

WIADOMOŚCI DROGOWE

ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH
KONGRESÓW DROGOWYCH

INŻ. DOBROSLAW STROŻECKI

NAPRĘŻENIA TERMICZNE W MONOLITOWYCH NAWIERZCHNIACH BRUKOWANYCH.

Nawierzchnie brukowane o spoinach, zalanych zaprawą cementową, oparte na pokładzie betonowym lub tłuczniowym, spotykają się z licznymi zarzutami i wątpliwościami fachowców.

Zarzuty te idą w dwu kierunkach:

- 1) czułość nawierzchni na wpływy zmian temperatury;
- 2) sztywność nawierzchni i przenoszenie wstrząsów na podłoże i okoliczne objekty.

W niniejszej pracy pragnę zastanowić się bliżej nad pierwszym punktem, t. j. wrażliwością na wpływy zmian temperatury i wykazać, że wpływy te dadzą się w zupełności unieszkodliwić.

I. Monolityczność nawierzchni.

Odpowiedzieć na pytanie, czy nawierzchnia brukowana, o spoinach zalanych zaprawą cementową i osadzonych na zaprawie cementowej, a więc złączona w ten sposób z pokładem, tworzy z nim jedną całość, — jest bardzo trudną rzeczą. Praktyka wykazuje dziesiątki przykładów, gdzie przy rozbiórce nawierzchni oddzieliła się skorupa kamienna nie związana z pokładem i tyleż wypadków, gdzie trzeba było wyrębywać nawierzchnię z częścią pokładu, gdyż stanowiła z nim jedną całość. Pierwsze skrzypcze grać będzie tutaj niewątpliwie samo wykonanie, czystość pokładu w chwili rozścielania suchej zaprawy cementowej pod bruk, i t. p.

Jeżeli jednak wykonanie było takie, że zaprawa cementowa między nawierzchnią a pokładem należycie związała, czy naprężenia ścinające, powstałe na skutek niejednorodnego kur-

czenia, względnie rozszerzania się warstw obu, nie zniszcza tej monolityczności?

Płyta taka, nagrzana słońcem, odkształca się; górne jej warstwy rozszerzają się bardziej, dolne mniej, na skutek czego płyta przybiera kształt czaszy, zwróconej wypukłą stroną ku górze.

Ponieważ odkształceniu temu nic nie przeciwdziała, przeto odkształcenie to nie wywołałoby żadnych naprężeń, gdyby nie wchodziła tu w grę niejednorodność warstw: kamiennej o współczynniku rozszerzalności $\alpha = 0,000007$ i betonowej, dla której $\alpha = 0,000010$.

Biorąc pod uwagę dwie sąsiednie warstwy obu tych różnorodnych elementów, oraz uważając za początek układu współrzędnych punkt, w którym nie będzie żadnych odkształceń, (środek płyty), obliczam różnicę przesunięć:

$$\Delta x = t(\alpha' - \alpha'') \cdot x$$

a kąt skręcenia:

$$\beta = \frac{\Delta x}{x} = t(\alpha' - \alpha'')$$

stąd naprężenie ścinające:

$$\nu = G\beta = \frac{E}{2(m+1)}\beta = \frac{E}{2(m+1)}t(\alpha' - \alpha'') \quad (1)$$

Ponieważ naprężenie ν jest tutaj wprostproporcjonalne do współczynnika sprężystości E , przeto celem wyeliminowania wpływu przyjęcia tegoż współczynnika, lepiej posłużyć się wartością stosunku $\nu : E$

$$\frac{\nu}{E} = \frac{t^0(\alpha' - \alpha'')}{2(m+1)} \quad (2)$$

Przyjmując dla zaprawy cementowej stałą Poissona $m = 0,20$ oraz współczynniki α' i α'' j. w. otrzymuje się:

$$\frac{\nu}{F} = \frac{0,000003 t^0}{2(1+0,2)} = 0,00000125 t^0 C \quad (2a)$$

Przyjmując dalej, że zmiany temperatury maleją linjowo w głąb nawierzchni i pokładu, oraz są proporcjonalne do zmiany temperatury warstwy wierzchniej t' , otrzymujemy

równanie: $t = t' \left(1 - \frac{h}{n}\right)$ gdzie „n” jest pewnym odcinkiem.

Celem wyznaczenia tegoż odcinka, opieram się na postanowieniach § 67 Przepisów mostowych b. Min. Rob. Publ. Przepisy

te powiadają, że przy $t' = 30^{\circ}\text{C}$ (od $+15^{\circ}$ do -15°) można dla konstrukcji o najmniejszym wymiarze równym 0,70 m liczyć średnią zmianę temperatury w tej konstrukcji $t_s = 20^{\circ}\text{C}$ t. zn. że w głębokości 0,35 m pod powierzchnią $t = 10^{\circ}\text{C}$ Zatem:

$$10 = 30 \left(1 - \frac{0,35}{n} \right), \text{ a stąd}$$

$$n = 0,525 \text{ m} \quad \text{przyj. okr. } 0,5 \text{ m.}$$

Wstawiając wyrażenie na „t” do równania 2, otrzymujemy:

$$\frac{\nu}{E} = \frac{t' (\alpha' - \alpha'') \times (n - h)}{2n (m + 1)} \quad (2b)$$

względnie po wstawieniu wartości jak w równaniu 2a dla $t' = 25^{\circ}\text{C}$, oraz $h = 0,12 \text{ m}$ otrzymamy $\nu : E = 0,00002375$ (dla półbruczku).

Ponieważ stosunek ten według przepisów mostowych b. Min. Pob. Publ. wynosi dla dopuszczalnych naprężeń, zależnie od betonu 0,000020 do 0,000027 (§ 67 i 68), a według przepisów budowlanych ok. 0,000020, przeto stosunek obliczony powyżej dla nawierzchni, leży jeszcze w granicach dopuszczalnych.

Z zestawienia powyższych uwag wynika, że *aczkolwiek nie można liczyć na współdziałanie* nawierzchni i pokładu, to jednak z drugiej strony *trzeba się liczyć z możliwością tego współdziałania*, i w danym razie za miarodajny uważać ten wypadek, który da w rezultacie większe naprężenia.

II. Nawierzchnia monolityczna jako walec nieskończony, oparty przegubowo.

Nawierzchnia taka różni się statycznie od zwyczajnego łuku 2-przegubowego tem, że jej rozszerzanie się termiczne w kierunku podłużnym drogi jest uniemożliwione nieskończonością sklepienia, względnie tarcie podłoża.

Wycinając z nawierzchni kliniec o wysokości h , grubości ds , a szerokości $b = 1$, otrzymuje się następujący układ sił (rys. 1):

a) w kierunku równoległym do osi drogi (z)

$M_z = m M_x$ (własnego momentu brak, przenosi się moment M_x w stosunku stałej Poissona)

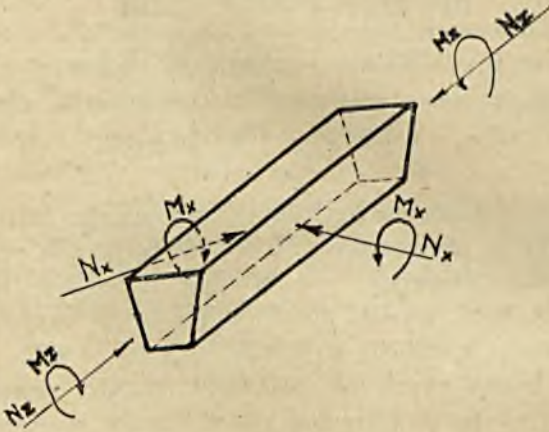
$S_z = m N_x + E A \alpha t$

b) w kierunku prostopadłym do osi drogi:

$$M_x = H y$$

$$N_x = H \quad (\text{w przybliżeniu})$$

W powyższym układzie sił jest tylko jedna, nieznaną statycznie wielkość; jest nią parcie łuku H . Przyjmując j. w. przegubowe podparcie łuku, obliczamy wartość poszczególnych funkcji:



Rys. 1.

$e_z = 0$ bo przesunięcie podłużne powierzchni niemożliwe,

$$\text{zatem:} \quad \frac{1}{E} (\sigma_z - m \sigma_x) - \alpha t = 0$$

$$\text{stąd:} \quad \sigma_z = m \sigma_x + E \alpha t$$

$$\text{dalej:} \quad e_x = \frac{1}{E} (\sigma_x - m \sigma_z) - \alpha t$$

a po wstawieniu wartości σ_z :

$$e_x = \frac{1 - m^2}{E} \sigma_x - (1 - m) \alpha t$$

Wartość e_x można podzielić zatem na dwa wyrazy e_0 pochodzące z naprężeń i e_t pochodzące ze zmiany temperatury:

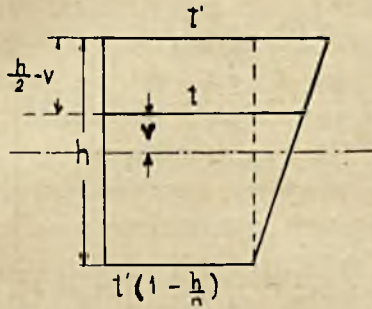
$$e_0 = \frac{1 - m^2}{E} \sigma_x \quad \text{i} \quad e_t = (1 - m) \alpha t$$

$$\text{następne funkcje:} \quad \sigma_x = \frac{M_x v}{I} + \frac{N_x}{A} \quad \dots \quad (4)$$

oraz, jak wynika z rys. 2

$$t = t' \left(1 - \frac{h}{2n} + \frac{v}{n} \right) \quad \dots \quad (5)$$

Wstawiając wyżej obliczone wyrazy w równanie pochodnej pracy odkształcenia podług ds otrzymujemy:



Rys. 2.

$$\frac{dP}{ds} = \frac{1}{2} \int \sigma_x e_o dA - \int \sigma_x e_t dA = \frac{1}{2} \int \sigma_x (e_o - 2e_t) dA. \quad (6)$$

Wyraz w nawiasie obliczamy, jak wyżej:

$$e_o - 2e_t = \frac{1 - m^2}{E} \sigma_x - 2(m + 1) \alpha t$$

a po wstawieniu tego wyrazu, oraz wartości t do równania 6:

$$\frac{dP}{ds} = \frac{1}{2} \int \left[\left(\frac{M v}{I} + \frac{N}{A} \right) \frac{1 - m^2}{E} \left(\frac{M v}{I} + \frac{N}{A} \right) - 2(m + 1) \alpha \times \right. \\ \left. \times t' \left(1 + \frac{v}{n} - \frac{h}{2n} \right) \right] dA$$

Po wymnożeniu i uwzględnieniu nast. wartości:

$$\left. \begin{array}{l} \int v^2 dA = I \\ \int v dA = 0 \\ \int dA = A \end{array} \right\} \text{ w granicach całkowania od } -h/2 \text{ do } +h/2$$

oraz przyjęciu w przybliżeniu $ds = dx$ i wstawieniu wartości M , otrzymuje się równanie:

$$\frac{dP}{dx} = \frac{1}{2} \left[\frac{1 - m^2}{E} \left(\frac{y^2}{I} + \frac{1}{A} \right) H^2 - 2(m + 1) \times H \alpha t' \times \left(1 - \frac{h}{2n} + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{y}{n} \right) \right], \text{ a po scałkowaniu podług } dx \text{ i przy uwzględnieniu, że}$$

dla łuków parabolicznych i płaskich łuków kołowych:

$$\int y^2 dx = \frac{8}{15} I^2 \times 1$$

oraz
$$\int y \, dx = \frac{2}{3} f \times l$$

$$P = \frac{1-m^2}{2EI} H^2 l \left(\frac{8}{15} f^2 + \frac{l}{A} \right) - (m+1) H \alpha t l \left(\frac{2f}{3n} + 1 - \frac{h}{2n} \right) \quad (7)$$

Różniczkując powyższe równanie podług H i przyrównując pochodną do zera, otrzymujemy:

$$\frac{dP}{dH} = 1 \left[\frac{(1-m^2) H}{EI} \left(\frac{8}{15} f^2 + \frac{l}{A} \right) - (m+1) \alpha t \left(\frac{2f}{3n} + 1 - \frac{h}{2n} \right) \right] = 0 \quad \text{a stąd:}$$

$$H = \frac{5 EI \alpha t' (2f + 3n - \frac{3}{2}h)}{n (1-m) \times (8f^2 + 15l/A)} \quad \dots \quad (8)$$

wzgl. po wstawieniu: $l = \frac{1}{12} bh^3$, $A = bh$, $b = 1,00m$

$f = f_0 + h/2$, gdzie f_0 jest strzałką łuku

nawierzchni (to ostatnie przyjęcie oznacza, że parcie poziome łuku zaczepia u spodu nawierzchni, co jest usprawiedliwione rozkładem parcia biernego ziemi na krawężniki), otrzymuje się:

$$H = \frac{5 E h^3 \alpha t' (2f_0 + 3n - \frac{h}{2})}{12n(1-m) \times (8f_0^2 + 8f_0h + 3,25h^2)} \quad \dots \quad (9)$$

a naprężenia w kluczu nawierzchni:

$$\sigma_x = \frac{H}{h} (\pm 6f/h + 1) = \frac{H}{h} \times (\pm 6f_0/h + 4) \quad \dots \quad (10)$$

$$\sigma_z = m \sigma_x + E \alpha t' \quad \dots \quad (11)$$

Wpływ temperatury, jeśli bruk działa jako samodzielna skorupa.

