** na Willow Brook w Kalifornji spowodowało zapadnięcie się środkowego filaru około 2.4 m po wielkiej wodzie, spowodowane złem fundowaniem (*Eng. News-Rec.* 1925 II., str. 32).

— **Projekt mostu na „Złotej Bramie“ w San Francisco.** „Złota Brama“ jest to wjazd do portu w San Francisco z Oceanu Spokojnego. Szerokość jej wynosi 2000 m. Niedaleko od brzegu są skały w głębokości 15 m pod wodą, na których możnaby fundować filary. Między niemi głębokość średnia wynosi 90 m tak, że najmniejsza rozpiętość może wynosić 1200 m. Przy konkursie wyszczególniono dwa projekty Straussa i Fowlera. Strauss projektuje most wspornikowy, przyczem przeszło wiszące jest to wieszar o rozpiętości 805 m, skrajne przeszła wynoszą po 40.2 m. Fowler zaś projektuje most wiszący o rozpiętości 1372 m o pilonach wysokich 229 m. Budować chce on wieszar linowy z drutu stalowego o wytrzymałości 16200 kg/cm², a granicy sprężystości 12700 kg/cm².

— **Most drewniany na Neckarze** koło Talhausen opisuje Seitz w *Zentr. d. Bauw.* (1925, str. 92). Jest to most kratowy układu Küblera. Dźwigary główne są to belki kratowe ciągle o rozp. 10—19—10 m. Krata prostokątna z ciśnionymi zastrzałami. Dźwigary główne odeskowano a most nakryto dachem. Koszt mostu wyniósł 18.000 M.

— **Łukowy most żelbetowy** ze ścięgnem poziomem na Łamie pod Leissinnen w Prusiech Książących opisuje Zychliński, radca budowniczy w Rętowie (Brandenb.). Rozpiętość wynosi 47.70 m, strzałka 10.50, pomost zawieszony (*Zentr. d. Bauw.* 1925).

— **Hiszpańskie mosty drogowe.** Obecnie 80% mostów drogowych w Hiszpanji jest żelbetowych. Wypracowano obecnie normalja (*Zentr. d. Bauw.* 1925, str. 364). Przy obecnych cenach okazało się, że mosty żelbetowe są nie tylko tańsze od kamiennych, ale nawet od żelaznych. Dla $l > 25$ m okazują się tańsze mosty łukowe od belkowych. Szerokość mostów jest na gościńcach 6 m, z tego 4.5 m jezdni, na drogach polnych 3.6 m, z czego 2.2 m jezdni. Łuki budują w Hiszpanji układu Melana, strzałka wynosi $\frac{1}{10}$ do $\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{2}$.

— **Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych.** Ministerstwo Robót Publicznych wydało 9. XI. 1925 przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych, obowiązujące od

1. stycznia 1926 r. w miejsce tymczasowych przepisów z r. 1920. Wprowadzie Ministerstwo przed wydaniem tych przepisów powołało ankietę, aby usłyszeć zdania różnych rzeczoznawców, to jednak ostateczną redakcją tych przepisów, które bozsprzecznie w stosunku do przepisów tymczasowych przedstawiają pewien postęp, nasuwa pewne uwagi i wątpliwości, z którymi chciałbym się z czytelnikami podzielić.

Pomijam tu kilka widocznych pomyłek drukarskich np. na str. 4 „katastralnej wody“ zamiast „katastrofalnej wody“, na str. 27 w tytule „odnowienie“ zamiast „odwodnienie“, na str. 38 w tabliczce „0.33“ zamiast „0.73“ i przystępuje do uwag merytorycznych.

§ 16. 10 c) „Mostu nie można oddawać do użytku publicznego, jeżeli przy kontroli wykonania lub przy próbie obciążenia okazały się pęknięcia betonu“. Zdaje mi się, że przepis tak ogólnikowy jest za ostry, bo jak doświadczenia okazały, już przy naprężeniach dopuszczalnych żelaza występują zazwyczaj pierwsze pęknięcia, rozumie się bardzo małe. Wolałbym stylizację „widoczne pęknięcia“ lub „niedopuszczalne pęknięcia“.

