

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXXVII.

Lwów, dnia 10 i 25 lipca 1919.

Nr. 13 i 14.

TREŚĆ: Inż. A. Nawratil: O ochronie robotników zatrudnionych przy wyrobie wyskoku (spirytusu) drzewnego i pokrewnych produktów. — Inż. M. Broszko: Ewolucya form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych, jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki. (Dokończenie). — Sprawy publiczne. Inż. I. Drexler: Zarys sieci kolejowej w Polsce. (Ciąg dalszy). — Inż. J. Popielecki: Tymczasowe przepisy o zarządzie drogami kołowymi w Polsce. — Fryd. Blum: Organizacya zarządów drogowych w Polsce. — M. T. Huber i M. Thullie: Projekt przepisów żelbetowych. — Recenzje i krytyki. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystwa.

O ochronie robotników, zatrudnionych przy wyrobie wyskoku (spirytusu) drzewnego i pokrewnych produktów.

Napisał

Inż. Arnulf Nawratil.

W ostatnich latach pisano bardzo wiele o wielkiem niebezpieczeństwie dla robotników zatrudnionych w przestrzeniach, w których powietrze zawiera pary wyskoku drzewnego, niebezpiecznej trucizny, opiszę przeto sposoby fabrykacyi tego produktu, zwłaszcza że jest wyrabiany także w Galicyi; zarazem podam warunki i ograniczenia, do których, ze względu na ochronę życia i zdrowia robotników, należałoby się zastosować przy zakładaniu i prowadzeniu destylarni drzewa i rafinerii destylatów drzewa.

Wyskok (spirytus) drzewny i ocet drzewny są produktami suchej destylacyi drzewa. Drzewo podane suchej destylacyi ulega rozkładowi, z przyrządu destylacyjnego uchodzą gazy i skraplające się pary rozkładowych produktów, a w retorcie, czy w kotle destylacyjnym pozostaje węgiel drzewny, zawierający w sobie mineralne składniki drzewa, stanowiące popiół drzewny.

Dawniej, gdy drzewo było bardzo tanie, produkcya węgla mineralnego nie tak wielką, dowóz węgla nie tak łatwy, wyrób gazu świetlnego z węgli mineralnych nie tak wydoskonalony jak obecnie, wyrabiano gaz z drzewa, najpierw we Francyi (inż. Lebon (1799), zaś w Niemczech, w latach 50-ych, w wydoskonalonych przyrządach patentu Pettenkofera. Te fabryki gazu drzewnego dostarczały jako uboczne produkty surowy ocet drzewny i wyskok drzewny, które jednak wówczas małe miały zastosowanie.

W Anglii, gdzie zwykły alkohol wysoko jest opodatkowany, destylowano najwcześniej drzewo na ocet i wyskok drzewny i wyrabiano z nich ocet do potraw i spirytus drzewny do palenia. Później destylowano drzewo we Francyi i Szwecyi z żelaznych cylindrów, zakładanych w murowane piece. W latach 50-tych destylowano drzewo szpilkowe na Wołyniu dla wyzyskiwania mazi drzewnej i terpentyny, wreszcie w miarę rozwoju przemysłu w Niemczech, gdy tam zapotrzebowanie węgla drzewnego i octu rosło, a także industria wyskoku drzewnego

się wzmogła, zaczęto w latach 70-ych destylować drzewo dla produkcyi węgla drzewnego, octu i wyskoku najpierw w Niemczech, później zaś tam, gdzie były duże lasy, a drzewo tanie, a więc w Rosyi, na Węgrzech, w Bośni, a także i w Galicyi¹⁾. Przed wojną dostarczała Ameryka do Europy bardzo tani surowy wyskok drzewny. W Anglii rafinują amerykański surowy wyskok drzewny, zaś w Niemczech surowe destylaty sprowadzane z galicyjskich, węgierskich i i. destylarni drzewa.

Gaz z suchej destylacyi drzewa²⁾ zawiera obok znacznych ilości kwasu węglowego i tlenku węgla: wodór, metan, ciężkie węglowodory (acetylen, etylen, propylen, benzol, toluol, cymol, ksylol, naftaliny) i małe ilości kwasu octowego, krezotolu, acetonu, aldehydu, alkoholu metylowego. Ilość tych składników gazu zależną jest od jakości przyrządu destylacyjnego, od ciepłoty przy jakiej destylacya jest prowadzoną i od chłodzenia destylujących produktów.

W gazowniach gazowe produkty drzewa są starannie pochłaniane, więc nie dostają się w większej ilości do przestrzeni roboczych, zaś w desty-

¹⁾ Mimo usiłowań nie mogłem się dowiedzieć, czy, ewentualnie gdzie jeszcze na ziemiach polskich znajdują się fabryki destylacyi drzewa.

W *Polit. Journ.* T. 159. str. 374 i n. opisuje Dr. Josef Hessel destylarnię drzewa o 20 murowanych, żelaznymi płytami wyłożonych piecach destylacyjnych, każdy o treści 200 stóp sześć., którą urządził w 1856 r. w dobrach księcia Sanguszków na Wołyniu; wspomina tam także o destylarni drzewa w 8 żelaznych kotłach, urządzonych w 1853 w dobrach p. Łukina w okolicy Żytomierza, o destylarni p. Nowickiego w Mozyrzu i p. Brosera w Mińskiej gubernii. Te 2 ostatnie, o żelaznych kotłach, urządził w r. 1859. Wymienia Krzemieniec, Żytomierz i Berdyczów jako miejsca handlowe na maz drzewną i pisze, że w samym Krzemieńcu sprzedawano rocznie mazi drzewnej za przeszło milion rubli srebr. Destylowano głównie szpilkowe żywiczne pnie i korzenie, na smołową maz i terpentynę. Maz z drzewa brzoźowego, dziesięć, nazywano tam tranem. Bezcza zawierająca około 800 kg mazi, kosztowała 40 rubli srebrnych.

²⁾ Reissig, Untersuchung über die Zusammensetzung des Holzgases, Ztschrift. f. analyt. Chem. 1864, str. 169.

larniach drzewa, urządzonych i prowadzonych dla otrzymania drzewnego węgla, wysokoku i octu, o ile wydobywające się tu z przyrządów destylacyjnych gazy nie są używane do oświetlania, należy je spalać, by nie uchodziły w powietrze i nie zanieczyszczały go w ruchowisku i w okolicy.

Ciekły destylat drzewa składa się z 2 wyraźnie oddzielających się części, górna jest oleista, brunatnej barwy, zaś dolna wodnista. Wodnista część jest surowym octem drzewnym, względnie wodą, zawierającą 7 do 14 procent kwasu octowego, małe ilości kwasu mrówkowego, propionowego, masłowego, waleryanowego, kapronowego, krotonowego, pyrokatechiny, kreozotu i surowego wysokoku drzewnego, ten zaś jest alkoholem metylowym, zanieczyszczonym alkoholem allylowym, aldehydem, acetonem, metylacetalem i in. Brunatna olejowa część jest mazią drzewną, składającą się z licznych ciał płynnych i stałych; znajdującą się tam węglowodory jak toluol, ksylol, kumol, cymol, naftalina, a także parafina, kreozot i in. Destylaty z drzew szpilkowych zawierają także terpentynę i produkty rozkładowe żywicy.

Różne gatunki drzew, o różnej zawartości wody z różnych gruntów, różne temperatury, przy jakich się destyluje, różne przyrządy destylacyjne, powolniejsze czy prędzej pędzenie destylacji, dają destylaty o odmiennej zawartości składowych produktów.

Surowy wyskok drzewny wyzyskuje się z wodnistej części destylatu drzewa albo przez frakcyonowanie destylatu z osobnych przyrządów destylacyjnych (sposób Dolfusa, *Polit. Journ.* 214, str. 62) albo traktując destylat wapnem lub węglanem sodu i dopiero z zubożonej cieczy odpędzając surowy wyskok drzewny (sposób angielski Morgan'owski — *Polit. Journ.* 289, str. 517).

Pierwszym sposobem uzyskany surowy wyskok drzewny zawiera oprócz alkoholu metylowego, wody i kwasu octowego także wszystkie inne składniki jakie para wodna unosi z cieczy, z której go oddestylowano, w szczególności także aldehyd, octan metylowy, alkohol allylowy, aceton i in.

Surowy wyskok drzewny czyszcza traktując go wapnem i destylując kilkakrotnie z nad palonego wapna. Tak oczyszczony i do koncentracji 70 do 75° Tr. doprowadzony wyskok jest jeszcze zanieczyszczony smołowymi produktami, jest żółty i niemiłej, przyswędkowej woni.

W celu dalszego oczyszczenia traktują go dalej palonym wapnem, destylują z nad palonego wapna i otrzymują wyskok drzewny o koncentracji 85 do 88° Tr. Ten jest słabo żółtawy, mniej przykryj woni niż poprzedni, za dodaniem wody mętnieje.

Zawartość smołowych zanieczyszczeń wydzielają z wysokoku rozcieńczając wapnem oczyszczony, 50° Tr. wyskok wodą do 25° Tr., filtrują ten roztwór przez węgiel drzewny, następnie rektyfikują w przyrządach o stężalnikach (deflegmatorach), wreszcie przez dalsze destylacje z nad wapna otrzymują wyskok drzewny koncentracji 95 do 96° Tr. = c. g. 0.815. Ten jest już bezbarwny, o słabej spirytusowej woni, na świetle nie ciemnieje, za dodaniem wody nie mętnieje, jest to t. zw. technicznie czysty wyskok drzewny. Nie jest on jednak czystym alkoholem metylowym, ale zawiera jeszcze

zawsze wodę, a także aceton, alkohol allylowy i nieco metylacetalu.

Anglicy pracując Morgan'owskim sposobem, czyszcza surowy wyskok drzewny destylując go z przyrządu Coffey'a, jakiego tam powszechnie do rektyfikowania spirytusu winnego używają.

W celu wydzielenia acetonu z tak oczyszczonego wysokoku ogrzewają go do wrzenia, wprowadzają chlor i gdy już cały aceton wszedł z związku z chlorem, frakcyonują i wreszcie rektyfikują nad palonym wapnem.

Z technicznie czystego wysokoku drzewnego otrzymują czysty alkohol metylowy drogą chemicznych przeistoczeń (sposób Wöhlera, *Ann. Chem. Pharm.* 81, str. 376; Cariusa, tamże 110, str. 210; Bardy i Bordet *Jahresber. Chem.* 1879, str. 482; Regnault i Villejean, *Ann. Chim. Phys.* 4, 430).

Alkohol metylowy, wykryty 1812, przez Filipa Taylora w produktach suchej destylacji drzewa, zbadany dokładnie przez Dumas i Peligot w 1835, jest bezbarwną, łatwo ruchliwą cieczą, woni podobnej do woni zwykłego alkoholu, c. g. 0.796, przy 15° C., wrze przy 60—65.5° C., pali się nieświecącym płomieniem, miesza się w każdym stosunku z wodą, alkoholem zwykłym, eterem i chlo-roformem, rozpuszcza tak samo jak zwykły alkohol tłuszcze, mydło, eteryczne olejki i żywice.

Surowy ocet drzewny przerabia się na czysty kwas octowy albo przez destylację i utlenianie destylatu w strumieniu powietrza (sposób Rothe'go), przy użyciu destylatu z pni drzewa brzo-zowego, pozbawionych starannie kory (*Polit. Journ.* 21, str. 319), albo surowy ocet drzewny zubożają się mlekiem wapiennym, uzyskany tu w roztworze octan wapnia odparowywa się, suszy, a do odpędzenia i zniszczenia smołowych części jakimi jest zanieczyszczony praży się go na panwiach lub na murowanych prażarkach przy ciepłocie, która jeszcze nie rozkłada octanów (230—250° C.). Destylując tak oczyszczony octan z kwasem solnym (sposób Völckela *Ann. Chem.* 82, str. 49) albo z kwasem siarkowym (starszy, lecz mniej korzystny sposób), otrzymuje się kwas octowy.

Tam gdzie dla uzyskania surowego wysokoku drzewnego wodnisty destylat drzewa zubożają wapnem sodu i dopiero zubożoną od smołowych części przez ustanie się wyklarowaną cieczą poddają destylacji, pozostałość w kotle destylacyjnym zawiera octan sodu, tę zagęszczają na panwiach aż do 27° B., zlewają do naczyń krystalizacyjnych, krysztaly octanu sodu oddzielają centrifugami od ługu pokryształizacyjnego, ług odparowują, suszą, topią, by zniszczyć w niem smołowe zanieczyszczenia, stop rozpuszczają w wodzie, filtrują i poddają krystalizacji.

Z oczyszczonego w ten sposób octanu sodu wydzielają kwas octowy kwasem siarkowym.

Oleistą część destylatu drzewa używają fabryki do konserwowania i impregnowania drzewa, albo poddają destylacji. Lżejszych destylatów używają do wyrobu lakierów, z cięższych wyrabiają kreozot, zaś pozostałość w retorcie jest smołą szwską.

We fabrykach gazu drzewnego, we fabrykach octu drzewnego i wysokoku drzewnego, w rafineriach octu i wysokoku drzewnego, w zakładach de-

stylowania drzew szpilkowych dla wyrobu terpentyny, w ruchowiskach zwęglania drzewa w mielecach, powietrze w przestrzeniach roboczych i w siedztwie zakładu jest mniej lub więcej silnie, odpowiednio do zastosowanych przyrządów i do prowadzenia robót, do wilgoci i ciśnienia powietrza—zanieczyszczone gazami i nieskroplonemi parami ciała jakie się wydzielają z przyrządów destylacyjnych i odbieralników, a także z przyrządów do zagęszczania cieczy, z suszni i prażarek, a zatrudnieni w tych przestrzeniach robotnicy są narażeni na zanieczyszczenie obnażonych części ciała wytwarzanymi w ruchowisku produktami.

Przed wojną istniały w Galicyi 3 duże destylarnie drzewa (w Węgierskiej Górze, pow. żywiecki, w Pacykowie, pow. doliniański, w Smólnej, pow. brodzki), wytwarzające węgiel drzewny, surowy wyskok drzewny, surowy octan wapnia i maź drzewną, nadto jeden zakład do destylowania korzeni drzew szpilkowych dla wyrobu terpentyny (w Smólnej, pow. brodzki).

