

TREŚĆ: Dr. Inż. St. Brzozowski: Linje wpływowe belek na sprężystych podporach. — Inż. B. Pordes: Międzynarodowy Kongres drogowy w Medjolanie. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografja. — Sprawy Towarzystwa.

Dr. Inż. Stanisław Brzozowski.

## Linje wpływowe belek na sprężystych podporach.

W budowie mostów i innych działach techniki napotykamy często przypadki takich zespołów konstrukcyjnych, które posiadają podpory sprężyste. Belki ciągłe na zupełnie sztywnych podporach są, ściśle biorąc, trudne do urzeczywistnienia, bo z różnych przyczyn podpory zmieniają swoje położenie względem siebie. Przyjmując dla przykładu podłużnice mostów żelaznych, ułożone na poprzecznicach, wiemy z doświadczeń, że obciążenie z jednej podłużnicy przenosi się na dalsze w sposób ciągły, powodując niejednokrotnie wprost przeciwne skutki, aniżeli obliczenie statyczne, jako belki wolnopodparłej, wykazuje. Gdybyśmy nawet rozpatrywali zwykły przypadek, kiedy podłużnice umieszczone są między poprzecznicami, w dodatku wcale niepołączone ze sobą w belkę ciągłą, to i wtedy także daje się zaobserwować pewna ciągłość zespołu, która powoduje przenoszenie się obciążeń na większą ilość podłużnic. Ponieważ dzisiejszy rozwój techniki w konstrukcjach żelaznych dąży w takim przypadku do zlicowania podłużnic z poprzecznicami w płaszczyźnie górnych nakładek, dla umożliwienia złączenia sąsiednich podłużnic nakładkami, służącymi do przeniesienia momentu podporowego<sup>1)</sup>, wobec tego należałoby uważać tego rodzaju zespół konstrukcyjny jako belkę ciągłą spoczywającą na sprężystości podatnych podporach z uwzględnieniem okoliczności, że połączenie nakładkami może być niepełnym. Podatność podpór zależna będzie od ugięcia dźwigarów głównych i samych poprzecznic, stanowiących podpory podłużnic.

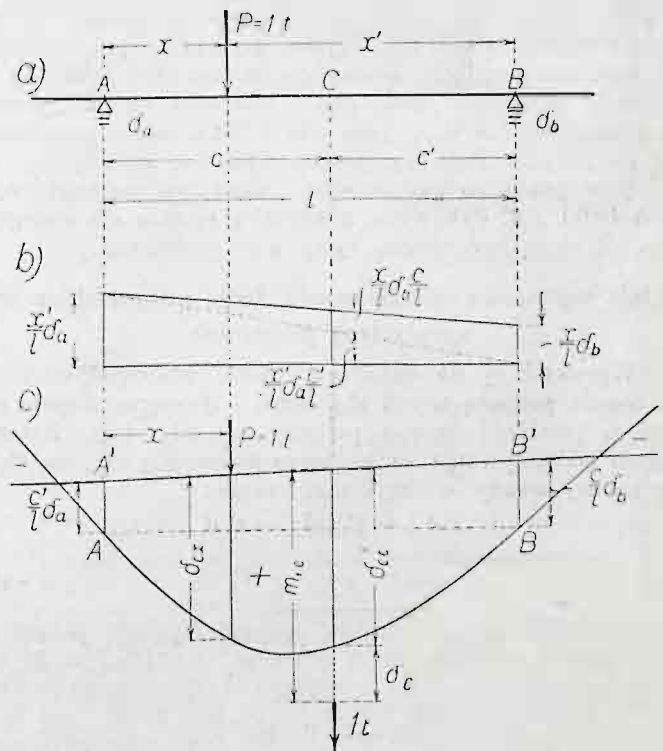
Również przy tej sposobności wspomnieć możemy o pasach dźwigarów kratowych z drugorzędnymi prętami, np. belka trapezowa z wieszakami, służącymi do podchwycenia pomostu, gdzie nateżenia drugorzędne w pasie pomostowym, spowodowane wpływem wieszaków, dadzą się obliczyć na zasadzie belki ciągłej, sprężystości podparłej w węzłach dźwigara. Naturalnie nadmienić należy, że powyższe traktowanie drugorzędnego wpływu wieszaków na pas, może w praktyce zachodzić w przypadkach, kiedy przekroje pasów w stosunku do odstępów węzłów są wielkie, bo tylko wtedy, praktycznie biorąc, możemy jeszcze stosować zasadę superpozycji. Następnie, z doświadczeń i rozważań teoretycznych nad belkami żelbetowymi, stężonymi poprzecznicami, wiemy, jak korzystnie dla zespołu rozkłada się obciążenie na poszczególne belki. Obliczenie wielkości rozkładu obciążenia na belki tego rodzaju podaje profesor Dr. M. Thullie w pracy pod tytułem „Rozkład ciężarów na belki mostów żelbetowych“<sup>2)</sup>, gdzie autor przez wprowadzenie ugiętości samej poprzecznicy (stężącej belki głównej), usunął dotychczasowe bardzo od prawdy odbiegające przyjęcie Gehlera<sup>3)</sup> zupełnie sztywnej poprzecznicy. Także niemniej ważnym staje się dla nas rozważanie rozkładu ciężarów pojazdów kolejowych przez nawierzchnię żwirowaną. Szyna kolejowa, spoczywająca na podkładkach poprzecznych, zagłębiających się sprężystości w podłoże żwirowe, może być rozpatrywana sama dla siebie, ze względu na jej wytrzymałość, a następnie jako ustrój pośredni, przenoszący obciążenia na mosty łukowe monolityczne, których ugięcia, w porównaniu z innymi konstrukcjami, nieznacznie wpływają na zmianę podatności podkładów podpierających szynę. Możemy zatem, praktycznie biorąc, zaliczyć nawierzchnię żwirowaną na tychże mostach do nawierzchni w torze bieżącym. Badając szynę jako belkę ciągłą na podporach sprężystości podatnych, wykażemy później, jak rozkłada się obciążenie ru-

chome na podkłady, a tem samem będziemy mogli ocenić działanie ciężarów skupionych na mosty monolityczne.

Wymienione przykłady i cały szereg innych zagadnień inżynierskich niewyszczególnionych wcale, zachęciły mnie do bliższego zajęcia się sprawą, belki ciągłej na podatnych podporach, która posiada już obszerną literaturę<sup>1)</sup>, dlatego, by dać przedewszystkiem ogólną metodę badania takiego zagadnienia linjami wpływowymi w różnych przypadkach belek o przekrojach zmiennych, w dowolnych odstępach podpartych i o różnej podatności podpór.

### I. Linja wpływowa ugięcia belki w dwóch punktach sprężystości podparłej.

Mając do rozpatrzenia belkę ciągłą na sprężystości podatnych podporach, której skrajne podpory są swobodne, wiemy, że jest to utwór hiperstatyczny, posiadający tyle niewiadomych ile jest podpór zbytecznych (wewnętrznych). Utwór



Rys. 1.

Linja wpływowa ugięcia i oddziaływania.

omawiany możemy zamienić na izostatyczny, skoro opuścimy wszystkie zbyteczne podpory; i odwrotnie, przez kolejne dosta-

<sup>1)</sup> Zimmermann: Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues Berlin 1888.

Francke: Träger mit elastischer Unterlage. 1896.

Müller-Breslau: Die graph. Statik d. Baukonstruktionen. T. II, cz. 2-ga.

Skibiński: Beitrag zur Berechnung des Querschwellen-Oberbaues. Wien 1899.

Wątorok: Nawierzchnia poprzeczna pod działaniem sil pionowych, Lwów 1906.

Skibiński: O wytrzymałości toru kolejowego, 1921.

Von C. B. Biezeno: Zeichn. Ermittlung d. elast. Linie eines federnd gestützten, statisch unbestimmten Balkens, 1924.

Grünig: Anwendung von Differenzgleichungen in der Statik... Eisenbau, 1918.

<sup>1)</sup> Por. T. Godard „Ponts et Combles métalliques“, Paris 1924.

<sup>2)</sup> Odbitka z archiwum Towarzystwa Naukowego we Lwowie.

<sup>3)</sup> „Handb. f. Eisenbetonbau II. Aufl. VI. B. Brückenbau“.

wianie podpór zbytecznych od 1 do  $n$ , możemy zpowrotem sprowadzić zagadnienie do ustroju hiperstatycznego. Jak widać, zasadniczy utwór stanowić będzie belka wolnopodparta spoczywająca na skrajnych podporach sprężystych. Ugięcia tego zasadniczego utworu dadzą się w prosty sposób wyznaczyć. A zatem wstępne zagadnienie stanowić będzie linja wpływa ugięcia pewnego punktu.

Otóż niechaj rys. 1 *a* przedstawia nam belkę sprężysto podpartą w *A* i *B*; następnie zakładamy, że ugięcia sprężyste podpór są proporcjonalne do nacisków.

Zatem pod wpływem jednostki siły ( $1 t$ ) ugnie się podpora *A* o  $\delta_a$ , zaś *B* o  $\delta_b$ . Gdybyśmy chcieli pod wpływem obciążenia  $P=1 t$ , wyznaczyć ugięcie pewnego punktu np. *C*, natenczas zauważymy, że jego wielkość składać się będzie z obniżenia wywołanego obniżeniem się podpór skrajnych, spowodowanego oddziaływaniami i z właściwego ugięcia belki wolnopodpartej na sztywnych podporach. Ugięcie z powodu obniżenia się podpór, przedstawia rys. 1 *b*, z którego widzimy,

że wartość obniżenia punktu *C* wynosi:  $\frac{x'}{l} \delta_a \frac{c'}{l} + \frac{x}{l} \delta_b \frac{c}{l}$ .

Linję wpływową tej wielkości otrzymamy, jeśli od prostej *AB* na rys. 1 *c*, jako podstawy, odmierzymy wartości  $AA' = \frac{c'}{l} \delta_a$ ,  $BB' = \frac{c}{l} \delta_b$  i następnie połączymy prostą *A'B'*. Rzędne tej

linji przedstawiają zmianę obniżenia się punktu *C* wraz ze zmianą położenia siły  $P=1 t$ , czyli linję wpływową. Dodając następnie linję wpływową ugięcia punktu *C* belki wolnopodpartej na sztywnych podporach, która jest krzywą, otrzymamy, po zesumowaniu rzędnych obu linij wykres (rys. 1 *c*), przedstawiający linję wpływową ugięcia dowolnego punktu *C* w belce na dwu podporach sprężysto podpartej. Wielkość ugięcia punktu *C* przedstawia rzędna  $\delta_{cx}$ , jeśli siła  $P=1 t$  działa w odległości  $x$  od podpory *A*. Rys. 1 *c* pokazuje zarazem zmianę tej wielkości poza punktami podporowymi, czyli na częściach wystających belki *AB*. Jak widać z rysunku ugięcia dla stałego kierunku sił mogą być ujemne tylko poza podporami.

### 2. Linja wpływa oddziaływania belki podpartej na trzech sprężystych podporach.

Wprowadźmy do omawianej belki, wolnopodpartej w *A* i *B*, trzecią podporę t. zw. zbyteczną o pewnym stopniu podatności  $\delta_c$  (wielkość ugięcia podpory dla siły  $1 t$ ). Natenczas wielkość oddziaływania na podporze zbytecznej  $C_{1x}$  da się według znanej zasady obliczyć z równania:

$$P \delta_{cx} - C_{1x} \delta_{cc} = C_c \delta_c$$

czyli: 
$$C_{1x} = \frac{\delta_{cx}}{\delta_{cc} + \delta_c} P, \dots \dots \dots 1 a)$$

albo po oznaczeniu mianownika, odpowiadającego jednej zbytecznej podporze o nazwie *C*, przez  $m_{1c}$ , t. j.  $m_{1c} = \delta_{cc} + \delta_c$ , otrzymamy:

$$C_{1x} = \frac{\delta_{cx}}{m_{1c}} P \dots \dots \dots 1 b)$$

Widzimy zatem, że linja wpływowa oddziaływania na podporze zbytecznej, belki dwuprzęsłowej, jest linją wpływową ugięcia tego punktu w belce spoczywającej na skrajnych podporach, mierzona jednostką o wielkości  $m_{1c}$ , równej sumie ugięć tegoż punktu  $\delta_{cc} + \delta_c$ .

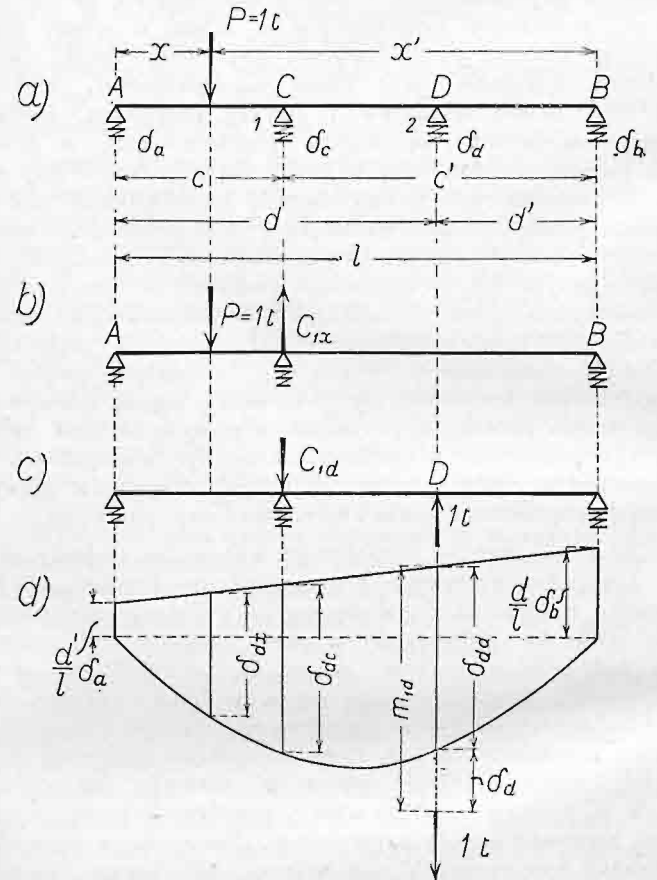
Wprowadzając inną zbyteczną podporę jako trzecią, np. *D*, możemy analogicznie napisać wzór na wielkość oddziaływania

$$D_{1x} = \frac{\delta_{dx}}{\delta_{da} + \delta_d} P = \frac{\delta_{dx}}{m_{1d}} P \dots \dots \dots 2)$$

Celem określenia oddziaływań w zależności od ilości podpór zbytecznych określających rząd hiperstatyczności zespołu, będziemy w ogólności określać liczbami (wskaźnik u dołu) ilość podpór zbytecznych wpływających na omawiane oddziaływanie. A zatem oznaczenie  $C_{2x}$  wyrażać będzie wielkość oddziaływania w miejscu  $x$  przy dwu podporach zbytecznych i t. d.

### 3. Linje wpływa oddziaływań belki na czterech sprężystych podporach.

Sprowadźmy zagadnienie powyższe do ustroju zasadniczego t. j. belki wolnopodpartej na skrajnych podporach *AB* (rys. 2). Następnie, po oznaczeniu podpór zbytecznych przez *C* i *D*, znajdziemy oddziaływania  $C_{1x}$  i  $D_{1x}$ , dla każdej z osobna istniejącej podpory. Niewiadomymi oddziaływaniami stają się zatem wielkości  $C_{2x}$  i  $D_{2x}$ , które występują przy równoczesnym działaniu obu podpór zbytecznych. I tak przypuścimy, że chcemy najpierw znaleźć  $D_{2x}$ . Otóż, przy założeniu, że istnieje jedna podpora zbyteczna w *C*, znajdziemy, pod wpływem obciążenia siłą  $P=1 t$ , wielkość  $C_{1x}$  (rys. 2 *b*), zaś pod wpływem jednostki siły ( $1 t$ ), umieszczonej w miejscu podpory *D*, wielkość  $C_{1d}$  o wartości ujemnej; ponieważ jednak w rzeczywistości w *D* działać będzie nieznaną nam narazie siłą  $D_{2x}$ , przeto wielkość oddziaływania na podporze *C* wynosić będzie  $C_{1d} \cdot D_{2x}$ .



Rys. 2. Belka ciągła na 4 sprężystych podporach.