Ważną zmianę wprowadzają przepisy, dotyczące ciężaru ruchowego. Zamiast wozów ciężarowych, motorowych, aut i kolejki wprowadzają przepisy tylko jeden wałek parowy o wadze 20 t i tu różnią się od wszystkich europejskich przepisów. I tak rozp. angielskie z r. 1924 wprowadza wóz motorowy o wadze 30 t i 3 przyczepki po 20 t, francuskie z r. 1915 przyjmuje szereg automobili po 14 t, a jeden po 21 t, w Wiedniu przy obliczeniu mostu Aspern przyjęto wóz 25 t. Normy austriackie przewidują obciążenia zwykłe i niezwykłe. Resztę mostu obciążać należy wedle przepisów tłumem ludzi 500 kg/m² względnie 400 kg/m². Przy dzisiejszym silnym ruchu automobilowym sądzę, że należało też uwzględnić szereg aut ciężarowych. A już zupełnie nie mogą pojąć, by dla pomostu o szerokości b przyjmowane obciążenie $\frac{b}{2.5}$ razy większe. Jeżeli np. szerokość mostu jest 6 m, to należy przyjąć ciężar $\frac{6}{2.5} = 2.4$ razy większy. Przecież nie można ustawić 2.4 wałka! A dla szerokości 10 m przyjęcie 4 wałków jeden obok drugiego jest wprost niezrozumiałe. Chęć skrócenia i ułatwienia obliczenia sił zewnętrznych dochodzi tu do maksimum. Jak gdyby każda minutę pracy inżyniera trzeba było opłacać złotem. Niech więc ta praca będzie jak najmniejsza, a mniejsza o to, czy wskutek tego most będzie za mocny czy za słaby.

Jeżeli most żelbetowy ma kilka belek głównych, to na jedną belkę należy przyjąć ciężar $\frac{b}{2.5}$ razy większy, gdy b jest odstęp belek. To znowu zupełnie nie odpowiada rzeczywistym stosunkom, a każdy inżynier potrafi z łatwością zapomocą linii wpływowych wyznaczyć, jakie jest największe obciążenie każdej belki. I znów, aby oszczędzić sobie tego rachunku, będziemy uzbierać wszystkie belki jednak i albo trwonić materiał, albo robić niektóre belki za słabe.

§ 33 przepisuje, że przy obliczeniu belek kratowych drewnianych wolno zwiększyć normy o 10%, o ile uwzględni się wpływ wiatru. Ja sędzę, że połączenia węzłowe belek kratowych są zwykle tak niedoskonałe, że przeciwnie należałoby dla belek kratowych naprężenie dopuszczalne zmniejszyć. Powiększenie naprężenia przy uwzględnieniu wpływu wiatru powinno być wogóle dozwolone bez względu na ustrój belki. Nie wiem, na jakiej podstawie zwiększono współczynnik dla belek ząbionych a zmniejszono dla klinowanych.

W § 36 przepisano używać dla mostów żelaznych żelaza zlewnego, opuszczono przytem wyraz „z reguły“, który umożliwił użycie stali. Czy teraz nie będzie można budować mostów ze stali?

§ 47 ust. 2 mówi: Naprężenia w żelazie zlewnem, obliczone dla sił „wyłącznie“ pionowych... Czy tu należą więc także siły pionowe, działające na dźwigary główne wskutek parcia wiatru na wozy? Przy wyznaczaniu naprężeń dopuszczalnych pominięto wypadek, gdy pręt jakiś jest raz ciągniony drugi raz ciśniony. Współczynniki zmniejszające przy wykonaniu dla żelaza zlewnego przyjęto dla $\frac{l}{i} < 100$ większe, niż wedle Tetmajera. Dlaczego? Tabliczka dla żelaza spawanego wydaje mi się niepotrzebna, zwłaszcza, że przepisy same nakazują robić mosty z żelaza zlewnego.

Przepisy dla mostów kamiennych nakazują używać kamieni naturalnych, a tylko w wyjątkowych wypadkach dobrze wypalanej cegły. A przecież tyle sklepień ceglanych stoi, niektóre jeszcze z czasów rzymskich, dla czegoż dopuszczać cegłę tylko wyjątkowo?