Wszystkie te zakłady badałem kilkakrotnie i przekonałem się, że zatrudnieni w nich robotnicy, pracowali regularnie po 12 godzin w ciągu 24 godzin w powietrzu zanieczyszczonem silnie gazami i parami wytwarzanych tam produktów; w chłodne, wilgotne dni, przestrzenie robocze były zamglone, do czego przyczyniała się także para wodna, wydzielająca się z chłodnic. Robotnicy, nawykli do tej atmosfery, nie żalili się na żadne dolegliwości, chociaż wielu miało silnie zaczerwienione oczy, a niektórzy wyprysk na rękach i karku. Ja, uważając się za zdrowego, kaszlałem silnie w tem powietrzu i silnie łzawiły mi się oczy.

Przy odparowywaniu, suszeniu i prażeniu octanu wapnia, wydzielające się pary zawierające kwas karbolowy i kreozot, drażniły bardzo silnie błony śluzowe, nadto robotnicy byli narażeni na działanie promieniującego ciepła od panwi i prażonej masy w czasie mieszania, przewracania i wybierania prażonej masy.

Przy wydobywaniu węgla z kotłów destylacyjnych robotnicy pracowali w gorącym wnętrzu kotła, byli spoceni i zanieczyszczali sobie odzienie i ciało pyłem węglowym i smołą osiadłą na ścianach kotła.

Gazowe produkty destylarni drzewa są palne, a zmieszane w odpowiednim stosunku z powietrzem, tworzą silnie eksplodującą mieszaninę gazów, są przeto bardzo niebezpieczne, gdy się zetkną z płomieniem lub iskrą elektryczną.

Tlenek węgla jest trujący, więc niebezpieczny, zwłaszcza przy obsłudze mielerzy i przy wybieraniu węgla z kotłów destylacyjnych (Nie sypiać w pobliżu mielerzy!).

Kwas węglowy nie utrzymuje procesu oddychania, a że jest ciężki, więc zajmuje dolne warstwy nieprzewodnych przestrzeni roboczych; niebezpieczny jest także w studniach, zagłębieniach, zbiornikach, kanałach i piwnicach fabryki.

Metan, etylen, acetylen, pary aldehydu, wywołują trętę (znieczulenie, anaesthesia), więc są niebezpieczne w wypełnionych niemi zbiornikach. Metan zmieszany z kwasem węglowym wywołuje silny ból głowy.

Powietrze, nasycone acetonem spowodowało u robotnika silny ból głowy i wyraźne upojenie (Kunkel).

Pary aldehydu, alkoholu allylowego, kwasów mrówkowego, octowego, propionowego, masłowego, waleryanowego drażnią narządy oddechowe.

Pary benzolu wywołują zawroty, zajęcie głowy, konwulsyjne drgawki i trętę.

Pary toluolu znieczulają.

Pary ksylolu i kumolu znieczulają i są trujące.

Pary naftaliny wywołują podrażnienie spojówki i powierzchowne zmiany rogówki, a nawet bielmo.

Pary fenolu (kwasu karbolowego) i kreozotu drażnią silnie błony śluzowe narządów oddechowych i oczu, są trujące i wywołują wyprysk na skórze.

(Dr. H. Eulenberg, Handb. d. Gewerbe-Hygiene, Berlin 1876; Dr. Rudolf Kobert, Lehrbuch d. Intoxikationen, Stuttgart 1902; A. J. Kunkel, Handb. d. Toxikologie, Jena 1901).

Alkohol metylowy. Na podstawie doświadczeń pp. Gros, Rabuteau, Richardson., Dujardin-Beaumetz i Audigé¹⁾, uważano dawniej wyskok (spirytus) drzewny, a zwłaszcza czysty alkohol metylowy za zupełnie niewinne ciało i sądzono, że jako najuboższy w węgiel i wodór jednostomowy alkohol jest dla ustroju ludzkiego wewnątrznie użyty, mniej szkodliwy niż czysty alkohol etylowy. Dopiero liczne wypadki otrucia wódką sporządzoną z alkoholu metylowego, jakie się wydarzyły w Ameryce²⁾, Rosyi³⁾ i na Węgrzech⁴⁾ głównie zaś masowe otrucia wódką fałszowaną alkoholem metylowym, których ofiarą padli bezdomni z berlińskich przytulisk (w roku 1911), spowodowały cały szereg badań i liczne rozprawy medyczne o trujących własnościach wyskoku drzewnego.

O trującym działaniu alkoholu metylowego istnieje obecnie cały szereg hipotez; jedni tłómaczą, że alkohol metylowy utlenia się na kwas mrówkowy, który działając in statu nascendi, jest silną trucizną, inni, że kwas mrówkowy ulega w organizmie rozkładowi, a oddzielający się tlenek węgla truje, wreszcie inni utrzymują, że czysty alkohol metylowy wewnątrznie w dużej dawce użyty jest rzeczywiście mniej trujący niż zwykły alkohol, jednak, jako alkohol ubogi w węgiel, bardzo trudno się utlenia, więc używany częściej, nawet w małych dawkach, gromadzi się w organizmie i truje go. Sekcye otrutych wykazują w organach obecność alkoholu metylowego, a w moczu kwas mrówkowy⁵⁾.

¹⁾ Dujardin-Beaumetz i Audigé, Recherches experimentales sur la puissance toxique des Alcohols, Paris 1879.

²⁾ Buller i Wood (Journ. of. Americ. Assoc. 1904) piszą o 275 wypadkach otrucia wyskokiem drzewnym w Ameryce, z tych 122 śmiertelnych, a 153 z utratą wzroku.

³⁾ Ströhmberg (Petersburger med. Wochenschrift 1904), opisuje wypadki otrucia, gdy w Infantach w czasie japońskiej wojny z braku monopolowej wódki, pito balsam Kunzera, który zawierał 42 do 46 procent alkoholu metylowego.

⁴⁾ Grosz (Bericht über die 36. Versammlung d. ophthalm. Gesellschaft. Heidelberg, 1910, Wiesbaden 1911; str. 118—121), opisuje między innymi 10 wypadków utraty wzroku, które badał na klinice w Peszcie. Chorych otrula herbata; zaprawiona rumem, fałszowanym wyskokiem drzewnym.

⁵⁾ Neseemann, Die Massenvergiftungen in Berlin zur Ende d. J. 1911, Das oesterr. Sanitätswesen XXIV (1912), str. 96. Walter Hausmann, Über d. giftige Wirkung d. Methylalkohols (tamże str. 181.).

W. Völtz, Die Beteiligung des Aethyl- u. d. Methylalkohols am tierischen Stoffwechsel und über die Ursache der Giftigkeit des Methylalkohols (tamże str. 527).

Ludwik Pick i M. Bilschowsky, Über histologische Befunde im Auge und im zentralen Nervensystem des

Wedle Koberta¹⁾ alkohol metylowy jest lokalnie drażniącą trucizną dla błon śluzowych, z którymi się zetknie, jest porażającą trucizną dla ośrodków nerwowych, działa podobnie jak zwykły alkohol tylko o wiele powolniej, natomiast prędzej i silniej niż alkohol zwykły wywołuje znaczne anatomiczne zmiany w różnych narządach.

Przy otruciu występują często następujące objawy u ludzi: silny ból i zawrót głowy, bledność,

Menschen bei akuter tödlicher Vergiftung mit Methylalkohol (tamże str. 52).

¹⁾ Dr. R. Kobert, Lehrb. d. Intoxikationen, Stuttgart 1906, str. 662.

boleści brzucha, nudności, odbijanie, wymioty, rozszerzenie źrenic, porażenie nerwu wzrokowego (Amaurose), porażenie kończyn dolnych, duszność, bładzenie, utratę przytomności, charczący oddech, obniżenie ciepłoty, zapad. Jeżeli śmierć nie nastąpi, pozostaje osłabienie serca, oddech z westchnieniem, zimny pot, a w szczególności ciężkie zaburzenia wzrokowe t. zw. Amblyopis toxica, względnie Amaurosis toxica. Mogą one wystąpić nawet już w kilka godzin po użyciu niezabijającej dawki. Pole widzenia znajdujemy ścieśnione i istnieje skotoma ośrodkowe. Wziernik oczny wykazuje szary lub biały zanik i zwężenie naczyń. (Dok nast.).

Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych, jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki.

(Uwagi krytyczne o równoimiennej rozprawie p. Dra W. Aulichy).

Podał

Dypl. inż. M. Broszko.

(Dokończenie).

Pierwszym z nich jest koło biegunowe skonstruowane pod założeniem dzielności conajmniej 83%, przez znanego z nieokiełzanego entuzjazmu autora bardzo licznych, bezwartościowych prac pseudonaukowych z dziedziny budowy turbin wodnych, profesora niemieckiej politechniki berneńskiej W. Kaplana, które to koło przy jak najsumienniejszem zbadaniu w roku 1909 w znanej stacyi doświadczalnej w Sundhausen pod Gotha wykazało *in maximo* dzielność 66%, mimo, iż p. Kaplan regułem odnośnych ówczesnych t. zw. teorii bezbłędnie uczynił zadość.

Rezultaty odbiegające w równie silny sposób od konstrukcyjnych założeń i to w kierunku niekorzystnym uzyskał profesor Kaplan także na kołach, skonstruowanych przezeń później na podstawie nowej, ulepszonej, „trójwymiarowej“ (jak ją Kaplan nazywa) „teorii“, a zbadanych jak najskrupulatniej w znanych zakładach doświadczalnych Voithowskich w Hermaringen. Z praktyki mej znanym mi jest wypadek, w którym cała serya najwyczajniejszych normalnych kół biegunowych, skonstruowanych pod okiem zmarłego przed kilku laty mistrza w budowie turbin, genialnego profesora Pfarra, musiała zostać wycofaną z obiegu wskutek lichej dzielności, oraz przełyku mniejszego o przeszło 20% od tego, który był zamierzony. Jako curiosum niech będzie wolno przytoczyć ostateczny wynik przeprowadzonych przed kilku laty przezemnie prób doświadczalnych na zupełnie nowem i będącem w użytku kole biegunowem, zbudowanem przez pewną znaną (nieposiadającą jednak stacyi doświadczalnej) niemiecką fabrykę turbin, któreto próby wykazały maksymalną dzielność 51%, mimo, że odnośny konstruktor (wzorujący się coprawda na Kaplanowskich pierwowzorach) znał i respektował niewątpliwie wszystkie znane i uznane podówczas t. zw. „teorie“. Przedewszystkiem jednak legiony kół próbnych, walających się w zakładach fabrycznych w Gotha i w Heidenheimie, a przeznaczonych wskutek złej dzielności na złom, świadczą wymownie o tem, iż najwytrawniejsi konstruktorowie, posiadający do swej dyspozycji pierwszorzędne stacye doświadczalne, tuziny wypróbowanych konstrukcyi podobnych, oraz całe archiwa wypełnione wynikami niezliczonych, wieloletnich prób doświadczalnych — wbrew mniemaniu szan. autora — zabierając się do konstrukcyi nowego typu, skutku

i dzielności mającej się budować turbiny przewidzieć nie mogą. Przytoczone, zaczerpnięte z mej praktyki przykłady czynią zrozumiałym pobłażliwy uśmiech, z jakim z pewnością każdy doświadczony konstruktor turbin czytał w należącem dziś do historii klasycznym dziele Redtenbachera o turbinach, naiwne uzasadnienie stwierdzonej przezeń rozbieżności między obliczeniami, a wynikami prób przeprowadzonych na pewnej oddanej do ruchu turbinie, wyrażające się przypuszczeniem, iż odnośny konstruktor „zapomniał prawdopodobnie uwzględnić przy obliczaniu turbiny grubości łopatek!“. Napotykanie tu i ówdzie w podręcznikach technicznych „dowody“, wykazujące zasadniczą zgodność zachodzącą między konstrukcyjnymi założeniami reprodukowanych turbin, a wynikami doświadczeń przeprowadzonych na tych samych turbinach, nie dowodzą wcale niesłuszności zdrowego sceptycyzmu względem t. zw. konstrukcyjnych teorii. Po pierwsze niema bowiem reguły bez przypadkowych wyjątków, a powtórę (co ważniejsze) dotyczący autorowie nie dają zazwyczaj odpowiedzi na pytanie, ile pokrewnych kształtami kół próbnych poszło na złom przed uzyskaniem zgodności między obliczeniem a rzeczywistością. Odnosnie do wartości takich obliczeń kontrolnych, mających stwierdzać zgodność między obliczeniem pierwotnem i rzeczywistością, a będących specjalnością szczególnie monachijskiej szkoły (Camerer, Reindl, Böhm i in.), należy przytem zauważyć, iż zapomocą takich obliczeń, opierających się na zasadniczem równaniu Eulera, jako na jedynej pewnej i istotnie naukowej podstawie jaką teoria turbin rozporządza, można udowodnić co się komu żywnie podoba, a to dla tego prostego powodu, że owo jedyne ścisłe równanie zawiera aż siedm zmiennych niezależnych, a więc dopuszcza przy siedmiu dowolnych założeniach siedmiokrotnie nieskończoną ilość dowolnych, a zawsze zasadnicze równanie sprawdzających rozwiązań. Owym kontrolnym obliczeniom można tedy przyznać pewną dydaktyczną wartość — wartość praktyczną ich jest jednak minimalna.