Stosując znaną zasadę superpozycji, ważnej dla małych ugięć, znajdziemy z równania na ugięcie punktu *D* (rys. 2 *d*) wielkość niewiadomego oddziaływania  $D_{2x}$ . Siłami wpływającymi na ugięcie punktu *D* są:  $P$ ,  $C_{1x}$ ,  $C_{1d} \cdot D_{2x}$  i  $D_{2x}$ . Więc równanie przybierze kształt:

$$P(\delta_{cx} - C_{1x} \cdot \delta_{dc}) + C_{1d} \cdot D_{2x} \cdot \delta_{dc} - D_{2x} \cdot \delta_{dd} = D_{2x} \cdot \delta_d,$$

czyli:  $P(\delta_{cx} - C_{1x} \delta_{dc}) - D_{2x}(m_{1d} - C_{1d} \cdot \delta_{dc}) = 0,$

stąd: 
$$D_{2x} = \frac{\delta_{dx} - C_{1x} \cdot \delta_{dc}}{m_{1d} - C_{1d} \cdot \delta_{dc}} P,$$

a po podzieleniu przez  $m_{1d}$ :

$$D_{2x} = \frac{D_{1x} - D_{1c} \cdot C_{1x} P}{1 - D_{1c} \cdot C_{1d}} \dots \dots \dots 3)$$

Postępując analogicznie dla znalezienia  $C_{2x}$ , otrzymamy:

$$C_{2x} = \frac{C_{1x} - C_{1d} \cdot D_{1x} P}{1 - C_{1d} \cdot D_{1c}} \dots \dots \dots 4)$$

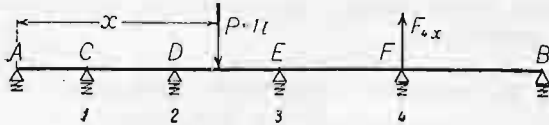
Nie trudno spostrzec, że mianowniki w powyższych równaniach są wielkościami stałymi i mogliśmy dla uproszczenia wprowadzić dla nich oznaczenie  $m_{2dc}$ .

Z otrzymanych wzorów 3) i 4) widzimy, że linje wpływowe oddziaływań belki na 4 podporach, czyli o 2 podporach zbytecznych, są funkcjami linii wpływowych oddziaływań, pojedynczych podpór zbytecznych.

$$\left. \begin{aligned} C_{4x} &= C_{3x} - C_{3f} \cdot F_{4x} \\ D_{4x} &= D_{3x} - D_{3f} \cdot F_{4x} \\ E_{4x} &= E_{3x} - E_{3f} \cdot F_{4x} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 6)$$

**4. Linje wpływowe oddziaływań belki o dowolnej ilości podpór sprężystych.**

Ułożmy dowolną belkę na pewnej ilości podpór sprężystości podatnych, o zbytecznych podporach *CDE* i *F*. Następnie założymy, że znamy linje wpływowe oddziaływań  $C_{1x}, D_{1x}, E_{1x}$  i  $F_{1x}$ , dla każdej oddzielnie istniejącej podpory zbytecznej, nadto linje wpływowe  $C_{3x}, D_{3x}$  i  $E_{3x}$ , jeśli tylko trzy podpory zbyteczne równocześnie pracują, a chcielibyśmy znaleźć linję wpływową  $F_{4x}$ , na podporze *F*, przy współdziałaniu wszystkich podpór, razem działających — wkońcu inne wielkości jak  $C_{4x}, D_{4x}$  i  $E_{4x}$  (rys. 3).



Rys. 3.

Belka ciągła na większej ilości podpór (4 zbyteczne podpory).

Otóż postąpimy zupełnie podobnie jak w przypadku poprzednim. Przedewszystkiem pod działaniem siły  $P=1t$  powstaną na podporach reakcje  $C_{3x}, D_{3x}$  i  $E_{3x}$ , które uginają belkę w punkcie *F* o pewną wielkość.

Następnie niewiadoma wielkość  $F_{4x}$  wywoła reakcje  $C_{3f} \cdot F_{4x}, D_{3f} \cdot F_{4x}$  i  $E_{3f} \cdot F_{4x}$ , powodujące również ugięcie tego punktu. Wobec tego z równania określającego wielkość ugięcia punktu *F* dostaniemy:

$$P(\delta_{fx} - C_{3x} \cdot \delta_{fc} - D_{3x} \cdot \delta_{fd} - E_{3x} \cdot \delta_{fe}) + F_{4x}(C_{3f} \cdot \delta_{fc} + D_{3f} \cdot \delta_{fd} + E_{3f} \cdot \delta_{fe} - \delta_{ff}) = F_{4x} \cdot \delta_f,$$

a po oznaczeniu  $m_{1f} = \delta_{ff} + \delta_f$ :

$$P(\delta_{fx} - C_{3x} \cdot \delta_{fc} - D_{3x} \cdot \delta_{fd} - E_{3x} \cdot \delta_{fe}) = F_{4x}(m_{1f} - C_{3f} \cdot \delta_{fc} - D_{3f} \cdot \delta_{fd} - E_{3f} \cdot \delta_{fe}).$$

Dzieląc to równanie przez sumaryczne ugięcie punktu *F* t. j.  $m_{1f}$ , odpowiadające odosobnionej zbytecznej podporze, otrzymamy:

$$F_{4x} = \frac{F_{1x} - F_{1c} \cdot C_{3x} - F_{1d} \cdot D_{3x} - F_{1e} \cdot E_{3x} P}{1 - F_{1c} \cdot C_{3f} - F_{1d} \cdot D_{3f} - F_{1e} \cdot E_{3f}} \dots 5)$$

W równaniu tem, mianownik przedstawia stałą wartość, a jego wielkość równa się różnicy jedności i wielkości (bezwymiarowej) oddziaływań na odosobnionej zbytecznej podporze *F*, wywołanych reakcjami, pochodzącymi od jednostki siły umieszczonej w *F*, odnoszającymi się do wszystkich zbytecznych podpór oprócz omawianej. Natomiast licznik przedstawia się jako różnica funkcji, linji wpływowej  $F_{1x}$  odosobnionej podpory *F* i linii wpływowych wszystkich zbytecznych podpór oprócz omawianej, zredukowanych odpowiednimi liczbami wpływowymi oddziaływań odosobnionej zbytecznej podpory w *F*.

Zupełnie podobnym sposobem mogliśmy znaleźć dalsze niewiadome oddziaływania jak  $C_{4x}, D_{4x}$  i  $E_{4x}$ . Jednak takie postępowanie okazuje się mniej praktyczne. Do szybszego otrzymania pozostałych niewiadomych posłużmy nam znaleziona wielkość  $F_{4x}$ . Cofając się do założenia na wstępie wprowadzonego, że znamy wszystkie wielkości dla trzech zbytecznych podpór,  $C_{3x}, D_{3x}$  i  $E_{3x}$ , możemy wobec tego uważać oddziaływanie  $F_{4x}$  jako siłę zewnętrzną sprawiającą w tym układzie reakcje  $-C_{3f} \cdot F_{4x}, -D_{3f} \cdot F_{4x}, -E_{3f} \cdot F_{4x}$ , a więc szukane niewiadome określać będą równania:

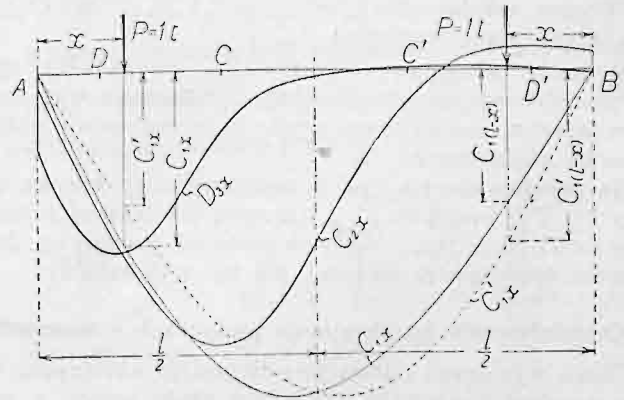
Widzimy zatem, że linje wpływowe oddziaływań na pozostałych podporach zbytecznych odpowiadające hiperstatycznością zespołowi dla wprowadzonej nowej podpory *F*, dadzą się wyrazić jako różnice odpowiednich funkcji, z których pierwsza przedstawia funkcję linji wpływowej z ominięciem tej podpory, zaś druga znalezioną funkcję ( $F_{4x}$ ), zredukowaną współczynnikami punktu *F* dla pierwszych funkcji.

Takim sposobem zaoszczędzić możemy wiele na obliczeniach, bo skoro znamy wielkość reakcji na nowowprowadzonej podporze zbytecznej, możemy już stosunkowo mniejszym nakładem pracy wyznaczyć inne pozostałe, a obliczenie zyskuje przez to na przejrzystości.

Przez kolejne wprowadzanie coraz większej ilości podpór zbytecznych, jesteśmy w możności obliczyć wszystkie niewiadome reakcje.

**5. Belka symetryczna spoczywająca na symetrycznie ułożonych podporach.**

Weźmy pod rozwagę belkę, której przekroje zmieniają się symetrycznie i ułożmy ją na podporach rozmieszczonych symetrycznie w różnych odstępach, przychem podatność podpór jest parami równa.



Rys. 4.

Linje wpływowe oddziaływań dla belki symetrycznej.

I tak niechaj rys. 4 przedstawia nam taką belkę, ułożoną na sześciu podporach. Następnie założymy, że znamy dla odosobnionej podpory zbytecznej *C* linję wpływową oddziaływania  $C_{1x}$ . Więc dla symetrycznie leżącej podpory *C'*, o tej samej podatności, jest tem samem linja wpływowa oddziaływania  $C'_{1x}$  znana, bo względem krzywej  $C_{1x}$  musi być symetryczna. Wobec tego postaramy się o określenie oddziaływania na podporze *C* i *C'*, gdy obie zbyteczne podpory razem wejdą do zespołu.

Otóż założymy jeszcze, że znamy  $C'_{2x}$ , to na podstawie wzoru 6 znajdziemy:

$$C_{2x} = C_{1x} - C_{1c} \cdot C'_{2x} \dots \dots \dots \alpha)$$

i odwrotnie, przy znanem  $C_{2x}$ , znajdziemy:

$$C'_{2x} = C'_{1x} - C'_{1c} \cdot C_{2x} \dots \dots \dots \beta)$$

Z powodu symetrii krzywych  $C_{1x}$  i  $C'_{1x}$  wynika:

$$C'_{1x} = C_{1(-x)} \\ C'_{1c} = C_{1(-c)} = C_{1c'}$$

Podstawiając we wzorze  $\alpha$  wartość za  $C'_{2x}$  z wzoru  $\beta$  otrzymamy:

$$C_{2x} = C_{1x} - C_{1c} (C'_{1x} - C'_{1c} \cdot C_{2x})$$

albo: 
$$C_{2x} = C_{1x} - C_{1c} (C_{1(-x)} - C'_{1c} \cdot C_{2x}),$$

stad: 
$$C_{2x} = \frac{C_{1x} - C_{1e} \cdot C_{(l-x)}}{1 - C_{1e}^2} \dots 7a)$$

Podobnie: 
$$C'_{2x} = \frac{C_{1(l-x)} - C_{1e'} \cdot C_{1x}}{1 - C_{1e'}^2} \dots 7b)$$

Wykres krzywej  $C_{2x}$  uwidacznia rys. 4, zaś krzywa  $C'_{2x}$  jest względem pierwszej symetryczna (na rys. 4 niewidoczona).

Mając już krzywą  $C_{2x}$  możemy wprowadzić trzecią podporę zbyteczną  $D$ . Wielkość reakcji określimy równaniem:

$$D_{3x} = \frac{D_{1x} - D_{1e} \cdot C_{2x} - D_{1e'} \cdot C'_{2x}}{1 - D_{1e} \cdot C_{2d} - D_{1e'} \cdot C'_{2d}}$$

a po podstawieniu wartości:

$$\begin{aligned} C'_{2x} &= C_{2(l-x)} \\ C'_{2d} &= C_{2(l-d)} \\ D_{3x} &= \frac{D_{1x} - D_{1e} \cdot C_{2x} - D_{1e'} \cdot C_{2(l-x)}}{1 - D_{1e} \cdot C_{2d} - D_{1e'} \cdot C_{2(l-d)}} \dots 8) \end{aligned}$$

Następnie według równ. 6 znajdziemy:

$$C_{3x} = C_{2x} - C_{2d} \cdot D_{3x} \dots 8a)$$

$$C'_{3x} = C_{2(l-x)} - C_{2(l-d)} \cdot D_{3x} \dots 8b)$$

Dodać należy, że  $C'_{3x}$  nie jest wcale krzywą symetryczną względem  $C_{3x}$ .

Dostawiając czwartą podporę zbyteczną  $D'$ , symetrycznie względem  $D$  ułożoną, możemy według równ. 7a określić linję oddziaływania:

$$D_{4x} = \frac{D_{3x} - D_{3d} \cdot D_{3(l-x)}}{1 - D_{3d}^2}$$

Tem samym, z powodu symetryczności, znamy już  $D'_{4x}$ .

Wkońcu znajdziemy  $C_{4x} = C_{3x} - C_{3d} \cdot D_{4x}$ , zaś  $C'_{4x}$  jest krzywą symetryczną względem  $C_{4x}$ .

Widzimy zatem, że we wszystkich przypadkach ogólnej symetryczności zespołu otrzymaliśmy uproszczenia wygodne do obliczeń wzorów, charakteryzujących linje wpływowe oddziaływań podpór zbytecznych.

Na przedstawionym rys. 4 uwidoczniliśmy krzywe symetryczne  $C_1, C'_1$ , następnie  $C_{2x}$  i krzywą dla trzeciej zbytecznej podpory w  $D$ , t. j.  $D_{3x}$ . Wpływu czwartej podpory w  $D'$  symetrycznie względem  $D$  ułożonej już nie wykazaliśmy.

### 6. Oddziaływania na skrajnych podporach i momenty.

Chcąc wyznaczyć oddziaływania podpór skrajnych, zastosujemy warunek równowagi momentów około jednej z podpór skrajnych. Dla znalezienia reakcji na podporze  $B$  otrzymamy równanie (rys. 5):

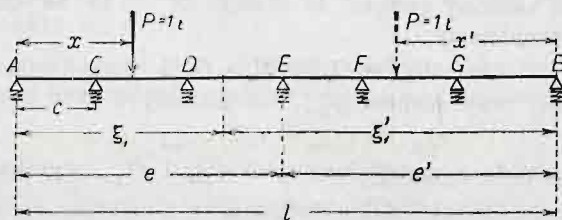
$$Px = B_5x \cdot l + c C_{5x} + d D_{5x} + e E_{5x}$$

stad: 
$$B_5x = P \frac{x}{l} - \frac{c}{l} C_{5x} - \frac{d}{l} D_{5x} - \frac{e}{l} E_{5x} \dots 9)$$

Analogicznie reakcja na lewej podporze:

$$A_5x = P \frac{x'}{l} - \frac{c'}{l} C_{5x} - \frac{d'}{l} D_{5x} - \frac{e'}{l} E_{5x} \dots 9a)$$

Równania te przedstawiają więc linje wpływowe oddziaływań na odpowiednich podporach, w tym przypadku przy pięciu zbytecznych podporach.



Rys 5.

Co do momentów dla pewnego przekroju w odległości  $\xi_1$  od podpory  $A$ , a  $\xi'_1$  od podpory  $B$ , to jego wielkość dla  $x < \xi_1$  przedstawi się równaniem:

$$\begin{aligned} M_{\xi_1 x} &= \left( P \frac{x}{l} - \frac{c}{l} C_{5x} - \frac{d}{l} D_{5x} \right) \xi'_1 + \\ &- \left( \frac{e'}{l} E_{5x} + \frac{f'}{l} F_{5x} + \frac{g'}{l} G_{5x} \right) \xi_1 \dots 10a) \end{aligned}$$

zaś dla  $x > \xi_1$ :

$$\begin{aligned} M_{\xi_1 x'} &= \left( P \frac{x'}{l} - \frac{e'}{l} E_{5x} - \frac{f'}{l} F_{5x} - \frac{g'}{l} G_{5x} \right) \xi_1 + \\ &- \left( \frac{c}{l} C_{5x} + \frac{d}{l} D_{5x} \right) \xi'_1 \dots 10b) \end{aligned}$$

Powyższe równania na momenty w dowolnym przekroju, określiliśmy w zależności od znanych reakcji podpór zbytecznych i siły  $P$ , więc tem samym przyjęliśmy, że oddziaływanie skrajnej podpory nie jest jeszcze znane.

Przy znanych reakcjach wszystkich podpór, postąpimy w ten sposób, że dla momentu w pewnym przekroju uwzględnimy tylko część reakcji, położonych po jednej stronie rozważonego przekroju.

### 7. Wpływ na wielkość oddziaływań poddawania się podpór niezależnego od obciążenia.

Rozważmy z kolei przypadek ogólniejszy, kiedy oprócz sprężystego poddawania się podpór, proporcjonalnego do wielkości oddziaływań, występują zarazem poddawania przypadkowe (odosobnione), niezależne od obciążeń zewnętrznych, ani wielkości reakcji.