W § 50 dopuszcza się do budowy kamień łamany lub ciosany, a w § 53 naprężenia dopuszczalne wyznaczono tylko dla kamienia ciosowego i cegły tak, jak gdyby kamienia łamanego używać nie można. Obecnie ciosów używa się chyba dla bardzo wielkich rozpiętości, a tabliczka dla sklepień o $l < 15 m$ mówi tylko o murze ciosowym!

W § 76 wprowadzają przepisy nowy wzór dla słupów uzwojowych o przekroju kwadratowym. Jak ten wzór powstał, niewiadomo. Nowe są normy dla słupów żelbetowych uzwojowych z wkładką żeliwną, nie podano jednak sposobu obliczenia ich na wyboczenie. Przy obliczeniu ze względu na siły ciągnące ukośne w belkach zginanych poprawiono tymczasowy przepis, ale niezupełnie. Jeżeli na beton wypada naprężenie większe niż 4.5 kg/cm^2 , pozwalają przepisy przenieść 30% sił przez beton, gdy dziś już powszechnie jest uznanem, że w takim razie całą siłę trzeba przenieść przez żelazo.

Do przepisów tych dołączono „tymczasowe przepisy dotyczące prób wytrzymałości betonu“. Opuszczono w nich dawny § 13 o belkach próbnych. Czyż Ministerstwo nie chce zalecać wykonywania w czasie i na miejscu budowy belek próbnych żelbetowych, gdy w Niemczech coraz więcej wchodzi w użycie?

Uwagi te moje co do wielu punktów przepisów, w których jestem odmiennego zdania, nie zmniejszają zasługi Ministerstwa Robót Publicznych, które przepisy tymczasowe ulepszyło i wydało przepisy już nie tymczasowe, lecz stałe, które jednak wobec ciągłego postępu nauki prędzej czy później będą musiały ulegać zmianie. Może Ministerstwo zechce wtedy skorzystać z tych moich uwag.

Dr. M. Thullie.

Paliwa.

— Wzrost zapotrzebowania produktów destylacji ropy naftowej we Francji. Według statystyki ogłoszonej przez Departament handlowy Stanów Zjednoczonych Ameryki Płn. znajdo-

wało się z końcem 1925 r. na całym świecie 20,800 000 samochodów osobowych, 3,455.000 samochodów ciężarowych, 181.000 autobusów i 1,500.000 motocykli, t. j. razem około 26 milionów drogowych pojazdów motorowych; z tego na same Stany Zjednoczone przypadało 21 milionów czyli 1 wóz na 6 mieszkańców. Francja pozostaje pod tym względem znacznie w tyle. Tabela I. przedstawia stan liczebny samochodów we Francji w ostatnich latach, według statystyki francuskiego Ministerstwa Skarbu.

Tabela I. Stan liczebny samochodów we Francji.

Rok	1920	1921	1922	1923	1924
Ilość samochodów	232.251	289.288	363.152	447.915	572.243

Liczby, podane w tej tabeli dla lat od 1920 do 1924, tworzą postępek geometryczny. Przyjąwszy, że ilość samochodów we Francji zwiększa się w dalszym ciągu według tego postępu, można wnosić, że z końcem 1925 r. wynosiła około 700.000, a w r. 1930 przekroczy 2 miliony. Wzrost ilości automobili pociąga za sobą zwiększenie zapotrzebowania benzyny. Z rocznego zużycia tego paliwa przez automobile na całym świecie wynika, że przeciętnie jeden samochód zużywa w roku $1\frac{1}{2} t$ benzyny. Zatem w 1930 r. będzie Francja potrzebowała dla swego ruchu automobilowego co najmniej 3,000.000 t, a w 1935 r. 10,000.000 t benzyny.

Tabela II. podaje wskaźniki wzrostu zużycia w stosunku do stanu z r. 1913, a tabela III. ilość importowanych do Francji produktów naftowych, według statystyki francuskiego Urzędu celnego.

Tabela II. Wskaźniki wzrostu zużycia produktów naftowych we Francji.