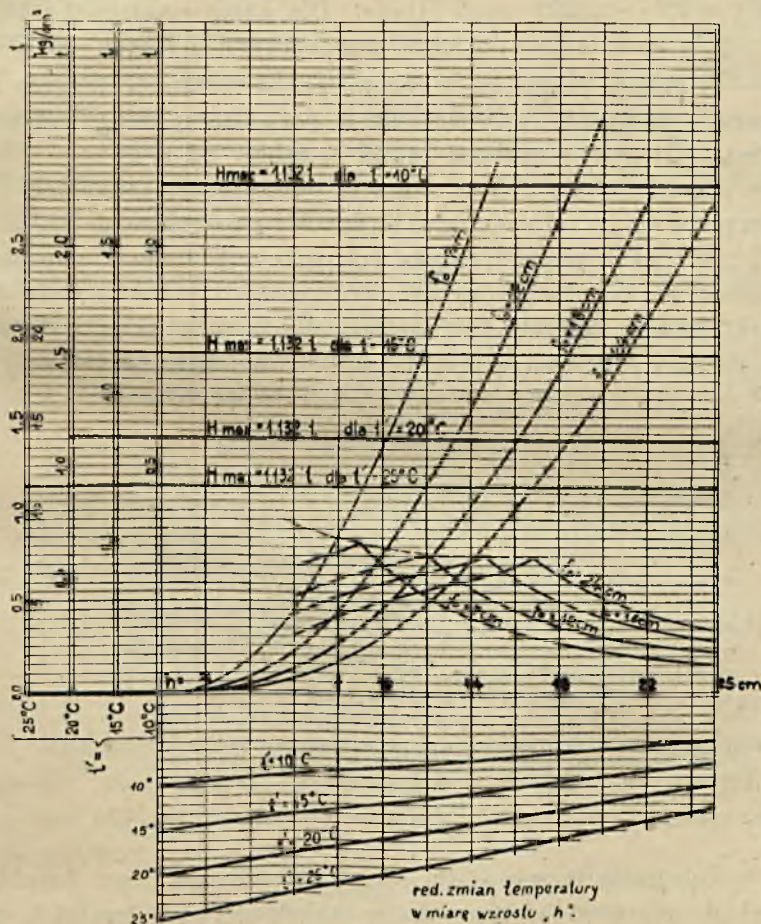
A) Temperatura rośnie. ($t' > 0$).

Jeżeli nawierzchnia niema przerw dylatacyjnych, alboweż są tak rzadkie, że tarcie podłoża nie pozwala na przesunięcia, natenczas naprężenia w kierunku podłużnym (σ_z) i poprzecznym (σ_x) osiągną wartości, wyrażone wzorami 10 i 11. Wzory te stanowią funkcję siły H, której wzrost jest ograniczony warunkiem, że ciśnienie na krawężniki, stanowiące przyczółki tego łuku, nie przekroczy dopuszczalnej wartości parcia biernego gruntu za krawężnikiem.

Zakładając poziome działanie odporu ziemi ($\sigma = 0$), oraz przyjmując kąt tarcia równy 35° , otrzymuje się dla wysokości krawężnika wraz z pokładem 0,60m według tablic Krey'a (Erdruck Erdwiderstand (dla $\gamma = 1,7 \text{ t/m}^3$):

$$H = 3,70 \cdot 1,7 \cdot 0,6^2 \cdot 0,5 = 1,132 \text{ t/m}^2$$

Jeżeli przyjmiemy, że pokład sam ze siebie żadnego parcia na krawężniki nie wywiera, co ma miejsce przy pokładach elastycznych (pokłady kamienne) to $H = 1,132 \text{ t}$. jest górną granicą parcia poziomego łuku, po przekroczeniu której następuje ruch krawężników.



Rys. 3.

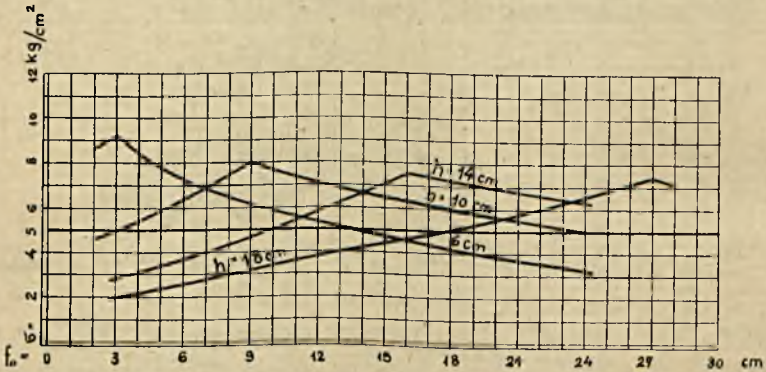
Powyższe rozważania przedstawia wykreślenie rys. 3. Obliczone H , jako funkcja grubości łuku h , dla 4 różnych wartości na f_0 i dla $t' = 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ$, i 25°C widzimy w postaci 4 krzywych, rosnących w miarę wzrostu h . Ponieważ zależność

H od t' jest linjowa, przeto wystarczyło wykreślić krzywe H tylko dla jednej wartości dla t' , np. $t' = 25^\circ \text{C}$, a resztę uzyskać przez zmianę podziałki. A więc dla $h = 12 \text{ cm}$, i $f_0 = 12 \text{ cm}$ odpowiada na odnośnej krzywej punkt, którego wartość dla $t = 10^\circ$ odczytamy na 1-szej podziałce 0,455 t, dla $t' = 15^\circ$ odczytamy na 2-giej podziałce 0,683 t, dla $t' = 20^\circ$ — 0,91 t, oraz dla $t' = 25^\circ$ — 1,132 t, czyli $H \text{ max}$. Dla każdej podziałki istnieje przeto osobna linja pozioma, przedstawiająca $H \text{ max} = 1,132 \text{ t}$.

Widzimy tutaj, że H rośnie ze wzrostem h jedynie do pewnej granicznej wartości dla h , przy której osiąga wartość $H \text{ max}$. Graniczna grubość bruku h , zależy od t' i f_0 .

Uwzględnione strzałki łuku f_0 , odpowiadają szerokości nawierzchni 8, 12 i 16 m, przy 3% spadku poprzecznym jezdni.

Na rys. 3 przedstawiono też przebieg funkcji naprężeń ciągnących w górnej krawędzi skorupy dla $t' = 25^\circ \text{C}$; widzimy, że krzywe σ_g osiągają swe maxima dla h , przy którym H osiąga wartość $H \text{ max}$. Obwiednia maximów naprężeń ciągnących jest krzywą o rzędnych malejących w miarę wzrostu f_0 i h .



Rys. 4.

Zależność tę wyświetla rys. 4. Przedstawia on przebieg funkcji naprężeń ciągnących w zależności od strzałki f_0 dla różnych grubości h (6, 10, 14, 18 cm). Pozioma linja oznaczająca $\sigma = 5 \text{ kg/cm}^2$, wskazuje, kiedy naprężenia przekraczają wartości dopuszczalne i kiedy zatem należy dać podłużną fugę dylatacyjną. A więc dla $h = 6 \ 10 \ 14 \ 18 \text{ cm}$ potrzebna jest przerwa, gdy $f_0 < 13 \ < 24 \ < 10 \ < 18 \text{ cm}$ (średnia wartość t

zmienia się z głębokością, a więc w zależności od h według wykresu u dołu rys. 3).

Jeżeli pokład jest sztywny (beton), to o działaniu bruku jako łuku, nie może być mowy w sensie praktycznym, gdyż pokład, rozszerzający się pod wpływem temperatury, wywoła przesunięcie krawężników i przyjmie na siebie gros parcia biernego.

B) Temperatura maleje. ($t' < 0$).

Działanie łuku nie wchodzi tu w rachubę; nawierzchni, kurczącej się w obu kierunkach, podłużnym i poprzecznym, jedyny opór stawia tarcie podłoża, względnie materiału, znajdującego się między nawierzchnią a pokładem. Siły w obu kierunkach przedstawiają się zatem:

$$\text{poprzecznie: } P_x = \frac{l}{2} \cdot h\gamma\rho + \frac{m l'}{2} h\gamma\rho \quad (12)$$

gdzie l jest szerokością jezdni, a l' odstępem poprzecznych przerw dylatacyjnych, γ ciężarem gatunkowym nawierzchni z pokładem, a ρ współczynnikiem tarcia podłoża.

$$\text{podłużnie: } P_z = \frac{l'}{2} \cdot h\gamma\rho + \frac{m l}{2} \cdot h\gamma\rho \quad (13)$$

Ponieważ siły P_x i P_z zaczepiają u spodu nawierzchni, przeto naprężenia ciągnące w dolnej krawędzi nawierzchni będą miały wartości, określone wzorami:

$$\sigma_x = \frac{\gamma\rho}{2} (l + m l') \cdot (1 + 3) = 2\gamma\rho (l + m l') \quad (14)$$

$$\sigma_z = \frac{\gamma\rho}{2} (l' + m l) \cdot (1 + 3) = 2\gamma\rho (l' + m l) \quad (15)$$

Przyjmując dla zaprawy cementowej σ_{dop} na ciągnięcie 5 kg/cm^2 i $m = 0,2$, a dla nawierzchni $\gamma = 2,5 \text{ 1/m}^3$ otrzymuje się dla różnych wartości na ρ i l , następujące wartości dla l' w metrach:

Tabl. 1.

| $\rho \backslash l$ | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| 4,6 | 24,1 | 19,1 | 15,8 | 13,4 | 11,6 | 10,2 |
| 7,5 | 23,5 | 18,5 | 15,1 | 12,8 | 11,0 | 9,6 |
| 11,0 | 22,8 | 17,8 | 14,5 | 12,1 | 10,3 | 8,9 |
| 16,0 | 21,8 | 16,8 | 13,5 | 11,1 | 9,3 | 7,9 |

Powyższa tabela ważną jest także wtedy, gdy pośrodku jezdni dano podłużną przerwę dylatacyjną, ale wtedy zamiast 1 należy wstawić w tabelę $\frac{1}{2}$.

Oczywistym warunkiem ważności tej tabeli jest nierówność:

$$\sigma_{\text{dop}} < E \cdot \epsilon \cdot t.$$

proste podstawienie wartości po prawej stronie znaku nierówności pokazuje, że iloczyn ten posiada niemal dwukrotnie większą wartość aniżeli przyjęte σ_{dop} .

Wpływ temperatury, gdy bruk działa jako jedna całość z pokładem.

A) Temperatura rośnie $t' > 0$.

Na podstawie przebiegu funkcji parcia poziomego H, oraz naprężeń ciągnących przedstawionych na rys. 3 należy się przy grubych monolitach liczyć z wartością $H_{\text{max}} = 1,132 \text{ t}$; odpowiednio do tego obliczono naprężenia ciągnące dla całego zespołu w tabl. 2:

Tabl. 2.

| $f_1 \backslash h$ | 0,25 m | 0,35 m | 0,45 m |
|--------------------|--------|--------|------------------------|
| 0,12 | — 8,5 | — 3,5 | — 1,5 t/m ² |
| 0,18 | — 15,1 | — 6,8 | — 3,5 |
| 0,24 | — 21,6 | — 10,1 | — 5,5 |

Widzimy stąd, że naprężenia ciągnące są tu znikome, znacznie mniejsze niż $\sigma_{\text{dop}} = 50 \text{ t/m}^2$, dlatego też przy obliczaniu naprężeń dla $t' > 0$, należy liczyć na samodzielne działanie nawierzchni.

Temperatura maleje $t' < 0$

Ponieważ we wzorach 14 i 15 nie występuje grubość nawierzchni h, przeto wysokość naprężeń jest od niej niezależną; tabela odległości l' (tabl. 1) jest zatem ważną także i w tym wypadku, gdy nawierzchnia z pokładem działają jako monolit.

W praktyce zdarza się jednak spotykać nawierzchnie bru-

kowane, zalewane zaprawą cementową, nie posiadające przerw dylatacyjnych, których pokład natomiast posiada przerwy zarówno podłużne, jakoteż i poprzeczne. W takich warunkach spękanie nawierzchni jest nieuniknione. Zarówno nawierzchnia, jakoteż i pokład kurczą się przy $t' < 0$, a w miejscu, gdzie w pokładzie znajduje się przerwa dylatacyjna, przeciwstawia się temu jedynie nawierzchnia, nie posiadająca przerw. Ponieważ wzory ogólne wypadają tu bardzo nieprzejrzyste, a rozważanie ich nie prowadzi do żadnych teoretycznych wyników, przeto ograniczam się do cyfrowego przykładu.

Weźmy pod uwagę nawierzchnię z półbruczku 9/11, zalaną i osadzoną na zaprawie cementowej, spoczywającą na pokładzie betonowym 20 cm i monolitycznie z nim związaną. Tarcie podłoża przyjęto $\rho = 0,7$, zmiana temperatury $t' = 25^\circ \text{C}$, odstęp przerw dylatacyjnych $l' = 10 \text{ m}$.

Siły, działające na nawierzchnię w miejscu, gdzie pokład jest przecięty przerwą poprzeczną wynoszą:

z nawierzchni: $P_1 = E_1 \alpha_1 t_1 h_1 = 600\,000 \cdot 0,000007 \cdot 22 \cdot 0,13 = 12,00 \text{ t}$

z pokładu: $P_2 = E_2 \alpha_2 t_2 h_2 = 1\,000\,000 \cdot 0,00001 \cdot 13,5 \cdot 0,2 = 27,00 \text{ t}$
39,00 t

tarcie podłoża: $T = 0,5 (h_1 + h_2) \gamma \rho l' = 0,33 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 5 = -2,92 \text{ t}$
wypadkowa R = 36,08 t

zaczepia w odległości e od dolnej krawędzi pokładu:

$$e = \frac{12,00 \cdot 0,265 + 27,00 \cdot 0,10}{36,08} = 0,163 \text{ m}$$

zatem mimośród: $c = 0,33 - 0,065 - 0,163 = 0,102 \text{ m}$

a naprężenia:

$$\sigma = \frac{36}{0,13} \left(-1 \pm \frac{0,61}{0,13} \right)$$

stąd ciągnienie u dołu nawierzchni: $\sigma_d = -1570 \text{ t/m}^2$

a ciśnienie u góry nawierzchni: $\sigma_g = +1020 \text{ ,,}$

Jest rzeczą oczywistą, że w tych warunkach musi nastąpić pęknięcie nawierzchni, gdyż żadna zaprawa cementowa nie przeniesie 157 kg/cm^2 ciągnienia. Nawet ciśnienie 102 kg/cm^2 jest za duże i tem się tłumaczy, że pęknięcie zaprawy cementowej u góry stosug noszą często raczej charakter rys, pochodzących ze zgniecenia, aniżeli włoskowatych pęknięć wywołanych ciągnieniem.

Zakończenie.

Z powyższych rozważań dadzą się wysnuć następujące wnioski:

1) że przy wykonywaniu nawierzchni monolitycznych, brukowanych należy nad przerwami dylatacyjnymi w pokładzie dać bezwarunkowo przerwy w nawierzchni,

2) że odstęp takich przerw należy regulować w zależności od spólczynnika tarcia podłoża i szerokości nawierzchni,

3) ponieważ określenie spólczynnika tarcia podłoża jest niepewne a przy kapilarnem podłożu może się ten spólczynnik łatwo zmienić, przeto należałoby przy wykonywaniu tego rodzaju nawierzchni najpierw wyrównać podłoże na gładko chudym betonem, poczem albo posmarować taniem bitumem, albo też pokryć tak wyrównane podłoże cienką warstwą materiału o znanym, a niedużym kącie tarcia; warstwa chudego betonu będzie do pewnego stopnia chronić od podsiąkania wody zaskórnej (możnaby tu użyć np. papierowych worków z cementu). Pow. sposób wykonywania jezdni monolitycznych jest już stosowany na Zachodzie i w środkowej Europie.