Oznaczmy obniżenie się względem prostej łączącej ustalone skrajne punkty po ugięciu, odosobnionej podpory zbytecznej  $C$ , przez  $\Delta c$  (ze znakiem + licząc w dół). Natenczas wielkość oddziaływania na tej podporze dla siły  $P=1t$  obliczymy z wzoru 1a, jeśli tylko w liczniku wprowadzimy  $\Delta c$  ze znakiem ujemnym, dlatego, że względne obniżenie się podpory  $C$  powoduje zmniejszenie reakcji:

$$A \text{ więc: } C_{1x} = \frac{\delta_{cx} - \Delta c}{\delta_{ce} + \delta_c} = \frac{\delta_{cx} - \Delta c}{m_{1c}}$$

Wprowadziwszy oznaczenia:

$$C_{1x} = \frac{\delta_{cx}}{m_{1c}}, \quad \Delta C_1 = \frac{\Delta c}{m_{1c}}$$

otrzymamy: 
$$C_{1x} = C_{1x} - \Delta C_1 \dots 11)$$

Pierwszy wyraz tego równania zależny jest od obciążenia, drugi wykazuje wpływ przypadkowego poddania się podpory.

W ten sam sposób określić możemy oddziaływania na innych odosobnionych zbytecznych podporach.

$$\begin{aligned} D_{1x} &= D_{1x} - \Delta D_1 \\ E_{1x} &= E_{1x} - \Delta E_1 \dots 12) \end{aligned}$$

gdzie: 
$$D_{1x} = \frac{\delta_{dx}}{m_{1d}}, \quad \Delta D_1 = \frac{\Delta d}{m_{1d}} \text{ i t. d.}$$

Opierając się na poprzednich rozważaniach, możemy przyjąć do współdziałania jedną parę podpór zbytecznych np.  $C$  i  $D$ . Wielkość reakcji na podporze  $D$  dla  $P=1t$ , znajdziemy z wzoru 3, jeśli do licznika wprowadzimy  $-\Delta D_1$  i odpowiednie reakcje w  $C$ .

$$D_{2x} = \frac{D_{1x} - D_{1e} \cdot C_{1x} - \Delta D_1}{1 - D_{1e} \cdot C_{1d}} \dots 13)$$

Podstawiając wartości za  $C_{1x}$  i  $C_{1d}$  z wzoru 11) otrzymamy:

$$D_{2x} = \frac{D_{1x} - D_{1e} \cdot C_{1x} - (\Delta D_1 - D_{1e} \cdot \Delta C_1)}{1 - D_{1e} \cdot C_{1d} + D_{1e} \cdot \Delta C_1} \dots 13a)$$

Ponieważ w tem równaniu mianownik jest stały, więc po oznaczeniu go przez  $m'_{2d}$  oraz wprowadzeniu:

$$D'_{2x} = \frac{D_{1x} - D_{1e} \cdot C_{1x}}{m'_{2d}}$$

$$i \quad \Delta D_2 = \frac{\Delta D_1 - D_{1c} \cdot \Delta C_1}{m'_{2d}},$$

$$\text{będzie:} \quad D_{2x} = D'_{2x} - \Delta D_2. \quad 14)$$

Równanie to przedstawia wielkość reakcji w  $D$  przy dwu podporach zbytecznych; pierwszy wyraz tego równania wyraża wpływ obciążenia siłą, drugi wielkość stałą charakteryzującą wpływy przypadkowe. Gdybyśmy założyli, że  $\Delta_c = 0$ , natenczas  $\Delta D_2 = \frac{\Delta D_1}{m_{2d}}$ , gdzie mianownik jest identyczny z mianownikiem wzoru 3 i 4, zaś  $D_{2x}$  przedstawi się:

$$D_{2x} = D_{2x} - \Delta D_2. \quad 14 a)$$

Mając określone oddziaływanie na podporze  $D$ , możemy według wzoru 6 znaleźć analogiczną wielkość dla podpory  $C$ .

$$C_{2x} = C_{1x} - C_{1d} \cdot D_{2x}$$

$$\text{czyli:} \quad C_{2x} = C_{1x} - \Delta C_1 - C_{1d} \cdot D'_{2x} + C_{1d} \cdot \Delta D_2$$

$$C_{2x} = C_{1x} - C_{1d} \cdot D'_{2x} - (\Delta C_1 - C_{1d} \cdot \Delta D_2),$$

a po oznaczeniu:

$$C'_{2x} = C_{1x} - C_{1d} \cdot D'_{2x}$$

$$\Delta C_2 = \Delta C_1 - C_{1d} \cdot \Delta D_2$$

otrzymamy:

$$C_{2x} = C'_{2x} - \Delta C_2. \quad 15)$$

Gdybyśmy przyjęli ugięcie odosobnione tylko w  $D$ , zaś  $\Delta_c = 0$ , wtedy:

$$C_{2x} = C_{2x} - \Delta C_2 \quad 15 a)$$

Dalszy tok postępowania jest zupełnie jasny i tak, przy przyjęciu trzech zbytecznych podpór  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , otrzymamy:

$$E_{3x} = E'_{3x} - \Delta E_3, \quad 16)$$

jeśli odnośne wyrazy będą miały następujące wartości:

$$\left. \begin{aligned} E'_{3x} &= \frac{E_{1x} - E_{1c} \cdot C'_{2x} - E_{1d} \cdot D'_{2x}}{m'_{3e}} \\ \Delta E_3 &= \frac{\Delta E_1 - E_{1c} \cdot \Delta C_2 - E_{1d} \cdot \Delta D_2}{m'_{3e}} \end{aligned} \right\} \quad 16 a)$$

przyczem mianownik ma wartość:

$$m'_{3e} = 1 - E_{1c} \cdot C'_{2x} - E_{1d} \cdot D'_{2x} + E_{1c} \cdot \Delta C_2 + E_{1d} \cdot \Delta D_2.$$

Mając znaną wartość na  $E_{3x}$ , możemy, posługując się wzorem 6) znaleźć inne wartości jak:

$$C_{3x} = C'_{3x} - \Delta C_3$$

$$D_{3x} = D'_{3x} - \Delta D_3, \quad 16 b)$$

gdzie należy wstawić za:

$$\left. \begin{aligned} C'_{3x} &= C_{2x} - C_{2c} \cdot E'_{3x} \\ \Delta C_3 &= \Delta C_2 - C_{2c} \cdot \Delta E_3 \\ D'_{3x} &= D_{2x} - D_{2c} \cdot E'_{3x} \\ \Delta D_3 &= \Delta D_2 - D_{2c} \cdot \Delta E_3 \end{aligned} \right\} \quad 16 c)$$

Jak widzimy z otrzymanych wyników, wpływ dodatkowego poddawania się podpór, niezależnego od obciążeń, zmniejsza wielkość reakcji podpór zbytecznych, jeśli one się obniżają. Również zauważyć należy, że na zmniejszanie się reakcji podporowych ma wpływ cały iloraz.

W ten sposób możemy uwzględnić nierówną wysokość podpór w stanie nieobciążonym.

Następnie, biorąc pod rozwagę szczególnie przypadek belki symetrycznej, w ogólniejszym zarysie, jak symetryczność pod względem zmiany przekroju, rozmieszczenia podpór i poddawania się, możemy wprowadzić w naszych wzorach znaczne uproszczenia, podobnie jak to mieliśmy sposobność wykazać w przypadku belki, której podpory w stanie nieobciążonym leżały w równej wysokości.

## 8. Równanie linii wpływowej oddziaływania belki o stałym przekroju dla jednej zbytecznej podpory.

Wiemy z wywodów wstępnych, że oprócz ugięcia, wywołanego poddawaniem się podpór skrajnych  $\frac{x'}{l} \delta_a \frac{c'}{l} + \frac{x}{l} \delta_b \frac{c}{l}$ , wchodzi do naszych wywodów ugięcie samej belki, spoczywającej na skrajnych podporach sztywnych; ugięcie to da się, dla belki o przekrojach stałych, wyrazić równaniem<sup>1)</sup>:

$$\begin{aligned} x < c & \quad \delta'_{cx} = \frac{P}{6EI} \cdot \frac{c c'}{l} \left[ (2l-c)x - \frac{x^3}{c} \right] \\ x > c & \quad \delta'_{cx'} = \frac{P}{6EI} \cdot \frac{c c'}{l} \left[ (2l-c')x' - \frac{x'^3}{c'} \right] \\ (x' < c') & \end{aligned}$$

Pierwszy czynnik obu równań, jako stały dla pewnego przekroju w  $C$ , określimy przez  $\varphi_c$ ;  $\varphi_c = \frac{P}{6EI} \cdot \frac{c c'}{l}$  ( $EI$  oznacza miejscową sztywność zginania).

Wobec tego całkowite ugięcie w punkcie  $C$ , wywołane siłą  $P=1$  t, równa się:

$$\text{dla } x < c: \quad \delta_{cx} = \varphi_c \left[ (2l-c)x - \frac{x^3}{c} \right] + \frac{\delta_a}{l^2} \left( cx \frac{\delta_b}{\delta_a} + c' x' \right) \quad 17 a)$$

dla  $x > c$ :

$$\delta_{cx} = \varphi_c \left[ (2l-c')x' - \frac{x'^3}{c'} \right] + \frac{\delta_a}{l^2} \left( cx \frac{\delta_b}{\delta_a} + c' x' \right). \quad 17 b)$$

Ugięcie w punkcie  $C$ :

$$\delta_{cc} = 2 \varphi_c \cdot c c' + \frac{\delta_a}{l^2} \left( c^2 \frac{\delta_b}{\delta_a} + c'^2 \right). \quad 18)$$

A zatem równanie linii wpływowej oddziaływania przedstawi się w postaci równania  $C_{1x} = \frac{\delta_{cx}}{\delta_{cc} + \delta_c}$ , a po podstawieniu wartości i podzieleniu przez  $\varphi_c$ :

$$C_{1x} = \frac{(2l-c)x - \frac{x^3}{c} + \frac{\delta_a}{\varphi_c \cdot l^2} \left( cx \frac{\delta_b}{\delta_a} + c' x' \right)}{2cc' + \frac{\delta_a}{\varphi_c \cdot l^2} \left( c^2 \frac{\delta_b}{\delta_a} + c'^2 \right) + \frac{\delta_c}{\varphi_c \cdot l^2}} \quad 19)$$

Wprowadzając  $\varphi_c \cdot l^2 = \lambda_c$ , czyli:

$$\lambda_c = \frac{1}{6EI} \cdot l c c' \quad (\text{wymiar długości}). \quad 20)$$

otrzymamy:

$$\text{dla } x < c \quad C_{1x} = \frac{(2l-c)x - \frac{x^3}{c} + \frac{\delta_a}{\lambda_c} \left( cx \frac{\delta_b}{\delta_a} + c' x' \right)}{2cc' + \frac{\delta_a}{\lambda_c} (c^2 + c'^2) + \frac{\delta_c}{\lambda_c} l^2}, \quad 21 a)$$

$$\text{dla } x > c \quad C_{1x} = \frac{(2l-c')x' - \frac{x'^3}{c'} + \frac{\delta_a}{\lambda_c} \left( cx \frac{\delta_b}{\delta_a} + c' x' \right)}{2cc' + \frac{\delta_a}{\lambda_c} (c^2 + c'^2) + \frac{\delta_c}{\lambda_c} l^2}. \quad 21 b)$$

Na ostatnich równaniach polega cały dalszy tok obliczenia belki, ułożonej na pewnej ilości podpór podatnych. Zastosowanie tych równań podamy w przykładzie.

(Dok. nast.).

<sup>1)</sup> M. Thullie: „Statyka budowli“, wyd. 4, str. 253, wzór (322).

## Międzynarodowy Kongres drogowy w Medjolanie.

(Odczyt wygłoszony dnia 9. lutego 1927 r. w Polskim Tow. Politechnicznym we Lwowie).

Międzynarodowy kongres drogowy odbyty we wrześniu u. r. w Medjolanie i Rzymie był z kolei piątym, który zgromadził fachowców całego świata dla rozwiązania problemu nowoczesnej drogi, odpowiadającej technicznie i finansowo wymogom nowoczesnego środka komunikacyjnego, jakim jest automobil.

Automobil, potężny konkurent lokomotywy, dając możność swobodnej, wygodnej i szybkiej lokomocji z najodleglejszych zakątków kraju do jego środowisk handlowych, przemysłowych i kulturalnych nadaje drodze pierwszorzędne znaczenie w komunikacji lądowej, wymagając wzajemnego przystosowania jej nawierzchni do jego właściwości. Na wystarczające przez długie lata dla ruchu zaprzęgów nawierzchnie makadamizowane i brukowane oddziaływa niekorzystnie automobil przez swą chyżość i ciężar — i wzajemnie te nieodpowiednie nawierzchnie powodują szybkie zużycie się automobilu. Poza zgnieceniem i nadmiernym ścieraniem pokładu wskutek ciężaru automobilu — jego koła gumowe przez chyżość, wywierając na pokład działania ssące, porywają kamyki z makadamu, wydychają lepsze piaskowe tak z makadamu jak i z styków bruku, tem samem rozluźniają pokład, obijają kostki brukowe, a odwijanie się kół tylnych powoduje spychanie w tył ruchomych cząstek nawierzchni i wznieca tumany kurzu, powstającego i tak z ścierania pokładu.

Wzmagający się ruch automobilowy sprawił, że zarządy drogowe wszystkich krajów stanęły przed problemem zarówno stworzenia takich nawierzchni, któreby usuwały powyższe niedomagania w granicach dyspozycyjnych lub nienadmiernie zwiększonych budżetów — jak i ułożenia takich przepisów, któreby usuwały niebezpieczeństwo stwarzane przez ruch automobilowy. Te okoliczności głównie dały impuls rządowi francuskiemu do zwołania pierwszego kongresu międzynarodowego drogowego do Paryża w r. 1908, który stworzył Międzynarodowe Stałe Stowarzyszenie dla kongresów drogowych.

Stowarzyszenie to postawiło sobie za cel: udoskonalenie komunikacji i administracji drogowej przez zwoływanie kongresów, wydawnictwa z dziedziny budowy i utrzymania dróg, zbieranie wyników z doświadczeń i prób dotyczących materiałów drogowych i ruchu, dokonywanie prób we własnym laboratorium i t. p.

Stowarzyszenie składa się z delegatów rządów, władz, instytucyj publicznych i interesowanych zrzeszeń, oraz członków stałych i czasowych.

Na czele Stowarzyszenia stoi Stała Międzynarodowa Komisja z siedzibą w Paryżu, której organem jest miesięcznik poświęcony sprawom drogowym „Bulletin de l'association internationale permanente des congrès de la route”. Pod nadzorem tej Komisji odnośny komitet miejscowy przygotowuje i przeprowadza kongres. I tak odbył się drugi kongres w Brukseli (r. 1910), a trzeci w Londynie (r. 1913); czwarty kongres miał być zwołany w r. 1916 do Monachjum, ale wypadki wojenne przesunęły go na rok 1923 do Sewilli.

Nad piątym kongresem objął patronat król włoski, przewodnictwo honorowe Mussolini, faktyczne senator Luiggi; komitet miejscowy poparty wydatnie przez rząd (w pierwszej mierze przez Ministerstwo Robót Publicznych), władze komunalne, instytucje publiczne i związki poczynił wszelkie przygotowania, by zarówno obrady mogły się odbyć najsprawniej, jakoteż, by uczestnikom przysporzyć wszelkich ułatwień i urozmaiceń.

Poza posiedzeniami sekcji i plenarnymi wchodziły w program oficjalne uroczystości, przyjęcia i wycieczki.

Do uroczystości należały:

Otwarcie wystawy drogowej w dniu 4. września.

Otwarcie kongresu dnia 6. września w pałacu Sforzesco z udziałem i przywitaniem oficjalnymi reprezentantami króla, ministra robót publicznych, reprezentantów rządu i władz włoskich, jakoteż delegatów obcych rządów.

Zamknięcie kongresu na Kapitolu w Rzymie dnia 13. września, na którym przemawiał Mussolini.

Szereg przyjęć rozpoczął Komitet miejscowy rautem ogrodowym w hotelu „Majestic-Diana”.

Komitet wystawowy podejmował uczestników podwieczorkiem na wystawie drogowej.

Władze prowincji i miasta wspólnie z Izba handlową urządziły bankiet i następnie bal w Circolo del Giardino.

Po uroczystym zamknięciu kongresu przyjął uczestników podwieczorkiem gubernator Rzymu w ogrodach Kapitolińskich.

Na zakończenie w dniu 15. września urządził szef prowincji dla uczestników wykwintny obiad w zamku Frascati opodal Rzymu.

Pozatem odbył się szereg oficjalnych wycieczek dla zwiedzenia robót prowadzonych przez miasto i prowincję medjołańską, drogi wyścigowej w Monzy, drogi automobilowej Medjolan-Varese, zwiedzenie robót przy budowie drogi automobilowej z Medjolanu do Bergamo i objazd starego i nowego Rzymu. Środki przewozowe były dostarczane bezpłatnie.

Pócz tego zorganizowało towarzystwo podróży „Enit” wycieczki do Bellagio nad jeziorem Como, do jeziora Maggiore, do Tirano, Bormio, Meranu, Trydentu i Wenecji, oraz wycieczkę archeologiczną w Rzymie.

Z braku czasu odpadły zgłoszone przyjęcia przez zrzeszenia, jak Touringklub, odpadło też zapowiedziane przyjęcie przez Mussoliniego w jego willi Torlonia z powodu dokonania w tym czasie na niego zamachu.