Rok	Nafta	Benzyna	Smary	Razem
1913	100.0	100.0	100.0	100.0
1923	142.4	404.8	166.0	200.0
1924	146.1	487.0	167.0	223.5
1925	139.0	593.0	198.2	280.3

Tabela III. Francuski import produktów naftowych w tonnach.

Rodzaj produktu	1920	1921	1922	1923	1924	1925
Benzyna	462.650	417.250	551.888	727.679	858.672	1,043.500
Nafta	304.500	197.600	310.954	297.533	305.224	294.100
Smary	228.145	117.749	187.175	204.359	242.592	286.600
Oleje ciężkie ¹⁾	67.968	49.863	77.068	112.654	155.694	336.100

Zważywszy, że produkcja światowa ropy naftowej wzrasta bardzo nieznacznie, bo zaledwie o około 8% na rok (w 1920 r. 98,000.000 t, a w 1925 r. 151,000.000 t), łatwo spostrzec, że przy szybkim zwiększaniu się konsumpcji benzyny w niedługiej przyszłości zapotrzebowanie benzyny przewyższy jej produkcję, wywołując gwałtowny wzrost ceny tego paliwa, co jest szczególnie groźne dla krajów nie posiadających źródeł naftowych. Dla Francji pozostaje jedyne wyjście: z zagranicy sprowadzać tylko ropę w stanie surowym i przetwarzać ją we własnych rafinerjach, a nadto dążyć do stworzenia przemysłowej produkcji benzyny z węgla. (*Le Génie Civil* 1926, zes. 17, str. 372).

Inż. St. Golczewski.

RECENZJE I KRYTYKI.

Rocznik statystyczny polskich kolei państwowych za rok eksploatacyjny 1924 ukazał się w druku, wydany staraniem Min. Kolejowego w czerwcu 1926 o tekście polskim i francuskim, zawiera 121+55+XV stronic druku. Jest to trzeci z rzędu rocznik, nie różni się w układzie od poprzednich, ale jest powiększony w zależności od zebranego materiału. Rocznik dzieli się na koleje normalnotorowe (121 stronic) i wąskotorowe (55 str.).

¹⁾ Zestawienie to nie obejmuje olejów zużytych przez marynarkę.

Ze statystyki dla kolei o prawidłowym prześwicie dowiadujemy się, że 9 dyrekcji polskich kolei państwowych liczyło z końcem r. 1924: 16.968 *km*, w tem 11.682 *km* jednotorowych, 5.268 *km* dwutorowych i 18 *km* torów trzecich. Tory stacyjne wynosiły ponadto 7.568 *km*, a bocznice przemysłowe 1.874 *km*. Stacyj osobowych i towarowych było w tem 1.696, przystanków 567, stacyj wodnych 716, obrotnic i przesuwnic 362, elektrowni 66, gazowni 3, parowozowni 198 o 2.316 stanowiskach, warsztatów głównych 15, pomocniczych 105, razem o 2.185 stanowiskach.

Parowozów do potrzeb ruchu było 2.815, ponadto w prawie, względnie wyłączonych z ruchu 2.264 (zatem razem 5.079). Wagonów osobowych, salonowych, pocztowych i bagażowych liczono przeciętnie 11.661, z tego 3.262 było wyłączonych z ruchu. Wagonów towarowych było razem 126.469, z tego krytych 49.980, węglarek 55.464, platform 13.488, cystern 5.441, specjalnych 2.146. W tej ilości jest zaliczonych 35.040 wagonów, wyłączonych z ruchu (naprawa i t. p.).

Personal, zaliczony na wydatki osobowe, wynosił: etatowych 65.667 (w r. 1923: 73.414), nieetatowych 36.795 (w r. 1923: 71.586), sezonowych 4.735 (w r. 1923: 9.765), razem 107.197 (w r. 1923: 154.795). Prócz tego personal, zaliczany na wydatki rzeczowe liczył sumarycznie 88.107, co z poprzednią sumą przedstawia całokształt pracowników kolejowych 195.304 (w r. 1923: 227.170), co daje 11·7 na *km*.