4) że *niekorzystny wpływ zmian temperatury na monolityczne nawierzchnie brukowane da się przy pomocy odpowiednich środków w zupełności unieszkodliwić.*

INŻ. JÓZEF BOJANOWSKI.

O USZLACHETNIANIU SMÓŁ DROGOWYCH.

Pomimo ogromnego rozwoju ulepszonych nawierzchni drogowych, względnie bitumicznych, jakoś samej smoły zagranicą, jako lepszycza, jest jeszcze ciągle niewyczerpanym tematem badania i uszlachetniania, czy to w dobrze urządzonych laboratorjach smół drogowych, czy też na dobrze i systematycznie prowadzonych próbnym odcinkach drogowych. Pod tym względem i przemysł węglowy stara się iść na rękę budowniczym dróg bitumicznych i produkuje od dłuższego czasu smoły drogowe o możliwie jednorodnym składzie i unormowanym typie, dodając do każdego transportu szczegółową analizę smoły tak, że odbiorca od razu się orjentuje, z jakim materiałem ma do

czynienia. To daje możność poczynienia w praktyce miarodajnych spostrzeżeń i przyczynia się bardzo do pracy nad ulepszeniem smół drogowych, jak to zresztą widać z literatury fachowej w Anglii, we Francji, w Niemczech, oraz i u nas, bo jest jeszcze daleko do tej chwili, kiedy zostaną już całkowicie wyczerpane wszystkie możliwości użycia smoły z węgla kamiennego w jej najrozmaitszych postaciach i formach w stanie normalnym i uszlachetnionym.

Rozpatrując w dalszym ciągu sprawę uszlachetniania smoły drogowej, należałoby się również obecnie zająć rozwojem możliwie każdego od początku stosowanego ulepszenia jej właściwości, pomijając oczywiście wszystkie dane o stabilizacji smoły asfaltami, które już nieraz były bliżej omawiane i rozpatrywane.

A więc, stosując smołę jako lepiszczce do różnych celów praktycznych, zaczęto już od samego początku jej zużytkowania w przemyśle dążyć do podniesienia właściwości tej smoły, najpierw oczywiście do wyrobu papy smołowej, następnie do budowy dróg bitumicznych, podwyższając w niej zawartość tlenu przy pomocy różnych sposobów chemicznych i fizycznych. Smoły w ten sposób otrzymane nie znalazły jednak szerszego zastosowania w praktyce drogowej, ze względu na wysoką ich cenę, oraz stosunkowo niewielką różnicę we własnościach w praktyce z normalną smołą drogową (Wetterteer).

Duże nadzieje pokładano początkowo także w uszlachetnieniu własności smoły przez dodatek na gorąco siarki, która znacznie przyczyniała się do podnoszenia konsystencji smoły nawet po dodaniu około 5% siarki. Jakkolwiek wyrobiło się ogólne mniemanie, że siarka działa korzystnie na smołę i podnosi jej lepkość i siłę spoiwości, to jednak strata na wadze, dochodząca nawet do 30% i wyżej, zaczęła wpływać ujemnie na ogólną kalkulację budowy drogi bitumicznej.

W Niemczech rozpowszechnił się zwyczaj dodawania także smoły drzewnej, a w Ameryce—żywicy do smoły drogowej w ilości do 15%, celem osiągnięcia większej kleistości. Lecz tego rodzaju preparaty drogowe nie znalazły jednak takiego rozpowszechnienia w praktyce, jak np. mieszanki smoły z asfaltami, ze względu na znaczne przyśpieszenie procesu kruszenia się smoły na nawierzchni, oraz szybszego zużycia się drogi. Nieco lepsze wyniki dawała mieszanka smoły z dodatkiem wo-

sku w ilości do 5%; wykonana nawierzchnia dawała dobre wyniki, powiększała elastyczność i trwałość drogi. Dodawanie wosku do smoły miało jednak tę ujemną stronę, że powodowało pienienie się smoły w kotle, co pociągało za sobą nieraz duże straty, jeżeli nie zachowało się pewnych ostrożności w trakcie samego jej mieszania.

Również od najdawniejszych czasów datuje się wyrób mieszanki smołowej, gdzie był stosowany dodatek drobnoziarnistych składników mineralnych,¹⁾ które oczywiście w pierwszym rzędzie, jeżeli rozchodzi się o działanie mechaniczne, mają przyczynić się do:

a) zwiększenia wiskozy smoły drogowej, stosownie do formuły podanej przez M. Boutet'a:

$$10g \frac{T_0}{T} = \frac{P_0 - P}{P - K_p} \lg \frac{V}{V_0}$$

w którym T_0 , P_0 , P , i K — stałe parametry. T — temperatura w stopniach Cel., V — wiskoza w sekundach E. P. C., P — zawartość % (wagowo) wypełniacza;

b) nadawania bitumowi pożądanej stałości, przyczyniając się do znieczulania smoły drogowej na działanie temperatury, czyniąc ją mniej płynną w lecie i mniej wrażliwą w zimie;

c) uodpornienia smoły drogowej na działanie wody przy odpowiedniej ilości i jakości wypełniacza;

d) uszczelniania i utrudniania w przesuwaniu się pod działaniem ruchu powłoki drogowej;

e) zmniejszania się ilości smoły, potrzebnej do nawierzchni spoistej.

Cząsteczki wypełniacza rzeczywiście zajmują przestrzenie wolne pomiędzy odpowiednimi ziarnkami kruszywa, które to przestrzenie musiałyby być wypełnione przez smołę bez dodatku wypełniacza.

Jeżeliby się obecnie rozchodziło o działanie wypełniacza w znaczeniu fizyko-chemicznym, to należałoby tu podkreślić, że wypełniacz, jako ciało stałe o bardzo stosunkowo rozwiniętej powierzchni (ok. 230 m²/kg np. w wypełniaczu wapniowym) posiada doskonałe własności adsorbowania kolloidów. Ponieważ, jak wiadomo, najsilniej ulegają adsorbcji związki chemiczne

¹⁾ Les Goudrons fillérisés. M. Duriez 1935 r.

o dużej molekule, oraz o licznych podwójnych wiązaniach, przez wprowadzenie wypełniacza do smoły następuje dość głęboko idąca przemiana jej struktury; zostaną przez wypełniacz zaadsorbowane przede wszystkim ciała żywicowate, między innymi paki, oraz następnie oleje ciężkie. Oleje lżejsze praktycznie stosunkowo będą mniej adsorbowane i prężność ich par z tego powodu na drodze stosunkowo wzrasta, przez co prędzej się one ulotnią. Ponieważ więc oleje ciężkie będą silniej zaadsorbowane przez wypełniacz, który przeszkadza ich przedwczesnemu wyschnięciu i oleje lżejsze, jak wspomniano, szybciej się ulotnią, przeto nawierzchnie, wykonane za pomocą smoły z dodatkiem wypełniacza, szybciej osiągną optymalne własności elastyczne, oraz dłużej się będą trzymać na drodze.

Jako wypełniacz stosuje się: wapno, cement, kamień wapienny, łupek, węgiel kamienny i t. p., których ilość optymalna może dojść max. do 25%, zależnie od rodzaju i gatunku smoły.

Mineralne domieszki również znalazły duże zastosowanie nawet i u nas przy wyrobie masy do spajania bruków. Masa taka zawiera ok. 50% mineralnych składników o wielkości ziarenka do 0,075 mm (sito amerykań. Nr. 200), otrzymywane z kamienia wapiennego, proszku asfaltowego, marglu, a nawet glinki drobno zmielonej i t. p. Przypuszczano stale, że proszek asfaltowy i asfalt trinidad zawdzięcza swoje specjalne własności nie bitumowi, lecz swoim drobnym mineralnym składnikom, które posiadają właśnie duże własności adsorbcyjne.

Jakkolwiek przez dodatek wypełniacza do smoły, zostanie na drodze powiększona całkowita powierzchnia rusztowania kamienia, co pociąga również za sobą zmniejszenie wymiaru błonki smoły, to oczywiście także z drugiej strony wpływ powierzchni atmosferycznej na tę smołę zmniejszy się przez ochronne działanie bogatej w minerały nawierzchni drogi. Ilość tego wypełniacza, jak było już wspomniane, nie może jednak przekroczyć pewnej maksymalnej wielkości, bo wtedy może nastąpić zachwianie równowagi w stosunku — lepiszcza do materiału kamiennego — w którym bitum nie będzie już w stanie utrzymać razem cząsteczek minerału; następuje na drodze tak zwane przesuszenie nawierzchni, z której pod wpływem wilgoci tworzy się błoto, co prowadzi do całkowitego rozkładu pokrowca.

Oprócz pojedynczych domieszek dodawano również do smoły po kilka różnych składników, np. wapień do 6% i asfalt trinidad w ilości do 10%; również robiono mieszanę z żywicy, względnie wosku ziemnego ok. 1,5%, wapna do 5% i asfaltu trinidad do 10%. Dodawanie wapna wraz z asfaltem trinidad do smoły, daje się usprawiedliwić w ten sposób, że wapno poniekąd neutralizowało bardziej kwaśny charakter mineralnych składników gliniastych w asfalcie trinidad. Przy tworzeniu takich mieszanek zdawano sobie również sprawę dokładnie, że wiskoza smoły się podnosi i z tego powodu, celem określenia wiskozy, w zależności od dodatku materiału wypełniającego, starano się wyprowadzić pewne dla otrzymanej wiskozy równania¹⁾.

Należy również podkreślić znaczenie smoły drogowej z tak zwanymi dodatkami „Bitarcol”²⁾, „Gebalit”²⁾, względnie „Irga”²⁾ (Im Regen griffige Autostrassen), które znane były w Szwajcarii, Francji i w Niemczech prawie jednocześnie już od roku 1927 i są całkowicie zbliżone swojemi własnościami. Dodatki wspomniane posiadają pewne własności katalityczne, przyspieszające polimeryzację smoły drogowej pod wpływem działania tlenu z powietrza. Bardzo dodatni także mają wpływ te dodatki na oleje w smole, które pod wpływem tlenu w ten sposób się utleniają, że potem już nie są wrażliwe na wpływy atmosferyczne, a więc są odporne na działanie wilgoci, wolniej się ulatniają i t. p. Także ten dodatek powiększa siłę klejenia smoły drogowej, co oczywiście do pewnej miary wpływa na powiększenie lepszego skitowania się nawierzchni drogowej. Dodatek powyższy również wpływa na powiększenie stopnia szorstkości nawierzchni, co należy do jednego z głównych celów stosowania do budowy dróg tego rodzaju smoły drogowej.

Dodatek „Bitarcol”, „Gebalit”, oraz „Irga” może być stosowany nawet na miejscu budowy drogi w ilości od 2 — 8%, ogrzewając smołę wraz z nim do ok 130° C. i bezpośrednio stosując ją do budowy dróg nawet bez przerwy w ruchu.

Dodatek „Bitarcol”, „Irga”, „Gebalit” składa się przeważnie z asfaltu i paku odpowiednio chemicznie przerobionych,

¹⁾ Vespermann. — Nawierzchnie drogowe — str. 103.

²⁾ Asphalt u. Teer. — Sstassenbautechnik No. 33/1931. (Dr. Inż. Weidlich), oraz No. 45/1935 — Str. 935 (Dr. Inż. G. Klose).

oraz pewnej domieszki kauczuku, tworząc rodzaj gumy, która nawet w temperaturze zmięknienia wg. Kr. Sarnowa ponad 60° C. zachowuje jeszcze charakter bardziej elastyczny, co oczywiście zwiększa siłę klejenia smoły, oraz podnosi szorstkość gotowej nawierzchni.

Omawiając racjonalność i celowość różnych domieszek do smół drogowych, które jak widać z ich powyższego przeglądu, pojawiły się właściwie razem ze sposobami budowy dróg smołowych, należy podkreślić, że sprawa ta jeszcze dzisiaj nie jest całkowicie ustalona i zdania praktyków drogowych są pod tym względem podzielone i nieujednostajnione. Różnice zdań w tych sprawach najprawdopodobniej wynikły z rozmaitych systemów stosowania takich mieszanek, oraz z otrzymywanych niejednakowych rezultatów na drodze. W każdym bądź razie nie wszystkie dodatki do smół utrzymały się do obecnej chwili całkowicie, pewna ich ilość znikła, inne jednakowoż pozostały, co dowodzi, że ich stosowanie przynosi pewne korzyści w budowie dróg smołowych.

Lecz jedno tu należy podkreślić, że kwestja dodatku np. asfaltu do smoły nie może już podlegać dzisiaj żadnej dyskusji, ponieważ tu bez żadnych zastrzeżeń od początku starano się wyzyskać jednocześnie dodatnie strony obydwu tych środków wiążących, z których asfalt ma dużą siłę lepiącą i większą odporność na wpływy pogody, smoła zaś posiada większą wewnętrzną elastyczność, oraz daje nawierzchnię bardziej chropowatą, co jest dla niej jedną może z ważniejszych zalet, dla których prawdopodobnie jest tak do celów drogowych poszukiwana i w tak dużych ilościach stosowana.

INŻ. WACŁAW BÓBR.

BENZYNA SAMOCHODOWA W STANACH ZJEDN. A. P. I W POLSCE.

(właściwości, konsumpcja, opodatkowanie, cena sprzedażna)

Przemysł naftowy St. Zjedn. A. P. zajmuje produkujące stanowisko w światowym przemyśle naftowym, zarówno pod względem wysokości produkcji, jak i techniki wydobycia surowca i jego przeróbki. Również i rynek naftowy

tego kraju, stanowiący ponad 60% światowej konsumpcji produktów naftowych, posiada decydujące znaczenie przy ustalaniu norm właściwości produktów naftowych dla całego świata. Pod tym względem rynek St. Zjedn. A. P. jest czułym barometrem, za wskazaniem którego śledzi uważnie światowy przemysł naftowy.

Ze względu na odbywającą się obecnie u nas dyskusję w sprawach motoryzacji kraju, przytaczamy poniżej szereg uwag, dotyczących benzyny samochodowej na rynku St. Zjedn. A. P. i w Polsce.

Gwałtowny rozwój automobilizmu w St. Zjedn. A. P. po wojnie światowej i towarzyszące mu stałe doskonalenie konstrukcji wozu i silnika w kierunku zwiększenia sprawności i obniżenia kosztów eksploatacji powodowały stopniową ewolucję wymagań, stawianych benzynie jako źródłu energii dla pracy silnika samochodowego. W miarę doskonalenia silnika i pogłębiania studjów nad benzyną podlegała zmianom specyfikacja właściwości benzyny samochodowej.