Przez czas trwania samych obrad miejscowy komitet pań zajmował się wedle oddzielnego programu paniami, towarzyszącymi członkom kongresu.

Uczestnicy kongresu korzystali z szeregu udogodnień i ulg, jak zniżki kolejowe i okrętowe do 50% w Włoszech, a także we Francji, Anglii, Belgji, Luxemburgu, Hiszpanji i Portugalji, rezerwowanie kwater, bezpłatne przejazdy tramwajami i autobusami w Medjolanie i Rzymie, jakoteż samochodami z gmachu obrad na wystawę, bezpłatny wstęp na wystawę, do muzeów i galerji sztuki.

Obrady toczyły się w Palazzo della Facoltà Giuridica, tu też funkcjonowały biura kongresu, ad hoc instalowany urząd pocztowy z dyspozycyjnymi telefonami miejscowymi i międzymiastowymi. Każdy uczestnik miał tu swoją skrytkę, w której znajdował pocztę do niego nadeszłą oraz komunikaty, prospekty, legitymacje i zaproszenia skierowane dla niego przez biuro kongresu. Uczestnicy zaopatrzeni byli w legitymacje i odznaki.

Przez czas trwania kongresu wydawany był dziennik „Il giornale del Congresso” informujący o wszystkich sprawach, dotyczących kongresu.

Równocześnie otwarta była Międzynarodowa Wystawa Drogowa, która zawierała eksponaty dotyczące organizacji służby drogowej we wszystkich działach, stacyj doświadczalnych, zrzeszeń technicznych i sportowych, materiały, narzędzia i maszyny drogowe, pokazy użycia konglomeratów przy budowie i utrzymaniu, pojazdy i ich części składowe, sygnały, drogowskazy, tory i rozjazdy tramwajowe, przyrządy pomiarowe, statystykę drogową, wydawnictwa techniczne i turystyczne i t. p.

Każdy temat był opracowany przez referentów kilku państw i zebrany przez generalnego referenta włoskiego. Referaty rozesłane zostały wszystkim uczestnikom przed kongresem, ponadto przygotowane też były rezolucje, które rozdano w czasie obrad.

Do obrad dopuszczono cztery języki t. j. włoski, francuski, angielski i niemiecki; każde przemówienie w jednym z powyższych języków z miejsca powtarzane było przez tłumaczy w trzech innych językach.

Uczestników było ogółem 1706, wśród nich oficjalni delegaci 51 rządów, w tem i Ligi Narodów. Niemcy nie brały oficjalnego udziału. Polskę reprezentował inż. Ryszard Minchheimer, który wygłosił przemówienie powitalne przy otwarciu obrad i zabierał głos w dyskusji nad pomiarem ruchu. Uczestnicy zjechali się z wszystkich części świata, więc kongres miał charakter światowy. Rzecz naturalna, że ze względu na miejsce kongresu najwięcej uczestników liczyły Włochy (658), za nią Anglja (246), Francja (200); pod względem ilości na dwunastem z rzędu miejscu była Polska, która liczyła 20 uczestników, w tem 15 inżynierów.

W oczekiwaniu takiego zjazdu komitet włoski poczynił tedy wszelkie starania, by wrażenie na uczestnikach wywarł jak najsilniejsze.

Wpływ potężnego wzrostu automobilizmu, wypierającego w sposób gwałtowny z roku na rok zaprzęgi, przebijają się coraz bardziej we wszystkich uchwałach kongresów. Gdy kongresy w Paryżu, Brukseli i Londynie zajmowały się jeszcze, jakkolwiek coraz mniej, nawierzchnią szutrową, brukiem tak kamiennym jak i drewnianym, podłożem, odwodnieniem, metodami konserwacji, linjami tramwajowymi — to tematy obrad kongresów powojennych w Sewilli i Medjolanie miały jedno na uwadze, t. j. drogi odpowiadające rozwojowi automobilizmu, których forma od maziowanej zalecanej w Paryżu przeszła poprzez bitumiczne do betonowych wysuniętych na czoło tematów obecnego kongresu.

Tematów było 6, omawianych w 2 sekcjach.

Sekcja pierwsza „Budowa i utrzymanie“, której przewodniczył inż. Bignami, obejmowała 3 tematy:

- I. Drogi betonowe.
- II. Nawierzchnie bitumiczne i asfaltowe.
- III. Normalizacja odbioru materiałów drogowych.

Sekcja druga „Ruch i użytkowanie“, której przewodniczył prof. Azimonti, obejmowała dalsze 3 tematy:

- IV. Statystyka ruchu.
- V. Rozbudowa miast.
- V. Drogi automobilowe.

Temat I.: Droga betonowa. Postępy osiągnięte przy stosowaniu materiałów używanych do budowy dróg cementowo-betonowych.

Temat ten traktuje nawierzchnie betonowe, gdzie cement jest składnikiem, nadającym betonowi podstawowe cechy. Ujęty był w 8 referatach opracowanych przez referentów z Belgji, Danji, Stanów Zjednoczonych, Francji, Włoch, Szwecji i Holandji.

Drogę cementowo-betonową należycie wykonaną uznał kongres w pierwszej swej uchwale za nadającą się dla ruchu ciężkich pojazdów zaopatrzonych w gumowe obręczce kół. I ogólnie uchodzi ona za najsposobniejszą dla wyłączonego bardzo ożywionego ruchu automobilowego.

Referat francuski podaje, że wedle doświadczeń inż. M. Agga, prof. Politechniki w Jowa, wynoszą tu koszty ruchu automobilu (benzyna, gumy, utrzymanie i t. p.) z powodu małego współczynnika tarcia o 10% mniej niż na drogach o nawierzchni z betonu asfaltowego, o 20% mniej niż na drogach z makadamu bitumicznego.

Doświadczenia poczynione w wielu krajach, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych, wykazały pod względem technicznym pewne ujemne momenty, które w poszczególnych referatach znalazły w większej części uzasadnienie przyczynowe, dając tem również impuls do nowych poczynań i doświadczeń, mających na celu usunięcie wykazanych niedomagań, a tem samem udoskonalenie drogi betonowej.

Działanie opadów atmosferycznych na powierzchnię betonową nie objawia się tu szkodliwie jak przy innych nawierzchniach, gdyż z gładkiej powierzchni woda opadowa szybko spływa

i śnieg da się łatwo usunąć. Jednakże ujemny wpływ na pokład mają zmiany ciepłoty oraz wilgoć zawarta tak w powietrzu jak i w podłożu. Znaczne i nagłe obniżenie ciepłoty powoduje kurczenie się betonu i pęknięcia. Podwyższenie ciepłoty przynosi z sobą — szczególnie przy mokrem podłożu, albo po okresie deszczowym — rozszerzenie betonu i spęcznienie pokładu, co może nastąpić nawet po upływie wielu lat od wykonania. Mróz, odwilż podłoża, zmiana ciepłoty z nocy na dzień, podłoża o nierównej nośności, ułożenie na wypukłościach i wgłębieniach — jak to ma miejsce przy drogach górskich — złe założenie, niedobrane materiały, skąpe mieszaniny, różnorodność mieszaniny w poszczególnych warstwach, pochodząca z nierównej ilości dodatku wody, niedokładnego ustosunkowania materiałów i różnego czasu trwania samej czynności mieszania — oto wyniki wpływające nad wyraz ujemnie na pokład betonowy i powodujące w nim pęknięcia bez udziału pojazdów.

Rzecz naturalna, że ruch pojazdów wywiera działanie szkodliwe przede wszystkim tam, gdzie natrafia na te pęknięcia, powodując w dalszym ciągu załamanie krawędzi i niszczenie pokładu.

Do przeciwdziałania tym ujemnym momentom zmierza szereg wskazań dotyczących podłoża, wzmacniania naroży, szwów dylatacyjnych, użycia specjalnego betonu i uzbrojenia jako też wierzchniej powłoki konserwacyjnej.

Podłoża winno składać się z warstw jednostajnej wytrzymałości, winno być zdrenowane, stosownie ułożone, by podkład betonowy mógł uzyskać wszędzie swą wymaganą grubość i winno być gładkie, by umożliwić pokładowi betonowemu jak największą swobodę ruchu. Tym warunkom odpowiada przeważnie stara droga makadamizowana.

Pokład betonowy wymaga wielkiej dozy troskliwości w wykonaniu i doborze materiałów. Wszelkie krawędzie i naroża wymagają wzmocnienia z powodu szczególnego narażenia na skruszenie. Z tego powodu płyta jest najcieńsza w środku, a największą grubość, dochodzącą do 50%, osiąga w narożach; również większą grubość otrzymują krawędzie płyt przy fugach dylatacyjnych. Wzmocnienie może też nastąpić przez odpowiednie uzbrojenie.

Dla przeciwdziałania pęknięciom z powodu zmian temperatury stosują szwy dylatacyjne. Zastosowanie tych szwów musi być trafne, w przeciwnym razie mogą przyczynić się bardziej do wadliwości nawierzchni aniżeli ich pominięcie.

Niektórzy inżynierowie amerykańscy wskazują na to, że złe stosowane szwy nie tylko, że nie przeciwdziałają podnoszeniu się płyty, ale ją nawet powodują wskutek natłuszczonego działania materiału wypełniającego szwy, zwłaszcza wówczas, gdy one nie są wykonane ściśle prostopadle do powierzchni betonu. Często materiały wypełniające zostają wypchnięte, a w ich miejsce osadza się w szwach pył drogowy. Szwy utrudniają wykonanie równej powierzchni potrzebnej dla bezpieczeństwa ruchu, a koszt ich — o ile nie odpowiadają swemu celowi — jest większy niż koszty naprawy podniesionej płyty na drogach bezszwowych.

Jednakże odpowiednio stosowane szwy działają dodatnio na trwałość pokładu. Występują one jako szwy podłużne, stanowiące zarazem linje kierunkowe ruchu, przeważnie zaś jako poprzeczne w stałych odległościach, wahających się w granicach 3—30 m, stanowiące zarazem odgraniczenie robót.

Wypełniano szwy zależnie od szerokości najrozmaitszymi materiałami, jak glina, bitumy, makadam bitumiczny, maziowana pilśń, łatki z twardego drzewa, jednolite normalne żelazo okrągłe, mazie, szczególnie miękkie pasy stalowe lub w ogóle metalowe. Te ostatnie nie okazały dodatnich wyników i spowodowały obstrzeżenie betonu na krawędziach. Obecnie okazuje się dążność w kierunku wykonywania lekkich wazkich szwów bez specjalnych uzbrojeń krawędzi. Uchwały kongresu zwracają uwagę na wykonywanie pokładów betonowych polami, układanymi naprzemian, co zmierza do zmniejszenia szerokości szwów; co do celowości samych szwów i sposobu ich wypełniania zaleca kongres dalsze badania.

Wielki wpływ wywiera dobroć materiałów, odpowiednie ich ustosunkowanie i zmieszanie. To naprowadziło na użycie specjalnego betonu zasadzającego się na doborowym cemencie, jak Velo Ciment w Danji, Super-Portland we Francji, Soliditit we Włoszech, a wykonanego odpowiednią metodą przy zastosowaniu maszyn, jak łamaczków, mieszarek, wałków, kompresorów, gładzarek. Betony te noszą różne nazwy nadane im przez wykonujące je przedsiębiorstwa jak „Soliditit“, „Rhoubenite“ i stanowią zazwyczaj warstwę wierzchnią na warstwie zwykłego betonu. Betony te posiadają wielką wytrzymałość na ciśnienie (wytrzymałość na zgniecenie betonu „Soliditit“ wynosi 600—800 kg na  $cm^2$  po 2 miesiącach), nieprzemakają, przeciwdziałają pęknięciom i zmniejszają kurczenie się w czasie tężenia, a z powodu swej gęstości i równowagi swych cząstek stawiać potrafią należyty opór działaniu ciężkich pojazdów.

Kongres wprowadził przyjęł do wiadomości oświadczenie delegata francuskiego poparte przykładami o korzystnych wynikach prób prowadzonych od lat 15 betonem „Soliditit“ — jednakże nie powziął definitywnej uchwały, tylko uznał za wskazane dokonywanie dalszych prób w tym kierunku.

Stosowanie żelazobetonu przy nawierzchniach o złym podłożu lub wystawionych na nadmierne natężenie — wedle doświadczeń poczynionych w Danji, Stanach Zjednoczonych i Anglii — przyczyniło się wprowadzić do jednostajnej konsystencji betonu, ale nie zapobiegło tworzeniu się rys, utrudniało wykonanie i naprawy i było stosunkowo kosztowne. Kongres poleca dalsze badanie porównawcze co do korzyści technicznych i ekonomicznych z innymi metodami wzmocnienia pokładu, o których poprzednio wspomniano.

Poza podłożem i właściwym pokładem betonowym wchodzi w rachubę wierzchnia powłoka konserwacyjna, ulegająca zużyciu. Służy ona tak do zachowania betonu jak i do odebrania drodze nużącego wzrok jasnego koloru. Z doświadczeń wynika, że korzystne jest pierwsze powleczenie ciepłą mazią, która przylega do betonu i wzmacnia przyczepność następnej powłoki bitumicznej. Tu najczęściej stosowana była z korzyścią 3 mm ( $1.2—1.5 kg$  na  $1 m^2$ ) powłoka meksykańskiego bitumu „Spramex“. Kongres też uznał, że w wielu wypadkach może być bardzo korzystnym powlekanie betonu terem, materiałami bitumicznymi i krzestianami sodu i uchwalił ciągle śledzenie tej sprawy i kontynuowanie prób.

Jako jeden z ważnych czynników, który korzystnie wpływa na trwałość drogi jest ochrona betonu do czasu stężenia przed wpływami atmosferycznymi i nieoddanie drogi do użytku natychmiast po wykonaniu, ale przynajmniej po upływie 21 dni.

Powyższe wskazania zmierzają do usunięcia wadliwości nawierzchni betonowej.

Referat belgijski omawia też drogi betonowe zasadzające się na użyciu cementu żuźlowego z pieców hutniczych, nadające się dla średniego ruchu, a przedstawiające się w zagłębieniach przemysłu metalurgicznego przy tych samych korzyściach o wiele ekonomiczniej niż inne drogi betonowe.

Sposób naprawy drogi betonowej był rozmaicie przedstawiany. Na ogół przy małych naprawkach posługiwano się ręcznymi przyrządami, przy większych naprawkach posługiwano się do zrywania pneumatycznymi młotami, a pneumatycznymi tłuczkami (dobniami) do wypełniania i ubicia. Uchwały kongresu zalecają używanie maszyn do wykonywania nawierzchni betonowych, stosowanie przy naprawie w szerokim zakresie urządzeń mechanicznych i używanie dla celów odnowy zależnie od stosunków miejscowych i pory roku cementów szybko wiążących lub betonu asfaltowego.

Temat II. Nawierzchnie bitumiczne i asfaltowe. Przepisy dotyczące jakości stosowanych materiałów: lepiszcza, skład mineralny.

Droga przyszłości, gdy z głównych arterji ruchu znikną zaprzęgi — to betonowa; nowoczesną drogą terażniejszości zbliżoną zaletami do betonowej bez jej stron ujemnych, a znacznie mniej kosztowną jest droga o nawierzchni bitumicznej i asfaltowej. Na ten typ drogi jest najbardziej zwrócona uwaga tych

zarządów drogowych, które, nie dysponując zbyt wielkimi funduszami inwestycyjnymi, muszą się liczyć z wymogami coraz bardziej ożywiającego się ruchu automobilowego przy równoczesnym ruchu zaprzęgów.

Temat ten opracowali referenci Argentyny, Belgii, Stanów Zjednoczonych, Francji, Anglii, Włoch, Szwecji, Holandji i Szwajcarii. W referatach — jak to podnosił referent generalny inż. Vandone — przebiega się brak ścisłej terminologii materiałów bitumicznych. Nazwy „asfalt“ i „bitum“ różnie są pojmowane w poszczególnych referatach. Referat francuski krytykuje te pojęcia wedle książki „Les chaussées modernes“ inż. Le Gavriana, sekretarza Stowarzyszenia:

Naturalne lub sztuczne mieszaniny z bitumów i minerałów, mniej lub więcej drobno skruszone, są materiałami bitumicznymi, gdy zawierają ponad 95% czystego bitumu, a asfaltami, gdy zawierają poniżej 95% czystego bitumu.

Czysty bitum rozpuszcza się w dwusiarczku węgla.

Amerykańskie i angielskie referaty określają asfalt jako produkt niektórych gatunków ropy i to naturalny przez wolne odparowywanie na powietrzu części lotnych ropy lub sztuczny przez oddestylowanie tych części w kotłach destylacyjnych. Naturalny asfalt brany jest jako skalny (Trinidad) lub jeziorny (Bermudez), sztuczny wytwarzany jest z ropy kalifornijskiej, meksykańskiej (Mexfalt, Spramex) i Texas (Texaco).