Koleje wąskotorowe liczyły 2.431·317 *km*, ponadto 256·042 *km* torów stacyjnych, stacyj i przystanków 513, 389 parowozów (z tego 161 w ruchu), 319 wagonów osobowych (z tego 271 w ruchu), towarowych 7.929 (z tego 6.770 w ruchu). Pracowników było razem 4.094, co daje 1·6 na *km*.

Niezapreczenie pracowite to zestawienie tablic, ale pozatem niema żadnego tekstu — co stanowi ujemną stronę wydawnictwa.

Inż. A. W. Krüger.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. „Ustawy i rozporządzenia obowiązujące w Rzeczypospolitej Polskiej z wyjątkiem Województwa Śląskiego“. Nakładem Małop. Towarzystwa Rolniczego. Kraków 1926.

Inż. Wiktor Łuczaków. „Krytyka hydrologicznych podstaw projektu dla uzyskania wody i dla budowy wodociągu z kopalni Nowej Przemszy w celu zasilenia istniejącego wodociągu powiatu Katowickiego na Górnym Śląsku“. (Do publikacji Dr. *Inż. L. Kowalskiego* w 7 zeszytce z lipca 1926 r. *Ztsch. d. ober-schlesischen Berg- u. Hüttenmännischen Vereins* w Katowicach). Katowice 1926.

Sprawozdanie z czynności Tymczasowego Wydziału Samorządowego we Lwowie za czas od 1. stycznia 1923 r. do 31. grudnia 1924 r. Nakł. Tym. Wydz. Sam. Lwów 1926.

Ing. Thomas Kluz. „Calcul graphique des poutres continues a section constante“. Paris 1926.

Czasopisma. „Energja“. Organ fachowy techników polskich oraz przemysłu technicznego. Nr. 3—4. Rok I. Treść: Prof. *Ign. Mościcki*: Przemysł chemiczny. — *Metoda Basset'a*. M. *Bek*: Nierównomierne działanie sił w czasie ruchu pociągu. W. *Sol*: Wycieczka techniczna do Rosji, — oraz szereg wiadomości technicznych. Redakcja i administracja: Poznań, św. Marcina 74.

Dzieła i czasopisma, kupione na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w czwartym kwartale 1925 roku. (Ciąg dalszy). 19. *Kramers H. und Holst H.* Das Atom und die Bohrsche Theorie seines Baues. Berlin, 1925. St. VII. 192. Tf. 2. — 20. *Hassinger H.* Die Tschechoslowakei. Wien, 1925. St. IX. 618. Tf. 2. — 21. *Sokolnicki M.* Polska w pamiętnikach wielkiej wojny. 1914—1918. Warszawa, 1925. Str. XII. 678. 22. *Staus A.* Die hydraulischen Einrichtungen des Maschinen-Laboratoriums in Esslingen. Berlin, 1925. St. 57. — 23. *Otto Mohr* zum achtzigsten Geburtstag. Berlin, 1916. St. XIII. 228. 24. *Mexiko.* Baukunst, Landschaft. Volksleben. Berlin, 1925. St. 20. Tf. 257. — 25. *Prinz J.* Ruthenische Holzkirchen.

Leipzig, 1925. St. 37. Tf. 8. — 26. *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden.* Berlin, 1925. — 27. *Sommerfeld A.* Atombau und Spektrallinien. IV. Aufl. Braunschweig, 1924. St. XII. 862. — 28. *Bernhard J.* Die Statik der Brückenkranne. München, 1925. St. VI. Tf. 19. — 29. *Millikan R.* The Electron. Chicago, 2 Ed. p. XIV. 393. Tb. 7. — 30. *Wysocki Stan.* Obliczanie przewodów elektrycznych. Warszawa, 1925. Str. XVII. 324. — 31. *Ostwald—Luther.* Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physikochemischer Messungen. 4 Aufl. Leipzig, 1925. St. XX. 814. — 32. *Krell R.* Entwerfen im Kranbau. München, 1925. 2 Bände. — 33. *Griot G.* Kontinuirliche Balken mit konstantem Trägheitsmoment. Zürich, 1924. 3 Aufl. St. 79. — 34. *Obmiński Dr. T.* Budownictwo ogólne. Lwów, 1925. Tekst i atlas. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

I-szy Ogólno-Polski Zjazd Inżynierów Drogowców.