Obecnie ogólnie przyjęte w Stanach Zjedn. A. P. kryteria dla oceny jakości benzyny samochodowej są następujące:

a) właściwości antydetonacyjne, wyrażane w jednostkach liczby oktanowej,

b) prężność pary wg. Reida, wyrażana w funtach ang. ciśnienia na 1 cal kw. przy temperaturze 100° F (37,78° C). Na kontynencie Europy prężność pary wyrażana w kg/cm. kw. przy 38° C.

c) Temperatura, przy której odparowuje 10% objęt. benzyny.

d) " " " " 50% " "

e) " " " " 90% " "

Właściwości antydetonacyjne benzyny decydują o możliwości zastosowania danej benzyny do napędu nowoczesnych silników o wyższym stopniu sprężania. Benzyna nieodporna na detonacje, powoduje „stukanie” silnika. Po za przegrzewaniem silnika podczas pracy i po za niepożądanymi skutkami dla sprawności mechanicznej silnika, ujemnym skutkiem detonacji jest przede wszystkim niewłaściwe zużytkowanie energii cieplnej zawartej w paliwie. Przy spalaniu detonacyjnym wzrastają straty na chłodzeniu silnika oraz straty ciepłe uchodzące z gazami spalinowymi.

Odporność danej benzyny na detonację określa się przez porównanie jej z paliwem porównawczem, składającym się z mieszaniny węglowodorów heptanu i izooktanu. Pierwszy z nich jest mało odporny na detonację, drugi zaś posiada znaczną odporność. Oznaczenie odporności na detonację danej benzyny polega na dobraniu takiej mieszaniny heptanu i izooktanu, która detonuje w takich samych warunkach, jak badana benzyna. Właściwości antydetonacyjne benzyny wyrażają się liczbą oktanową, która przedstawia sobą ilość procentową izooktanu, zawierającego się w mieszaninie heptan — izooktan, detonującej w takich samych warunkach — jak badana benzyna. Tak więc liczba oktanowa np. 70 oznacza, że w analogicznie detonującym paliwie porównawczem zawartość izooktanu wynosi 70%. Badania wykonywane są na silniku wzorcowym C. F. R. wg. znormalizowanej, ogólnie przyjętej metody (obecnie obowiązuje ogólnie t. zw. Motor Method).

Cena sprzedażna benzyny zależna jest w St. Zjedn. A. P. od właściwości antydetonacyjnych benzyny. W kraju tym sprzedawane są na rynku trzy gatunki benzyny samochodowej, a mianowicie: wyższy gatunek (premium fuel), normalna benzyna i benzyna trzeciego gatunku. Wyższe gatunki benzyny posiadają liczbę oktanową od 74 do 80, benzyna normalna — od 63, względnie 65 wzwyż, benzyna zaś trzeciego gatunku — od 56 do 63. W znacznej części tych benzyn wyższa odporność na detonację osiągnięta jest przez dodanie czteroetyliku ołowiu. W r. 1935 około 70% sprzedanej w tym kraju benzyny samochodowej zawierało dodatek czteroetyliku ołowiu. Chodzi nie o temperaturę oddestylowania, t. j. zebrania odpowiedniej ilości procentowej destylatu w odbieralniku aparatu destylacyjnego, lecz o temperaturę odparowania.

Wysokość prężności pary wg. Reida charakteryzuje straty benzyny przy przechowaniu i transporcie, stopień stabilizacji benzyny oraz skłonność do tworzenia „korków gazowych” w przewodach benzynowych, powodujących wstrzymanie dopływu mieszanki wybuchowej do komory spalinowej silnika podczas jego pracy na pełnych obrotach. Maksymalna granica prężności pary wg. Reida dla benzyn samochodowych wynosi 10 f/cal kw. względnie 0.7 kg/cm. kw.

Temperatura odparowania 10% benzyny charakteryzuje

dokładność rektyfikacji czołowych frakcji benzyny oraz właściwości rozruchowe paliwa. Zbyt niska temperatura odparowania 10% powoduje przekroczenie normy, ustalonej dla prężności pary. Zbyt wysoka temperatura wywołuje trudności rozruchowe.

Temperatura odparowania 50% benzyny charakteryzuje szybkość rozgrzania silnika po jego uruchomieniu oraz czas, potrzebny dla przeprowadzania silnika z wolnych obrotów na szybkie.

Temperatura odparowania 90% benzyny jest najważniejszym punktem krzywej wrzenia paliwa. Gdy temperatura ta jest zbyt wysoka, dowodzi to, że benzyna zawiera nadmiar wysokowrzących części, które są najmniej odporne na detonację. Benzyna taka nie może więc posiadać wysokiej odporności na detonację. Temperatura odparowania 90% rozpatrywana jest pozatem jako wskaźnik ilości kilometrów, które samochód może przejechać na jednostce benzyny, jako wskaźnik sprawności pracy silnika na danej benzynie, jako wskaźnik szybkości rozrzedzania oleju w karterze oraz jako wskaźnik stopnia nagrzewania silnika przy pracy na danej benzynie, a więc i wysokości strat.

Poniżej przytoczone są wyniki badań temperatury odparowania 10%, 50% i 90% oraz prężności par benzyn samochodowych w St. Zjedn. A. P. w okresie od 1929 do 1934 r. Badania wykonane zostały w Centralnych Stanach, w których benzyna dostarczana jest głównie z rop miejscowych (t. zw. Mid Continent). Zbadane zostało 4813 próbek, zakupywanych 4 razy do roku w 16 najgłówniejszych punktach sprzedaży. Otrzymane daty są zresztą charakterystyczne dla właściwości benzyny samochodowej, sprzedawanej na całym obszarze Stanów Zjedn. A. P.

Przeciętne daty, wypośredkowane na podstawie wyników badań dają następujące zmiany wymienionych wyżej właściwości poszczególnych gatunków benzyny w rozpatrywanym okresie (trzeci gatunek benzyny pojawił się na rynku dopiero w 1931 r.):

Przeglądając te daty widzimy zupełnie zdecydowaną tendencję w ewolucji właściwości benzyn, a mianowicie:

- a) podwyższenie do pewnego stopnia prężności pary,
b) obniżenie temperatury odparowania 10%, 50% i 90%.

| R o k | Prężność pa- ry wg. Reida kg/cm ² | Temperatura °C odparowania wg. Englera | | |
|--|--|---|-------|-------|
| | | 10% | 50% | 90% |
| N o r m a l n a b e n z y n a | | | | |
| 1929 | 0.605 | 61.1 | 126.1 | 185.0 |
| 1930 | 0.562 | 60.6 | 126.7 | 185.0 |
| 1931 | 0.612 | 58.3 | 122.8 | 182.8 |
| 1932 | 0.619 | 56.7 | 117.8 | 178.3 |
| 1933 | 0.633 | 55.0 | 114.4 | 176.1 |
| 1934 | 0.650 | 54.4 | 112.2 | 175.0 |
| B e n z y n a w y ż s z e g o g a t u n k u (Premium Fuel) | | | | |
| 1929 | 0.583 | 60.6 | 120.6 | 181.7 |
| 1930 | 0.569 | 59.4 | 117.2 | 178.3 |
| 1931 | 0.598 | 57.8 | 114.4 | 177.8 |
| 1932 | 0.591 | 57.2 | 111.1 | 174.4 |
| 1933 | 0.576 | 57.2 | 108.9 | 173.3 |
| 1934 | 0.598 | 55.6 | 106.7 | 170.6 |
| B e n z y n a t r z e c i e g o g a t u n k u | | | | |
| 1931 | 0.520 | 63.3 | 130.6 | 190.6 |
| 1932 | 0.541 | 62.2 | 125.0 | 187.2 |
| 1933 | 0.543 | 62.2 | 122.8 | 184.4 |
| 1934 | 0.548 | 61.1 | 121.7 | 183.3 |

Zestawiając zmiany tych właściwości za cały okres dla końcowych dat, otrzymamy następujące zmiany (przyrost +, ubytek —).

| L a t a | Prężność pa- ry wg. Reida kg/cm ² | Temperatura °C odparowania wg. Englera | | |
|---|--|---|--------|--------|
| | | 10% | 50% | 90% |
| N o r m a l n a b e n z y n a | | | | |
| 1929 — 1934 | + 0.045 | — 6.7 | — 13.9 | — 10.0 |
| B e n z y n a w y ż s z e g o g a t u n k u | | | | |
| 1929 — 1934 | + 0.015 | — 5.0 | — 13.9 | — 11.1 |
| B e n z y n a t r z e c i e g o g a t u n k u | | | | |
| 1931 — 1934 | + 0.028 | — 2.2 | — 8.9 | — 7.3 |

Jako zasada, temperatura odparowania 90% leży poniżej 180° C. Wyjątek stanowi tylko benzyna trzeciego gatunku.

Największy spadek widzimy w temperaturze odparowania 50%. W dalszej kolejności idzie obniżenie temperatury odparowania 90% i 10%. Przyrost prężności pary jest przytem tylko nieznaczny. Z tego wnioskujemy, że zwiększenie zawartości nisko-wrzących węglowodorów w benzynie szło nie kosztem obniżenia początku wrzenia, względnie zwiększenia zawartości najlżejszych węglowodorów, co miałyby ujemny wpływ na warunki eksploatacyjne silnika, lecz kosztem lepszej rektyfikacji i obciążenia końcowych frakcji, czyli drogą zwężenia granic wrzenia. Poważne obniżenie temperatury odparowania 50% wywołane jest tendencją konstruktorów silników samochodowych do skrócenia okresu akceleracji silnika od chwili jego uruchomienia.

Normy dla benzyny samochodowej, obowiązujące obecnie w Polsce (vide „Protokół Komisji Przetworów Naftowych P.K. N. z dnia 16—17 grudnia 1935 r. Przemysł Naftowy — zeszyt 8. 1936 r.) przewidują następujące dwa gatunki benzyny samochodowej:

Gatunek I.

Gatunek II.

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Początek wrzenia — nie niżej 35,0 C | — — |
| Destylacja do 60° C 2 do 12% obj. | nie mniej jak 2% obj. |
| „ do 140° C conajmniej 50% obj. | conajmniej 50% |
| „ do 200° C „ 93% „ | „ 93% |
| Koniec destylacji — nie wyż. 215° C | nie wyżej 215° C |

Normy te odbiegają od właściwości benzyn amerykańskich. Zwłaszcza liberalnie traktowany jest u nas koniec wrzenia, co jest poniekąd echem tego okresu, gdy na całym świecie zwiększano wydatek benzyny frakcyjnej z ropy drogą wydłużenia końca wrzenia. Było to przed ustaleniem tego faktu, że ciężkie końce benzynowe pogarszają właściwości antydetonacyjne benzyny. Duży wpływ na krajowe normy benzyny posiadają u nas warunki przydzielania rafinerjom przez przymusową organizację przemysłu „Polski Eksport Naftowy” krajowych kontyngentów na podstawie wytwórczości. W pogoni za większymi kontyngentami krajowymi firmy zwiększają wytwórczość tego produktu drogą włączania do nich częściowo naftowych frakcji.

Wdg. statystyki amerykańskiej (vide „Automobile Facts and Figures”, 1934 i 1935) spożycie benzyny w St. Zjedn. A.P. wynosiło:

| | | |
|--|----------------|----------------|
| Ogólne spożycie: | 1933 r. | 1934 r. |
| Galony | 16.025.562.000 | 17.207.316.000 |
| Tonny | 45.500.000 | 48.800.000 |
| Przyrost spożycia | — | + 7% |
| Spożycie roczne na głowę ludności kg. | 364 | 380 |
| Spożycie benzyny samochodowej: | | |
| Galony | 13.621.727.000 | 15.344.511.000 |
| Tonny | 38.675.000 | 43.432.000 |
| Przyrost spożycia | — | + 13% |
| Procent spożycia benzyny samochodowej: | | |
| w ogólnym spożyciu | 85% | 89% |

Jak widzimy, w r. 1934 nastąpił przyrost ogólnego spożycia benzyny w St. Zj. A.P. w stosunku do 1933 r. o 7%, spożycia zaś benzyny samochodowej o 13%. Jest to wynikiem wzrostu ilości zarejestrowanych samochodów w r. 1934 do 24.913.403 szt. z ilości 23.827.290 zarejestrowanych w r. 1933. Przyrost liczby zarejestrowanych wozów wynosi — 1.086.113 szt., czyli 4.3%.

Spożycie ogólne benzyny w Polsce było:

| | | |
|---------------------------------------|---------|---------|
| | 1934 r. | 1935 r. |
| Spożycie w tonnach | 64.800 | 66.160 |
| Przyrost spożycia | — | + 2.10% |
| Spożycie roczne na głowę ludności kg. | 2,0 | 2,0 |

Spożycie benzyny na głowę ludności wynosi u nas 0,53% spożycia amerykańskiego.

Benzyna opodatkowana jest w St. Zjedn. A. P. na rzecz państwa (t. j. rządu federalnego), na rzecz poszczególnych stanów, oraz na rzecz niektórych miast i hrabstw (powiatów).

Wysokość stawek opodatkowania jest następująca:

dolarów za gal. gr. za litr.

1) podatek federalny — akcyza (federal excise tax) wprowadzona z ważnością od dn. 21.6.

| | | |
|---------|-----|-----|
| 1932 r. | 1.0 | 1.4 |
|---------|-----|-----|

2) podatki stanowe, pobierane głównie mniej więcej w 80% na cele drogowe

| | | |
|-------|---------------|----------------|
| | od 2.0 do 7.0 | od 2.8 do 9.8 |
| razem | od 3.0 do 8.0 | od 4.2 do 11.2 |

Pozatem niewielkie stawki pobierane są przez niektóre miasta i hrabstwa (podatek komunalny) w 8-miu stanach na ogólną liczbę 49 stanów. Podatki te pobierane są w 246 miastach i miasteczkach i 68 hrabstwach. Stanowią one rocznie sumę ok. 10.000.000 dolarów.