Jeżeli więc szan. autor odnosi się z pewnem lekceważeniem do rozważań stosowanych przy konstruowaniu kół biegunowych przez inżynierów amerykańskich i uważa je za coś niższego od europejskich tak zwanych teorii, to pozwolę sobie wyrazić przekonanie, iż „naukowość“ —

nazwijmy je po imieniu — recept konstrukcyjnych stosowanych po obu stronach oceanu jest mniej więcej równowartościową. Stwierdzony ponad wszelką wątpliwość ścisłymi doświadczeniami fakt, iż spotykane na rynku światowym przed kilkunastu laty typy turbin amerykańskich były bezsprzecznie pod względem dzielności nie równie gorsze od współczesnych homologicznych turbin europejskich, tłumacząc przytem w pierwszym rzędzie udowodnioną w swoim czasie doświadczalnie przez profesora Pfarra bardzo daleko sięgającą niedokładnością pomiarów przeprowadzanych w stacyi doświadczalnej w Holyoke (Obacz: P f a r r — Bremsversuche an einer New-American-Turbine. Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure; rok 1902; str. 845). Jest bowiem rzeczą oczywistą, iż odnośny konstruktor amerykański otrzymawszy dla badanego koła próbnego uwierzytelniony atest idealnej doskonałości tegoż, nie miał najmniej szczytnych powodów do niestosowania kół biegunowych uznanych przez najpoważniejszą amerykańską stacyę doświadczalną (Holyoke) za doskonałe i do robienia dalszych, bezcelowych wobec tego stanu rzeczy, a kosztownych prób z kołami innemi. Odnosnie zaś do uwag szan. autora dotyczących stwierdzonego przezeń we fabrykach amerykańskich sposobu ostatecznego przystosowywania kłosa łopatkowego do zamierzeń konstruktora, pozwolę sobie zauważyć, że podobne koleje losu przechodzi kłoc łopatkowy zazwyczaj i we fabrykach europejskich.

Jeżeli ocenić miałbym praktyczną (nie naukową) wartość stosowanych w przemyśle najrozmaitszych recept konstrukcyjnych dotyczących budowy kół turbinowych, to sformułowałbym na podstawie moich doświadczeń ową ocenę w następujący (o ile mi wiadomo zupełnie nowy) sposób: Najlepszą metodą konstruowania kół biegunowych jest ta, która w każdym konkretnym wypadku, przy możliwie gładkim kształcie profilu i łopatki, a po uwzględnieniu bezpośrednich dedukcyi wynikających ze zasadniczego równania Eulera, zapewnia kołu biegunowemu jak najniższą czułość na możliwe (wskutek rozbieżności między intuicyą konstruktorską a rzeczywistością) i na nieuniknione (przy napełnieniach częściowych) odchylenia południkowego przepływu od formy tegoż przepływu przyjętej przy konstruowaniu. Zasada ta nie nadaje się co prawda do klecenia wygodnych, gotowych recept mających przynieść zbawienie we wszystkich możliwych potrzebach i umożliwić rzekomo pewne stwarzanie rzekomo doskonałych kół turbinowych nawet ludziom nie posiadającym zupełnie konstrukcyjnego doświadczenia. Umiejętne stosowanie owej zasady prowadzi jednak przy pewnem doświadczeniu, na żmudnej co prawda drodze, do rozwiązań relatywnie najpewniejszych i do stwarzania typów wykazujących wysoką dzielność nie tylko przy pełnym przepłyku, ale też (co równie ważne) przy napełnieniach częściowych. Wyczerpujące omówienie szczegółów owej metody, jako przekraczające ramy niniejszej krótkiej notatki, odkładam do sposobniejszej pory.

Uwagi szan. autora odnoszące się do historii losów, jakie koło biegunowe przechodziło pod względem konstrukcyjnym w ostatniem dwudziestopięcioletni, są dowolnymi przypuszczeniami, nie kryjącymi się z istotnym stanem rzeczy. Twierdzenie, iż profesor Camerer w konstrukcyach swych znanych kół biegunowych kierował się dogmatem o prostopadłości linii wypływu względem strug wody jest najzupełniej błędne. Będąc jednym z pierwszych uczniów profesora Camerera, bo słuchając jego wykładów od pierwszego dnia jego nauczycielskiej działalności i stykając się z nim później wielokrotnie w biurach konstrukcyjnych fabryki turbin Briegleb, Hansen i ska, w Go-

tha (której po objęciu profesury na politechnice monachijskiej był nadal przez lat kilka inżynierem-konsultentem), nie mogę sobie przypomnieć, abym kiedykolwiek z ust jego słyszał zachętę do stosowania owego dogmatu. Ponadto mam przed sobą autografowaną broszurkę wydaną przez profesora Camerera w roku naukowym 1901/02 dla użytku uczniów, a podającą szczegółowo zalecany przezeń sposób konstruowania kół biegunowych. W broszurce tej kwestya wypływu z koła jest traktowaną zupełnie w myśl modnych obecnie konstrukcyjnych „teori“, a więc przy uwzględnieniu skośnego z reguły położenia linii wypływu względem strug wody. Że jednak i w uprzedniej swej (niezbyt długiej) praktyce nie hołdował prof. Camerer imputowanej mu przez szan. autora, nie błędnej wprawdzie, ale zacieśniającej niepotrzebnie swobodę ruchów zasadzie, o tem świadczy najwymowniej znana także z podręczników technicznych, pierwsza i najbardziej rozpowszechniona serya Camererowskich kół normalnych (serya „C“), w których dogmat o prostopadłości linii wypływu względem strug wody najłatwiejby przecie zrealizować.

Równie błędnymi i bezpodstawnymi są uwagi szan. autora o przyczynach, które spowodowały fabrykę Briegleb, Hansen i ska do zaniechania budowy kół biegunowych Camerera, w szczególności zaś Camererowskich szybkobiegów. Przyczyną ową nie mogła być mała rzekomo dzielność owych kół, boć przecie osiągnięcie, stwierdzonej przez profesora Pfarra dzielności 84% na małych kółkach ($D=400\text{ m/m}$), o wybitnie szybkobieźnym charakterze i dziś jeszcze uchodzić może za wynik niezwykle pomyslny. Nie były nią też suponowane przez szanownego autora rzekome korrozye. Jedyną istotną, ale niezbyt doniosłą wadą Camererowskich szybkobiegów były pewne trudności technologiczne, wymagające nadzwyczajnych środków ostrożności przy wyklepywaniu łopatek, przy formowaniu i przy odlewaniu, oraz nieco większy ciężar owych kół. Wady te (odnoszące się zresztą tylko do szybkobiegów) nie uzasadniałyby jednak jeszcze wycofania wszystkich Camererowskich konstrukcyi (a więc nie samych tylko kół biegunowych) z praktyki. Istotnym powodem doszczętnego wyrugowania Camererowskich koncepcyi (a w tych granicach, sięgających aż do najdrobniejszego konstrukcyjnego elementu, oczywiście także i kół biegunowych) i zastąpienia ich (w latach, u których w Gotha pracowałem) konstrukcyami Voithowskimi, przeszczepionemi z Heidenheimu przez jednego z najgenialniejszych konstruktorów turbin Honolda, było poparte smutnymi doświadczeniami przekonanie, iż stworzona przez Camerera, a obejmująca pełnych siedm seryi normalizacya jest pod względem czysto konstrukcyjnym w wysokim stopniu nieudalą. Uwaga ta odnosi się w pierwszym rzędzie do najniebezpieczliwiej przejętego z Ameryki sposobu uruchamiania łopatek kierownicy zapomocą osadzonego na denku pierścienia i długich dźwigni. Sposób ten uniemożliwiał bowiem przedewszystkiem racjonalną normalizacyę, bo wymagał najmniej potrzebnej „lewych“ i „prawych“ modeli dla niektórych konstrukcyjnych elementów. Ponadto uniemożliwiał on gładkie używanie pewnych dogodnych, utartych sposobów zabudowywania turbiny (n. p. używania najsolidniejszego typu „krzywak we wodzie“). Najważniejszą i istotną przyczyną było jednak stwierdzenie faktu, iż umieszczenie napędu regulacyi na denku, a więc na elemencie niepewnym wskutek ugiętości bolców łopatkowych, prowadziło z rozumiałych powodów w krótkim czasie do zupełnego roztrzęsienia turbiny, a w szczególności do rozchełtania i rozklekotania wszystkich części przestawialnych. Żaloszny widok, jaki wywołują po kilku-

letnim ruchu popodwiazywane powrozami i popodpierane belkami turbiny pochodzące z owej nieszczęśliwej konstrukcyjnej epoki, jest dla każdego konstruktora groźną przestrożą, wykazującą dowodnie, iż stosowanie nauki o wytrzymałości materiałów w uzualny, naiwny, szkolny sposób, a więc „obliczanie“ najniemożliwszych, zupełnie nieuchwytnych momentów, bez uwzględnienia nieobliczalnych drobnych, ale sumujących się w swych skutkach przegięć i wyboczeń (podwójnie niebezpiecznych przy najdrobniejszych brakach obróbki), może doprowadzić do następstw katastrofalnych, kwestyonujących reputację i byt najmożniejszych nawet fabryk. Uwagi powyższe odnoszą się zresztą w równej, a po części we większej jeszcze mierze, do wszystkich systemów napędu łopatek przestawialnych od strony denka (a więc także do konstrukcji stosowanych dawniej przez fabryki turbin I. I. Rieter i Ska, Escher Wyss i Ska, G. Luther i t. d.) i są — o ile mi wiadomo — pierwszym odnośnym wytykiem, jaki pojawił się w technicznej literaturze. Fakt, iż dotyczące jak najniebezpieczniejsze konstrukcje, które doprowadziły nie jedną już fabrykę turbin do dotkliwych strat, są pomieszczane i nadal bez słowa przestrogi we wszystkich najświeższych, a nadających ton podręcznikach budowy turbin, jest wymowną ilustracją praktycznej wartości materiału konstrukcyjnego, oddawanego przez fabryki technicznym literatom do użytku.

Uwaga szanownego autora dotycząca stosowanego w nowoczesnych konstrukcjach kształtu krawędzi wlotowej łopatek u kół biegunowych turbin Francisca jest również niesłuszną. Nachylenie skośne krawędzi wlotowej znacznie większe niż to, które autor uwidocznili w figurze 1-szej swej rozprawki jako dotychczas nieprzekroczone, jest stosowane już od lat wielu przez szwedzką fabrykę turbin Karlstads Mek. Verkstads w Kristinehamn, a przede wszystkim, w szczególnie wybitnej formie, przez fabrykę szwajcarską Escher, Wyss i Ska, przy krańcowych szybkościach. Wynikające stąd trudności dla budowy kierownicy nie są wcale tak wielkie jak szanowny autor przypuszcza. Przedewszystkiem nie należy bowiem zapominać o tem, iż łopatki kierownicy nie są organem przeznaczonym do zamykania przepływu wody przez komorę turbinową, względnie spiralę, czy też kocioł turbin zamkniętych; do zamykania tego przepływu służy bowiem zastawka wpustowa, względnie zasawa. Poza tem i zupełna nawet szczelność łopatek Finka o nachylonej krawędzi nie jest wymogiem, którego zrealizowanie mogłoby nastręczać większe technologiczne trudności. Skonstruowane w myśl tej uwagi łopatki Finka o pochyłej ku osi turbiny krawędzi wlotowej i o profilowanym (a więc nie czysto przyzmatycznym) kształcie stosowałem z jak najlepszym rezultatem już przed wielu laty. Po raz pierwszy zostały one zastosowane na zbudowanych w roku 1910 według moich rysunków przez hiszpańską fabrykę turbin Construcciones mecánicas y eléctricas w Barcelonie dwu turbinach bliźniaczych, przeznaczonych dla hydroelektrycznej centrali „El Chorro“, zasilającej energią elektryczną Malagę.

Odnosnie do historycznych uwag szanownego autora, mających stwierdzić bezsprzeczną niechęć, z jaką amerykańskie fabryki turbin odnosiły się w swoim czasie do ryzykownych rozwiązań na wielką skalę, pozwolę sobie dla ścisłości zauważyć, że największą część siły wodnej wyzyskanej na wodospadach Niagary zapomocą turbin europejskiej konstrukcyjnej proveniencji, wyzyskiwaną jest przy użyciu turbin zbudowanych w całości w Europie przez znaną fabrykę I. M. Voith w Heidenheimie. Zapomocą turbin zbudowanych współcześnie w Ame-

ryce według rysunków firmy Escher, Wyss i Ska w Zurychu (o których jedynie szan. autor wspomina) wyzyskaną jest mniejsza część odnośnej siły wodnej. Poza tem stosowanie na Niagarze wielkich turbin europejskiej konstrukcyjnej proveniencji nie datuje się dopiero od roku 1908, gdyż już w roku 1895 zainstalowano na owych wodospadach 10 turbin po 5000 k. m. (coprawda turbin odśrodkowych) zbudowanych na podstawie rysunków genewskiej fabryki Piccard, Pictet i Ska.

Pod koniec wypadu jeszcze sprostować zawarte w omawianej rozprawce błędne daty odnoszące się do pomocniczych elementów konstrukcyjnych turbiny Francisca. Mniemanie szanownego autora, jakoby uwidocznił na figurze 3-ciej omawianej rozprawki, pod względem konstrukcyjno-estetycznym istotnie udało krzywak bliźniaczy (nazywany przez autora „rurą ssącą“) miał nad uwidocznił w figurze 2-jej krzywakiem bliźniaczym o prymitywniejszych kształtach znaczną przewagę pod względem hydraulicznym, jest mylne. Mniemanie to było coprawda do niedawna jeszcze powszechnem w przemyśle turbinowym i opanowało w swoim czasie umysły tak dalece, iż nawet krzywaki turbin zwyczajnych, t. j. turbin o jednym tylko kole biegunowym, profilowano przed dziesięciu jeszcze laty w zakładach Hansenowskich w ten sposób, iż przekrój rozszerzał się stopniowo od wlotu ku wylotowi, tworząc w ten sposób niejako pierwszą partycję rozszerzającej się w równej mierze blaszanej lub betonowej właściwej rury ssawnej. Nader staranne pomiary przeprowadzone przez Honolda w stacji doświadczalnej w Sundhausen na identycznych kołach biegunowych, zmontowanych na krzywakach pojedynczych i bliźniaczych najrozmaitszej formy, wykazały jednak ponad wszelką wątpliwość, że wpływ profilowania i wpływ wprowadzonego przez Camerera stopniowego rozszerzania przekroju krzywaka pojedynczego i bliźniaczego na dzielność turbiny jest tak dobrze jak żaden. Od tej pory zarzucono kosztowne, a zupełnie nieproduktywne profilowanie krzywaków pojedynczych, z wyjątkiem partycji wlotowej dla szybkobiegów. Jeżeli zaś krzywacom bliźniaczym (które i tak muszą mieć przekrój zmiennego kształtu) nadają niektóre fabryki uwidocznił w figurze 3-jej kształt miłszy dla oka, to czynią zadość estetycznym wymogom (coprawda niezbyt uzasadnionym, bo krzywak taki siedzi stale w niedostępnym dla oka miejscu, pod wodą) nikt nie łądzi się nadzieją jakichkolwiek korzyści w kierunku polepszenia dzielności turbiny. Ostateczny, streszczony powyżej rezultat odnośnych badań gothajskich, dotyczących krzywaków bliźniaczych, został zresztą już podany do ogólnej wiadomości w znanym podręczniku profesora Camerera „Vorlesungen über Wasserkraftmaschinen“ str. 487.