W dniach 9, 10 i 11. września b. r. w czasie Wystawy Drogowej odbędzie się we Lwowie I-szy Ogólno-Polski Zjazd Inżynierów Drogowców. Zjazd ten połączony będzie z dorocznym sprawozdawczym Walnem Zgromadzeniem Związku Inżynierów Drogowców. W programie sprawy fachowe i zawodowe, wycieczki, pokazy i referaty. Wobec powszechnie odczuwanej potrzeby uregulowania wreszcie sprawy administracji drogowej Zjazd fachowców będzie miał niewątpliwie duże znaczenie dla Państwa, przeto myśl taką należy powitać z zadowoleniem.

Międzynarodowy Kongres mieszkaniowy i budowy miast odbędzie się we Wiedniu w czasie od 14. do 19. września 1926 r. Na porządku dziennym dwie ważne sprawy:

1. Różne formy posiadania gruntu w poszczególnych krajach i wyniki praktyczne wynikające stąd dla budowy miast jednostkowych i ich zespołów.

2. Racjonalne rozmieszczenie domów jednorodzinnych i kamienic na obszarze miasta.

Pierwsza sprawa dotyczy pytań, jakie to skutki społeczne wywierają różne sposoby posiadania ziemi, a więc własność, dziedziczą i dziedziczne prawo budowli, dalej, na jakie cele używa się gruntów przy nowoczesnym projektowaniu miast, wreszcie jakimi drogami dążyć należy do zgromadzenia w ręku miasta tych wielkich powierzchni ziemi, które są nieodzowne dla jego przyszłości, czy drogą układów prywatnych, czy wywłaszczeniem. Nadto będzie kongres dyskutował nad sprawą parcelacji i komasacji parcel w związku z planami zabudowania i nad sprawą przyrostu wartości powstającej przy realizacji projektu regulacyjnego.

Druga sprawa obejmie porównanie socjalnych, higienicznych i finansowych przymiotów i wad jednorodzinnego i wielorodzinnego sposobu zabudowania, oraz celowość ich stosowania w rozmaitych warunkach. Referenci różnej narodowości przedstawiają stosunki panujące w swych krajach.

Wybór Wiednia na punkt zebrania się tego właśnie kongresu jest bardzo trafny. Wszak miasto to posiada już od roku 1893 plan stref a wkrótce potem (1894) uzyskało generalny plan regulacyjny. Wiedeńczykiem był *Camillo Sitte*, protagonistą nowoczesnej sztuki budowy miast, i tu wydał swe epokowe dzieło „Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen (1889)“. Wiedeń chlubi się stworzeniem myśli okolenia miasta pierścieniem zieleni (Wald- u. Wiesengürtel) i realizacją tegoż projektu na razie w wymiarze 4400 *ha*. W ciężkich czasach bezpośrednio powojennych, w latach 1919—1923, Rada miejska ułatwiła ludności budowę 3500 mieszkań. Potem przedsięwzięła ona program zbudowania w ciągu pięciu lat 25.000 mieszkań, a wzięła się do pracy tak energicznie, że już w czwartym roku (t. j. 1927) program będzie w zupełności wykonany.

Z dwudziestu sześciu referatów kongresowych, które zostaną rozesłane uczestnikom na miesiąc przed terminem zebrania, następujące mają ciekawe tytuły:

Hans Bartack: Początek przejścia od „ziemi jako towaru“ do „ziemi jako dobra społecznego“.

H. H. Zisseler: Walka między wolną własnością ziemi a celową polityką gruntową w Niemczech.

Fr. Musil: Wpływ stosunków komunikacyjnych na rozmieszczenie domów jednorodzinnych i wielorodzinnych.

W związku z przedmiotami obrad kongresu będzie urządzona międzynarodowa wystawa ze szczególnem uwzględnieniem Wiednia, który przedstawi swą bogatą historję rozbudowy od czasów przedhistorycznych, przez *castra romana*, miasto średniowiecza i baroku, do potężnego rozrostu po zburzeniu fortyfikacyj w szóstym dziesiątku XIX wieku i dalej aż do czasów ostatnich, wreszcie plany na przyszłość ustawicznie starannie opracowywane.