Nawierzchnia bitumiczna, wzgl. asfaltowa zasadza się na lepiszczu bitumicznym, wzgl. asfaltowym wpuszczonem silnie w związane składniki mineralne i stanowiące z nimi nierozdzielalną całość o wielkiej odporności spowodowanej doborem składników kamiennych i plastycznością lepiszcza. Wszystkie wchodzące w rachubę składniki, tak lepiszcza jak i mineralne, muszą tu być trafnie dobrane co do jakości, kształtu, wielkości ziarn, ilości, stosunku mieszaniny i metody wykonania, by złożyć się na doskonałość nawierzchni.

Sposób wykonania nawierzchni jest zasadniczo dwójaki: Pierwszy sposób polega na tym, że związane już w drodze kruszywo zapuszcza się materiałem bitumicznym lub przeciąga się po powierzchni powłoką bitumiczną. Drugi sposób polega na zmieszaniu maszynowym składników mineralnych z bitumicznymi i ułożeniu na drodze gotowej mieszaniny. Zależnie od ciężarów pojazdów wykonują nawierzchnie w odpowiedniej grubości jako:

Pokrowce (*tapis*) do 2 cm grubości z bitumicznego kamienia, zawierającego w samym sobie miał (*filler*) jako składnik mineralny.

Zaprawy bitumiczne 3—4 cm grubości, zawierające jako składniki mineralne piasek i żwirek.

Beton bitumiczny w grubości 4—6 cm, zawierający jako składniki mineralne piasek, żwirek i kamyki.

Makadam bitumiczny o grubości ponad 6 cm.

Nawierzchnia mieszana złożona z 2 warstw wymienionych powyżej rodzajów.

Kongres określa dla skały asfaltowej zawartość glinu nie większą niż 2%; zawartość bitumu może się wahać od 6—13%, zbliża się do najniższej granicy przy silnym ruchu, gorącym i suchym klimacie, a do najwyższej granicy przy warunkach przeciwnych.

Składniki mineralne nawierzchni dzielą uchwały kongresu na: gruboziarniste, przechodzące przez sito o oczkach 6 mm; drobnoziarniste, przechodzące przez sito powyższe, a pozostające na sicie o 6200 oczkach na  $cm^2$ ; miał (*farine, filler*) przechodzący przez sito o 6200 oczkach na  $cm^2$ .

Na kruszywo winny być użyte skały pierwotne lub wapieniste, a także stosowne materiały żuźlowe.

Przy dwuwarstwowych nawierzchniach może być dolna warstwa wykonana z mniej dobrego kamienia, ale przy większej zawartości bitumu.

Grubość ziarn może wynosić 65 mm w nawierzchni wykonanej sposobem wgłębnym lub w dolnej warstwie nawierzchni dwuwarstwowej. Przy górnej warstwie nawierzchni dwuwarstwowej lub nawierzchni wykonywanej metodą mieszania może grubość ziarn przekroczyć 25 do 40 mm, ale wskazaniem jest, by nie wynosiła więcej niż połowa grubości nawierzchni, a w ogóle



ziarna nie powinny mieć jednostajnej grubości, przez co osiąga się większą spoiłość kruszywa i mało miejsc pustych, w które wchodzić ma lepiszcze.

Jako miálu zaleca kongres używanie zwykłego cementu portlandzkiego, drobno zmielonego wapna hydraulicznego lub drobnego proszku powstałego z zmielenia stosownego materiału kamiennego. Miál nie powinien zostawiać na sicie o 6200 oczkach na  $cm^2$  więcej jak 20% zawartości. Za miál nie może być uważany materiał z przesiania przez sito składników drobnozrniastych, co raczej należy uważać za zanieczyszczenie.

Kongres wyraża też zdanie, że korzystnie jest tam, gdzie maź i jej przetwory są stosunkowo tanie, dodawanie mazi do bitumów.

Temat III. Normalizacja przepisów odbioru materiałów drogowych, a to: mazi pogazowej, bitumów i asfaltu.

Kongres uchwalił stworzyć przy Stowarzyszeniu stałą komisję z siedzibą w Paryżu, której zadaniem będzie stworzenie jednolitej nomenklatury dla wszystkich materiałów i metod, stosowanych przy budowie dróg oraz ujednostajnienie metod dla prób i badań dotyczących mazi pogazowej, bitumów i asfaltu. Do tej komisji mają być powołani fachowcy z różnych krajów, rekrutujący się głównie z członków poszczególnych krajowych komisji normalizacyjnych.

Temat IV. Statystyka ruchu. Zbadanie jednostajnych międzynarodowych podstaw, jakie mają być przyjęte we wszystkich krajach.

W zasadzie uchwały nie odiegają od sposobu pomiarów ruchu, zarządzanego u nas na r. 1926 przez Min. Robót Publ. Odróżniają one samochody ciężarowe o kołach zaopatrzonych w obręcze z dętkami (pneumatyczne) od samochodów ciężarowych o kołach zaopatrzonych w obręcze gumowe pełne.

Pomiar ruchu pieszo, rowerów, jeźdźców, zwierząt nie zaprzężonych i wozów ręcznych kongres uważa za rzecz podrzędniejszą o znaczeniu tylko lokalnym.

Temat V. Rozwój i rozbudowa miast z uwzględnieniem wymogów ruchu. Postępy w ogólnej regulacji ruchu w miastach.

Uchwały podają tu ogólne wskazówki dotyczące planu rozbudowy miast, planu regulacyjnego śródmieścia, odciążenia ruchu śródmieścia, przejść i przejazdów podziemnych, regulacji ruchu, skierowania ruchu na najkrótsze kierunki z możliwym ominięciem głównych najruchliwszych arterji i ujednostajnienie w drodze dyplomatycznej sygnałów optycznych.

Temat VI. Drogi automobilowe.

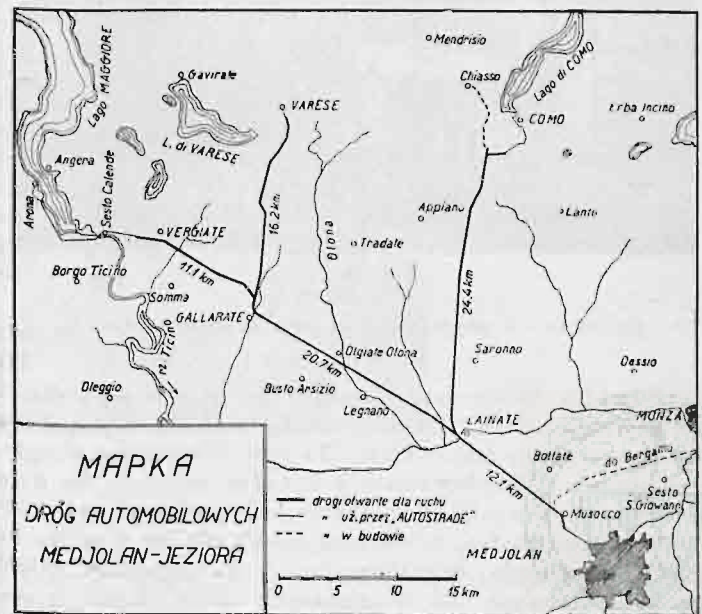
Z tematem dróg przeznaczonych wyłącznie dla ruchu automobilowego łączyło się podczas kongresu prawie nierozdzielnie nazwisko inż. Puricellego, wiceprezydenta komitetu lokalnego. Inż. Piero Puricelli w jednym programowo wyznaczonym dniu przewiózł swoim kosztem samochodami tysiąc kilometrów uczestników kongresu z Medjolanu na drogę wysięgową w Monzy, przygotował tam wytworny obiad, w czasie którego dokonywały się wyścigi motocyklowe, poczem zawrócił ich do Medjolanu i przewiózł drogą automobilową do Varese, gdzie w wspaniałych ogrodach hotelu Grand Excelsior czekał ich podwieczorek, a następnie odwiozł wszystkich do Medjolanu.

Urządzony w taki sposób pokaz drogi automobilowej niewątpliwie wrył się w pamięć uczestników.

„Nascita e fioritura di un idea geniale“, piszą dumnie Włosi o niedawno wybudowanych drogach automobilowych (autostrade) z Medjolanu do jezior (Milano-Laghi), których inicjatorem i twórcą jest inż. Puricelli, dla których budowy założył towarzystwo akcyjne dróg automobilowych.

Wykonana została droga automobilowa z Medjolanu do Varese z odgałęzieniem w Lainate do Como i w Gallarate do Sesto Calende nad jeziorem Maggiore o łącznej długości 84.619 km; w toku budowy jest odgałęzienie z Musocco pod Medjolanem do Bergamo o długości 49 km. Drogi te podobnie

jak kolej żelazna stanowią odrębny samoistny typ dla wyłącznej komunikacji samochodowej. Towarzystwo akcyjne pokryło z własnego kapitału  $\frac{2}{3}$  kosztów budowy, dla pokrycia dalszej trzeciej części wydało oprocentowane obligacje, za które rząd — w pełnym zrozumieniu ważności i użyteczności tych dróg — przyjął gwarancję. Koncesja rządu, przyznająca zarazem budowie użyteczność publiczną z prawem wywłaszczenia gruntów, opiewa na lat 50 z prawem wykupu przed tym terminem przez wypłacenie niezamortyzowanego jeszcze kapitału. Przez czas trwania koncesji może Towarzystwo pod kontrolą rządu eksploatować drogi jako przedsiębiorstwo dochodowe, głównie przez ustanowienie opłat za przejazd; po upływie lat 50 od dnia otwarcia przechodzą drogi z wszystkimi przynależnościami na własność rządu. Z dochodów musi być przede wszystkim pokryte oprocentowanie i zamortyzowanie gwarantowanych przez rząd obligacji; pokryty ewentualnie przez rząd deficyt, musi



Rys. 1.

Mapka włoskich dróg automobilowych.

mu być zwrócony z dochodów przyszłych. Wynika z tego, że rząd pokryłby  $\frac{1}{3}$  kosztów budowy tylko w tym wypadku, gdyby drogi w ogóle przez cały czas koncesji żadnego nie przynosiły dochodu, co jest prawie nie do pomyślenia.



Ryc. 2.

Stacja przy odgałęzieniu w Lainate z domem drożniczym.

Droga oddzielona jest drutem od sąsiednich gruntów, wszelkie wjazdy, zatem początkowy, końcowy i z dróg zwykłych, są zagrodzone barjerami, przed którymi w odległości 150 m znajdują się odpowiednie semafony. Używanie dróg do-

zwolone jest tylko samochodom o przynajmniej 3 kołach z jedną najwyżej doczepką; koła muszą być zaopatrzone w obręcze gumowe. Chyż oś dla samochodów osobowych nie jest ograniczona, dla ciężarowych o kołach z obręczami pneumatycznymi jest ograniczona do 40 km na godzinę, dla ciężarowych z doczepką lub zaopatrzonych w koła gumowe pełne do 20 km na godzinę. Wolny wydmuch dozwolony jest wyjątkowo tylko u samochodów wyścigowych. Taryfa za przejazd zależy od długości odcinka i rodzaju pojazdu wynosi 6—75 lirów.



Ryc. 3.

Czekalnia dla przyjezdnych w domu droźniczym Lainate.

Służba jest umundurowana i korzysta z praw funkcjonariuszy publicznych. Do niej należą droźnicy i inspektorzy, objeżdżający drogę motocyklami. Na początku i końcu drogi, na odgałęzieniach i skrzyżowaniach z dojazdami znajdują się domy drożnicze odpowiednio wyposażone, zaopatrzone w wodę i światło elektryczne, telefon, mieszczące mieszkanie dla droźnika i pomocnika, urządzenia sygnalizacyjne i dla sprzedaży biletów, apteczkę i czekalnię dla przyjezdnych. Przy domu są stacje benzynowe, składy oliwy, pneumatyków i przyborów samochodowych.



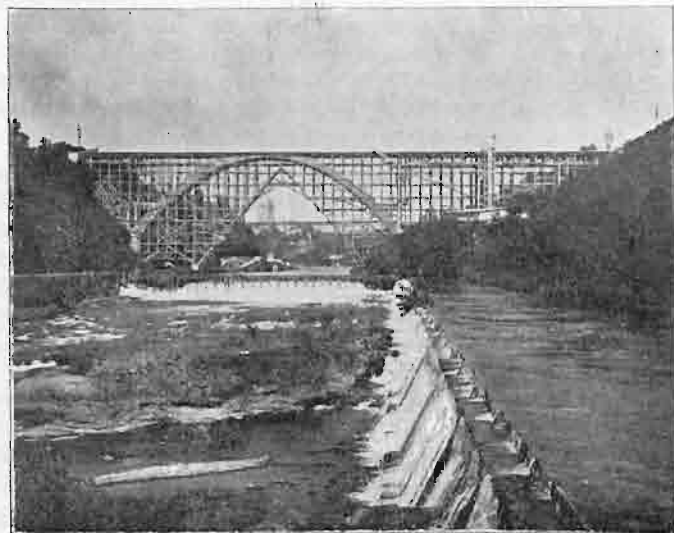
Ryc. 4.

Przekop w miejscowości Olgiate Olona z szeregiem wiaduktów i tunelem.

Jazda może odbywać się tylko prawą stroną, wymijanie odbywa się po stronie lewej, lecz natychmiast po wyminięciu musi pojazd wrócić na prawą stronę. Nawracać i zatrzymywać się wolno tylko na placach do tego wyznaczonych. Przeszkody na drodze oznaczają odpowiednie przenośne semafor. Na skrajach oznaczony jest środek drogi białym pasem. Białe znaki na słupkach lub niskie słupki betonowe, przez które bez uszczerbku pojazd może przejechać, oznaczają podczas ciemności krawędzie jezdni.

Połączenia z drogami zwykłymi są normalnie stale zamknięte barjerą. Droźnik wpuszcza pojazdy na drogę automobilową po uprzednim opuszczeniu obustronnych semaforów. Co oznacza nakaz zatrzymania się pojazdów, znajdujących się na drodze automobilowej przed semaforami.

Droga trasowana jest przeważnie w kierunku prostym; proste dochodzące do 18 km połączone są przechylnymi łukami o najmniejszym promieniu krzywizny 400 m. Największe spadki wynoszą 3‰. Skrzyżowania z innymi komunikacjami urządzone jedynie górą lub dołem.

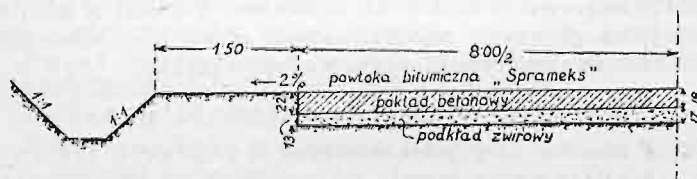


Ryc. 5.

Most na rzecę Adda pod Trezzo d'Adda w ciągu drogi automob. Medjolan-Bergamo. Rozpiętość w świetle otworu głównego 80 m, strzałka 23 m, wysokość ponad wodę 40 m. Ogólna długość 170 m. Szerokość 10 m.

Budowę ukończono i rozszalowano 7. stycznia 1927 r.

Szerokość drogi na odcinku Medjolan-Gallarate (32-758 km) wynosi 14 m, z czego jezdni 10 m (dla 4 rzędów samochodów), na odcinkach innych 11 m, z czego przypada na jezdnię 8 m (2 rzędy samochodów z możliwością wyprzedzania), pobocza 3 m.



Rys. 6.

Typowy przekrój poprzeczny drogi automobilowej.

Szerokość w budowie pozostającej drogi Medjolan-Bergamo wynosi 10 m, z czego jezdni 8 m, poboczy 2 m. Spadek poprzeczny wynosi 2‰. Na żwirówce grubości w środku 17 cm, przy poboczach 13 cm, ułożona jest warstwa cementowo-betonowa grubości w środku 18 cm, przy poboczach 22 cm, o stosunku mieszaniny 350 kg cementu, 0,75 m<sup>3</sup> szutru i 0,50 m<sup>3</sup> piasku na 1 m<sup>3</sup> betonu, przecinana co 30 m szwami dylatacyjnymi grubości 1 1/2 mm, wypełnionymi maziowaną pilśnią. Nawierzchnię betonową powleczono emulsją bitumiczną „Spramex” i posypano piaskiem.

Dla celów tej drogi wyłączone w ciągu 4 miesięcy około 260 ha gruntu należącego do 3000 właścicieli, wykonano około 2,000,000 m<sup>3</sup> robót ziemnych, 75 ha nawierzchni betonowej, 219 obiektów przeważnie żelazo-betonowych i około 100 km zwyczajnych dróg, stanowiących dojazdy i skrzyżowania.

Droga ukończona całkowicie po 26 miesiącach została oddana do użytku 3 września 1925 r.