Wreszcie należy sprostować wynikający z niejasnej stylizacji końcowego ustępu omawianej rozprawki błędny wniosek, iż także spirali z żelaza lanego należy używać „gdzie się tylko da“ do doprowadzenia wody do kierownicy. Twierdzenie takie byłoby bowiem diametralnie przeciwnem opartemu na ścisłych pomiarach doświadczeniu, wyrażającemu się w znanym fakcie, iż wszystkie fabryki turbin rozporządzające własnymi stacyami doświadczalnymi, a więc opierające swe gwarancje na pewnych i naukowych podstawach, poręczają stale i bez wyjątku dla turbin spiralnych dzielność niższą od tej, która bywa gwarantowana dla tych samych kół biegunowych, zabudowanych w otwartej komorze. Doświadczenie pouczyło bowiem, iż w tych częściach turbiny, względnie zakładu turbinowego, w których kierunek przepływu wody jest w pewnych granicach dowolny, najdogodniejszą, a więc najkorzystniejszą na dzielność turbiny

oddziaływującą drogę woda sama potrafi sobie wyszukać.

Ogłaszając powyższą garść faktów z mej praktyki zaczerpniętych, śmiem wyrazić przypuszczenie, iż przyczynią się one w pewnej mierze do wyświetlenia wielu doniosłych kwestyi, które po dziś dzień były traktowane w literaturze technicznej w sposób niejasny, lub zasadniczo fałszywy. Powody, dla których literatura z zakresu budowy maszyn (o ile o konstrukcyjne kwestye chodzi) zawsze z nieuniknionemi, a niezachodzącymi w tym stopniu w innych działach pracy naukowej trudnościami walczyć będzie musiała, leżą w pierwszym rzędzie w skrępowaniu piszących względami na interesy konkurujących ze sobą fabryk. Pozatem utrudniają przedostawanie się wartościowych wiadomości do maszynowo-technicznej literatury także ogólne warunki pracy, będące udziałem ludzi w praktyce czynnych. Sądzę, że prawdziwy stan

rzeczy w ostatnio wskazanym kierunku oddaje bardzo trafnie sumaryczny sąd, wypowiedziany razu pewnego w toku rozmowy ze mną przez znakomitego norweskiego hydraulika I. T. Isaachsena, a streszczający się w moim maniu, iż ludzie wielu o kwestyach konstrukcyjnych pisać, zazwyczaj bardzo mało, albo też nie ciekawego nie mają do powiedzenia, zaś ludzie, którzyby mogli wiele ciekawego powiedzieć muszą zazwyczaj milczeć, lub też nie mają czasu na bawienie się w literaturę.

Za danie mi sposobności do powyższych wywodów, winienem wdzięczność autorowi omówionej rozprawki, którego godna uznania dążność do wyrobienia sobie samodzielnego sądu o trudnych problematach naczelnym, niewątpliwie umożliwi mu wzbogacenie naszej tak niezmiernie ubogiej literatury technicznej niejednym jeszcze wartościowym przyczynkiem.

We Lwowie w grudniu roku 1918.

SPRAWY PUBLICZNE.

Zarys sieci kolejowej w Polsce.

Zebranie tygodniowe P. T. P. z dnia 7 maja 1919, prelegent kol. Ignacy Drexler.

(Ciąg dalszy).

To zestawienie wskazuje na jedną z tysiącznych trudności, z którymi się musi liczyć młode państwo.

Sumaryczne zestawienie długości i gęstości sieci w poszczególnych zaborach przedstawia się następująco:

	Długość sieci w <i>km</i> :	
	absolutna, na 100 <i>km</i> ²	
Zabór rosyjski	13,600	2·3
„ austriacki	4,800	5·7
„ pruski	15,600	11·8
Razem	34,000	4·2

Są to daty z lat przedwojennych. Stosunek gęstości sieci w trzech zaborach 2·3 : 5·7 : 11·8, przedstawia się po przybliżonem uproszczeniu 1 : 2·5 : 5.

Odległość osad od linii kolejowej dochodzi w Królestwie do 70 *km*, w Galicyi do 40 *km*, w Poznańskim do 10 *km*.

II. Zadania sieci kolejowej w Polsce.

W ogólnem rozważaniu możemy rozróżnić cztery rodzaje ruchu kolejowego:

1. ruch przewozowy, światowy (tranzytowy), mający punkt wyjścia i cel, do którego dąży, poza granicami państwa;

2. ruch wywozowy i dowozowy, łączący ośrodki ruchu w kraju z centrami zagranicznymi;

3. ruch wielki państwowy, wyrażający się dalekimi, częstymi i ciężkimi transportami między głównymi miastami w państwie;

4. ruch podrzędny miejscowy, ważny jedynie dla mniejszych obszarów: dzielnic, ziem, powiatów, a nawet gmin. W obrębie tego rodzaju ruchu istnieje wiele klas i stopni, zależnych od rozmaitych względów.

Wedle określenia zadania zajmujemy się tylko sprawą pierwszą i trzecią, tj. ruchem przewozowym światowym i wielkim państwowym. W kwestyi drugiej, dziś, gdy granice państw nie są jeszcze ustalone, gdy istnieje niepewności tysiąc, co do własnej naszej wytwórczości i polityki celnej oraz stosunków handlowych i politycznych z sąsiadami, odpowiedź szczegółowa jest trudna i nierealna. Punkt zaś czwarty musimy ograniczyć jeno do uwag

ogólnych, ponieważ wdawanie się już obecnie w dyskusję nad tak obszerną materią byłoby przedwczesne i nie wiodłoby do celu.

a) Ruch przewozowy, światowy.

Światowy ruch przewozowy na ziemiach polskich miał dotąd tę główną tendencję: połączyć olbrzymie przestworza północnej i wschodniej Europy, oraz kolej syberyjską, z Europą zachodnią i południową.

To też jak pęk promieni, wachlarzowato zbiega się sześć wielkich linii kolejowych (z tych pięć dwutorowych) w środku Polski, skąd zebrane już w dwie tylko arterye dążą ku światowemu węzłowi kolejowemu na Śląsku: Sosnowice, Katowice, Dąbrowa, Granica. Z tego już punktu są drogi otwarte na wszystkie krańce ziemi. Z ważniejszych dla Polski linii wpadają tu, prócz sześciu wymienionych, siódma z głębokiego wschodu i od południa wiodąca linia Lwów-Kraków, a dalej Poznań-Kalisz, Berlin-Wrocław, Praga-Kraliki, Tryest-Wiedeń i Fiume-Budapest. Podobną funkcję spełniają linie Wilno-Świnouście z odnogą Wystruć-Poznań-Berlin, Warszawa-Wrocław i Wilno-Równo-Budapest.

Północna część tego systemu kolei pocięta jest wiązką sześciu linii dążących z głębi ładu ku brzegom Bałtyku. Gwiazdami o największej ilości promieni (8—10) są węzły: katowicki, warszawski, poznański i lwowski.

Taki był układ sieci, rozwinięty odpowiednio do warunków przedwojennych. Dziś, gdy się karta Europy decydująco zmieniła, przypadną i naszej sieci zupełnie nowe zadania. Upadają stare warunki militarne. Warszawa przestała już być najdalej ku zachodowi wysuniętym barbakanem Rosyi, lecz odzyskała centralne położenie i godność stolicy rozległego państwa. Poznańskie z prowincyi wschodniej Niemiec stała się krajem Polski najbardziej zachodnim, Galicya z prowincyi austriackiej północnej, Polską południową. I nie trzech wrogich nam zaborców ma układać u nas stosunki, kierując się własnymi interesami i nienawiścią ku nam, ale sami stanęliśmy gospo-

darzami na własnej naszej ziemi. I na nas samych spada obowiązek urządzania spraw wszystkich tak, jak tego wymaga położenie nasze w środkowej Europie i jak to dobru naszemu najlepiej odpowiada.

Rzućmy okiem na mapę Europy. Trójkątny trzon ładu europejskiego poszarpany jest licznymi zatokami, które się daleko w głąb powdzierały, powodując znaczne zwężenie ładu między kończynami zatok. Wzdłuż północnego stoku Pirynejów leży pierwszy taki pomost europejski, między zatoką gaskońską a lyońską, najwęższy, długości wszystkiego 370 *km*. Nie wybija on się jednak jako kolejowa linia przewozowa, bo nie oplaci się dwa razy towar przeładowywać, aby oszczędzić drogi okrętowej dookoła Hiszpanii. To też kolej Bayonne-Narbonne nie ma większego znaczenia w ruchu światowym. Drugie i trzecie zwężenie ładu Genua-Abbeville (koło Amiens), między zatoką genueńską a kanałem La Manche, i Wenecja-Antverpia, między Adryatykiem a morzem Północnym, oba po niespełna 900 *km* długości, są o tyle niedogodne, że przekraczają potężny grzbiet Alp. Następne krótkie połączenie mórz to linia Triest lub Fiume-Gdańsk. W linii powietrznej liczy ono 1050 *km*. W naturze zaś odchyła się ku wschodowi, biegnie od Adryatyku po wschodnich stokach Alp i przez Bramę Morawską dostaje się na ziemię polską i do Bałtyku. Dalszy pomost międzymorski, to pasmo między morzem Czarnem a Bałtykiem, określone na południu Constanza, Kilią i Odessą a Gdańskiem i Królewcem na końcu północnym. Długości 1200 *km*. Dla linii kolejowych nie przedstawia on większych trudności terenowych. Zastąpienie tu długiej drogi morskiej między kresowymi portami i przez drogę żelazną ma tu już poważną rację bytu. Za ujemną cechę tego międzymorskiego wiazadła musi się uważać, że łączy dwa morza niewielkie, znacznie odległe od wolnych przestworzy oceanów i komunikujące się z sąsiednimi morzami jedynie zapomożą niewygodnych cieśnin (Dardanele i Öre Sund).

Polska jest zainteresowana w obu liniach międzymorskich opierających się o Gdańsk. Na pierwszej z nich Triest, Fiume-Gdańsk, o światowym ruchu przewozowym nie może być mowy. Ruch statków wjeżdżających na morze Śródziemne przez Suez (z Afryki wschodniej, Arabii, Indyj, Chin, Japonii, Polinezji i Australii), choćby do Szwecji lub Finlandyi, pójdzie zapewne zawsze drogą wodną przez Gibraltar do odpowiednich portów. Możemy tylko liczyć na przewóz wyrobów i materiałów wyprodukowanych na wybrzeżach Adryatyku i, powiedzmy, we Włoszech północnych wzamian za odpowiednie towary Szwecji, Danii, Finlandyi, a może i Norwegii. Podróż przez przynajmniej cztery państwa (południowo-słowiańskie, austriackie, czechosłowackie i polskie) będzie nawet w czasach spokojnych przedstawiała liczne trudności, wskutek rozmaitej administracji, różnorakich przepisów dotyczących ruchu, zwrotu wozów, rewizyj, bezpieczeństwa ruchu, odmiennej polityki cłowej, taryfowej itp.

Na linii Gdańsk-Odessa, względnie Kilia, Constanza możemy się spodziewać większego ruchu, niż go daje sama wymiana produktów państw nadbałtyckich z leżącymi nad morzem Czarnem. Mianowicie od wschodu dochodzi do morza Czarnego światowa arteria komunikacyjna kolejowa Batum-Baku, która po przejściu morza Kaspijskiego od Michałowska łączy się w głąb Azji pod granicę chińską. Przy wygodnych warunkach ruchu na naszych kolejach, ta linia mogłaby dostarczać wiele materiału przewozowego, przede wszystkim tkanin wschodnich i towarów kolonialnych. Wątpię zaś, czy się uda kiedykolwiek przeciągnąć przez Polskę ruch idący od

Suez. Jeżeli będziemy sąsiadowali z Rosją i Rumunią, każde z tych połączeń będzie leżało na terytoriach tylko dwu państw. Gdańsk z biegiem czasu pod naporem stosunków stanie się organicznym członem Polski.

Ożywiony ruch przewozowy jest dla państwa wysoce pożądany, przede wszystkim jako wydatne źródło dochodów. To też jest obowiązkiem zarządu państwa odpowiednio linie tak wyposażyć, aby mogły sprostać najwyższym wymaganiom co do bezpieczeństwa, szybkości, punktualności i pojemności ruchu oraz innym postulatom stawianym przez wielki handel. Główne więc arterie łączące Polskę z sąsiadami i brzegami mórz powinny być trasowane w wielkich prostych liniach, o małych spadkach, przynajmniej dwutorowo, mieć obszerne i postępowo zbudowane stacje ze wszystkimi nowożytnymi urządzeniami jak np. torami przetokowemi, żurawiami przeładowniczymi, samoczynną sygnalizacją, a przede wszystkim olbrzymimi, odpowiednio urządzonymi składami i magazynami. Służba telegraficzna (także radio), telefoniczna, lotnicza i pocztowa powinna wzdłuż tych linii działać bez zarzutu. Musi być dana możliwość rozwoju i doskonalenia się organizacyom handlowym, bankowym, spedycyjnym i przemysłowym, któreby ułatwiały, w miarę potrzeby, przechowywanie, zastawianie, sprzedanie, a nawet przerobienie towaru. Odnosnie do ruchu osobowego na takich liniach, trzeba dbać nie tylko o wyżej wymienione przymioty, ale i o trafny rozkład jazdy, dostateczne wyposażenie pociągów w wygodne wagony osobowe, sypialne i restauracyjne, bezpośredni ruch wagonów między różnymi stacyami i wprowadzić bilety sezonowe i okrężne.