Prezesem komitetu urządzającego Kongres jest czcigodny starzec Ebenezer Howard, słynny twórca konstrukcji prawnej „miast ogrodowych“. W wydziale zasiada jako skarbnik Raymond Unwin, autor fundamentalnego dzieła o budowie miast, i Dr. Hans Kampfmeyer, zapalony protagonista idei howardowskiej.

Wkładka członkowska wynosi 1 funt szterlingów, które należy posłać pod adresem Mr. H. Chapman, 3. Gray's Inn Place, London, W. C. I.

Uczestnicy kongresu zwiedzą wspomniane kolonje domów i pierścien lasów i łąk. Nadto odbędzie się wycieczka statkiem do kilku mniejszych miast nad Dunajem, a potem koleją do Salzburga. Pod protektorem międzynarodowego Związku budowy miast urzęduje niemieckie Towarzystwo Miast Ogrodowych dziewięciodniową podróż naukową po Niemczech: Monachjum, Augsburg, Norymberga, Rothenburg, Stuttgart, Karlsruhe, Heidelberg, Kolonja, Essen i Düsseldorf. W Essen będzie można oglądnąć ciekawą wystawę „planów kraju“ (Landesplanung) obszaru Rury, w których miasto i osada przestaje być przedmiotem projektowania szczegółowego, ale staje się gotowym elementem całości wyższego rządu: kraju.

Ignacy Drexler.

Szkoły techniczne w Polsce według stanu z dnia 1. stycznia 1926 r. (Ciąg dalszy). II. Szkoły techniczne typu wyższego. Cel: wykształcenie przemysłowych pracowników technicznych, mogących po odbyciu pewnej praktyki pracować samodzielnie.

1. Warszawa — Państwowa szkoła budowy maszyn i elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda. Posiada wydziały: *a*) mechaniczny z działami: energetycznym i warsztatowym, oraz *b*) elektryczny z działami: prądów silnych i teletechniki. Warunki przyjęcia: ukończenie 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej i egzamin wstępny z języka polskiego, matematyki, fizyki i rysunku odręcznego. Dla nieposiadających tego przygotowania, istnieje przy Państwowej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie roczny kurs przygotowawczy, do którego przyjmowani są kandydaci, mający wykształcenie 5 klas szkoły średniej ogólnokształcącej, po złożeniu egzaminu wstępnego z języka polskiego, matematyki i rysunku odręcznego. Czas trwania nauki 3 i 1/2 roku, nie licząc kursu przygotowawczego.

2. Poznań — Państwowa Szkoła Budowy maszyn. Posiada narazie wydział mechaniczny. Kształci pracowników dla przemysłu maszynowego ze szczególnem uwzględnieniem maszyn do uprawy roli i dla przetwarzania produktów rolnych. Warunki przyjęcia: ukończenie 6 klas szkoły średniej i 1 rok praktyki w fabrykach maszyn oraz egzamin wstępny z języka polskiego, matematyki, fizyki i rysunku odręcznego. Czas trwania nauki: 3 lata.

3. Tczew — Szkoła morska. Wydziały: żeglugowy i mechaniki okrętowej. Kształcą kapitanów i mechaników okrętowych. Warunki przyjęcia: 6 klas szkoły średniej. Czas trwania nauki 3 lata. Szkoła ta znajduje się w zawiadywaniu Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

III. Szkoły przemysłowych mistrzów i dozorców. Cel: wykształcenie mistrzów, dozorców, instruktorów

dla różnych gałęzi przemysłu oraz samodzielnych mniejszych przedsiębiorców, a również instruktorów dla szkół zawodowych.