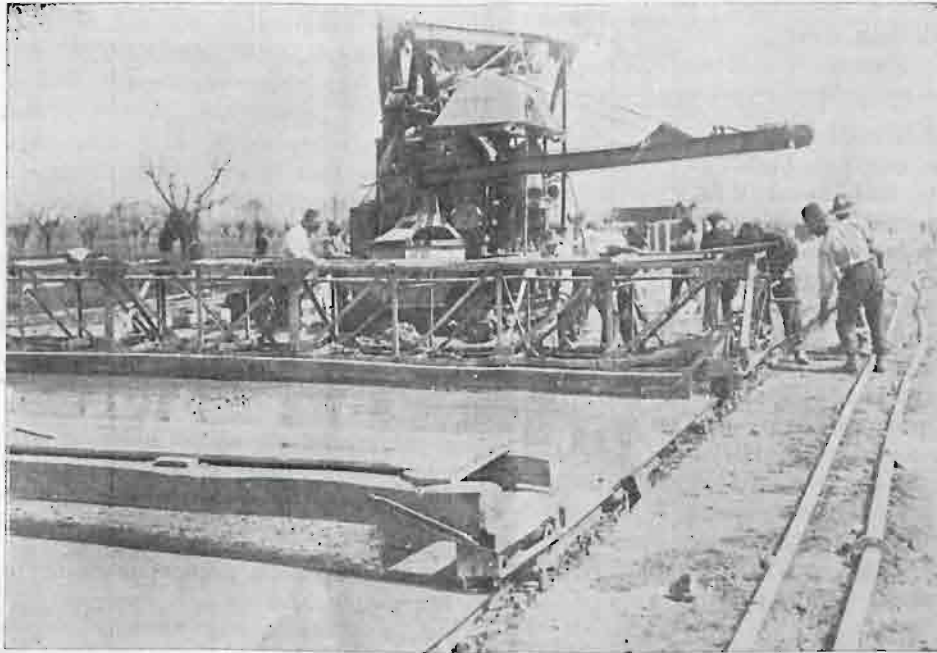
Koszt budowy wynosi około 1,000.000 lirów za 1 km.

Amortyzację i oprocentowanie włożonego kapitału spodziewa się Towarzystwo osiągnąć przez pobieranie opłat za przejazd pojazdów, których przeciętna ilość dzienna w pierwszym roku przekroczyła 1000, jakoteż z przedsięwzięciem, jak przewóz osób i towarów, telefon, reklamy wzdłuż drogi i t. p., dla których zawiązało się oddzielnie tow. akc. „Autostradale”.

Jakkolwiek nawskróś przemysłowa przestrzeń między Medjolanem a jeziorami jest objęta dość gęstą siecią dróg zwy-

wania jednak wstrzymali się delegaci angielscy i Stanów Zjednoczonych, którzy mimo wyrażenia pełnego uznania dla zachwytu godnych prac włoskich inżynierów i władz byli zdania, że na podstawie doświadczeń z jednego roku nie można uchwalać ogólnej zasady i że należałoby z tem wstrzymać się do następnego kongresu.

Włosi projektują obecnie budowę całej serii dróg automobilowych w swoim kraju, a w Anglii projektują drogę z Londynu do Brighton, w Francji z Paryża do Nizy, w Niemczech



Ryc. 7.

Maszyna betonowa w ruchu.

yczajnych, to jednak nowo stworzona droga automobilowa okazuje nadzwyczajne ożywienie mimo potrzeby opłacania tu myta, gdyż pozwala na rozwinięcie największej szybkości przy pełnym bezpieczeństwie i znaczne zaoszczędzenie na materiałach pędnych i utrzymaniu pojazdów.

Ponieważ przeważnie na te drogi skierowuje się obecnie ruch samochodowy, doznają inne drogi odciążenia, a służąc tylko dla normalnego mieszanego ruchu, nie wymagają przebudowy lub znacznych wkładów na konserwację.

Uchwały, jakie w tym temacie powziął kongres, kryją się prawie z wskazaniem objętości realnie autostradą włoską, która spotkała się z ogólnym uznaniem uczestników. Od głoso-

z Kolonji do Düsseldorfu, w Austrii z Wiednia do Semmering i w innych krajach za przykładem Włoch są projekty w toku.

Szczupłe ramy artykułu nie pozwalają na wyczerpujące przedstawienie przebiegu i wyników prac Kongresu Medjolańskiego, który w każdym temacie powziął szereg uchwał, ujętych jednak w wielu punktach zbyt ramowo z uwagi na odmienne warunki, jakie mogą zaistnieć w różnych krajach.

Na skutek zaproszenia Ministerstwa rolnictwa Stanów Zjednoczonych, któremu tam przekazana jest administracja dróg, następny kongres odbędzie się prawdopodobnie w Chicago w r. 1929.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

— Dwa wypadki z przegradami dolin opisuje *Le Génie Civil* 1927 i *Engineering News Rec.*; obydwa wydarzyły się w Stanach Zjednoczonych Am. Pn.

Pierwszy nastąpił przy przegradzie na rzece Moyie (Idaho); przegroda ta miała wysokość w najgłębszym miejscu 16,15 m, założona była w łuku 19,83 m i fundowana na skale. Skutkiem zburzenia trzech małych jazów, powyżej, na terytorjum brytyjskim położonych, nastąpił silny przelew przez przegradę, który zniszczył budowlę przelewową i kanał odpływowy, gdyż w tem miejscu skała okazała się niewytrzymałą; sama przegroda pozostała nienaruszona. Odbudowa polegać będzie na znacznie silniejszym dymenzjonowaniu murów, oraz wzmocnieniu dna i ścian samego łożyska.

Drugi wypadek nastąpił przy przegradzie jeziora Lanier (Carolina pn.). Jest ona wykonana w łuku 45,75 m, jako poziome sklepienie o wymiarach u spodu 3,66 m, u góry 0,61 m,

przy największej wysokości 18,90 m. Fundowana jest na skale i zakotwiona do niej szynami żelaznymi, w górnej części posiada uzbrojenie. Jest to zatem wybitny typ przegrody sklepieniowej, przy której konieczne jest jak najdokładniejsze zbadanie skały w dnie i w stokach.

Jakkolwiek badania wstępne wykazały wszędzie zdrową i nieprzepuszczalną skałę, jednak nie musiały być one bardzo obszerne i dokładne, kiedy przy przeprowadzeniu wykopów odkryto w obu stokach skałę kruchą i niejednorodną, wobec czego musiano wykonać osobne przyczółki oporowe sklepienia poziomego z muru cyklopowego. To jednak nie wystarczyło. Przy napełnianiu zbiornika w styczniu 1926 r. zaczęły płynąć pod jednym z przyczółków i obok niego strugi wody, coraz silniejsze, które wyniosły mnóstwo materiału, zburzyły przyczółek, pozostawiając samą przegradę nienaruszoną. Budowla zostanie prawdopodobnie zarzucona, a na jej miejsce wybuduje się nową w innym punkcie.

— Formuły na przepływ wody w kanałach sztucznych ustawione przez Darcy i Bazina, Bazina, Ganguilletta i Kuttera,

są niewygodne do obliczeń, gdyż wartość na  $k$  nie da się wprost logarytmować. Prof. Marchi i inż. Contestini przerobili je na kształt jednowyrazowy:

$$v = a R^b I^{0,5},$$

przyczem wartości współczynnika  $a$  i wykładnika  $b$  podają, w związku ze współczynnikiem szorstkości wzoru Bazina  $\gamma$ , w następującej tabeli:

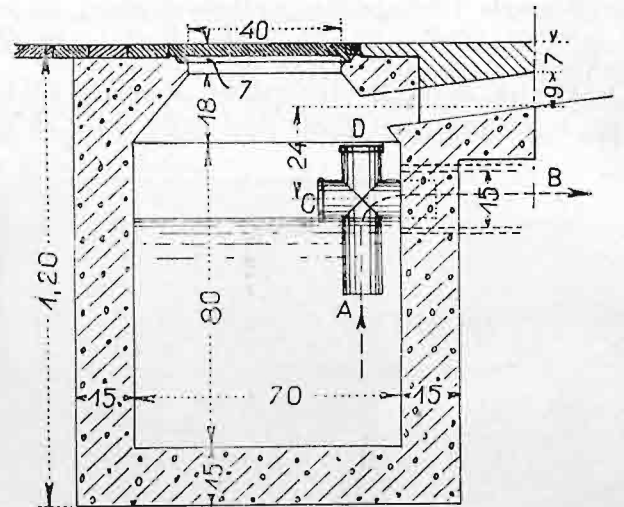
Kategoria	Wartości współczynników szorstkości $\gamma$ według materiału ścian	Wartości $a$ , $b$ , odpowiadające współczynnikowi $\gamma$		
		$\gamma$	$a$	$b$
1	Ściany z czystego cementu, bardzo gładkie, lub z drzewa starannie heblowanego, woda czysta, trasa kanału z łukami o dużym promieniu . . . . .	0,06	81,4	0,54
2	Ściany z cementu, bardzo gładkie, lub z drzewa starannie heblowanego, woda z namulem, promienie trasy mniejsze . . . . .	0,10	78,8	0,57
3	Ściany cementowe gładkie, drzewo heblowane, ciosy, woda czysta, krzywizny o dużych promieniach . . . . .	0,16	74,0	0,60
3'	Wielkie rury cementowe w dobrym stanie, średnica $> 0,4$ m . . . . .	0,18	76,7	0,64
3''	Wielkie rury cementowe w dobrym stanie, średnica $< 0,4$ m i rury żelazne lane dowolnej średnicy . . . . .	0,23	73,7	0,66
4	Cement źle gładzony i surowe deski. Kanały ziemne bardzo gładkie, pokryte cienką warstwą namułu . . . . .	0,36	62,4	0,67
5	Ściany betonowe bez wyprawy, mur z surowego kamienia . . . . .	0,46	58,2	0,70
6	Kanały ziemne regularne, lub pokryte brukiem lub murem szorstkim. Kanały bez roślinności . . . . .	0,85	45,8	0,77
7	Kanały ziemne z cienkimi złożami żwiru lub niską roślinnością . . . . .	1,00	42,4	0,79
8	Kanały o ścianach bocznych dość nieregularnych lub regularnych, ale ze złożami drobnego materiału i roślinnością . . . . .	1,30	36,8	0,82
9	Ściany boczne pokryte roślinnością, wielkimi kamieniami, dno skaliste, lub erodowane . . . . .	1,73	31,0	0,85
10	Kanały zaniedbane, brzegi z bruzdami, silna roślinność . . . . .	2,30	25,8	0,88

Ta przeróbka wzoru Bazina wprowadza rzeczywiście duże uproszczenie rachunku, stwierdzić jednak należy, że formuła podpisanego <sup>1)</sup> o kształcie  $v = 35,4 R^{0,7} I^m$ , a także Forchheimera <sup>2)</sup> o kształcie  $v = A R^{0,7} I^{0,5}$  są jeszcze prostsze, gdyż zamiast dwu obieralnych liczb zmiennych (współczynnika  $a$  i wykładnika  $b$ ) mają tylko jedną, t. j. wykładnik  $m$ , względnie współczynnik  $A$ . (*Annales des travaux publics de Belgique* I/1927).

— Typ szybu ulicznego dla odprowadzenia wody deszczowej do kanału, wykonywanego w Maladze, opisuje *Annales des travaux publics de Belgique* (I/1927, według *Revista de Obras Publicas*).

Typ ten (rys. 1), umożliwia zatrzymanie części stałych i pływających, oraz otworzenie i zamknięcie komunikacji kanału z powietrzem zewnętrznym. Szyb jest okrągły, z betonu, a zamknięcie komunikacji powietrza zewnętrznego z kanałem stanowią dwie rury, krzyżujące się pod kątem, zatem o czterech ramionach, t. j.  $A$ , które służy jako wlot wody z szybu,  $B$  do połączenia

szybu z kanałem,  $C$  do ułatwienia czyszczenia,  $D$  do wentylacji czasowej, w którym to celu nakłada się na nie jeszcze osobną rurę. Wyloty  $C$  i  $D$  są zamknięte przykrywkami. Jeżeli



Rys. 1.

szybik zatka się aż po wylot  $A$  namulem i piaskiem woda nie odpływa z ryny przy krawężniku; jest to znak, że trzeba szybik oczyścić. Przez otwarcie przykrywki  $D$  i nasadzenie na ten wylot rury wywołuje się przewietrzenie kanału.

— Zbiornik i przegroda doliny na Dyji pod Vranowem na Morawach. Budowle te mają służyć w celu ochrony od powodzi, wyzyskania siły wodnej i nawodnień. Przegroda zamknie zlewnię  $2.211 \text{ km}^2$ , wysokość największa wyniesie  $55 \text{ m}$ , ma być murowana, o grubości u spodu  $40,5 \text{ m}$ . Zbiornik będzie miał pojemność  $161$  milionów  $\text{m}^3$ , a koszt jego obliczono na  $102.000.000$  koron cs. Koszt ten rozłoży się między państwo, ( $42.600.000$ ), kraj Morawy ( $28.400.000$ ) i „Zakłady elektryczne Moraw zachodnich“ ( $31.000.000$ ). Projekt ma oprzeć się na najnowszych zdobyczach naukowych, aby zapewnić obszarom między Vranowem a Znojmem zupełne bezpieczeństwo. Wyzyskana siła wodna da  $100$  milionów  $\text{kWg}$ ., rolnictwo uzyska możliwość znacznego podniesienia się. Dr. M. M.

## Drogi żelazne.

— Dziwolaży organizacyjne. W Polsce organizuje się obecnie wszystko, zmora organizacji ogarnęła wszystkie Ministerstwa. Ten prąd organizacyjny tłuże się i w Ministerstwie kolejowym, zasłaniając się płaszczykiem doskonałości i jednolitości.

Inżynier Kolejowy z r. 1927 str. 62 podaje jak w tej jednolitej organizacji przedstawiają się kilometryczne długości Oddziałów drogowych:

Dyrekcja	Długość Oddziałów drog.	Przeciętna długość
Warszawa . . . . .	210—372 km	270 km
Radom . . . . .	301—380 „	329 „
Wilno . . . . .	320—452 „	384 „
Poznań . . . . .	501—655 „	579 „
Gdańsk . . . . .	396—618 „	522 „
Katowice . . . . .	133—231 „	177 „
Kraków . . . . .	236—307 „	281 „
Lwów . . . . .	396—568 „	471 „
Stanisławów . . . . .	326—448 „	374 „

Konia z rzędem temu, kto potrafi uzasadnić te różnice w długościach przy zachowaniu zasady jednolitej organizacji!

— Zabezpieczenie przejazdów w poziomie szyn było omawiane na Międzynarodowym Kongresie kolej. w Londynie w r. 1925. Ogólnie zgodzono się, że wysokie koszty, jakie pociąg za sobą obsługa przejazdów przez drożników, powinny być umniejszone. Usunięciu takiego kosztownego nadzoru stoją

<sup>1)</sup> „Ogólna formuła na średnią chyżość przepływu w łożyskach rzecznych i kanałowych“, Lwów 1925.

<sup>2)</sup> „Der Durchfluss des Wassers durch Röhren und Gräben“, 1923 r.

na przeszkodzie w poszczególnych państwach, ustawowo obowiązujące przepisy. W pierwszej linii należałoby je znieść.

We wszystkich państwach wchodzi w grę przejazd w poziomie szyn tylko na liniach głównych.

Nadzór może być tam zniesiony, gdzie z drogi jest dobrze widziane skrzyżowanie jej z koleją. Odległość tej widoczności jest w różnych państwach różna i zależna od prędkości najszybciej jadących pociągów, oraz tego, czy teren jest płaski czy też górzasty.

Przed skrzyżowaniem kolei z drogą powinny być umieszczone z obu stron tablice ostrzegawcze. Odległość tych tablic od szyn ze względu na ruch automobilowy powinna wynosić przeciętnie 250 m. Tablicy takiej nie można jednak uważać jako zastępstwo droźnika. Na torach samych powinien być jeszcze jakiś znak, którego wykonanie w różnych krajach jest różne.

W ogóle wychodzi się z zasady, że zbliżający się pociąg ma sygnał taki samoczynnie uruchamiać. Sygnał taki powinien być optyczny i akustyczny, a identyczny we dnie i w nocy. Najlepiej tu odpowie światło migawkowe, lub wahadło z czerwonym światłem, które w stanie spoczynku zakryte jest wraz z światłem. Sygnały takie są połączone z dzwonekami.

Przy przejazdach w poziomie z rogatkami należy szczególnie dbać o widoczność zapór. Używa się do tego czerwonych świateł na poręczy rogatki, albo czerwonych zwierciadeł reflektujących.

Sprawie przejazdów w poziomie szyn musimy poświęcić baczną uwagę ze względu na z każdym rokiem wzmagający się ruch automobilowy. Wiadomą jest rzeczą, że ilość wypadków na przejazdach w poziomie z każdym rokiem wzrasta. W Szwajcarii n. p. ilość takich wypadków w stosunku do r. 1921 wzrosła w roku 1922 o 22%, w r. 1923 o 153%, a w r. 1924 o 275%. *Schweiz. Bauzeitung*. 85, zes. 26.