O ruchu wywozowym i dowozowym, polegającym na wymianie towarów między Polską a państwami ościeniami, zauważę tylko, że gęszczanie linii kolejowych w zaborze pruskim i licznosc odnóg doprowadzonych z wnętrza Galicyi do granic Królestwa wskazują, że w tej dziedzinie potrzebną jest budowa nowych linii, któreby tamte ślepe końcówki połączyły z rzadką siecią Królestwa. Linie te, wojskowo bardzo ważne, podniosą odrazu wydatność finansową linii dotąd urwanych i będą miały też niepoślednie znaczenie w zabliznianiu piętna niewoli, wrytych rękoma okupantów: zbliżą ku sobie bracia, twarde mi kordonami przez wiek rozdzielona. Przy układaniu jednak tych nowych kolei należy unikać skupiania całego ruchu w Warszawie. Krótkowzroczny egoizm stolicy Węgier i Prus powinien nam być przestrożą, tem bardziej, że węzeł kolejowy warszawski, zasadniczo błędnie założony, normalnym potrzebom ruchu stołecznego niełatwo będzie mógł sprostać, a silnego i pospiesznego przyrostu ilości mieszkańców stolicy raczej obawiać się należy, jak go sobie życzyć, przynajmniej w najbliższej przyszłości. Ruch dowozowy i wywozowy morsko-ładowy będzie do Polski dążył przez wymienione porty czarnomorskie i adryatyckie¹⁾, ale decydującą, jedyną rolę odegra Gdańsk, do którego zawiązać będą okręty z całego świata, a przede wszystkim z Ameryki północnej i południowej, Francyi i Anglii i dlatego na równi z drogami wodnymi powinny się linie kolejowe łączyć wygodnie z Gdańskiem.

b) Ruch wielki państwowy.

Za podstawę projektu sieci linii państwowych, pierwszorzędnych należy przyjąć potrzebę połączenia dotąd celowo rozdzielanych, głównych ośrodków życia państwo-

¹⁾ Wymiana towarów z Polską przez Adryatyk mogłaby znaleźć ważny punkt oparcia w Malcie, gdyby się udało wywozić nasz węgiel tam, do Valetty.

wego, w ten sposób, aby każde z tych miast otrzymało bezpośrednio, możliwie prostolinijne, dwutorowe, pospieszne połączenie z każdym innym z tej grupy: Poznań, Łódź, Katowice (Zagłębie), Kraków, Wilno, Gdańsk, Warszawa. Z 28 linii kolejowych, które czynią zadość tak określonymu postulatowi, 13 już istnieje, 6 powstanie przez to, że pewne trzy miejscowości leżą w przybliżeniu na linii prostej, że zatem odpadnie potrzeba łączenia pierwszej z trzecią, jeżeli będzie połączona z drugą, a druga z trzecią: Katowice-Łódź-Gdańsk, Katowice-Warszawa-Wilno, Katowice-Kraków-Lwów, Poznań-Łódź-Lwów, Gdańsk-Warszawa-Lwów i Wilno-Warszawa-Kraków.

Pozostaje zatem do wybudowania następujących odrębnych dziewięć linii:

1. Poznań-Gdańsk. Linia ta przeważnie istnieje, wymaga tylko nowej trasy między Skokami a Szubinem, gdzie układ linii przypomina część miasta bezplanowo zabudowaną, a nadto położenia drugiego toru między Poznaniem a Bydgoszczą i między Łaskowicami a Tczewem, oraz trzeciego i czwartego toru między Tczewem a Gdańskiem. Ta ostatnia bowiem przestrzeń będzie musiała przeprowadzać do portu ruch z czterech dwutorowych linii i jednej ważnej jednotorowej.

2. Poznań-Warszawa. Najkrótsze połączenie byłoby od Strzałkowa przez Kłodawę, Konin, Koło do Kutna. Budowę tej linii już rozpoczęto. Sądzę jednak, że należałoby uwzględnić również linię biegnącą łagodnym łukiem od Gniezna przez Buszków, Włocławek i wzdłuż prawego lub lewego brzegu Wisły, pod Płock, ewentualnie Modlin do Warszawy. Z czasem będą obie linie bardzo potrzebne, więc budowa jednej nie przesądza budowy drugiej. Linia jednak nadwiślana wybija się na pierwsze miejsce ze względu na możliwość wspomaganie ruchu rzeczno i budowlani przybrzeżnych, mostów itd.

3. Poznań-Wilno. Znakomite połączenie tych dwu miast przez Toruń, Iławę, Wystruc i Kowno istnieje i wymagałoby położenia drugiej pary szyn tylko między Szumlisem a Wystruciem. Przechodzi jednak połową swej długości przez pojezierze Pruskie. Ponieważ trudno dziś przewidzieć, kiedy reszta Prus Książęcych połączy się z Polską, trzeba myśleć o budowie swojej własnej linii. Ta mogłaby się odgałęziać od przyszej kolei Poznań-Warszawa we Włocławku i częścią nowymi liniami, częścią istniejącymi biedz przez Działdowo, Szczytno, Jansborg, Elk, Augustów, Orany.

4. Poznań-Łódź-Lwów. Odgałęziwszy się od południowej trasy Poznań-Warszawa w Kole poszłaby linia na Ozepów do Łodzi, a stąd zdawna istniejącymi liniami przez Katarzynów i Skarżyska do Ostrowca, dalej w wojnie zbudowaną linią do Sandomierza, stąd nową linią do dawnej kolei Rozwadów, Przeworsk i dalej przez Jarosław na nowe szlaki do Jaworowa i po wymagającej przebudowania linii Lwów-Jaworów do Lwowa.

5. Zagłębie węglowe-Gdańsk z odnogą do Łodzi. Nowa linia: Lubliniec, Wieluń, Sieradz, Ozepów, Włocławek, Toruń, a stąd dobra linia przez Grudziądz, Tczew, dotąd jednotorowa. Drugi tor trzeba położyć na odnodze Sieradz-Łódź. Jest to część linii światowej Fiume-Gdańsk.

6. Kraków-Łódź-Gdańsk. Z Krakowa nowa trasa wprost na północ przez Miechów, Chrzanicę, Rudnik, Piotrków do Łodzi. Stąd do Kutna połączonego koleją z Włocławkiem, gdzieby się nawiązała do kolei pod 5. wymienionej. Z Kutna przez Płock ważne odgałęzienie do Mławy. (Dok. nast.)

Tymczasowe przepisy o zarządzie drogami kołowymi w Polsce.

Podał

Inż. Jan Popielecki.

Szczerze uznanie należy się Redakcyi *Czasopisma Technicznego*, że otworzyła dział „Sprawy publiczne“, a wdzięczność kol. Bratrze, że go rozpoczął dyskusją nad niezmiernie ważnymi dla całego ogółu zasadami ustawy drogowej w naszym państwie.

W tej dyskusyi pozwolę sobie i ja wziąć udział. Tylko że przyczynę wystąpienia kol. Bratry stanowią „Tymczasowe przepisy o zarządzie drogami kołowymi“, wydane przez nasz rząd dekretem Nr. 149, a powtórzone w całości w powołanym wyżej Nrze *Czasopisma*, zaś przyczynę mego odezwania się stanowią głównie poglądy, wygłoszone przez kol. Bratrę.

O samym dekreście powiedziałbym tylko tyle, że uderza mię on jako zapowiedź niepotrzebnego wydania dużych sum i to właśnie wtedy, kiedyśmy powinni jak największą kierować się oszczędnością, mając do odbudowania dosłownie z gruzów, nietylko całe nasze gospodarstwo publiczne, ale i większość gospodarstw prywatnych. Objęliśmy trzy dzielnice z trzema sposobami prowadzenia zarządu drogowego i odrazu, pierwszego dnia, widział każdy jasno, że taki stan jest tylko tymczasowy, że musi się utwo-

żyć więcej jednolitą administracją dróg, jak tylko nadamy państwu naszemu ostateczny ustrój. Żeby jednak ten tymczasowy stan zastępować innym stanem, także tymczasowym — to nie przychodziło chyba do głowy żadnemu obywatelowi. A to właśnie czyni rząd, jak świadczą ogłoszone przezeń „Tymczasowe przepisy“. Gdyśmy już pół roku prowadzili sprawy drogowe w jeden sposób „tymczasowy“, trzeba było prowadzić je w ten sposób jeszcze jakieś trzy, cztery miesiące, do uchwalenia kontytucyi państwa. Tak zaś wnosi się tylko jeszcze większy chaos w zarząd drogowy, co oczywiście zaznaczy się zwiększonymi wydatkami przy porządkowaniu spraw drogowych na stałe.

Te tylko uwagi cisną się pod pióro z racyi samego dekretu. Występującą w nim dorywczość i chaotyczność rażące kol. Bratrę uważam za nieuniknione w akcie odnoszącym się do stosunków tymczasowych i chaotycznych, a nie regulującym ich ostatecznie, użycie zaś wyrazu „adjacent“ mam za błąd, który da się naprawić łatwo przy redakcyi następnych przepisów — i pomijam to wszystko mileżeniem.

Natomiast, wydaje mi się koniecznym zająć stanowisko krytyczne wobec poglądów kol. Bratry co do tego przede wszystkim, komu zarząd dróg oddać należy: państwu czy samorządom, te poglądy bowiem, gdyby je uznano za słuszne, zaważyłyby mogły na szali przy uchwalaniu ostatecznej ustawy drogowej, a zaważyć szkodliwie, przynajmniej według mego zapatrywania.

Kol. Bratro widzi mianowicie duże zło w oddaniu wszystkich dróg kołowych w zarząd ciałom samorządnym, a to dla tego:

1. że one nie zechcą liczyć się dostatecznie ze względami ekonomicznymi, tak przy utrzymaniu dróg istniejących, jak i przy budowie nowych,

2. że nie zechcą liczyć się z potrzebami wojska,

3. że nie będą mogły przystosowywać technicznie swoich dróg do udoskonalonych środków przewozu, np. samochodów.

4. że nie dadzą sobie rady z budową wielkich mostów i ich utrzymaniem zarówno pod względem technicznym, jak i finansowym,

5. że nie będą dosyć postępowe w utrzymywaniu dróg, że nie potrafią sprawnie maszyn różnych, tłukarek, wałków itd.,

6. że nie będą utrzymywać przestrzeni próbnych,

7. że nie będzie fachowo wykształconych drogomistrzów,

8. że nie będzie można mieć sieci komunikacyjnej, przemysłanej „celowo przez przeznaczone do tego organy“, a niezależnej od „widzimisię poszczególnych powiatów“.

Ja zaś, przeciwnie, uważam oddanie samorządom pieczy nad drogami za krok bardzo szczęśliwy, bo dzięki temu nie tylko pozyskamy dróg nowych więcej i będziemy je mieli prędzej, niżby to nastąpiło, gdyby się nimi zajmowało państwo, ale i ludność naszą przyuczmy bardziej troskać się o bliskie sobie sprawy. Nieprzyzwyczajenie do tego, dawniejsze bałamucenie jej wszechmądrością i wszechmocą rządową, uprawiane przez zaborców, mści się na nas dzisiaj straszliwie. Mści się tem, że szerokie masy same nie czynią prawie nic, by siebie i państwo ratować, lecz dopominają się od rządu wszytkiego, a gdy ten zadowolnić ich nie może, burzą się, gotowe w ślepym odruchu gniewu wywrócić i to, co się już zrobić udało. Niechże przynajmniej pokolenia następne skorzystają z naszych bolesnych doświadczeń.

Na wątpliwości kol. Bratry zauważam:

ad 1, że sprawy drogowe należą do tych, które przeprowadzane bywają przez ludzi mieszkających na miejscu, związanych wspólnym interesem publicznym, lub osobistym, a dokładnie ze stosunkami lokalnymi obznajomionych — lepiej, szybciej i taniej, niż przez działające szablono, a powolne mnogością instancji i zgodnie z naturą ludzką, obojętne dla rzeczy odległe leżących organy państwa. Jak wielkiego spodziewać się ruchu na nowej drodze bitej, a więc jak ją technicznie do tego przygotować, lepiej będą wiedzieli na miejscu zamieszkałi ludzie, niż tylko pośrednio o tem ściągający wiadomości urzędnicy państwowi. Materiały do budowy znajdują się zwykle w pobliżu drogi, więc znowu miejscowi potrafią kupić je taniej, niż zdaleka przysyłany organ centralnego rządu. Drogę bitą można zazwyczaj budować, dobierając takie chwile w roku, kiedy robocizna ze względu na już ukończone, lub jeszcze niezacęte prace rolne jest najtańsza, do czego miejscowi kierownicy także zastosować się umieją lepiej,

niż dysponujący robotami z oddalenia urzędnicy obcy itd.,

ad 2, że wojsko w wyjątkowych chwilach, np. wojny, potrzebuje doskonalszego niż zwyczajnie utrzymywania pewnych dróg i to coraz innych, a takie staranniejsze utrzymywanie można nakazać wtedy i samorządom, pozostawiając sprawę kosztów na później. Gościńce ściśle dla stałych potrzeb armii, np. dojazdy do fortów itp., stałyby jak i dziś pod zarządem wojska,

ad 3, że mamy już dzisiaj dowody, szczególnie na drogach gmin wiejskich, że ciała samorządne potrafią zdobyć się na wprowadzanie nowości w urządzeniu dróg, skoro to dla ogółu okazuje się korzystne,

ad 4, że do zwyczajnych robót nad utrzymaniem wielkich mostów wystarcza stała służba drogowa, a do jakichś nadzwyczajnych prac konserwacyjnych, lub do budowy nowych mostów, wzywają małe zarządy drogowe specjalistów, prywatnych przedsiębiorców, tak samo, jak to czynią i zarządy dróg państwowych. Co do funduszy na duże mosty, to gdy korzyść z nich jest niewątpliwie znaczna, łatwo uzyskać długoterminowy kredyt, a gdy korzyść mała, lepiej nie wydawać na nie pieniędzy. Nie zapominajmy też, że i państwowy zarząd dróg nie śpieszył się nigdzie z budową dużych mostów,

ad 5, że przecie nie państwa dawały inicjatywę w używaniu różnych maszyn drogowych: wałków parowych, tłukarek itd., lecz samorządy, a mianowicie — gminy miejskie, i że nawet najuboższe powiatowe zarządy drogowe mogą korzystać z wszelkich machin roboczych, zawarłszy z sąsiadami układ o ich wspólne nabycie i używanie,

ad 6, że taksamo przez zawieranie spółek uda się i małym zarządom drogowym urządzać próbne przestrzenie. Takie doświadczenia drogi najlepiej jednak budować w pobliżu wyższych uczelni technicznych i im poruczać obserwację.

ad 7, że wydziały drogomistrzów mogą istnieć w szkołach technicznych taksamo, jak istnieją wydziały majstrów budowlanych, majstrów warsztatów mechanicznych itd. Gdy państwo nie gwarantuje zajęcia uczniom żadnych szkół technicznych, nie potrzebuje go gwarantować uczniom szkoły drogomistrzów,

ad 8, że pierwsze drogi bite budowało państwo dla celów wojskowych i łatwiejszego wykonywania władzy nad oddalonymi prowincjami. Zaczęło się to z górą półtora wieku temu. Wówczas chodziło państwu o stworzenie sieci komunikacyjnej, przemysłanej przez odpowiednie organy i dlatego nie mogłoby być pozostawić zakładania dróg bitych jakimkolwiek ciałom samorządnym. A nawet i później nieco — gdy obok wojskowych i administracyjnych zaczęto brać pod uwagę i względy gospodarcze, ale dróg było jeszcze mało — nie można było także oddawać budowy gościńców samorządom, bo te przy wyznaczaniu kierunków drogi dbały przede wszystkim o interes całego kraju, który znowu nakazuje dawać takie kierunki drodze, żeby przyniosła jaknajwiększą korzyść wogóle, bez względu, na jakie i w jakim stosunku spłynie ona powiaty. To było niegdyś, ale teraz, gdy takie ważne dla całego państwa sieci dróg już dawno pobudowano, gdy już nawet straciły swoje pierwotne znaczenie na rzecz kolei żelaznych, które w doskonalszy sposób wypełniają ich zadania, teraz, gdy drogi bite zaszły do roli

dojazdów do różnych stacji kolejowych, gdy o zakładaniu jednolitych ciągów drogowych mowy już nie bywa, teraz można całkiem spokojnie zostawić troskę o drogi ciałom samorządnym. One wiedzieć będą, gdzie i jakiej drogi wymagają potrzeby życia gospodarczego daleko lepiej, niż przeznaczeni do obmyślenia tego urzędnicy państwowi.