Wysokość stawek podatku stanowego w poszczególnych stanach jest następująca:

| | Ilość stanów | | |
|--|--------------|------|------|
| | 1933 | 1934 | 1935 |
| Podatek w wys. dolarów 2 za gal. pobier. | 4 | 4 | 3 |
| " " " 3 " " | 12 | 12 | 10 |
| " " " 4 " " | 16 | 15 | 18 |
| " " " 5 " " | 9 | 10 | 10 |
| " " " 6 " " | 6 | 5 | 5 |
| " " " 6,5 " " | — | 1 | 1 |
| " " " 7 " " | 2 | 2 | 2 |
| R a z e m : | 49 | 49 | 49 |

Jak widać, egzystuje tendencja do zwiększania obciążenia benzyny przez poszczególne stany. Niektóre dostawy benzyny zwolnione są w całości, względnie częściowo od podatku stanowego. Do kategorii tej należą dostawy następujące:

- a) dostawy dla rządu federalnego
- b) dostawy dla rządów stanów oraz dla zarządów miast i hrabstw,
- c) dostawy międzystanowe,
- d) dostawy dla innych potrzeb poza napędem silników (t. j. na cele fabrykacyjne),
- e) dostawy dla robót publicznych,
- f) dostawy dla wozów, krążących wyłącznie w granicach gmin miejskich,
- g) dostawy dla łodzi motorowych,
- h) zniszczone ilości benzyny (pożar, katastrofy żywiołowe i t. p.).

Przeciętna cena sprzedażna benzyny, obliczona na podstawie notowań na początku każdego miesiąca w 50 głównych miastach, wahała się w ostatnich latach jak następuje:

| Rok | Cena w dolarach za 1 gal. | | | | | Kurs 1 dolara |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|------------------------|----------------------------|---------------|
| | Cena półhurt. bez podatku | Cena pompowa bez podatku | Podatek | Cena pomp. z podatkiem | % podatku w cenie pompowej | |
| 1928 | 15.61 | 17.90 | 3.04 | 20.94 | 14.5 | |
| 1930 | 14.49 | 16.16 | 3.79 | 19.95 | 19.0 | |
| 1932 | 12.45 | 13.30 | 4.63 | 17.93 | 25.8 | |
| 1933 | 11.62 | 12.41 | 5.41 | 17.82 | 30.4 | |
| 1934 | 12.26 | 13.64 | 5.42 | 18.84 | 28.7 | |
| Cena w groszach za 1 litr. | | | | | | |
| 1928 | 36.70 | 42.08 | 7.15 | 49.23 | 14.5 | 8.90 |
| 1930 | 34.06 | 37.99 | 8.91 | 46.90 | 19.0 | 8.90 |
| 1932 | 29.27 | 31.27 | 10.89 | 42.16 | 25.8 | 8.90 |
| 1933 | 22.10 | 23.60 | 10.29 | 33.89 | 30.4 | 7.20 |
| 1934 | 17.16 | 19.10 | 7.59 | 26.69 | 28.7 | 5.30 |

Cena benzyny, wyrażona w złotych — ostatnich latach znacznie spadła w wyniku dewaluacji dolara w stosunku do złota.

Pompowa cena benzyny w Warszawie wynosi gr. 68 za 1 litr, przeciętna zaś cena pompowa benzyny w całej Polsce wynosi gr. 65 za 1 litr.

Opodatkowanie 1 litra benzyny samochodowej c. g. 0.735 u nas wynosi:

| | |
|-------------------|-----------|
| Podatek spożywczy | gr. 11.32 |
| „ drogowy | „ 8.82 |
| „ obrotowy (1.9%) | „ 1.24 |
| | <hr/> |
| razem | gr. 21.38 |

Jak widzimy, opodatkowanie benzyny u nas stanowi 281,6% opodatkowania w St. Zj. A. P.

Przeciętna cena pompowa 1 ltr. benzyny bez opodatkowania wynosi u nas gr. 43.62.

Jeżeli porównamy cenę pompową benzyny bez podatków w 1934 r. w St. Zj. A. P. i u nas z ceną ropy loco kopalnia, to otrzymamy obraz następujący:

| | St. Zj. A. P. | Polska. |
|---|---------------|-----------|
| Cena baryłki ropy 159 ltr. loco kopalnia | \$ 1.10 | \$ 3.62 |
| | Zł. 5.83 | Zł. 19.18 |
| Cena 1 ltr. ropy | gr. 3.67 | gr. 12.06 |
| Cena pompowa 1 ltr. benzyny bez podatku | gr. 19.10 | gr. 43.62 |
| Stosunek procentowy ceny benzyny do ceny ropy | 520% | 362% |

Jak widzimy, w St. Zj. A. P. stosunek pompowej ceny benzyny do ceny ropy loco kopalnia jest o 43% wyższy, niż u nas.

FELIKS BIZOWSKI.

SAMORZĄD ZAWODOWY ŚWIATA TECHNICZNEGO.

Bardzo poważną lukę w dziedzinach: gospodarczej, przemysłowej i społecznej w Polsce stanowi bez wątpienia brak samorządu zawodowego, t. zw. świata technicznego, który mimo wielu wysiłków zainteresowanych organizacji nie został dotychczas utworzony.

Nie posiadamy dotychczas instytucji dającej obiektywną opinię o inwestycyjnych programach państwa i zamierzonych inwestycjach w przemyśle; brak jest organu inicjującego zastosowanie techniki do gospodarstwa krajowego; opinjowanie projektów ustaw charakteru techniczno-gospodarczego i przemysłowego odbywa się na nieodpowiednim po temu terenie, a rozwój szkolnictwa technicznego nie zawsze idzie we właściwym kierunku.

Sprawy te są omawiane i opinjowane albo przez zainteresowane dobrowolne zrzeszenia gospodarcze, albo przez Izby Przemysłowo-Handlowe, a w jednym i drugim wypadku jedynie przez przedstawicieli sfer gospodarczych.

Decyzja oczywiście leży z reguły w rękach Ministerstwa Przemysłu i Handlu, względnie innego, zainteresowanego daną sprawą resortu.

Pewną rolę w niektórych wypadkach odgrywa czynnik parlamentarny, lecz, jak uczy doświadczenie, posłowie nie we wszystkich wypadkach i nie w każdym konkretnym wyżej wspomnianym zagadnieniu są należycie zorientowani. Odnośni

referenci i członkowie komisji sejmowych zasięgają informacji u referentów właściwych ministerstw lub organizacji, które reprezentują pewne interesy i, niestety, trzeba dodać, posiadają wpływ.

Aczkolwiek instytucje państwowe są powołane do tego, aby w sposób bezstronny, zgodny z interesami ogółu i potrzebami państwa rozstrzygać wszelkie sprawy, jednak trzeba to sobie otwarcie powiedzieć, mimo całej ich dobrej woli, ciąży nad nimi piętno praktyki biurokratycznej.

Stąd też rodzi się konieczność powołania czynnika społecznego, który posiadałby szersze uprawnienia od związków dobrowolnych i był samorządowym zrzeszeniem publiczno-prawnym.

Rozpatrzmy pokrótce, jak przedstawia się genetyczny porządek rzeczy, wskazujący, iż samorząd świata technicznego jest nieodzowną potrzebą życia.

Oświetlając potrzeby gospodarcze, nie można pominąć rozwoju życia technicznego, oraz jego ścisłego oddziaływania na układ stosunków przemysłowych i bodaj społecznych. Bowiem od życia technicznego i jego rozwoju, od jego nierozzerwalnego związku z postępem techniki i posiadanych przez nie zdobyczy, zależy, obok polityki pieniężnej państwa, wzrost i potaniecie wytwórczości, a przy odpowiednich zabiegach organizacyjnych i handlowych, wzrost konsumpcji i podniesienie ogólnej stopy życiowej ludności.

Klasycznym przykładem wpływu uprzemysłowienia, będącego, jak podkreślono, w ścisłym związku z postępem nauk technicznych i technizacji społeczeństwa, są kraje zachodnio-europejskie i Stany Zjedn. Ameryki Półn. Państwa te doszły dzięki industrializacji nie tylko do dobrobytu ogólnego, nie tylko osiągnęły bez porównania wyższy od naszego poziom cywilizacji, ale dzięki brakowi koordynacji i planowego uregulowania stosunku techniki do życia gospodarczego „przesyciły się” techniką.

Jednym z rezultatów tego jest niewątpliwie bezrobocie „technologiczne”, od którego Polska jest jeszcze na długi okres czasu zabezpieczona.

Polsce chodzi nawet o coś wręcz przeciwnego. Celem naszym jest dążenie do zmniejszenia bezrobocia drogą rozwoju przemysłu i osiągnięcie dobroczynnych skutków, które za sobą przynosi rozwój przemysłu.

Obserwując znów z drugiej strony życie społeczno-gospodarcze, musimy stwierdzić, iż cały szereg grup społecznych, początkowo wytwarzając zrzeszenia dobrowolne, z czasem, przez porozumienie między organizacjami o podobnym charakterze i częstokroć identycznych celach, ulegając niejako prawu koncentracji, powołuje nad nimi instytucję nadrzędną. Taka organizacja naczelna rozszerza zakres swego działania, staje się instytucją o charakterze dominującym dla danego działu życia i poczyna przejmować niejednokrotnie te agendy, którymi dotychczas zajmowało się państwo.

Jeśli cele takiej instytucji wykraczają poza dziedzinę interesów własnych i czysto ekonomicznych tych sfer, przez które została powołana, a przy syntetycznym ujmowaniu wyłaniających się zagadnień dąży do rozwikłania problemów o kapitalnym znaczeniu dla państwa w sposób zmniejszający istniejące napięcie i dysproporcje, wówczas znaczenie takiego związku zrzeszeń branżowych i terytorjalnych staje się olbrzymie.

Do wniosków takich doszły wszystkie związki techników, które w konsekwencji weszły z sobą w porozumienie, nawiązały ścisły kontakt i rozpoczęły współpracę. W tej godnej uznania współpracy napotkały jednak szereg przeszkód i utrudnień przeważnie natury formalno-prawnej, hamujących pożyteczną inicjatywę.

Dlatego też jedynym wyjściem z sytuacji okazało się utworzenie samorządu zawodowego dla potężnego trustu mózgow technicznych.

Jeśli chodzi o państwowo-ustrojowy punkt widzenia w nawiązaniu do ustawy konstytucyjnej, to art. 76 Konstytucji powiada: „Dla poszczególnych dziedzin życia gospodarczego powołuje się samorząd gospodarczy obejmujący izby rolnicze, przemysłowo-handlowe, rzemieślnicze, pracy, wolnych zawodów, oraz inne zrzeszenia publiczno-prawne”.

Najważniejszym jednak jest fakt, iż wszyscy, a przynajmniej wszyscy zrzeszeni technicy z akademickim i średnim wykształceniem już w kilkakrotnych rozmowach z przedstawicielami Rządu podkreślali konieczność utworzenia omawianego samorządu, który powstałby na zdrowym pniu istniejących stowarzyszeń, nie błędziłby w poszukiwaniu dróg pracy, ale szedłby za jasno wytkniętym celem.

Celem tym będzie koordynacja pracy konstruktorów, projektodawców, kierowników ruchu w przemyśle, budowniczych, mierniczych, meljoratorów, elektryków, kalkulatorów technicznych, oraz technicznych urzędników w służbie państwowej i samorządowej.

Zadania przyszłego samorządu powinny objąć dwa pola: 1) techniczne, 2) przemysłowe i gospodarcze.

Do zadań na polu technicznym należałaby praca nad rozwojem techniki i podniesieniem jej poziomu, opinjowanie projektów ustaw z dziedziny technicznej i szkolnictwa zawodowego na żądanie władz państwowych lub z własnej inicjatywy oraz współpraca w dziedzinie obrony kraju w zakresie określonym przez władze wojskowe.

Na polu przemysłowym i gospodarczym samorząd techniczny powinien prowadzić badania i studia w dziedzinie gospodarki krajowej, opinjować ustawy charakteru techniczno-gospodarczego i przemysłowego, współpracować z instytucjami państwowymi, samorządowymi i społecznymi nad rozwojem przemysłu, komunikacji, rolnictwa i handlu, oraz należyтым wyszukiwaniem naturalnych bogactw Polski.

Poza tym powinien czuwać nad przestrzeganiem zasad i norm etyki zawodowej, organizować wzajemną pomoc materialną i moralną i reprezentować interesy zawodowe członków. Jeśli chodzi o strukturę samorządu technicznego, to powinien on łączyć istniejące i nowopowstałe stowarzyszenia terytorjalne oraz zawodowe (fachowcy jednej specjalności), delegujące swoich przedstawicieli do Naczelnej Rady Technicznej R. P. jako instytucji nadrzędnej.

ZAWIADOMIENIE.

Z dniem 1 lipca r. b. w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie przy ulicy Czackiego 3/5 został uruchomiony *Dział pośrednictwa pracy inżynierów i techników* przy Oddziale Pośrednictwa Pracy dla Pracowników Umysłowych Wojewódzkiego Biura Funduszu Pracy na miasto stołeczne Warszawę.

Dział ten czynny jest codziennie od godz. 12-ej do 14-ej, w soboty zaś od godz. 11-ej do 12-ej min. 30.

ZJAZD BETONIARSKI W WARSZAWIE.

W dniach 6, 7 i 8 grudnia r. b. odbędzie się w Warszawie pierwszy Zjazd Betoniarski w Polsce.

Zjazd ma na celu pierwsze wspólne zebranie się wszystkich osób, pracujących w betoniarstwie i interesujących się tym zawodem, a więc właścicieli i pracowników betoniarni i wytwórni sztucznych kamieni, badaczy naukowych w tej dziedzinie oraz przedstawicieli i odbiorców, t. j. władz i przemysłowców budowlanych—ponadto zaś wytwórców i dostawców materiałów i maszyn używanych w betoniarstwie.

Zjazd ten jest konieczny, ponieważ poziom betoniarstwa w Polsce jest bardzo niski, pomimo iż inne gałęzie budownictwa, a w szczególności stosowanie żelbetu, stoją stosunkowo wysoko i dorównywiają w zupełności zagranicy. Bardzo niski poziom betoniarstwa pochodzi stąd, że niema ono opieki prawnej (nie obejmuje go Prawo Przemysłowe) ani zawodowej, gdyż brak jest organizacji obejmującej ogół betoniarzy, ani też techniczno-naukowej. Zjazd Betoniarski ma za zadanie zapoczątkować organizacyjne zespolenie się betoniarzy polskich.

Mamy bowiem w Polsce przeszło 1,500 betoniarni w których pracuje około 3,000 robotników i które zużywają znaczną ilość cementu. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego zużyły one w 1935 roku 70,000 tonn cementu t. j. około 10% całego zbytu. Widać z tego, iż jest to ważna dziedzina naszego gospodarstwa narodowego.

Związał się już Komitet Organizacyjny Zjazdu, na czele którego stanął prof. Politechniki Warszawskiej inż. Wacław Paszkowski. Przygotowano już cały szereg bardzo ciekawych referatów.