— **Usuwanie chwastów z torów kolejowych.** Temu tematu poświęca inż. Wöhr z Norymbergi artykuł, zamieszczony w *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* rocz. 81, str. 373.

Usuwanie chwastów z nawierzchni przeprowadza się za pomocą siły rąk ludzkich, odpowiednio skonstruowanymi pługami i przez zlewanie płynem, zawierającym niszczące roślinność odczynniki chemiczne.

Maszyny niszczące roślinność na torach znane są dwójakiego typu: inżyniera szwajcarskiego Scheuchzera, której opis podałem w *Czasopiśmie Technicznym* z roku ubiegłego i fabryki maszyn Hardera z Altdamm koło Szczecina. Opis tej ostatniej podany jest w *Gleistechnik* z r. 1925, zeszyt 18 i 20, oraz w *Organ f. d. Fortschritte* z r. 1926, zes. 3.

Do zlewania używane płyny, zawierające truciznę dla roślin, mogą być tylko bezkosztownymi odpadkami przemysłu chemicznego, zatem dają się tylko tam stosować, gdzie takie zakłady istnieją. Z obliczeń autora wynika, że praca pługami jest kosztowniejsza od pracy ręcznej, więc maszyny powinny być tylko tam stosowane, gdzie brak robotnika. Zlewanie odpowiednimi płynami jest tańsze od pracy ręcznej. Ale i tu zachodzą pewne poważne trudności, czyniące zlewanie do pewnego stopnia problematycznym.

Przedewszystkiem, jak już poprzednio zaznaczyłem, bezkosztowne płyny takie można mieć tylko tam do dyspozycji, gdzie istnieje odpowiedni przemysł chemiczny. Chociaż są one obecnie bezkosztownymi, gdy się znajdzie obszerniejsze ich zastosowanie, staną się niezaprzeczenie kosztownymi. Nadto trudny jest dobór odpowiedniego środka; jedne działają szkodliwie na żelazo, inne połączone z suchymi materjami organicznymi jak trawa, drzewo, wełna itp. są bardzo łatwo zapalne. N. p. chlorat sodu rozpuszczony 10%-owo po wyparowaniu wody, czyni podkłady, polane nim, łatwo palnymi. W wielu wypadkach zalecane środki chemiczne nie tylko dawały bardzo małe rezultaty, ale nawet z czasem stawały się dobrym nawozem do szybszego rozwoju roślinności. Nadto zlewanie zanieczyszcza zawsze żwirówkę.

Z powyższych dat wynika, że tak maszyny, jak i zlewanie cieczami w naszych warunkach nie będą ekonomicznymi środkami do usuwania trawy z torów.

— **Odstępy podkładów poprzecznych w torach i ich wpływ na dopuszczalne obciążenie osi.** Inż. Harwey podaje w *The Railway Engineer* 1926 str. 123 swoje spostrzeżenia nad rozwiązaniem pytania, jak mogą być podnoszone obciążenia osi przy danym profilu szyny przez powiększenie ilości podkładów poprzecznych, względnie pomniejszenie odstępu ich osi. Dopuszczalne podniesienie obciążenia osi przez pomnożenie ilości podkładów na długość szyny i wzrost kosztów na zakupno podkładów z tego tytułu wynika z następującego zestawienia:

Ilość podkładów na 10·97 m długą szynę	Największy odstęp osi podkładów w m	Największe dopuszczalne obciążenie osi w t	Wzrost	
			obciążenia osi %	kosztów podkładów %
14	0·837	22·60	—	—
15	0·774	22·74	0·619	7·143
16	0·710	22·88	1·239	14·286
17	0·659	22·98	1·681	21·429
18	0·626	23·08	2·124	28·572
19	0·584	23·16	2·478	35·714

Z powyższego wynika, że korzyści osiągnięte z pomnożenia ilości podkładów na szynę nie stoją w żadnym stosunku do wzrostu kosztów podkładów.

Harwey oblicza, że nawet przy bardzo niskiej cenie podkładów, koszty podciągnięcia o jeden podkład więcej na szynę wystarczą na podniesienie wagi m. b. szyny o 5 funtów angielskich (2·25 kg). Ciężar metra takiej szyny podniesie z 90 na 95 funtów, a przy tym profilu szyny może obciążenie osi wzrosnąć do 24·7 tonn. To odpowiada wzrostowi obciążenia osi o 9·29%, gdy przy podciągnięciu jednego podkładu zyskujemy tylko 0·619%.

Mnożenie ilości podkładów w celu uzyskania możliwości większego obciążenia osi jest zatem nieekonomiczne. Przy budowie nowego toru powinno się w tym celu używać szyn o wzmocnionym profilu, zaś mnożenie ilości podkładów może być tylko tolerowane, gdy na już istniejących torach podnosimy obciążenie, lub gdy z braku środków przy przebudowie używamy starych szyn.

— **Gospodarka materiałami nawierzchni na kolejach austriackich.** W czasach przedwojennych utrzymywała się w Austrii zasada, że każda Dyrekcja zaopatrywała się w potrzebne żelazne materiały nawierzchni w ten sposób, iż przedkładała Ministerstwu swoje zapotrzebowanie, które bez badania tego zapotrzebowania, czyniło zamówienia w hutach. W takich warunkach zachodziły przypadki nagromadzenia się niektórych sort materiałów w poszczególnych Dyrekcjach, gdzie leżały one latami na składach niewyżyskane.

By fundusz zapasowy odciażyć i umożliwić racjonalne wyzyskanie istniejących zapasów w szynach, rozjazdach, podkładach żelaznych i drobnym żelaziwie (szczególnie do rozjazdów), wydano przedewszystkiem wykazy, w których każda składowa część nawierzchni posiada swój numer. Takie wykazy sporządzono dla wszystkich nowych typów i obejmują one 7000 pozycji. Nadto drugi wykaz towarów, obejmujący 6000 pozycji, odnosi się do prywatnych kolei państwowych. Zatem austriacki wykaz wszystkich części składowych jej nawierzchni obejmuje 13.000 pozycji.

Jakby wyglądał taki wykaz w Państwie Polskiem z jej b. trzema zaborami?!

Te wykazy, przesłane przez sekcje utrzymania kolei Dyrekcjom umożliwiły im uzyskanie przeglądu, gdzie się co znajduje, zaś Generalna Dyrekcja na ich podstawie mogła przystąpić do zcentralizowania składów.

W obrębie sekcji utrzymania kolei, co u nas nazywa się Oddziałami drogowymi, pozostają tylko niezbędne zapasy najwyższej na rok zapotrzebowania.

W trzech miejscowościach: Attnang-Puchheim, Knittenfeld i Wirgl istnieją mniejsze składy zcentralizowane bez warsztatów naprawczych, zaś w czwartym wielkim składzie w Wörth

istnieją warstwy naprawcze, gdzie się odsyła wszystkie jeszcze użyteczne rozjazdy do skompletowania, naprawy i odświeżenia części składowych. Warstat ten rozstrzyga także, czy uznane przez miejsca służbowe jako staroużyteczne materiały, nadają się jeszcze jako takie do ekonomicznego zużycia. Nieużyteczne materiały sprzedają dyrekcje wprost interesentom.

Ciążar wszystkich użytecznych materiałów żelaznych nawierzchni kolei austriackich wynosił 1 stycznia 1926 65.000 t.

Była to praca wielka, przygotowana do pewnego stopnia już przed wojną, dała się łatwiej przeprowadzić w zmniejszonej po wojnie światowej Austrii.

Tego rodzaju zcentralizowanie gospodarki daje pogląd na jej całokształt, umożliwia pomniejszenie funduszu zapasowego, pozwala na sprawniejsze wyzyskanie istniejących zapasów, ułatwia pracę poszczególnych miejsc służbowych — słowem staje się działaniem w duchu zasad ekonomii. *Organ f. d. Fortsch. des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung* 1926 zesz. 18.

— **Samoczynne oświetlenie nazw stacji przy ustawianiu sygnału wjazdowego.** Podróżująca publiczność odczuwa potrzebę, by i w nocy mogła odczytywać nazwy stacji w celu uniknięcia przejechania tychże. Potrzebie tej starano się już dawniej uczynić zadość przez umieszczanie nazw stacji na szybach latarni wzdłuż torów. Sposób ten okazał się z jednej strony niewystarczającym, z drugiej zaś niepraktycznym. Osoby jadące pociągami pospiesznymi nie mogły tych napisów pochwycić wzrokiem.

Próbowano oświetlać napisy stacyjne osobnymi lampkami, przysłoniętymi od strony toru. Dyżurny ruchu miał przy wjeździe i przejeździe pociągu otwierać i zamykać prąd, — ale tu sprawa utknęła na niedbałości personalu. Lampki elektryczne świeciły się raz za długo, innym razem wcale ich nie zaświecano.

W Niemczech wpadli inżynierowie na myśl, by oświetlenie napisu uczynić zależnym od stawidła sygnału wjazdowego i pomysł ten okazał się skutecznym i ekonomicznym. Wprowadzenie przy tym sposobie oświetla się napisy i dla pociągów towarowych, co byłoby zbędnym, — chociaż może się przydać także dla personalu pociągowego.

W ten sposób oświetla się napisy stacyjne tak na budynkach, jak i wolno stojących tablicach. Wysokość liter małych powinna wynosić 30 cm, wielkich 40 cm, a tablicy 70 cm. *Organ f. d. Fortschritte* 1926 zesz. 18.

— **Zagadnienia automatycznego łączenia wagonów w Europie.** Pod tym tytułem wygłosił inż. Witold Sokołowski referat na VI Zjeździe Inżynierów Kolejowych w Warszawie w r. 1926, który zamieszcza *Inżynier Kolejowy* zesz. 2 z 1 lutego 1927.

W Polsce nad tą sprawą pracowała Komisja ministerjalna, powołana do życia przed trzema laty, która ułożyła warunki, jakim ma odpowiadać nowe sprzęgło.

Projekt takiego sprzęgła opracował prelegent, przedsiębrano z nim próbę na linii Częstochowa - Pogoń i przedłożono z korzystną opinią Międzynarodowej Podkomisji U. I. G. w Paryżu. Pomysł inż. Sokołowskiego posiada warunki powodzenia.

— **Komunikacja kolejowa.** Pod tym tytułem zamieszcza inż. S. Stoleman artykuł w „Wiadomościach Związku Polskich Zrzeszeń technicznych“ (zeszyt 2-gi z lutego 1927), opracowany jako referat na II Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych.

Po wstępie omawia w nim autor statystykę kolei, warunki produkcji, rozmieszczenie geograficzne sieci kolejowej w Polsce, stan prawny, organizacyjny i finansowy, poziom techniczno-fachowy personalu, zdolność konkurencyjną, udział kolei w całości życia gospodarczego państwa, wartość produkcji i majątku kolejowego, rozdział produkcji, stosunek produkcji do zapotrzebowania. Ostatni ustęp mówi o kolejach wąskotorowych.

Wnioski autora są następujące:

1. Niezbędne jest niezwłoczne wybudowanie nowej linii kolejowej, któraby połączyła bezpośrednio Polskie Zagłębie węglowe z Gdynią i Gdańskiem możliwie najkrótszą drogą.

2. Niezbędne jest zbadanie obecnego ruchu tranzytowego w kierunku zachodnio-wschodnim, odnalezienie środków skiero-

wania tego ruchu przez Polskę i w razie potrzeby wybudowania w tym kierunku nowych linii: Zagłębie Węglowe - Równe i Toruń - Ostrołęka.

3. Niezbędne jest niezwłoczne wprowadzenie w życie rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z 24 września 1926 o utworzeniu przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe“.

4. Niezbędne jest przy utworzeniu przedsiębiorstwa P. K. P. należyte unormowanie wynagradzania personalu kolejowego i stworzenia warunków życiowych wogóle, a mieszkaniowych w szczególności, dających możliwość spokojnej pracy dla dobra kolejnictwa.

— **Nasza sieć kolejowa na kresach wschodnich.** *Polski Przemysł Budowlany* (zeszyt 9—10 z X. 1926) podaje, że w województwach wschodnich t. j. Wileńskim, Nowogrodzkim, Poleskim, oraz części województwa Białostockiego bez powiatów Kolno, Łomży, Ostrołęka i Ostrów, na powierzchni 150 104 km<sup>2</sup> sieć kolejowa poza 909 km kolei wąskotorowych, obejmuje 4123 km kolei normalnotorowych użytku publicznego, co daje 28 km na 100 km<sup>2</sup>. Jest to znacznie mniej jak w byłych zaborach pruskim i austriackim, ale zawsze więcej jak w Kongresówce.

Ponieważ województwa te były terenem wojny światowej, odbiło się to w olbrzymi sposób w zniszczeniu urządzeń kolejowych. Ze 180 wielkich mostów zostało uszkodzonych 164 (90%). Mostów mniejszych zburzono 1700, dworców 145, budynków mieszkalnych 2028, wież ciśnieni 210, parowozowni 37. Dotychczas odbudowano 40% zniszczonych mostów i 50% wielkich budynków.

— **Przymocowanie podkładów z drewna na konstrukcjach żelaznych mostów kolejowych** omawia Dr. inż. Schaechterle ze Stuttgartu w *Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* (zeszyt 14 z 30. VIII. 1926), przedstawiając najstarsze i najnowsze z tych połączeń tak w opisie jak i rysunkach.

— **Maszyny do podbijania podkładów Kruppa**, konstrukcji inż. Hempkego opisuje inż. Hugo Pekel z Gdańska w *Inżynierze Kolejowym* (zeszyt 1 ze stycznia 1927). Artykuł podaje szematyczne przedstawienie maszyny i jej działania, wykres podbijania maszynowego i ręcznego przy naprawie nawierzchni, plan budki przenośnej dla podbijaków motorowych i schroniska dla maszynisty, oraz tabelaryczne zestawienia kosztów mechanicznego podbijania. Dyrekcja kolejowa w Gdańsku ma 15 takich maszyn w zastosowaniu.

Inż. A. W. Krüger.

## RECENZJE I KRYTYKI.

„Drugorzędne naprężenia zeskładów kratowych“ (Podružná napětí prutových soustav). Nap. Dr. Zdeněk Bažant. Str. 87 (23 × 18 cm), nakł. Masarykowej akademii pracy. Praga 1926.

W r. 1923 wydał już autor broszurkę, w której podaje przybliżony sposób obliczenia naprężeń drugorzędnych, uważając pas jako belkę ciągłą i pomijając wpływ kraty. Przybliżona metoda obliczenia naprężeń drugorzędnych umożliwiłaby obliczanie w praktyce tych naprężeń, bo dotychczas chociaż znamy dokładne sposoby ich obliczania, nie używa się ich w praktyce, bo wymagają one obliczeń tak żmudnych, że nie nadają się do praktyki. Wobec ważności sprawy porównał asystent politechniki inż. Alfons Chmielowiec wyniki obliczeń dokładnych z przybliżonym obliczeniem Bažanta i doszedł do wniosku, że w obliczeniu Bažanta trzeba wprowadzić poprawkę, mianowicie nie przyjmować belki pasowej ciągłej na końcach podpartej, lecz utwierdzonej. Odnośną rozprawę przygotowuje inż. Chmielowiec do druku.

W rozprawie Bažanta, którą teraz mamy przed sobą, autor rozszerza swą metodę przybliżoną w ten sposób, że oblicza też naprężenia w kracie. Autor zakłada i tu jednak, jak w poprzedniej rozprawie, że momenty belki ciągłej na podporze są równe zeru. Potem dolicza momenty dodatkowe, aby zadość uczynić warunkowi stałości kątów między prętami; obliczenie to jest bardzo uciążliwe. Autor oblicza przykład dla belki o 10 przedziałach o kracie równoramiennej dla obciążenia całkowitego.

Przykład ten zajmuje 28 stron, obliczenie takie dla praktyki jest za zawile. Autor stwierdza w końcu znaczne naprężenia, powstające z powodu mimośrodkowego połączenia krzyżulców.

*Dr. M. Thullie.*

„Polski monopol tytoniowy 1919—1925“. Warszawa, 1926, str. 180 in 4°.

Dyrekcja Polskiego Monopoli tytoniowego wydała drukiem pierwsze swoje sprawozdanie, obejmujące dzieje i rozwój Monopoli tytoniowego w Polsce od chwili jego powstania po koniec r. 1925 (sprawozdanie za r. 1926 ukaże się w lecie br.). Na treść książki składają się: krótki rzut historyczny (Polska dawna i okres porozbiorowy), dzieje Monopoli tytoniowego w odbudowanym Państwie Polskim, szczegółowe sprawozdanie z przeprowadzonej w r. 1924 likwidacji prywatnego przemysłu tytoniowego, przedstawienie organizacji Monopoli i jego majątku, statystyka personalu, dalej obszernie rozdziały traktujące po kolei produkcję Monopoli (fabrykacja i surowce), organizację sprzedaży wyrobów i statystykę ich konsumpcji, rozwój uprawy tytoniu krajowego, wreszcie wyniki finansowe, a jako dodatek sprawozdanie pos. J. Michalskiego w sejmowej Komisji budżetowej, złożone w marcu z. r., z powodu jednak nie wejścia budżetu pod obrady plenarne nie ogłoszone dotąd drukiem, które w szczegółowej analizie omawia dotychczasowe wyniki gospodarcze monopolu oraz możliwości i warunki jego dalszego rozwoju.