Poza tym poglądem, że źle byłoby oddać zarząd wszystkich dróg ciałom samorządnym, jest jeszcze jeden, choć już nie tak ważny, dotyczący spraw finansowych, względem którego wystąpiłbym też krytycznie.

Oto kol. Bratro sądzi, że fundusz drogowy powinien się tworzyć z danin publicznych i pozatem nikogo nie należy pociągać do żadnych szczególnych świadczeń na drogi. Mnie się natomiast wydaje, że poza uiszczaną przez obywateli jakąś przeciętną daniną na drogi, czy też poza uiszczanymi podatkami ogólnymi, z którychby się tworzyło fundusz drogowy, całkowicie słusznie można żądać jeszcze osobnych świadczeń od gospodarstw nadmiernie niszczących gościńce. Np. samorząd powiatowy ma rację domagać się szczególnych datków na drogi od przedsię-

biorstwa budowlanego, gdy ono wykonywa jakieś duże budowle na obszarze danego powiatu i zużywa jego drogi nadmiernie, a samo ma siedzibę w innym powiecie i tam opłaca wszystkie podatki. Taksamo np. od właściciela wielkich kamieniołomów, wywożącego kamień do sąsiednich powiatów: z kamienia korzystają mieszkańcy innego obszaru, słusznie by zapłacili całe koszty produkcji, do których należy i nadzwyczajny koszt utrzymania drogi. Taksamo od właścicieli wielkich kamieniołomów, cegielni itd., nawet gdy dostarczają materiału tylko swemu powiatowi, bo niesłusznie byłoby pokrywać im części kosztów, z których niejedni, choćby i więcej wytwarzali, a zatem i więcej podatków płacili, dróg mogliby nie używać prawie wcale, jak np. różne fabryki odbierające ze świata surowiec torem kolejowym i odsyłające nim w świat gotowe wyroby.

Kończę tę parę uwag prośbą do komisji drogowej z łona Tow. politechn. o jak najrychlejsze ogłoszenie swego projektu ustawy drogowej, by między kolegami zawodowcami odbyć się mogła nad nim dyskusja, nim ministerstwo robót publicznych w tej sprawie ostateczne wyda postanowienie.

Organizacja zarządów drogowych w Polsce.

Referat Komisji drogowej przedstawiony na posiedzeniu Wydziału głównego w dniu 2. czerwca 1919 przez kol. Bluma.

Wykonując zlecenie Polskiego Towarzystwa Politechnicznego opracowaliśmy zarys organizacyjny zarządów drogowych w Polsce, w ramach ogólnych wskazówek podanych w „Zarysie organizacji władz technicznych w Państwie Polskim“, opublikowanym przez Polskie Towarzystwo Politechniczne w r. 1918.

Doniosłe znaczenie dobrych dróg bitych dla gospodarstwa, handlu, przemysłu i obrony kraju jest ogólnie uznane i nie wymaga dalszego omówienia. Szczególnie w Polsce jest utrzymywanie dobrych dróg sprawą pierwszorzędą, gdyż z powodu mało rozgałęzionej sieci kolejowej całe połączenie kraju skazane są jedynie na komunikację kołową i to nieraz nieodpowiednią. Aby drogi odpowiadały potrzebom nowoczesnego ruchu, muszą być zbudowane trwale i tak utrzymywane, aby w każdej porze roku mogły być bez przeszkody używane. Jest to obecnie tem więcej potrzebne, iż spodziewać się należy znacznego zwiększenia ruchu automobilowego, wymagającego dróg dobrze zbudowanych i dobrze utrzymywanych.

Pracę, którą tu przedkładamy utrudniał w wysokim stopniu brak wiadomości, jaki będzie ustrój konstytucyjny Polski, szczególnie czy administracja Państwa polegać będzie na podziale terytoryalnym na departamenty, czy na większe obszary nazywane przypuszczalnie województwami, czy wreszcie na podziale Państwa na kilka wielkich prowincji. Zmuszeni do przyjęcia pewnych podstawowych założeń przypuściliśmy, że Państwo podzielone zostanie na kilkanaście jednostek administracyjnych o znaczniejszym obszarze, z ludnością średnio po 2,000.000 mieszkańców, uposażonych w odpowiednie środki finansowe. Przypuściliśmy dalej, że te województwa otrzymają szeroki samorząd, obok pewnego ciasniej już określonego samorządu powiatowego i gmin zbiorowych. Na tej podstawie oparliśmy klasyfikację dróg i zarząd nimi dzieląc je na:

1. Drogi państwowe, które będą łączyć

Warszawę ze stolicami województw, dalej będą tu należeć drogi strategiczne i drogi szczególnie ważne dla gospodarstwa krajowego. Drogi te utrzymywane byłyby wyłącznie kosztem Państwa.

2. Drogi ziemskie, które będą drogi łączące większe miasta w województwie i inne, ważne dla gospodarczego, handlowego i przemysłowego ruchu. Drogi te byłyby utrzymywane kosztem województw przy pomocy funduszków państwowych.

3. Drogi powiatowe, łączyć mają pomniejsze miasteczka. Byłyby utrzymywane kosztem województwa, z konkurencją interesowanych powiatów.

4. Drogi gminne, do których zostałyby zaliczone wszystkie drogi publiczne nie należące do powyżej podanych trzech kategorii dróg, tudzież publiczne przechody, ważne ścieżki i kładki itp. Na drogi te łożyłyby interesowane gminy z pomocą funduszków powiatowych.

5. Drogi i ulice miejskie. Drogi wymienione pod 2 i 3 tworzyłyby początkowo jedną wspólną klasę, poczem dopiero nastąpiłaby staranna ich klasyfikacja na dwie grupy, stosownie do ich znaczenia i siły finansowej województw i powiatów.

Potrzeby wydzielenia najważniejszych dróg w Polsce w grupę dróg państwowych nie zaprzeczą znawcy administracji drogowej. Zdaniem naszym należy do dróg państwowych zaliczyć przynajmniej wszystkie drogi prowadzące radialnie z Warszawy do stolic województw i na dalsze kresy, oraz ważniejsze drogi obwodowe. Drogi te powinny być przebudowane jako komunikacje pierwszorzędne, bardzo silnego i trwałego typu, gdyż są to drogi typowo strategiczne, drogi mogąco być użyte do trakcji samochodowej pocztowej i pasażerskiej, a nawet turystycznej, wreszcie drogi te zastąpią w pierwszym szeregu lat brak sieci kolejowej, zwłaszcza na wschodnich kresach Państwa. Tak ważne drogi powinny być własnością Państwa, gdyż tylko ono

może nadać im odpowiedni do ich frekwencji typ i dostarczyć znacznych funduszy na ich utrzymanie, jak też i na niezbędną ich przebudowę.

Zarząd techniczny dróg staraliśmy się ile możliwości zdecentralizować, powierzając administrację dróg państwowych, ziemskich i powiatowych dyrekcjom technicznym, które przeważny zakres czynności drogowych przeleją na podległe im urzędy techniczne powiatowe. Drogi gminne byłyby rządzone zupełnie autonomicznie przez powiaty z udziałem gmin zbiorowych, tworząc z dróg gminnych nieduże okręgi, lub grupy, pod dozorem odpowiednio kwalifikowanych techników i nadzorców drogowych. Zrozumiałem jest, że Dyrekcjom technicznym w województwach przysługiwać będzie prawo kontroli nad drogami gminnymi i ich zarządami, jak również obowiązane będą Dyrekcje techniczne udzielać zarządom dróg gminnych porady i pomocy technicznej przez swoje urzędy techniczne powiatowe.

Sekcje drogowe w dyrekcjach technicznych obsadzone będą personelem państwowym. Przewidujemy z początku wielkie trudności w obsadzeniu wszystkich, chociażby tylko ważniejszych posad personelem z odpowiednią techniczną i osobistą kwalifikacją. Sądzymy, że w obecnych warunkach zadanie to przecież najlepiej wykona Państwo, rozdzielając równomiernie na całym obszarze Polski będący już teraz do dyspozycji dobry personal techniczny z pełnymi kwalifikacjami i powołując na posady mniej odpowiedzialne tymczasowo także personal ze średnim technicznym wykształceniem, jednakże z dostateczną praktyką drogową i odpowiednią osobistą kwalifikacją.

Sądzymy, że w najbliższej przyszłości otwartych zostanie na ziemiach polskich kilka nowych wyższych szkół technicznych, gdyż obecnie istniejące dwie politechniki stanowiąc przyszłego zapotrzebowania inżynierów nie pokryją.

Do zarządu wielkiej sieci dróg gminnych wystarczy personal ze średnim wykształceniem technicznym i nadzorczy drogowi; celem ich wykształcenia należałoby jaknajprędzej otworzyć odpowiednie szkoły i kursy. Zdaniem naszym powinno ministerstwo robót publicznych zająć się zaraz zorganizowaniem zawodowego szkolnictwa drogowego niższego typu, nie oczekując na inicjatywę niższych instancji, która może być spóźnioną. Potrzebną jest zaraz przynajmniej jedna średnia techniczna szkoła drogową i kilka szkół nadzorców drogowych o typie uczenia nieco niższym od „szkoły konduktorów drogowych“ Wydziału Krajowego we Lwowie. Ponadto potrzeba otworzyć krótkie kursy uzupełniające dla kandydatów na nadzorców drogowych z pośród osób cywilnych i byłych wojskowych, które okazały już że posiadają pewne wiadomości techniczne i praktykę i na tej podstawie zostały do służby przyjęte.

Odpowiednie wykształcenie personalu drogowego pomocniczego, a w ogóle budowlanego, ma dla administracji bardzo wielkie znaczenie, zwłaszcza w początkach, gdy zadania odbudowy i konserwacji dróg będą nieraz bardzo trudne, a personal techniczny kierujący będzie niezbyt liczny i bardzo czynnościami obciążony.

Reasumując uwagi powyższe nadmieniamy, że staraliśmy się usunąć dotychczasowe wadliwości administracji drogowej galicyjskiej, upraszczając klasyfikację dróg, znosząc dualizm w urzędowaniu dro-

gowem i decentralizując egzekutywę do lokalnych urzędów drogowych. Sądzymy, że także przewlekły tok urzędowania w sprawach spornych usunie polska państwowa ustawa drogową, skracając rozstrzyganie sporów do dwóch instancji, z dopuszczeniem orzeczeń w trzeciej instancji tylko w nielicznych, zasadniczych sprawach.

W załączeniu przedkładamy następujące referaty:

1. Zarys organizacji urzędów I instancji, 2. Zarys organizacji urzędów II instancji, 3. Zarys organizacji urzędów III instancji, 4. Drogi i ulice miejskie, 5. Personal drogowy, z uwagą, że także przedmiotem wyczerpującej dyskusji powinny być sprawy które poniżej wymieniamy, a które jeszcze o ile nam wiadomo opracowane nie zostały, a mianowicie:

1. Ogólna ustawa drogową państwową, 2. Regulamin wykonawczy do ustawy drogowej, 3. Ustawa o policji drogowej, 4. Instrukcja administracyjno-rachunkowa, 5. Instrukcja dla nadzorców drogowych, 6. Instrukcja dla dróżników, 7. Instrukcja dla maszynistów, palaczy maszyn drogowych itp., 8. Instrukcja do prowadzenia ważniejszych przedsiębiorstw przemysłowych, złączonych z gospodarką drogową, 9. Instrukcja regulująca sposoby oddawania i prowadzenia przedsiębiorstw.

W sprawozdaniu i referatach używaliśmy wyrazu „województwo“ dla autonomii prowincjonalnej i zgodnie z wydanym przez lwowskie Towarzystwo politechniczne „Zarysem organizacji władz technicznych“ terminów „Dyrekcja techniczna“ i „Urząd techniczny powiatowy“ dla urzędów I i II instancji. Wyrazu „nadzorca drogowy“ używamy zamiast „drogomistrz“, tytułu b. gal. Namiestnictwa i „konduktora dróg“, nazwy używanej w gal. Wydziale Krajowym.

Władze drogowe I. instancji.

1. W skład Urzędu technicznego powiatowego wchodzi z samoistnym zakresem działania powiatowy referent drogowy, podlegający szefowi Urzędu technicznego (o ile nim sam nie jest) w sprawach gospodarczych rzeczoności Urzędu.