Należy przypuszczać, że Zjazd ten zainteresuje nie tylko sfery z nim związane, ale i szersze rzesze naszego społeczeństwa.

Komitet Organizacyjny Zjazdu mieści się w Warszawie przy ulicy Czackiego 1, tel. 517-85.

„ZADRZEWIANIE DRÓG PUBLICZNYCH I NIEUŻYTKÓW”.

Nakładem Związku Powiatów R. P. wyszła z druku książka pod powyższym tytułem, zawierająca wykłady z kursu za-

drzewiania dróg i nieużytków, zorganizowanym w styczniu r. b. przez Związek Powiatów R. P. dla inżynierów i techników drogowych przy Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach.

Na treść książki, obejmującej 150 stron druku, oraz dużą ilość ilustracji, składają się następujące rozdziały:

1. Planowość i organizacja w akcji zadrzewiania dróg publicznych.

2. Wytyczne dla doboru drzew przydrożnych.

3. Sadzenie i pielęgnacja drzew na drogach.

4. Zakładanie i prowadzenie żywopłotów przydrożnych.

5. Zadrzewianie skarp przydrożnych.

6. Zadarnianie i obsiewanie skarp, fos i pasów przydrożnych.

7. Zadarnianie lotnych piasków.

8. Zadrzewianie nieużytków.

9. Szkodniki drzew i walka z nimi.

10. Choroby roślin i ich zwalczanie.

11. Zwalczanie chorób i szkodników drzew przydrożnych w warunkach samorządu.

Wykładowcy na wspomnianym kursie jako wybitni fachowcy, którzy opracowali powyższe rozdziały, nie tylko podają cały szereg cennych rad i wskazówek praktycznych w zakresie zakładania, ochrony i eksploatacji drzewostanów, ale również dobery drzew i krzewów dla różnych celów z uwzględnieniem warunków glebowych, klimatycznych, lokalnych i t. d.

Pierwszy tego rodzaju podręcznik, fachowo i wszechstronnie opracowany, odda niewątpliwie poważne przysługi w rozwijającej się coraz bardziej akcji zadrzewiania miast, osiedli letniskowo-turystycznych, wsi, dróg i nieużytków. Wobec tego powinien on się znaleźć w rękach tych wszystkich, którzy w praktycznym życiu samorządowym akcję zadrzewiania propagują, organizują lub wykonują.

Książka w cenie zł. 2.— jest do nabycia w Związku Powiatów R. P. w Warszawie, ul. Marszałkowska 81a.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

II. Ogólne zagadnienia techniczne z zakresu budowy i utrzymania dróg.

1. Schweizerische Zeitschrift fuer Strassenwesen Nr. 11 — 29 maja 1936 r. *Kolorowe nawierzchnie dróg w Anglii.*

W *Sheffield*, w Anglii, są prowadzone obecnie próby z kolorowaniem w różnych odcieniach nawierzchni dróg kołowych, w celu wyjaśnienia, jakie kolory nadają się najlepiej dla polepszenia warunków widoczności nawierzchni dla kierowców pojazdów mechanicznych. Próby te są wykonywane na odcinkach dróg, o długości około 800 metrów; na odcinkach tych są stosowane różne kolory dla zabarwienia nawierzchni i przeprowadzane są specjalne pomiary fotometryczne. Do chwili obecnej ustalono, że najbardziej odpowiednimi są kolory różowy oraz odcienie jaśniejsze pewnych gatunków żwiru. Odcienie jaśniejsze nawierzchni odbijają światła reflektorów, zamiast pochłaniania tego światła, jak to ma miejsce przy zabarwieniu nawierzchni na kolor ciemny. Ostateczne wyniki prób nie zostały jeszcze ustalone, wobec czego próby te są prowadzone w dalszym ciągu.

IV. Doświadczalnictwo drogowe.

1. *Le Genie Civil* Nr. 18. — 2 maja 1936 r. *Stosowanie mieszanin cementu glinowego z cementem szlakowym, jako zapraw hydraulicznych o szybkim tężeniu.* Art. inż. R. V u i l l e m i n (2 $\frac{1}{2}$ str. + 4 wykresy).

Charakterystyczną cechą cementów glinowych jest wyjątkowa szybkość twardnienia, dzięki czemu po upływie 24 godzin od zabetonowania uzyskujemy wytrzymałości bardzo wysokie, pozwalające szybkie rozszalowanie i prawie natychmiastowe oddanie budowli do użytku. Zauważono, że wiązanie (tężenie) cementów glinowych, o ile je mieszać z cementem portlandzkim, następuje bardzo szybko i szybkość wiązania takich mieszanin porównywać można z wiązaniem zwykłych cementów szybko wiążących. Jednak skonstatowano, że jeżeli nie stosować specjalnych ostrożności, mieszanina cementu glinowego z innego gatunku cementami tęższe czasem nawet w okresie jeszcze przygotowania zaprawy. W chwili obecnej stosowane są we Francji coraz częściej mieszaniny cementu glinowego z cementami szlakowymi, w celu wykonywania robót, wymagających szybkiego wiązania zaprawy hydraulicznej, jak np. przy zabezpieczeniu budowli betonowych od przesiąkania wody, napływającej pod ciśnieniem, przy uszczelnianiu przegród betonowych na znacznych wysokościach ponad poziomem morza, gdzie temperatura w nocy nawet w lecie spada poniżej zera, w budowlach na wybrzeżu morskiem, gdzie wahania poziomu morza podczas przyływu i odpływu są bardzo szybkie i o dużej amplitudzie. Zwykle jak dotąd stosowane w tych wypadkach cementy szybko-wiążące są mało odporne na działanie wody morskiej i wietrzeją stosunkowo bardzo szybko, tak że należy unikać magazynowania ich przez dłuższy okres czasu od chwili ukończenia ich fabrykacji w cementowni.

Najbardziej pożądane wyniki uzyskano we Francji przez stosowanie mieszanin cementu glinowego z cementami szlakowemi.

Próbki, wykonane o składzie 1 : 3 z zastosowaniem mieszaniny cementu glinowego „Lafare” z cementem szlakowym „Du Boucau”, przy stosunkach cementu glinowego do cementu szlakowego: 1:10, 1:9, 1:8, 1:7, 1:6, 1:5, 1:4, 1:3, 1:2 i 1:1 i uzyskano następujące wyniki, uwidocznione na wykresie, dołączonym do tego artykułu:

| Początek tężenia | Koniec tężenia | Wartość stosunku cementu glinowego do cementu szlakowego |
|------------------|----------------|--|
| 15 minut | nie ustalono | 1 : 10 |
| 10,5 „ | „ | 1 : 9 |
| 7,5 „ | „ | 1 : 8 |
| 6,5 „ | 14,3 minut | 1 : 7 |
| 6 „ | 13 „ | 1 : 6 |
| 5 „ | 11,5 „ | 1 : 5 |
| 4 „ | 9 „ | 1 : 4 |
| 3 „ | 6 „ | 1 : 3 |
| 2 „ | 3,5 „ | 1 : 2 |
| 1,25 „ | 2,4 „ | 1 : 1 |

Badano wytrzymałość na rozerwanie odpowiednich próbek po upływie 1, 2 i 7 dni. Chociaż na ogół skonstatowano, że powiększenie zawartości cementu glinowego w tych mieszaninach nie powiększało wytrzymałości na rozerwanie, jednak wytrzymałość tych mieszanin na rozerwanie była większa od odpowiedniej wytrzymałości próbek ze zwykłych cementów w szybko wiążących.

Ustalono przy tych próbach, stosując igłę „Vicat”, że należy dbać specjalnie o przestrzeganie ściśle okresu czasu (zaczynu) mieszania zaprawy z wodą.

Największe wytrzymałości próbek na rozciąganie otrzymano w wypadkach, gdy zastosowano do robót zwilżony wodą zaczyn mieszaniny cementu glinowego z cementem szlakowym w okresie czasu, odpowiadającym połowie czasu początku tężenia, ustalonego zapomocą igły „Vicat”.

Tak np., po upływie 24 i 48 godzin dla próbki z zaprawy o składzie 1 : 10 (1 część cementu glinowego i 10 części cementu szlakowego) maksymalną wytrzymałość na rozerwanie — odpowiednio 9,3 kg/cm² i 10,0 kg/cm² — uzyskano w razie trwania t. zw. zarobu (mieszanie zaprawy z wodą) w przeciągu 7,5 minut, co odpowiada w przybliżeniu połowie 15 minut, podanych w tablicy wyżej zacytowanej.

W konkluzji należy podkreślić, że zabezpieczenie betonu od przesączania się wody w tunelach, zaporach betonowych i t. p. może być wykonywane zapomocą torkretowania mieszaniną, wykonywaną w podaną w tym artykule metodą, należy tyłk o odpowiednio wyszkolici robotników, posługujących się armatą cementową, t. zw. z angielska „Cement-Gun”.

VII. Ruch na drogach, sygnalizacja drogowa, oświetlenie dróg i zadrzewienie.

1. *Le Genie Civil* Nr. 21. — 23 maja 1936 r. *Przejazdy podziemne dla ruchu kłowego obok dawnych bram Paryża: Porte de Neuilly oraz Porte de Champerret*. Art. inż. Glasser'a (6 $\frac{1}{3}$ str. + 5 fot. + 14 rys.).

Zarząd miasta Paryża buduje obecnie okólną drogę naokoło Paryża i w związku z tem wykonuje cały szereg tuneli podziemnych dla ruchu kłowego w obrębie Paryża. W chwili obecnej budowane są dwa tego typu tunele: obok „*Porte de Neuilly*” oraz „*Porte de Champerret*”.

Tunel obok „Porte de Neuilly”.

W przekroju poprzecznym tunel ten wykonano w postaci sklepienia łukowego, o wysokości w świetle 5 m 58 nad jezdnią — w zworniku łuku i o szerokości 13 m 50, z czego przeznaczono na jezdnię 11 m 70 (na cztery strefy jezdni, po dwie strefy w każdym kierunku) i oprócz tego po 0,90 m na obustronne chodniki dla pieszych. Długość tunelu wynosi 580 metrów, długości dojazdów wynoszą 155 metrów od strony południowej i 99 m od strony północnej; spadek dojazdów wynosi 6%. Trasa tunelu posiada łuk, o długości 60 metrów, o promieniu 250 metrów. Obok tunelu wykonano galerje na kabłe oświetlenia oraz na rury wodociągowe, oprócz tego przewidziano specjalne świetliki boczne, które będą służyły do wentylacji tunelu bez specjalnych wentylatorów mechanicznych. Na wypadek, gdyby wentylacja zwykła (bez wentylatorów) nie wystarczała, przewidziano dwie komory wentylacyjne dla specjalnych instalacji mechanicznych do usuwania zepsutego powietrza z tunelu. Największe trudności przy wykonaniu robót należało rozwiązać przy przejściu tunelu nad stacją „*Maillot*” miejskiej kolei podziemnej. Oświetlenie tunelu wykonano w ten sposób, że specjalna komórka foto-elektryczna reguluje intensywność oświetlenia przy wjeździe do tunelu, by uniknąć oślepienia kierowców przez zbyt gwałtowne przejście od światła dziennego nazewnątrz tunelu do światła sztucznego w tunelu.

Tunel podziemny obok „Porte de Champerret”.

Tunel ten łącznie z dojazdami, ma całkowitą długość 650 metrów. Z jednej strony tunel ten posiada dwa dojazdy w postaci litery Y. Zjazdy do tunelu posiadają spadki 6%, długości tych zjazdów wahają się w granicach od 75 do 90 metrów.

Zjazdy, przeznaczone dla ruchu dwukierunkowego, mają szerokość 13 m, z czego 12 metrów przypada na jezdnię a reszta na dwa obrzeża, w postaci wąskich chodników. Zjazdy dla ruchu jednokierunkowego posiadają szerokość 7 metrów, z czego na użytkową szerokość jezdni przeznaczono 6 metrów.

Najciekawszem technicznie jest przejście dojazdu do tego tunelu nad tunelem kolei podziemnej—w postaci łuku żelbetowego ze ścięgnem poziomem, opartem na stropie tunelu kolei podziemnej; strop ten obliczono na obciążenie ruchome 1700 kg/m².

2. *Revue Generale des Routes Nr. 124.* — Kwiecień 1936 r. *Barjera automatyczna na przejazdach drogowych w poziomie torów kolejowych w Stanach Zjednoczonych A. P.*

By zredukować do minimum liczne wypadki, zdarzające się w Stanach Zjednoczonych A. P. na przejazdach drogowych w poziomie torów kolejowych (1 wypadek zdarza się co 81 minut), gdyż 87% tego typu przejazdów nie posiada urządzeń ochronnych, stosowane są obecnie na próbę barjery automatyczne specjalnego typu. Barjery te zaczynają działać na 30 sekund przed przejściem pociągu, a bezpośrednio po przejściu pociągu znów otwierają drogę pojazdom drogowym.

W tym celu w specjalnym kanale w kierunku poprzecznym do osi przejazdu, z obu stron, mamy barjerę automatyczną, która posiada napis: „Stop”, oraz sygnały czerwone, wysokość tej barjery ponad jezdnią drogową w chwili zamknięcia przejazdu dla pojazdów kołowych wynosi 20 centymetrów. Po przejściu pociągu barjera ta opada automatycznie i specjalna blacha ochronna zakrywa kompletnie kanał, w którym się mieści opuszczona na dół barjera. Barjera ta wyposażona jest w motor 0,5 HP, zasilany prądem 32 V, czerpanym z baterji akumulatorów. Bateria ta jest stale ładowana zapomocą prądu o napięciu 110 Volt.

Przed barjerą, w odległości po 100 metrów od niej, mamy specjalne sygnały ostrzegawcze. Barjera ta, nawet w stanie zamkniętym, nie przedstawia niebezpieczeństwa dla samochodu, który nie zdążyłby się przed nią zatrzymać, gdyż wznosi się ona zaledwie o 20 cm ponad poziomem jezdni.

3. *Revue Generale des Routes Nr. 124.* — kwiecień 1936 r. *Tydzień propagandy bezpieczeństwa na drogach w Belgji.*

W celu przyzwyczajenia pieszych na drogach do przestrzegania większej ostrożności, niż obecnie, ze względu na coraz powiększającą się intensywność niebezpieczeństwa ze wzrostem motoryzacji ruchu kołowego Komitet Propagandy Bezpieczeństwa w Belgji (*Le Comité de Propagande Pour la Sécurité de la Circulation*) zorganizował tydzień propagandy bezpieczeństwa na drogach, który odbył się w okresie od 23 do 29 marca 1936 r.