1. Bydgoszcz (Woj. Poznańskie) — Kurs dla podmajstrzych i majstrów młynarskich przy Państwowej Szkole Przemysłowej. Kurs ten kształci praktycznie i teoretycznie pracowników zatrudnionych w przemyśle młynarskim. Kurs nauki obejmuje trzy półrocza. Pierwsze dwa półrocza dają całokształt wiedzy z dziedziny młynarstwa, niezbędnej dla pracowników pomocniczych w dużych młynach (podmajstrzych) oraz dla kierowników małych młynów, trzecie półrocze uzupełnia wiedzę pierwszych dwóch półroczy i kształci pracowników dla wielkich i średnich młynów (majstrów). Warunki przyjęcia: świadectwo ukończenia szkoły powszechnej, conajmniej dwuletnia praktyka w zawodzie młynarskim, lub też świadectwo ukończenia szkoły powszechnej najwyższego stopnia organizacyjnego (7 klas), lub czterech klas szkoły średniej ogólnokształcącej i conajmniej roczna praktyka w zawodzie młynarskim.

2. Grudziądz (Woj. Pomorskie) — Państwowa Szkoła przemysłowych mistrzów mechaników przy Państwowej Szkole Budowy maszyn. Kształci mistrzów fabrycznych, instruktorów, kontrolerów i mechaników dla warsztatów i ruchu fabryk mechanicznych i fabryk przetwórczych oraz elektrowni, a również samodzielnych drobnych przedsiębiorców. Warunki przyjęcia: ukończenie szkoły powszechnej przed wstąpieniem do terminu i świadectwo ukończenia terminu, względnie świadectwo wyzwolenia w jednym z zawodów przemysłu metalowego lub elektrotechnicznego, albo świadectwo conajmniej 3-letniej praktyki w jednym z przemysłów mechanicznych lub w rzemiośle mechanicznym. Czas trwania nauki 2 lata.

3. Kraków — Państwowa Szkoła Przemysłowych mistrzów maszynowych przy Państwowej Szkole Przemysłowej. Organizacja jak szkoły w Grudziądzu (patrz 2).

4. Jarosław — Szkoła majstrów budowlanych przy Państwowej Szkole Budownictwa. Kształci majstrów i dozorców budowlanych. Nauka w tej szkole trwa 3 lata i odbywa się w przeciągu 5 miesięcy zimowych. Kandydaci muszą posiadać świadectwo ukończenia 4 klas szkoły powszechnej lub 2 klas szkoły średniej oraz praktykę robotniczą w rzemiośle murarskim, ciesielskim, żelazobetonowym lub kamieniarskim.

5. Kraków — Szkoła majstrów budowlanych przy Państwowej Szkole Przemysłowej. Organizacja jak szkoły w Jarosławiu (patrz 4).

6. Warszawa — Szkoła majstrów budowlanych przy Państwowej Szkole Budownictwa. Organizacja jak szkoły w Jarosławiu (patrz 4).

7. Lwów — Szkoła majstrów budowlanych przy Państwowej Szkole Przemysłowej. Organizacja jak szkoły w Jarosławiu (patrz 4).

8. Poznań — Szkoła ceramiczno-ceglarska przy Państwowej Szkole Budownictwa w Poznaniu. Kształci na podmajstrzych i majstrów przemysłu ceglarsko-ceramicznego. Nauka trwa 1 1/2 roku i odbywa się w przeciągu dwóch 6 miesięcznych okresów zimowych. Pozostałe 6 miesięcy uczniowie pracują w przemyśle. Kandydaci dzielą się na 2 kategorie; I. kategoria: wymagane świadectwo 2-letniej praktyki w przemyśle ceglarsko-ceramicznym i egzamin wstępny z języka polskiego i rachunków w zakresie 4 oddziałów szkoły powszechnej. II. kategoria: kandydaci bez praktyki zawodowej, lecz z 4-klasowem wykształceniem szkoły średniej lub równorzędnej, po ukończeniu pierwszego okresu nauki, muszą odbyć półtoraroczną czynną praktykę w zawodzie ceglarsko-ceramicznym.

9. Kraków — Szkoła piwowarska przy Państwowej Szkole Przemysłowej w Krakowie. Kształci piwowarów. Warunki przyjęcia: szkoła powszechna i dłuższa praktyka w przemyśle piwowarskim. Czas trwania nauki 1 rok. (C. d. n.).

Konkurs na budowę gmachu Ligi Narodów w Genewie. Wiadomości o szczegółach, warunkach etc. zasięgnąć można w Sekretarjacie Tow. Polit. ul. Zimorowicza 9, w godz. 17—19.