2. Cały personal pomocniczy drogowy, a więc nadzorczy drogowi, przydzielony do spraw drogowych personal kancelaryjny i rysowniczy, maszyniści, palacze, majstrzy i dróżnicy, podlegają w pierwszej instancji bezpośrednio tylko powiatowemu referentowi drogowemu.

3. W zasadzie każdy powiat ma jednego referenta dróg, na wypadek jednak gdyby długość dróg do zarządu przydzielonych przekraczała 250 km, będzie mu dodany do pomocy praktykant techniczny, tj. młodszy rangą inżynier, lub urzędnik ze średnim wykształceniem technicznym. W każdym razie powinien mieć referent drogowy z reguły co najmniej 1 siłę pomocniczą kancelaryjną.

4. Sprawy buchalteryjne, oraz manipulacyjne złączone z zarządem dróg, załatwiane będą przez organa pomocnicze wspólne dla całego powiatowego urzędu.

5. O ile mają być rozstrzygane sprawy drogowe, złączone z inną gałęzią administracji technicznej, (sprawy wodne, asanacja miast itp.), załatwiane będą w sposób kolegialny, przy współudziale odnośnych

referentów pod przewodnictwem kierownika Urzędu technicznego.

6. Celem budowy większych dróg nowych, lub większych obiektów z kategorii tych, do których utrzymywania obowiązany jest powiatowy referent drogowy, tworzy się samoistne kierownictwa budowy od powiatowego referenta drogowego niezależne, a podlegające bezpośrednio Dyrekcji technicznej.

7. Do obowiązków referenta drogowego powiatowego należy:

a) Konserwacja i rekonstrukcja dróg państwowych, ziemskich i powiatowych znajdujących się w powiecie, oraz mostów i obiektów w trakcie tych dróg położonych.

b) Przedkładanie Dyrekcjom technicznym wszelkich wniosków, dotyczących się robót potrzebnych na wyższych drogach i obiektach, wykonywanie poleceń wydawanych w tym kierunku przez Dyrekcje techniczne, oraz przygotowywanie wszystkich elaboratów złączonych z administracją dróg powierzonych referentowi.

c) Wykonywanie nadzoru nad drogami niższego typu zawiadywanymi przez techników okręgowych, przyczem spostrzeżenia swoje i wnioski winien referent powiatowy przedkładać przewidzianym w ustawie instancjom.

d) Sprawowanie kierownictwa nowych budowli, dla których ze względu na ich niewielki zakres utworzono osobnych kierownictw budowy.

e) Wydawanie orzeczeń odnośnie do przekroczeń przepisów policyi drogowej i to stosownie do obowiązujących mających ustaw w I względnie II (ostatniej) instancji.

f) Zarząd i kierownictwo wszelkich przedsiębiorstw złączonych z gospodarką drogową, jak kamieniołomów, tartaków, betoniarni etc., o ile dla tych

przedsiębiorstw nie zostaną zorganizowane osobne niezależne od niego zarządy.

g) Wykonywanie bezpośredniego nadzoru nad niższą służbą drogową, a więc nadzorcami drogowymi, personelem maszynowym, dróżnikami, majstrami etc., przyczem pod względem dyscyplinarnym organa te podlegają w pierwszej instancji orzecznictwu pow. referenta drogowego. Wszelkie podania o nadanie wymienionych posad, względnie posunięcie w stopniu płac lub kategorii, muszą być z urzędu przedstawione, względnie opiniowane przez pow. referenta drogowego.

h) W wyjątkowych wypadkach może być zlecone referentowi drogowemu wykonywanie mniejszych robót, nie wchodzących w zakres drogowy, o ile dla danego działu nie ma osobnego referenta.

8. Referent drogowy jest członkiem komitetu technicznego reprezentacji powiatowej i jako taki ma głos równorzędny z innymi członkami w sprawach budżetowych, rozdziału kredytu, programu prac itp., odnośnie do dróg subwencyonowanych przez powiat w jakiegokolwiek formie, zaś głos doradczy w sprawach z drogami mu przydzielonymi w luźny sposób złączonych.

9. Powiatowemu referentowi drogowemu może udzielić przełożona Dyrekcja techniczna zezwolenia na praktykę prywatną, ograniczoną do wykonywania projektów, robót geodezyjnych i kierownictw budowli, z wykluczeniem jednak prowadzenia przedsiębiorstw budowy lub dostaw. Pow. referat drogowy jest obowiązany przedkładać co roku przełożonej władzy wykaz wykonanych robót prywatnych. Zezwolenie będzie udzielone na pewien ograniczony czas, po którym może być cofnięte lub przedłużone.

(Dok. nast.).

Projekt przepisów żelbetowych.

CZĘŚĆ I.

(opracowana przez kol. M. T. Hubera i M. Thulliego).

§. 1. Określenie żelbetu.

Za zeszkłady (konstrukcje) żelbetowe uważa się zeszkłady, w których żelazo jest tak połączone z betonem, że obadwa materiały tworzą pod względem statycznym jedną całość.

§. 2. Zawartość projektu.

Projekt ma zawierać ogólne plany budowli i szczegółowe plany części żelbetowych, nadto założenia co do obciążeń, obliczenia statyczne wszystkich części żelbetowych. Dla zeszkładów ustroju niezwykłego i niewypróbowanego, albo przy użyciu materiałów o szczególnych własnościach, uzależnia się zezwolenie na wykonanie od należytego obliczenia i ewentualnie badań doświadczalnych. Prócz tego należy podać w projekcie jakość i stosunek ilości materiałów, przeznaczonych do sporządzenia betonu, oraz zapewnioną kostkową wytrzymałość betonu o tychże samych składnikach po 28 i 42 dniach, a wreszcie granicę plastyczności („ciastowatości“) żelaza, przeznaczonego na uzbrojenie.

Do oznaczenia wytrzymałości betonu należy używać kostek o długości krawędzi 20 cm, przyczem

znaleziona wartość wytrzymałości ma być średnią, przynajmniej z trzech doświadczeń.

§. 3. Podstawy obliczenia.

1. Przy obliczeniu należy wogóle stosować ustalone naukowe zasady statyki, oraz nauki o sprężystości i wytrzymałości materiałów, ewentualnie innych działów technicznej fizyki. Reguł czysto praktycznych wolno używać tylko o tyle, o ile one nie są w sprzeczności z wymienionymi zasadami i z innymi artykułami niniejszych przepisów.

2. W obliczeniach każdej części dźwigającej należy uwzględnić:

A. następujące obciążenia:

α) obciążenie stałe, t. zn. ciężar własny tej części wraz z innymi niezmiennymi częściami konstrukcyjnymi, które na nią stale działają;

β) obciążenie zmienne, określone przez znaczeniem budowli, a nadto napór wiatru, ziemi lub wody, obciążenie śniegiem itd.

B. następujące działania fizyczne:

α) wpływ zmian ciepłoty;

β) wpływ kurczenia się, lub też pęcznienia betonu.

3. Ciężar własny betonu ubijanego należy w obliczeniach przyjąć przynajmniej 2200 kg/m³,

żelbetu 2400 kg/m^3 , o ile nie uwzględnia się dokładniej ciężaru uzbrojenia.

Ciężary innych materiałów należy przyjmować według ustalonych norm¹⁾; w razie zboczenia od tych norm należy uzasadnić wartość przyjętą ciężaru właściwego.

4. Obciążenie zmienne mostów drogowych i kolejowych należy przyjąć według ogólnych przepisów dla obliczenia mostów.

(Dopóki nie wejdą w życie jednolite przepisy dla całego państwa zaleca się stosowanie miejscowe przepisów obowiązujących przed zjednoczeniem ziem polskich).

5. Dla innych budowli należy przyjąć najmniej bezpieczniejsze obciążenia, możliwe przy ich użyciu, o ile co do niektórych nie wydano osobnych norm obliczenia (wysokie kominy).

6. W budowlach narażonych dzięki swemu przeznaczeniu na wielkie wahania ciepłoty, jak np. suszarnie, kominy, chłodnie itd., należy je uwzględnić, o ile te wahania warunkują powstanie naprężeń dodatkowych; w innych zaś budowlach tylko wtedy, gdy obliczany zeskład jest zarazem wystawiony na zmiany ciepłoty powietrza zewnętrznego. Przytem, jeżeli się betonuje przy średniej rocznej ciepłocie, należy przyjąć wahania $\pm 15^\circ \text{ C}$ (od tejże ciepłoty). Jeżeli zaś betonuje się przy innej ciepłocie, należy stosownie zmienić odchylenia od tej ciepłoty tak, aby obszerność wahnien była znowu równą 30° C . U części, których najmniejszy wymiar ma 70 cm , lub więcej, oraz takich, które są dostatecznie chronione nadsypką, lub w inny sposób, można przyjąć mniejsze wahania ciepłoty, a mianowicie $\pm 10^\circ \text{ C}$ (od średniej rocznej).

Wpływ kurczenia się betonu na powietrzu należy uważać za równoważny obniżeniu się ciepłoty o 20° C , przytem przyjmuje się współczynnik sprężystości $E_s = 210000 \text{ kg/cm}^2$, a współczynnik cieplnego wydłużenia $\alpha = 0,00001$ na 1° C . To zastępcze obniżenie ciepłoty można zmniejszyć do 10° C , jeżeli się betonuje częściami, a szczyłiny zamyka się najwcześniejsze po 14 dniach od ukończenia ostatniej części.

Dla stropów i słupów wewnątrz budynków można nie uwzględniać w obliczeniu powyższych wpływów, jeżeli w budynkach dłuższych niż 40 m urządzi się przerwy dylatacyjne w odstępach co najwyżej 30 m .

§. 4. Wyznaczenie sił zewnętrznych.

1. Przy obliczeniu wielkości statycznie niewyznaczalnych i przy wyznaczaniu odkształceń wszelkich zeskładów, należy pola i momenty bezwładności przekrojów złożonych z betonu i żelaza zastąpić przekrojami „sprowadzonymi” (idealnymi) w ten sposób, że każdemu elementowi pola przekroju żelaza przypisuje się 10-krotną wartość takiegoż elementu pola przekroju betonu. Przytem należy przyjąć współczynnik sprężystości betonu (tak dla ciągnięć, jak i ciśnięć) $E_s = 210000 \text{ kg/cm}^2$. Dla wyznaczenia samych sił zewnętrznych można brać w rachubę momenty bezwładności bez uwzględnienia przekroju żelaza.

2. Jeżeli sposób podparcia nie ustala dokładnie punktów, względnie prostych podporowych, należy jako rozpiętość teoretyczną przyjmować:

¹⁾ Wyobrażamy sobie, że takie normy będą wydane przez Ministerstwo robót publicznych. (Komentarz autorów).

a) dla płyt o podpartych brzegach równoległych rozpiętość w świetle zwiększoną o grubość płyty w środku;

b) dla belek w obu końcach podpartych odstęp środków powierzchni łóżykowych, w każdym jednak razie co najwyżej $1,05$ rozpiętości w świetle¹⁾.

3. Dla płyt i belek ciągłych należy za teoretyczną rozpiętość uważać w przęsłach środkowych odstęp środków podpór, a w przęsłach skrajnych zastosować odpowiednio przepis z ust. 2. Jeżeli jednak w budynkach szerokość podpór dochodzi lub przekracza jedną piątą odstępu środków podpór, a belki są ze słupami odpowiednio połączone, lub też nad podporami wystarczająco obciążone, to nie potrzeba ich obliczać jako belki ciągłe, lecz jako poziomo utwierdzone, o rozpiętości równej $1,05$ rozpiętości w świetle.

4. Płytę o silnych żebrach równoległych należy obliczać jako belkę ciągłą na stałych podporach; atoli przy słabszych żebrach, albo znacznym ich odstępie trzeba uwzględnić ugięcie żeber (jako podpór).

5. Belki ciągłe należy obliczać dla najmniejkorzystniejszych obciążeń. W razie ich stałego połączenia z podporami należy to na żądanie urzędu budowniczego (policyi budowlanej) uwzględnić przy obliczeniu słupów podpierających.

6. Przy obliczeniu momentu zginającego w środku przęsła można uwzględnić utwierdzenie na końcach belki lub płyty tylko o tyle, o ile odpowiedni ustrój je zapewnia, co należy poprzeć rachunkiem. Przy wmurowaniu końców w mur ceglany nie można liczyć na utwierdzenie.

Gdy w obliczeniu przyjmuje się swobodne podparcie końców, to jednak należy przez odgięcie prętów uzbrojenia i odpowiedni przekrój betonu uwzględnić możliwe częściowe utwierdzenie.

7. Szerokość użyteczną płyty c po każdej stronie żebra u dźwigarów teowych należy przyjmować zależnie od odstępu żeber w świetle a i ich rozpiętości l według następującej tabliczki:

Dla $a : l =$ od 0 do	0,25	0,50	0,75	1
$c : a =$	0,5	0,45	0,40	$\frac{1}{3}$

Dla pośrednich wartości należy interpolować liniowo (według prawa linii prostej). Dla $a : l > 1$ należy przyjąć $c \leq \frac{l}{3}$ ²⁾

8. Płyty prostokątne, uzbrojone w kierunkach obu rozpiętości a i b , o wszystkich czterech brzegach podpartych lub utwierdzonych, należy obliczać według największych momentów zgięcia M_1 i sił poprzecznych Q_1 w przekrojach prostopadłych do wymiaru a , oraz największych

¹⁾ Z powodu odkształcalności podpór musi rozpiętość teoretyczna takich płyt i belek być większą od rozpiętości w świetle, atoli doświadczenie i statyczne rozważania pouczają, że przewyżka teoretycznej wartości rośnie tylko do pewnej granicy z powiększeniem długości podpartych części belki. Przepisane reguły praktyczne zamykają rozpiętość, którą należy brać w rachubę przy statycznych obliczeniach, w granicach, których rzeczywista rozpiętość teoretyczna zapewne nigdy nie przekracza. (Kom. autorów).