W przeciągu tego tygodnia policja udzielała odpowiednich rad i wskazówek wszystkim osobom, korzystającym z dróg kołowych. Rozdano 120.000 broszurek propagandowych uczniom szkół i 5.000 broszur specjalnych nauczycielom szkół. Drukowano w przeciągu tego tygodnia cały szereg artykułów w prasie, rozlepiono całą masę specjalnych odezwo, wygłoszono serię pogadanek przez radio, wyświetlano odpowiednie filmy i t. p. We wszystkich tramwajach wywieszono afisze informujące publiczność o metodach i sposobach zapobiegania wypadkom drogowym.

4. *The Railway Gazette Nr. 19.* — 8 maja 1936. *Wypadki na drogach kołowych w Anglji.*

Ministerstwo Transportu ogłosiło sprawozdanie o ilości wypadków drogowych za okres tygodnia od 26 kwietnia do 2 maja b. r. Statystyka ta podaje następujące cyfry:

| | Zabito osób, licząc w tem i zgony osób, spowodowane wypadkami w poprzednich tygodniach: | R a n n y c h |
|-------------------|---|---------------------|
| Anglja | 109 (97) | 3.592 (3.457) |
| Walja | 3 (4) | 144 (155) |
| Szkocja | 21 (11) | 372 (387) |
| | <hr/> 133 (112) | <hr/> 4.108 (3.999) |

Cyfry w nawiasach odpowiadają identycznemu okresowi czasu w roku ubiegłym.

Całkowita ilość wypadków śmiertelnych w tygodniu poprzednim wynosiła 122, w porównaniu z cyfrą 126 z roku poprzedniego.

5. *Der Strassenbau.* — 1 maja 1936 r. *Ilość cyklistów w Niemczech.*

W chwili obecnej określają ilość cyklistów w Niemczech na 17.000.000. W poszczególnych miastach w roku 1935 ustalono, że obecna ilość cyklistów 2, 3 lub nawet 4 razy przekracza odpowiednie cyfry z roku 1930.

W niektórych miastach, jak np. w Essen, naogół ilość wypadków drogowych uległa zmniejszeniu, podczas gdy wypadki z cyklistami stale wzrastają.

Stąd nasuwa się wniosek, że cyklistom są potrzebne dla bezpieczeństwa jazdy specjalne drogi dla cyklistów, niezależnie od dróg kołowych.

6. *Schweizerische Zeitschrift fuer Strassenwesen* Nr. 9. — 1 maja 1936 r. *Statystyka towarów przewożonych samochodami w Szwajcarii.*

Ustawa, wydana przez Rząd federalny Szwajcarii 28 września 1934 r. miała uregulować przewozy samochodami towarów i zwierząt na drogach użyteczności publicznej i ustalić pożądaną podział tych przewozów pomiędzy samochodami i kolejami.

Jednak 5 maja 1935 r. uchwała ta została, na skutek referendum, odwołana. W chwili obecnej zarządzono przeprowadzenie specjalnej statystyki przewożonych samochodami towarów w przeciągu całego roku, przeznaczając na ten cel, 120.000 franków szwajcarskich. Statystyka ta ma ustalić rodzaje towarów przewożonych samochodami, oraz miejsca załadowania i wyładunku tych towarów oraz ich tonaż. Przewozy te będą podlegały rejestracji, o ile przekraczają one 10 kilometrów. Mają być ustalone ilości towarów, przewożonych przez przedsiębiorstwa przewozowe i niezależnie od tego przewozy prywatne poszczególnych firm. Przy sporządzaniu tej statystyki mają być pomijane dane, o nazwie firm ekspedjujących towary i ich odbiorców, gdyż rządowi zależy na nienaruszaniu tajemnicy handlowej.

X. *Jezdnie betenowe, klinkierowe i z kamieni sztucznych.*

1. *Technik* Nr. 5. — 1 maja 1936 r. *Nawierzchnia drogowa z maku-damu cementowego z powłoką bitumiczną (zastrzeżona do opatentowania),* podał inż. W. T w a r ó g z Pszczyny.

Nowy ten typ nawierzchni składa się z tłucznia drogowego, jako szkieletu, którego próżnie wypełnia w czasie wałowania zaprawa cementowa.

Po ukończeniu wałowania zalewamy górną powierzchnię szkieletu płynną zaprawą cementową w takim stopniu, by szczeliny między elemen-

tami kruszywa były dokładnie wypełnione, jednak na głębokość około 1 cm poniżej górnej powierzchni zostawiamy próżnie bez zaprawy cementowej. Próżnie te wypełniamy lepiszczem bitumicznym. Spoiny delatacyjne wykonujemy z zastosowaniem papy asfaltowej, która pozostaje na stałe w nawierzchni. Zaletą tego typu nawierzchni jest to, że zaprawa cementowa tworzy razem z tłuczniem płytę betonową, odporną na działanie dynamiczne i statyczne pojazdów drogowych. Zaprawa cementowa nie podlega ssącemu działaniu opon gumowych, a wypełnienie górnej części szczelin między elementami kruszywa lepiszczem bitumicznym zabezpiecza zaprawę cementową od szkodliwego działania wpływów atmosferycznych, od działania dynamicznych uderzeń kół pojazdów oraz od wpływów termicznych.

W razie wykruszenia się lepiszcze bitumiczne może być ponownie wykonane. Nawierzchnia tego typu jest odpowiednia dla znacznych szybkości jazdy samochodów, nie jest zbyt śliska oraz jednocześnie jest zupełnie bezpieczną dla ruchu konnego.

Nawierzchnię tę wykonywamy w postaci dwóch warstw łącznej grubości, po uwałowaniu, 10—15 cm.

Do uwałowania stosujemy walec 8-io tonnowy. Po wypełnieniu próżni górnych masą bitumiczną, uwalujemy nawierzchnię lekkim walcem. Po upływie tygodnia nawierzchnia jest gotowa do użytku.

2. Le Genie Civil Nr. 19. — 9 maja 1936. *Przesunięcie z zastosowaniem ciśnienia pneumatycznego płyt betonowych drogi w celu rozszerzenia jezdni.*

Przesunięcie to zostało wykonane na długości 13 kilometrów drogi państwowej w Stanie New-Jersey w Stanach Zjednoczonych A. P. Szczegóły tej oryginalnej i pomysłowej metody przesuwania płyt betonowych podaje pismo *Compressed Air Magazine* w numerze grudniowym 1935 r.

Posunięcie to miało na celu rozdzielić nawierzchnię jezdni betonowej na dwie części i w środku jezdni urządzić pas rozdzielczy.

Należało przesunąć połowę jezdni z płyt betonowych w kierunku przeciwnym na odległość 3.60 metra. Płyty betonowe były uzbrojone i posiadały wymiary: 4.40 m szerokość, 10.60 m długość i 0.23 m grubość; ciężar poszczególnych płyt wynosił 30 tonn.

Jednocześnie przesuwano 12—14 płyt, stosując kiszkę (rurę) z brezentu, wprowadzoną w rozszerzoną spoinę dylatacyjną w środku jezdni i następnie wypełnioną powietrzem ścięśnionem pod ciśnieniem 7 kg/cm². W pierwszej chwili stosowano kiszkę (rurę) o średnicy 75 mm, następnie posługiwano się kiszką o średnicy 150 mm od pompy pożarowej. Po każdym przesunięciu płyty wypełniano próżnię blokami i klinami z twardego drzewa. By wykonać całkowite przesunięcie powtarzano 40 razy opisaną wyżej operację. Dziennie przesuwano 150 metrów płyt. Nie stosowano specjalnych metod, by zmniejszyć tarcie, jednak uprzednio wykonano fundamenty pod rozszerzoną jezdnię.

XIII. Mosty i przepusty drogowe.

1. *Le Genie Civil* Nr. 18. — 2 maja 1936 r. *Burzenie mostu Waterloo w Londynie.*

Most ten, na Tamizie w Londynie, składający się z 9-ciu łuków kamiennych, był wybudowany przez słynnego konstruktora angielskiego *Rennie* na początku ubiegłego stulecia; w chwili obecnej trwa jego burzenie. Roboty te rozpoczęto przez zdjęcie balustrad kamiennych, usunięcie bruku oraz nasypu pomiędzy bocznymi pachwinami łuków. Przez cały czas trwania tych robót specjalnie dbano o to, by obciążenia pozostały symetryczne. Filary łuków zostały nadbudowane, by umożliwić oparcie specjalnego pomostu metalowego, do którego były zawieszane krążyny do rozbiórki sklepień kamiennych łuków; wieszary, podtrzymujące krążyny, przechodziły przez specjalnie wywiercone otwory w murze sklepień. Krążyny ustawiono na miejscu ich przeznaczenia, przywożąc je na pontonach, które zostały w odpowiedniej chwili obciążone balastem wodnym, by je oddzielić od podwieszonych już do górnego pomostu, opartego na filarach. Jedynie w środkowym przęśle łukowym, które uległo największym odkształceniom, zastosowano do rozbiórki krążyny, oparte na palach wbitych w dno rzeki. Zastosowany system krążyn pozwolił zburzyć wszystkie łuki kamienne bez wypadków.

W chwili obecnej odbywa się burzenie muru pozostałych filarów.

2. *Engineering News-Record* Nr. 18. — 30 kwietnia 1936 r. *Wkręcane rury zamiast kesonów dla mostu „Connecticut River Bridge” w Stanie Connecticut.*

Stalowe cylindry wkręcane aż do skały na głębokość od 100' do 120' (30,5 m — 36,6 m) poniżej poziomu wody, będą stanowiły fundamenty nowego mostu na rzece Connecticut; most ten ma budować stanowy Wydział drogowy w miejscowości Middletown w stanie Connecticut w Stanach Zjednoczonych Am. Północnej.

Kesonony te są wkręcane przez firmę *Alwell-Montee, Caisson Corporation* w New-Yorku. Analogiczną metodę wkręcania cylindrów w grunt stosowano już w zeszłym roku w New-Yorku. Cylindry te będą spawane i wykonane będą odrazu o całkowitej długości; posiadać będą one specjalne zabezpieczenia na dolnej swej krawędzi i wyposażone będą w rury, przez które będzie wtlaczana woda pod ciśnieniem, by ułatwić wkręcanie w grunt. Metoda ta stosowana jest też i w chwili obecnej przy budowie tranzytowej ulicy nadziemnej w New-Yorku na odcinku t. zw. „*West Side Elevated Highway*”.

Nowy most będzie posiadał 2 główne przęsła po 600' = 183 m rozpiętości w postaci dźwigarów łukowych ze ścięgnem oraz dojazdy z blachownic z jazdą górą. Całkowita długość tego mostu wyniesie 3.240 = 988,20 m. Kesonony, w postaci wkręcanych w grunt cylindrów, będą zastosowane dla trzech filarów rzecznych i dla niektórych filarów na dojazdach poza obrębem głównego koryta rzeki. Zachodni filar rzeczny, który miał być wykonany na dwóch kesonach, o średnicy 20' = 6,10 m i opuszczonych na głębokość 100' = 30,5 do skały, będzie oparty na ośmiu kesonach, o średnicy 8 1/2' = 2.60 m, wkręcanych w grunt. Środkowy filar rzeczny, który miano wykonywać na

dwóch kesonach o średnicy 28' = 8,54 m, opuszczanych na głębokość 100' = 33,55 m do skały, ma mieć fundamenty w postaci ośmiu kesonów o średnicy 11,5' = 3,51 m.

Wschodni filar rzeczny opierać się będzie na ośmiu wkręcanych podaną wyżej metodą cylindrach, o średnicy 9' = 2,75 m, zamiast na 2 kesonach o średnicy 28' = 8,54 m, opuszczanych na głębokość 120' = 36,60 m do skały, jak to przewidziano w pierwszym projekcie.

3. Engineering News-Record Nr. 20. — 14 maja 1936 r. *Stany Zjednoczone wykazują zacofanie w dziale mostów spawanych.*

Stany Zjednoczone poza wzmacnianiem i reperacją mostów z zastosowaniem spawania, nie mogą się wykazać postępami w dziale budowy mostów spawanych. Pod tym względem wyprzedzają Stany Zjednoczone takie państwa, jak: Niemcy, Czechosłowacja, Polska, Rosja i Wielka Brytania, jak to wypada z ogłoszonego w tym samym numerze (z dn. 14 maja b. r.) pisma *Engineering News-Record* artykułu podającego opis z ilustracjami całego szeregu nowych mostów spawanych, wykonanych w ostatnich czasach w Belgji, Polsce, Niemczech i w Czechosłowacji.

Wśród tych mostów mamy mosty z dźwigarami kratowemi o rozpiętościach, dochodzących do 200' = (61 metrów), z dźwigarami w postaci blachownic o rozpiętościach do 194' = 59,20 m, z dźwigarami łukowemi o rozpiętości 340' = 103,7 m, mosty obrotowe, mosty zwodzone i mosty z dźwigarami w postaci belek ciągłych wieloprzęsłowych. Mosty te są stosowane zarówno dla ruchu kołowego, jak i dla ruchu kolejowego.

W Niemczech istnieje w chwili obecnej około 200 mostów spawanych.

W Ameryce brak danych o wynikach badań nad wpływem dynamicznych obciążeń na mosty spawane i artykuł uważa za wskazane zorganizować odpowiednie doświadczenia jaknajrychlej w Stanach Zjednoczonych A. P.

Zaznaczono, że elektrody powlekane są jeszcze rzadko stosowane w Stanach Zjednoczonych A. P., chociaż niewątpliwie pozwalają na otrzymywanie spoin o wyższej ciągliwości.

4. The Railway Gazette Nr. 22. — 29 maja 1936 r. *Nowy most kolejowo-drogowy w mieście New Orleans na rzece Mississippi.* (3/4 str. + 1 fotografia).

Miasto New Orleans, w Stanie Louisiana, otworzyło niedawno ruch na moście na rzece Mississippi, przeznaczając go dla ruchu kolejowego i drogowego. Most ten w Ameryce uchodzi na najdłuższy most kolejowy na świecie. Długość mostu, wraz z dojazdami, wynosi 4,4 mile angielskie = 7,04 kilometrów.

Most właściwy nad korytem rzeki ma długość 3525 stóp ang. = 1075,2 m i składa się z trójprzęsłowego przęsła z jazdą dołem z dźwigarami kratowemi, systemu wspornikowego rozpiętość środkowego przęsła wspornikowego wynosi 790 stóp ang. = 240,9 m, a dwa boczne przęsła zakotwiające po 530 stóp ang. = 161,6 m. Oprócz trzech przęseł, o których mowa wyżej, mamy nad korytem rzeki jeszcze dodatkowe przęsło z kratowemi dźwigarami belkowemi systemu bowstring (o rozpiętości 530' = 161,6 m).