Sprawozdanie ilustrowane jest blisko 60 stronami tablic, zawierających zestawienia statystyczne i bilansowe, ponadto kilkudziesięciu tabelami w tekście, wreszcie szeregiem wykresów przedstawiających stopniowy rozwój majątku Monopoli i jego urządzeń oraz mapą terytorjalnego rozkładu konsumpcji tytoniu w Polsce, co wszystko razem składa się na obraz bardzo pełny i wszechstronny. Wiele tam szczegółów bardzo ciekawych a szerokiemu ogółowi zupełnie nieznanym, które pouczające światło rzucają na rosnące znaczenie dla Polski tego ważnego przedsiębiorstwa państwowego.

Stały wzrost dochodów z Monopoli tytoniowego znany jest naogół z miesięcznych komunikatów Ministerstwa Skarbu, ogłaszanych w prasie. Mniej jednak jest wiadomy fakt, że konsumpcja tytoniu w Polsce bardzo silnie wzrosła po zaprowadzeniu pełnego monopolu, gdy bowiem w r. 1923 wynosiła 9·6 milionów *kg* w r. 1924 zaś 11·4, w r. 1925 podniosła się do 17·3 milj. *kg*. Polska zachodnia konsumuje blisko o połowę więcej tytoniu niż b. Królestwo, a blisko 3 razy więcej od województw wschodnich. Na mieszkańca Warszawy czy Poznania i okolic obu tych miast wypada rocznie (w średniej, obliczonej wedle całej ludności a nie samych tylko palaczy przeszło 15 zł. na papierosy, gdy natomiast w Małopolsce Kraków wykazuje tylko 9 zł. a Lwów 6, ale natomiast w obu tych miastach tytoni krajany wypada rocznie na mieszkańca za 11 i 9 zł., gdy w Warszawie tylko za 4 zł. a w Poznaniu za niespełna 1·5 zł. W r. 1925 cała Polska skonsumowała za 370 milionów tytoniu, a w r. 1926 nawet blisko za pół miljarda zł.

Dalsze przytaczanie przykładów wprowadziłoby nas już zbyt daleko w szczegóły ciekawego ze wszech miar sprawozdania Monopoli tytoniowego.

„Poradnik dla Radjoamatorów“. Pod tym tytułem ukazało się wydawnictwo „Ajencji Wschodniej“ pod redakcją mjr. Krulisza, zawierające szereg artykułów wybitnych fachowców polu radjowem. Pracę tę witamy z uznaniem, tembardziej, że jest to poradnik opracowany bardzo przystępnie i da możliwość każdemu interesującemu się postęпами radjotechniki pogłębić wiadomości swoje w tej dziedzinie, jak również udzieli szeregu wskazówek przy niedomaganiach w odbiorze, oraz pozwoli budować samemu aparaty, połączone z niewielkimi kosztami. Poradnik ten, jesteśmy pewni, będzie jednym więcej czynnikiem dla rozwoju radjofonii w Polsce tak ze względu na popularność, jak i na niską cenę wydawnictwa.

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane:** St. Ruziewicz i E. Żyliński: Wstęp do matematyki. I. Elementy algebry wyższej i teorii liczb. Lwów 1927. Wyd. Zakładu im. Ossolińskich.

Katalog pism Polski i W. M. Gdańska 1927. Towarzystwo reklamy międzynarodowej. Reprez. Rudolf Mosse Warszawa.

Poradnik dla radjoamatorów pod redakcją mjr. inż. Kazimierza Krulisza, wyd. Ajencji Wschodniej 1927. Cena 3 zł. 50 gr.

Sprawozdanie z działalności Komitetu Wojewódzkiego Ligi Obrony Powietrznej Państwa we Lwowie za rok 1926.

**Czasopisma.** „Przegląd fizjologii i psychologii pracy“. Organ Instytutu Nauk. Organizacji, rok I. 1027, zeszyt 1, styczeń-luty. Warszawa.

Ukazał się 3-ci zeszyt „Przeglądu Wojskowo-Technicznego“ pierwszy, który obejmuje wszystkie działy wojsk technicznych mianowicie: saperów, łączność i broń pancerną. Fakt ten należy powitać z dużym uznaniem, gdyż dzisiaj w dobie intensywnego rozwoju techniki i jej przenikania do wojska, taka koncentracja wysiłków technicznych jest korzystna zarówno dla wojska jak i dla społeczeństwa, dając im możliwość zapoznania się z całokształtem techniki wojskowej.

Zeszyt z autografem Pana Prezydenta zawiera szereg interesujących prac.

**Dzieła i czasopisma, kupione na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w czwartym kwartale 1926 r. (C. d.).**

16. Gaye I. Der Gussbeton und seine Anwendung im Bauwesen. Berlin, 1926. St. VIII. 215. — 17. Kelen N. Die Stau-mauern. Berlin, 1926. St. VIII. 294. — 18. Lewe Dr. Pilz-decken. II. Aufl. Berlin, 1926. St. VIII. 182. — 19. Anczyk St. Badania metalograficzne w zastosowaniu fabrycznym. Wyd. 2. Lwów, 1926. — 20. Blunck A. Das Gestalten der Tischler-arbeiten. Berlin, 1926. 3 Theilen. — 21. Engberding. Luft-schiff und Luftschiffahrt in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Berlin, 1926. St. XXIV. 272. Tf. 9. — 22. Regels-berger F. Chemische Technologie der Leichtmetalle und ihrer Legierungen. Leipzig, 1926. St. XX. 385. Tf. 1. — 23. Evans U. R. Die Korrosion der Metalle. Zürich, 1926. St. 269. — 24. Jüptner H. Die Heizgase der Technik. Leipzig, 1920. St. VIII. 253. — 25. Holdt Hans. Griechenland. Berlin. St. XIV. Tf. 176. — 26. Gregorovius F. Wanderjahre in Italien. Dres-den, 1925. St. 1186. Tf. 60. — 27. Scharroo P. W. u. Wils J. Gebäude und Gelände für Gymnastik, Spiel und Sport. Berlin, 1925. St. XIV. 273. — 28. Thiering O. Dr. Die Getriebe der Textiltechnik. Berlin, 1926. St. 133. — 29. Steiner L. Tief-bohrwesen, Förderverfahren u. Elektrotechnik in der Erdöl-industrie. Berlin, 1926. St. X. 340. — 30. Wolf Paul. Woh-nung und Siedlung. Berlin, 1926. St. 286. — 31. Hegemann W. Amerikanische Architektur u. Stadtbaukunst. Berlin, 1925. St. 152. — 32. Le Corbusier. Kommende Baukunst. Berlin, 1926. St. XV. 253. — 33. Rosenstock E. Lebensarbeit in der Industrie und Aufgaben einer europäischen Arbeitsfront. Berlin, 1926. St. 88. — 34. Laudien K. Die Maschinenelemente. Leipzig, 1923/5. 2 Bände. — 35. Taggart S. Betriebsleitung der Baumwollspinnerei. München, 1925. St. VIII. 288. — 36. Beck Oswald. Die Stückzeitberechnung für Holzbearbeitungs-maschinen. Berlin, 1926. St. VIII. 162. — 37. Meller K. Elektrische Lichtbogenschweissung. Leipzig, 1925. St. VIII. 210. — 38. Gesteschi Theodor. Der Holzbau. Berlin, 1926. St. IX. 421. — 39. Kupfer. Gewinnung, Chemische u. physik. Eigenschaften - Technologie und Krankheitsercheinungen. Berlin, 1926. St. VI. 120. — 40. Draeger K. Über die Durchschlags-spannung und den Verlustwinkel bei festen Isolatoren. Berlin, 1926. I. Theil. — 41. Chatelier H. Filozofja systemu Taylora. Warszawa, 1926. Str. XXXI. 185. — 42. Fayol H. Admini-stracja przemysłowa i ogólna, oraz nauka o administracji w za-stosowaniu do państwa. Warszawa, 1926. Str. XLII. 198. — 43. Księga pamiątkowa ku czci Oswalda Balzera. Lwów, 1925.

2 tomy. — 44. Thomas Norman. Surveying. 2 Ed. London, 1926. p. VIII. 548. — 45. Scott W. L. Reinforced Concrete Bridges. London, 1925. p. XI. 207. Tb. 22. — 46. Taylor

Hugh. A treatise on physical chemistry. London, 1924. Vol. 2. 47. Case John. The Strength of Materials. London, 1925. p. VIII. 558. (C. d. n.).

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

**Z sali odczytowej.** Na ostatnim zebraniu tygodniowym Polskiego Towarzystwa Politechnicznego wygłosił Inż. Dr. Zygmunt Fuchs wykład p. t. „Zasady pomiarów aerodynamicznych“. Prelegent, który niedawno powrócił z Getyngi, gdzie pracował w Instytucie aerodynamicznym kierowanym przez znakomitego uczonego Prof. Dr. Z. Prandtla, przedstawił współczesne metody badań aerodynamicznych w zastosowaniu do celów lotnictwa. Badania te przeprowadza się na modelach zawieszanych na wadze w strumieniu powietrza wytwarzanym sztucznie w t. zw. kanałach wzgl. tunelach powietrznych, przy pomocy których osiąga się szybkości dochodzące dziś do kilkudziesięciu metrów na sekundę. Warunkiem koniecznym do przeniesienia wyników pomiarów wykonanych na małych modelach na objekty duże jest nie tylko ich geometryczne podobieństwo, lecz także podobieństwo układu sił, które działają na model i obiekt duży. To podobieństwo mechaniczne jest uwarunkowane równością t. zw. liczby Reynolds'a określoną iloczynem z szybkości, rozmiaru linowego ciała i odwrotności t. zw. lepkości kinematycznej ośrodka, przyczem wolno jako ośrodek zastosować przy modelu wodę, zaś przy obiekcie dużym powietrze, jeśli tylko prędkości w powietrzu nie zbliżają się do prędkości rozchodzenia się głosu, przy małych bowiem szybkościach zachowuje się powietrze podobnie jak ciecz.

Pomiar aerodynamiczny polega na ważeniu wielkości t. zw. wyporu skrzydeł, czyli siły unoszącej samolot i wielkości oporu, sprzeciwiającego się ruchowi. Zamiast ważenia można przeprowadzić pomiar ciśnień na powierzchni skrzydeł, zaopatrzonych w tym celu wzdłuż powierzchni w małe otworki, połączone z czułymi manometrami; przez sumowanie odnośnych ciśnień można również otrzymać wartości sił powietrza.

W końcu objaśnił prelegent na podstawie przeźroczy zastosowanie specjalnych przyrządów pomiarowych, odznaczających się wielką stosunkowo dokładnością.

Po wykładzie wywiązała się żywa dyskusja, w której zabierali głos Prof. Witkiewicz, Prof. Eberman, Prof. Huber, major Inż. Wereszczyński i prelegent.

**Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dn. 28. III. 1927.** Przewodniczy Prezes Rybicki. Członkowie Wydziału: Bratro, Blum, Bronarski, Duteczyński, Jaskólski, Kozłowski, Matakiewicz, Południowski, Roniewicz, Zipser.

Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia. Przyjęto nowych członków: inż. Bronisława Brzozowskiego, Antoniego Dyrdonia, Wiktora Hiaskę, Czesława Lacheckiego, Jana Rokosza, Stanisława Trełę i Stefana Trettera.

Kol. Skarbnik zdaje miesięczne sprawozdanie, które przyjęto do wiadomości. W związku z niem uchwalono uiścić wkładkę dla Polskiego Związku Inteligencji.

Na stanowisko Generalnego Sekretarza Komitetu jubileuszowego, uchwalono zaprosić kol. Hilbrichta, z przyznaniem mu ryczałtu na siłę pomocniczą. Ponieważ kol. Sulimirski zrezygnował z przewodnictwa Komisji finansowej, uchwalono zaprosić na jego miejsce kol. Szczepanowskiego.

Kol. Zipser odczytuje wnioski, dotyczące zmian statutu Związku Polskich Zrzeszeń technicznych; uchwalono zaproponować, aby zmiana w kierunku dopuszczenia do związku zagranicznych Zrzeszeń technicznych była rozstrzygnięta przez głosowanie obiegowe, (by związki zagraniczne mogły wziąć udział w tegorocznym Zjeździe delegatów) natomiast, aby decyzję co do innych zmian zastrzec Zjazdowi delegatów.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne wysyłające wspólnie z P. T. P. delegata do Państwowej Rady Elektrycznej proponuje na bieżącą kadencję p. inż. Stanisława Bielińskiego, dyr.

Elektrowni miejskiej w Krakowie i prezesa Krakowskiego Koła elektrotechn. Wybór akceptowano.

Uchwalono na delegata do komisji stypendyjnej Oddziału Lwowskiego Ligi morskiej i rzecznej zaprosić kol. Bluma.

W dyskusji nad projektem ustawy budowlanej dla zdrojowisk uchwalono zrezygnować z referatu kol. Opolskiego, gdyż referat ten oddany przez kol. Opolskiego do uzupełnienia referentowi ministerjalnemu, stracił charakter elaboratu Towarzystwa, jak również z powodu znacznego opóźnienia terminu i uchwalono prosić o opracowanie powyższego projektu kol. Biernackiego.

Na jednym z zebrzań srodowych, na którym kol. Prezes Gąsiorowski omawiał projekt ustawy górniczej, postawił kol. prof. Fiedler wniosek, by zorganizować komisję złożoną z przedstawicieli górnictwa, przemysłu naftowego i prawników, którzyby wnioski referenta poddali omówieniu i sformułowaniu. Wydział uchwalił prosić kol. Gąsiorowskiego, by zwołał komisję, któraby pod jego kierownictwem wnioski te opracowała.

Prezes odczytuje rezygnację prof. Sokolnickiego z przewodnictwa Komisji dla ustalenia uprawnień technika z działu elektrotechniki; uchwalono zaprosić prof. Fryzego.

Polski Związek Inteligencji zaprosił P. T. P. na Walne Zgromadzenie 7/4 1927. Uproszono jako delegata Towarzystwa kol. Jaskólskiego.

Na tem posiedzenie zamknięto.

**Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 12. IV. 1927 r.** Przewodniczy prezes Rybicki. Obecni kol.: Blum, Bronarski, Broniewski, Duteczyński, Gayczak, Huber, Jaskólski, Kozłowski, Krzyczkowski, Nadolski, Południowski, Roniewicz, Zipser.

Odczytano i przyjęto protokół ostatniego posiedzenia.

Przyjęto nowych członków: inż. Tadeusza Bystrzyckiego, Jana Dombrowskiego, Włodzimierza Eustachowicza, Wawrzyńca Gayczaka, Kazimierza Osńskiego, Ludwika Pazierskiego, Stefana Szarlińskiego, Stanisława Wohna i Zygmunta Zakrzewskiego.

Prezes komunikuje, że Rada naukowa zaproponowała odłożenie Zjazdu Zrzeszonych inżynierów do połowy września, ponieważ jest obawa, że przeważna część referatów nie będzie na czas dostarczona. Uważając ten powód za słuszny, Wydział Główny uchwalił przesunąć uroczystość 50-lecia i Zjazd z 11 czerwca na połowę września. Po dyskusji nad dokładniejszym terminem, uchwalono urządzić uroczystość jubileuszową dnia 15 września, dzień 16 i 17 przeznaczono na Zjazd, 18 na wycieczki, ponieważ początek uroczystości przypadając na ostatni dzień Targów Wschodnich, zapewnia większy udział uczestników w Zjeździe — a nie koliduje z Targami Wsch. W związku z tem uchwalono porozumieć się z Krakowskim Towarzystwem Technicznym, obchodzącem również we wrześniu 50-lecie, by obie uroczystości nie kolidowały ze sobą.

Prezes zawiadamia, że Dyrekcja Państw. Szkoły Przem. zwróciła się do Towarzystwa o opinię, czy byłoby wskazane utworzenie Oddziału melioracyjnego przy Szkole Przemysłowej i że rozpisał ankietę. Uchwalono na wniosek kol. Nadolskiego, by sprawę tę rozpatrzył Wydział i ustalił opinię Towarzystwa, a następnie z powodu krótkiego terminu przesłał ją bezpośrednio Ministerstwu W. R. i O. P.

Na delegatów do Rady Zrzeszeń Technicznych wybrano kol. Zipsera i Duteczyńskiego, zastępcami kol. Bluma i Broniewskiego. Prezes komunikuje, że funkcje Generalnego Sekretarza obchodu objął p. inż. Adam Hołubowicz, oraz, że z ramienia Towarzystwa wezmą udział w Komitecie Organizacyjnym Zjazdu Inżynierów Naftowych kol. Gąsiorowski i Bielski.

Na tem posiedzenie zamknięto.