²⁾ Powyższe reguły, zbaczające znacznie od wszelkich dotychczasowych przepisów, wynikają z teoretycznych rozważań nieogłoszonej jeszcze pracy (M. T. Huber: „Teoria płyt prostokątnej różnokierunkowych...”), potwierdzonych należyście interpretowanymi doświadczeniami Bacha i Melana. (Kom. autorów).

momentów zgięcia M_2 i sił poprzecznych Q_2 w przekrojach prostopadłych do wymiaru b . Te wielkości statyczne odniesione do jednostki szerokości przekroju można obliczać jak dla belek o odpowiadających rozpiętościach, rozdzieliwszy całkowite obciążenie płyty P na dwie odpowiadające części P_a i P_b , stojące do siebie w stosunku:

$$P_a : P_b = \frac{\alpha I_1}{a^4} : \frac{\beta I_2}{b^4},$$

jeżeli I_1 i I_2 oznaczają odpowiednio odniesione do jednostki szerokości momenty bezwładności przekroju prostopadłego do a i do b , obliczone według ust. 1; zaś liczby α i β ¹⁾ mają wartości zależne od sposobu ustalenia brzegów według następującej tabliczki:

	Rodzaj ustalenia brzegów	α	β
I.	Cztery brzegi podparte, albo: Dwa brzegi sąsiednie a i b podparte, a dwa pozostałe utwierdzone, lub też: Cztery brzegi utwierdzone	1	1
II.	A) Oba brzegi równoległe a podparte, zaś b utwierdzone.	5	1
	B) Oba brzegi równoległe b podparte, zaś a utwierdzone.	1	5
III.	A) Jeden brzeg a utwierdzony, reszta podparta.	1	2
	B) Jeden brzeg b utwierdzony, reszta podparta.	2	1
IV.	A) Jeden brzeg a podparty, reszta utwierdzona.	5	2
	B) Jeden brzeg b podparty, reszta utwierdzona.	2	5

¹⁾ Wartości dla α i β otrzymujemy łatwo przyjąwszy w przybliżeniu, że płytę można zastąpić dwoma krzyżującymi się skrawkami, które działają jako belki połączone w miejscu skrzyżowania. Z warunku równego ugięcia w tem miejscu wypadają podane w tabliczce liczby. (K. a.)

Obok powyższego przybliżonego sposobu obliczenia wolno używać dokładnych wzorów teoretycznych, uwzględniających różnicę w uzbrojeniu podłużnym i poprzecznym, a także dokładnych wzorów teoretycznych i tablic dla zwykłych płyt z materiału równokierunkowego, jeżeli w tych ostatnich długość a będzie zastąpiona „sprowadzoną“ długością płyty $a\sqrt{\frac{I_2}{I_1}}$ ¹⁾

9.²⁾ Ciężary skupione, działające przez warstwę nasypki, należy przyjąć jako rozłożone równomiernie na szerokość złożoną z szerokości powierzchni działania ciężaru, podwójnej grubości nasypki i pojedynczej grubości obliczanej płyty.

Jeżeli w przypadku działania kilku ciężarów skupionych jest szerokość b , na którą się ciężar rozkłada, większa od odstepu ciężarów, to należy przyjąć jako całkowitą szerokość, na którą się rozkładają wszystkie ciężary, sumę odpowiadających odstępów ciężarów zwiększoną o powyższą szerokość b .

10. Jeżeli dźwigary jednego zeskładu są połączone silnie poprzecznymi, to można uwzględnić rozkład obciążenia jednego dźwigara na sąsiednie i dalsze nawet dźwigary na podstawie ugięcia sprężystego.

11. O ile grubość płyty i części płytowej dźwigara teowego wypada z obliczenia mniejsza niż 8 cm, należy ją zaokrąglić przynajmniej do 8 cm. Wyjęte z pod tego przepisu są płyty dachowe i zawieszone stropy, które służą tylko do zamknięcia przestrzeni i po których się chodzi tylko dla czyszczenia itd., jakoteż wykonane fabrycznie, gotowe do układania płyty żelbetowe. (Dok. nast.)

¹⁾ Takie wzory i tablice ukażą się w powyżej przytoczonej pracy, która także uzasadnia podane wyrażenie dla „sprowadzonej długości płyty“. (K. a.)

²⁾ Ten punkt i następne odnoszą się do obliczenia płyt traktowanych jako belki. (K. a.)

RECENZYE I KRYTYKI.

Dr. Kazimierz Bartel, prof. Szkoły politechnicznej we Lwowie. „Geometria wykreslna“. Wydawnictwo Książnicy polskiej Towarzystwa nauczycieli szkół wyższych we Lwowie 1919. Wielka 16-ka, 406 str., 564 rys. w tekście i 12 tablic.

W przedmowie powiada autor, że książka jest przeznaczona dla początkujących, przez co zakres przedmiotu jest określony. Po wiadomościach wstępnych o wykonaniu rysunków i o elementach przestrzeni, zawiera: Rozdział I. geometryę wykreslną elementów przestrzeni, utworów płaskich i wielościanów. W §. 1. idąc za wzorem podręczników francuskich, rozpoczyna zasadami rzutów cechowanych, przedstawionymi w prostych zagadnieniach, dotyczących punktu, prostej i płaszczyzny.

Nie do mnie należy osądzić, czy wyrobienie zmysłu przestrzeni u początkującego jest lepsze przy pomocy rzutów cechowanych, czy też metodą Monge'a — przecie sądzę, że uzmysłowienie płaszczyzny w przestrzeni jest łatwiejsze w zasięgu ograniczonym dwiema płaszczyznami rzutowymi. Wprowadzenie rzutów cechowanych jest nowością, którą z uznaniem powitać należy, tak ze względu na gimnastykę umysłową, jak też jako sposób ułatwiający opracowanie niektórych konstrukcji, mianowicie

z dziedziny inżynierii. §. 2. zawiera zasady rzutów prostokątnych na dwie płaszczyzny (metoda Monge'a), na których w dalszym ciągu prawie całe dzieło się opiera, jednakże nie bez rozwiązań licznych zagadnień metodą rzutów cechowanych. §. 3. Zadania odnoszące się do wzajemnych położeń punktów, prostych i płaszczyzn. §. 4. Wprowadzenie trzeciej płaszczyzny rzutów. §. 5. Obroty, kłady i ich zastosowania. §. 6. Rzuty ukośne, zastosowane do przedstawiania wielościanów w tak zwanej perspektywie kawalerskiej. §. 7. Powinowactwo środkowe. Elipsa. Przedstawiono wszelkie konstrukcje dotyczące elipsy. §. 8. Przekroje i przenikania wielościanów. §. 9. Kolineacja środkowa układów płaskich. Tu autor zastosował zasady geometrii syntetycznej do prostego rozwiązywania szeregu zagadnień.

Rozdział II. Linie krzywe i powierzchnie. §. 10. Krzywe stożkowe. Na podstawie pęków i szeregów jednokreślnych wyprowadził autor związek między przedmiotem a jego centralnym rzutem i zastosował do przedstawiania właściwości krzywych stożkowych. §. 11. O krzywych i powierzchniach w ogólności. §. 12. Powierzchnie stożkowe i walcowe. §. 13. Powierzchnie obrotowe. Tu należy zauważyć, że stosownie do definicyi podanej na str. 280, jakoby do powierzchni obrotowych prostokreślnych zaliczało się tylko takie powierzchnie, których południk jest

linią prostą, hiperboloida obrotowa nie należałoby do powierzchni prostokreślnych. Wypadałoby zatem powyższą definicję w ten sposób uogólnić: Powierzchnie prostokreślne powstają przez obrót prostej tworzącej około osi. §. 14. Powierzchnie topograficzne. Autor określa plan warstwiczny, rozwiązuje prostsze zagadnienia za pomocą rzutów cechowanych, a kończy wykresem na planie warstwicznym sytuacji korpusu drogi w nasypie. §. 15. Przenikanie się powierzchni. Autor podaje prostsze przykłady zastosowania w budownictwie.

Rozdział III. O wyznaczeniu cieni. §. 16. Cienie punktów, prostych, wielokątów i koła. §. 17. Cienie wielościanów i powierzchni.

Rozdział IV. Perspektywa środkowa. §. 18. Perspektywa elementów zasadniczych. Dział perspektywy jest krótko omówiony i doprowadzony do rozwiązywania najprostszych zagadnień.

Tak się przedstawia treść dzieła. Jest ona wyczerpująca w ustalonym przez autora zakresie. Czuję jednak pewne braki dla tych którzy nie będą słuchali wykładów geometrii wykreślnej w wyższych zakładach naukowych. Dotyczą one choćby krótkiego przedstawienia elipsoidy trzyosiowej, hiperboloidy parabolicznej i powierzchni śrubowej; następnie cośkolwiek obszerniejszego traktowania perspektywy.

Treść dzieła systematycznie ułożona, dobór przykładów celowy, ćwiczenia obfite, przytem wspaniale wykonane rysunki, służące za wzory dla uczącego się jak się powinno rysunki geometryczne wykonywać, nareszcie dobór papieru i druku, od jakiego odwykliśmy w czasie wojennym, składają się na dzieło niepośledniej wartości, za które należy się wdzięczność autorowi. Wprost podziwiać należy autora, że podczas zawieruchy wojennej, w czasie gdy służył w wojsku austriackim, a obecnie odbywa żmudną służbę w wojsku polskim, potrafił zdobyć się na tyle swobody umysłu, aby tak cenne dzieło stworzyć. Wobec tego nie na miejscu jest zbytnia skromność autora, gdy w końcowym ustępie przedmowy powiada: „Niezwykle trudne warunki, wśród których powstała książka, są dostatecznym usprawiedliwieniem jej braków“.

Na osobne uznanie zasłużyła sobie drukarnia za doskonały druk, a zakład reprodukcyjny za wykonanie rysunków bez zarzutu.

Na końcu uwaga. Powyższe dzieło uważam jako część pierwszą, a mam nadzieję, że autor podejmie się trudu uzupełnienia częścią drugą do całokształtu geometrii wykreślnej i do przedstawienia geometrii syntetycznej aż do najnowszych badań. Przytem zwróciłbym uwagę, że w tej części mogłoby znaleźć pomieszczenie rzutowanie centralne z dwóch środków, jako podstawa do fotogrametrii.

Lwów, w czerwcu 1919 r.

Prof. Skibiński.

„Odbudowy kraju“ miesięcznika poświęconego sprawom gospodarstwa narodowego ukazał się zeszyt piąty za miesiąc maj. Treść zeszytu następująca: Leon W. Biegeleisen: Polska szkoła nauk politycznych. Edward Strassburger: Monopole państw. w czasie wojny. Jerzy Kurnatowski: Rosya przedrewolucyjna. Stanisław Hupka: Geograficzne podstawy odbudowy rolnictwa w Galicji. Bronisław Biegeleisen: Organizacja służby techn. inżyn. mechanicznych w Państwie Polskim. L. Pańczewski: Nowe podstawy organizacji handlu zagran. R. Horowicz: Zasada polityki ubezpieczeń w Polsce. Przegląd gospodarczy: Gospodarcza działalność Sejmu. Przemysłowe straty wojenne. Emigracja do Stanów Zjednoczonych w czasie wojny. W sprawie projektu „Przepisów o przewozie osób, bagażu i towarów na kolej. polskich. S. Sokołowski: Organizacja leśnictwa i wyższa szkoła lasowa we Lwowie. Stef. Czernecki: Organizacja polskiego handlu zewnątrz. i czynników jego rozwoju. Erazm Majewski: Kapitał.

SPRAWY BIEŻĄCE.

— **Wybór Rektora Politechniki lwowskiej.** Grono Profesorów Politechniki na posiedzeniu w dniu 25. czerwca b. r. wybrało Rektorem na rok 1919/20 Dra Maksymiliana Matakiewicza, profesora budownictwa wodnego.

— **Ogłoszenie konkursu.** Rektorat Szkoły politechnicznej we Lwowie ogłasza konkurs celem obsadzenia posady asystenta przy katedrze statyki budowlanej i budownictwa żelaznego.

Ta posada, z którą połączone jest wynagrodzenie miesięcznie 325 wzgl. 450 M. zależnie od kwalifikacji będzie nadana przez Grono profesorów na czas od 1 października 1919 r. do końca września 1920 r. Podania należy wnosić do 15 września 1919 r.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Zebranie tygodniowe z dnia 14 maja b. r. Referent kol. Matakiewicz omówił ankietę w sprawie odbudowy kraju.

W dniach 28 i 29 kwietnia b. r. odbyła się w Warszawie w Ministerstwie robót publicznych przygotowywana oddawna i kilkakrotnie odraczana ankietę w sprawie odbudowy kraju. Cele tej ankiety, jej program i odpowiedź na postawione pytania, sformułowane przez Polskie Towarzystwo Politechniczne, Gal. Izbę inżynierską i Koło Architektów we Lwowie podaliśmy wyczerpująco w nr. 7 *Czasopisma* z 10 kwietnia b. r.¹⁾ Z trzech delegatów wyznaczonych przez powyższe instytucje wzięło udział w ankiecie tylko dwu, a mianowicie kol. Broniewski i Matakiewicz, trzeci delegat kol. Rybicki przew. Tow., z powodu obłożnego zaślabnięcia niestety w ankiecie udziału wziąć nie mógł.

¹⁾ Odbitki tego artykułu rozdano członkom ankiety.

Ankietę otworzył Minister robót publicznych kol. Pruchnik, który podniósł ważność sprawy odbudowy. Projekty odnośnych ustaw zostały jeszcze w lutym opracowanie przez Urząd likwidacyjny, jednak z różnych powodów musiały być cofnięte.

Chodzi tu o wydatki w sumie 20—30 miliardów marek, więc nie opieszalność, lecz troska o przyszłość Państwa były powodem, że rząd w sprawie zasad odbudowy nie powziął jeszcze decyzji. Jedyną realną rzeczą, jaką dotychczas zrobiono, jest ustawa z 28 lutego 1919 o zajęciu drzewa w celu odbudowy. Jako najważniejsze kwestye, w których ankietę musi się wypowiedzieć, są sprawa pokrycia kosztów, oraz organizacji odbudowy.

Szef sekcji w Ministerstwie robót publicznych Jakimowicz w dłuższym przemówieniu podniósł, że dotychczasowa akcja odbudowy w zaborze austriackim oparta była na zasadzie odszkodowań wojennych i subwencji państwowych jaknajdalej idących, prócz tego zasadą organizacji była centralizacja rządowa.

C. d. n.