Od Wschodu dojazdy składają się z czterech przęseł kratowych z jazdą górą, z których trzy mają rozpiętość po $270' = 82,3$ m i jedno $333' = 101,6$ m. Dźwigary przęseł z jazdą dołem mają rozstaw $33' = 10,1$ m; przęśla te posiadają jezdnię kolejową — dwutorową — wewnątrz pomiędzy dźwigarami oraz po jezdni drogowej $18' = 5,49$ m szerokiej z chodnikiem $2\frac{1}{2}' = 0,76$ m szerokim z każdej strony na zewnętrznych wspornikach poza obrębem dźwigarów ponad poziomem średnich wód wysokich wynosi $135 = 41,2$ m.

Ciążar stali w przęsłach rzecznych wynosi 20.000 t angielskich a ciężar stali w dojazdach 40.000 t.

Dojazdy kolejowe wykonano z maksymalnym spadkiem 1 : 80, dojazdy drogowe — ze spadkiem nieprzekraczającym 1 : 25.

Podłoże gruntu w korycie rzeki i na terenie obok głównego koryta rzeki składa się z ilu, piasku i gliny, zalegającej na b. znacznej głębokości.

Wobec tego należało, przy wykonaniu fundamentów, nie tylko opuścić głęboko fundamenty, by je oprzeć na pewnym gruncie, lecz niezbędnym było zabezpieczenie fundamentów od podmycia; zastosowano w tym celu materace faszynowe, o wymiarach w planie $250' \times 440'$ (76 m \times 137 m); materace te załadowano kamieniem i zakotwiono za pomocą specjalnych kotwic.

Fundamenty dla czterech głównych filarów wykonano w kesonach, opuszczonych do głębokości $170' = 51,8$ m poniżej średniego poziomu wód. Skrajny filar od strony wschodniej ma keson opuszczony do głębokości $115' = 35,1$ m; pierwszy wschodni filar dojazdów opiera się na kesonie $80' = 24,9$ m głębokim. Pozostałe filary wschodniego dojazdu oparto na palach.

Koszt mostu wynosi w przybliżeniu 62.000.000 złotych. Z mostu tego korzysta kolej „*The Southern Pacific*”, płacąc miastu, które jest właścicielem mostu, odpowiedni czynsz dzierżawny. Most ten zastępuje dawny prom kolejowy, dzięki czemu zaoszczędzono 30 minut na czasie przeprawy pociągów przez rzekę.

5. The Railway Gazette Nr. 19. — 8 maja 1936 r. *Projekt ustawy o budowie mostu drogowego na rzece Severn w Anglii.*

23 kwietnia 1936 r. Izba Gmin rozpoczęła rozpatrywanie projektu ustawy o budowie nowego mostu drogowego na rzece *Severn*. Inicjatorami budowy tego mostu i ustawy są hrabstwa *Gloucester* i *Monmouthshire*.

Według projektu tej ustawy ma być wybudowany i następnie eksploatowany most drogowy na rzece *Severn River* wraz z dojazdami do tego mostu, oraz stworzony specjalny Komitet budowy a następnie i eksploatacji tego mostu.

Obecna odległość, liczona wzdłuż trasy istniejących dróg kołowych, pomiędzy miastami *Bristol* i *Cardiff* wynosi 90 mil angielskich (≈ 144 kilometrów), nowy most ma skrócić tę odległość do 38 mil (≈ 61 km).

Ministerstwo Transportu (*The Ministry of Transport*), skłonne jest dać bezwzrotną subwencję na budowę tego mostu w kwocie 75% całkowitego kosztu, który obliczają obecnie na ≈ 60 milionów zł.

Administracje zainteresowanych hrabstw proponują wyasygnować ze swych funduszy $12\frac{1}{2}\%$ kosztu mostu; pozostałe $12\frac{1}{2}\%$ kosztu ma być pokryte przez wprowadzenie specjalnych opłat za korzystanie z tego mostu; opłaty te mają obowiązywać najwyżej w przeciągu 20 lat.

Jako jeden z oponentów występuje kolej „*The Great Western Railway Co*”, która obawia się konkurencji; zaznaczyć należy, że kolej ta posiada tunel pod rzeką *Severn* na linii kolejowej pomiędzy miastami *Bristol* i *Cardif*.

XIV. Kongresy, zjazdy drogowe, wystawy, sprawozdania, konkursy.

1. *The Railway Gazette* Nr. 19 — 8 maja 1936. *XII-ty Międzynarodowy Kongres spawania Tleno-acetylenowego*.

Kongres ten odbył się w Londynie w „*Caxton Hall*” w okresie od 8 do 13 czerwca 1936 r.

Po raz pierwszy od 28 lat Kongres odbywał się w Londynie. Na kongres zgłoszono cały szereg referatów i podczas obrad kongresu odbyła się fachowa dyskusja na temat technicznego zastosowania spawania i cięcia tleno-acetylenowego.

Zorganizowane były wycieczki w celu zwiedzenia fabryk.

Zaznaczyć należy, że w roku 1936 przypada 100-letnia rocznica odkrycia acetyleny, jako gazu przez Anglika *Davy*.

W roku 1936 wypada również 50-lecie zainstalowania pierwszej fabryki która zaczęła wytwarzać acetylen w celach handlowo-technicznych.

XVI. Różne.

1. *Revue Générale des Routes*. Nr. 124. — Kwiecień 1936. *Drogi dla samochodów ciężarowych i koleje żelazne*.

W referacie, złożonym na 24-jej sesji Towarzystwa Włoskiego, poświęconego badaniom postępów wiedzy technicznej, która się odbyła w *Palermo* od 12 do 18 października 1935 r., p. *Bruno Bolis* podał zestawienie porównawcze przewozów towarów/samochodami na drogach kołowych i kolejami. Referent podkreślił, że należy odróżniać drogi, przeznaczone dla samochodów ciężarowych (*Strade Camionali*) od autostrad, których w chwili obecnej Italia posiada osiem, o ogólnej długości 380 kilometrów. Autostrady w Italji są przeznaczone przeważnie dla turystycznych samochodów szybkobieżnych, podczas, gdy dla samochodów ciężarowych wystarczą zwykle drogi z twardą nawierzchnią.

| Państwo: | Długość | | Kilometrów dróg na 1 kilometr kolei | Obszar w km ² | Długość na 100 km ² | |
|-------------------|---|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|
| | sieci dróg kołowych o twardej nawierzchni | sieci linii kolejowych | | | dróg kołow. | linij kolej. |
| w kilometrach | | | | | | |
| Italja | 170.000 | 27.000 | 6.3 | 310.000 | 54,1 | 8,7 |
| Francja | 650.000 | 45.000 | 14.2 | 550.986 | 118,0 | 8,2 |
| Niemcy | 214.000 | 58.000 | 3,7 | 470.682 | 45,5 | 12,3 |
| Wielka Brytania | 288.000 | 32.000 | 9,0 | 231.000 | 124,0 | 13,8 |
| Stany Zjednoczone | 1.000.000 | 400.000 | 2,5 | 7.841.000 | 12,8 | 5,1 |

Referat podał tablicę, charakteryzującą długości dróg kołowych i długości sieci kolejowych w poszczególnych państwach: (str. 565).

2. *Revue Generale des Routes* Nr. 124. — Kwiecień 1936 r. *Nawierzchnia dróg kołowych z płyt stalowych*.

Major *Briggs* ze Szkoły Wojskowej Saperów w *Chattham* (Wielka Brytania) wprowadził w użycie opatentowaną przez siebie nawierzchnię stalową dla dróg.

Elementy tego typu nawierzchni składają się z blach stalowych wytłaczanych, które mogą być bardzo łatwo montowane na miejscu swego przeznaczenia. Bardzo łatwo też nawierzchnię tę można demontować w razie potrzeby.

Grubość arkuszy stalowych płyt tej nawierzchni wynosi 3,2 — 4,8 mm, w zależności od obciążenia, na które jest ona obliczona. Niezależnie od dróg dla celów wojskowych, płyty tego typu są stosowane przy wykonywaniu robót ziemnych, przy dojazdach do czasowych garaży i t. p. Zaletą tego typu nawierzchni jest możliwość bardzo szybkiego jej układania w miarę posuwania się naprzód samochodów ciężarowych, przewożących materiały dla budowy dróg. Nawierzchnię tego typu mogą wykonywać nie specjaliści i roboty mogą być prowadzone i w nocy.

3. *Die Strasse* Nr. 9. 1 zeszyt majowy 1936. *Ford nad Renem* (3 str. + 9 fot.) art. Dr. E. Die sel'a — Prezesa *Ford Motor Company* w Kolonii nad Renem.

W Kolonii wybudowano fabrykę samochodów *Forda*. Fabryka zatrudnia 2.300 robotników. Fabryka wypuściła na rynek następujące ilości samochodów *Forda*.

| | | | | |
|--------|------|---|-------|------------|
| w roku | 1932 | — | 1968 | samochodów |
| " | 1933 | — | 4956 | " |
| " | 1934 | — | 10008 | " |
| " | 1935 | — | 12767 | " |

W artykule tym Dr. *Diestet* podaje również informacje o rozwoju fabryki samochodów *Forda* w *Detroit*. Założycielem tej fabryki w *Detroit* jest 72-letni obecnie Henry *Ford*, który w swoim czasie otworzył niewielki warsztat obok *Detroit*, gdzie wybudowano pierwszy samochód pomysłu *Forda*.

Dopiero jednak w r. 1918 na rynek amerykański wypuścił *Ford* w *Detroit* pierwszy tani samochód. W pierwszym okresie swej działalności fabryka samochodów w *Detroit* produkowała samochody trzech typów. Po bliższym rozważeniu szczegółów fabrykacji przyszedł jednak *Ford* do przekonania, że należy się ograniczyć do fabrykacji jednego tylko typu samochodu, przeznaczonego nie dla zbyt licznych przejażdżek zamożnych ludzi, lecz przedstawiającego tani środek lokomocji dla ludzi pracy.

Wychodząc z tego założenia *Ford* zaczął wytwarzać samochody tylko takiego taniego i uproszczonego typu. Słuszność tego założenia potwierdzają następujące dane o koszcie samochodów *Forda* i o ilości sprzedanych na rynku amerykańskim samochodów tego modelu.

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| W roku 1908 — sprzedano | 10.000 samochodów po 950 dol. |
| „ 1913 „ | 218.000 „ „ 550 „ |
| „ 1917 „ | 710.000 „ „ 360 „ |
| „ 1925 „ | 2.000.000 „ „ 295 „ |

Ogółem sprzedano zgórą 15.000.000 samochodów *Forda* typu „T”.
W przeciągu 19 lat wytwarzano wyłącznie ten model „T” samochodu w wytwórni *Forda* w *Detroit*.

4. *Der Strassenbau* Nr. 9. — 1 maj 1936 r. *Budowa dróg w Mandżurji*.

Ogłoszony 1 marca 1933 r., program robót „*Plan of Economic Construction*” przewiduje w przeciągu 10 najbliższych lat nie tylko budowę nowej stolicy *Hsinking* i całego szeregu linii kolejowych, lecz również i budowę 60.000 kilometrów autostrad.

Z tego programu drogowego w końcu 1935 r. zrealizowano już budowę 7.500 kilometrów dróg, obejmujących 78 wykończonych odcinków.

W chwili obecnej wykonywane są roboty na odcinkach o ogólnej długości 1.000 kilometrów. Nie ulega kwestji, że Mandżurja, która jest trzykrotnie większa od Rzeszy Niemieckiej, posiadając zaledwie 34.000.000 mieszkańców, ma dużą przyszłość gospodarczą przed sobą.

Artykuł zaznacza, że Niemcy mogą dostarczać Mandżurji drogowe maszyny budowlane, maszyny do masowej budowy domów mieszkalnych, motory, pojazdy samochodowe, instalacje mechaniczne, mosty oraz konstrukcje stalowe.

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 sierpnia 1936 r. Stowarzyszenie liczyło 340 członków; zwyczajnych 337 i wspierających 3; w tem osób fizycznych 202 i osób zbiorowych 138.

| | |
|---|------------------|
| Pozostałość gotówki na dzień 1.VII. 1936 r. | 19835 zł. 62 gr. |
| Wpłynęło w lipcu 1936 r. | 193 „ 50 „ |
| Razem | 20029 zł. 12 gr. |

Wydano w lipcu 1936 r.:

przez Skarbnika 141 zł. 80 gr.

„ P. K. O., przekaz do

Paryża dla Międzynarodowych Kongresów Drogowych 762 „ 94 „

904 „ 74 „

Pozostaje na dzień 1 sierpnia 1936 r. . . 19124 zł. 38 gr.

(w P. K. O. — 4035 zł. 22 gr., Polskim Banku Komunalnym—
14812 zł. 15 gr. i u skarbnika — 277 zł. 01 gr.)

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Skarbnik (—) *J. Skórski*

SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORJUM FUNDACJI STYPENDJALNEJ IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA

Na dzień 1 lipca 1936 r. fundusz sty-
pendjalny wynosił:

- a) obligacjami 7% państwowej pożyczki sta-
bilizacyjnej 4200 dolarów
- b) gotówką 2817 zł. 05 gr.

W lipcu potrącono przez P. K. O. za prze-
chowanie depozytu 37 zł 44 gr.

Na dzień 1 sierpnia 1936 r. fundusz sty-
pendjalny wynosi:

- a) obligacjami 7% państwowej pożyczki sta-
bilizacyjnej 4200 dolarów
- b) gotówką 2779 zł. 61 gr.

(Książeczka wkładcowa P. K. O. Nr. 803385
na 89 zł. 17 gr., książeczka oszczędnościowa
K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto cze-
kowe P. K. O. Nr. 17212 na 2557 zł. 09 gr.)

Kuratorjum Fundacji.

**Inżynier dróg i mostów poszukuje pracy w in-
stytucji samorządowej lub prywatnym przedsiębiorst-
wie. Adres: inż. K. Cyran, Łódź - Julianów, ulica
Orzeszkowej 30.**

Wydawca: Zarząd Stowarzyszenia Członków Polskich Kongresów drogowych
w osobie inż. Leona Borowskiego.

Redaktor: inż. Leon Borowski.

Adres Redakcji i Administracji:
Koszykowa 75, Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej.

Druk. Józef Jankowski i S-ka. Warszawa. ul. Zielna 20. Tel. 519-77.