



---

# WIADOMOŚCI DROGOWE

## ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

---

INŻ. A. EIGER.

### CEMENT W BUDOWIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH.

#### *Cz. I. Nawierzchnie cementowe a zatrudnienie.*

W dzisiejszych warunkach zagadnieniem pierwszorzędnej wagi przy robotach publicznych, a zwłaszcza drogowych — jest wpływ obranej konstrukcji na rynek pracy. Nie wymaga bowiem uzasadnienia pogląd, że przy kilku rozwiązaniach, mniej więcej jednakowo odpowiednich i technicznie i co do kosztu, — to z nich winno być dzisiaj realizowane, które daje możliwość zatrudnienia maximum sił roboczych.

Zadaniem niniejszego jest stwierdzenie, w jakim stopniu — w porównaniu z innymi nawierzchniami — drogi betonowe i cementowane odpowiadają temu warunkowi.

Robocizna, użyta do wykonania nawierzchni, składa się z 3-ch części:

- 1) z robocizny na samej budowie,
- 2) z robocizny, związanej z przewozem materiału,
- 3) z robocizny, związanej z jego wydobyciem, względnie wytworzeniem.

Wbrew twierdzeniu niektórych niemieckich autorów,<sup>1)</sup> — prawdziwy obraz wpływu budowy drogi na zatrudnienie daje jedynie łączne ujęcie wszystkich 3-ch powyższych pozycji, a jest rzeczą dopiero dalszej analizy stwierdzić, czy ze względu np. na rozmieszczenie bezrobocia w całym państwie, poz. 3. nie ma znaczenia mniejszego, niż w innym podobnym wypadku.

---

<sup>1)</sup> „Der Strassenbau“ r. 1931. Nr. 20.

Dla porównania obraliśmy 3 typy nawierzchni ciężkich, a mianowicie: asfaltowo-bitumową, asfaltowo-piaskową i nawierzchnię betonową, 2 typy nawierzchni lżejszych, a mianowicie: komdrobit i macadam powierzchniowo smołowany i wreszcie, jako typ pośredni, — kostkę nieregularną na warstwie wyrównawczej z betonu i nawierzchnię z klinkieru.

Zaraz na początku nasuwają się trudności, co do metody porównania.

Szereg autorów zarówno niemieckich, jak i amerykańskich zakłada typowy kilometr drogi o danej szerokości, przyjmując pewną średnią odległość dowozu materiałów.

W naszych warunkach za jedynie możliwe uważam oparcie się na już wykonanych nawierzchniach, co do których posiadamy wyczerpujące dane w literaturze, w pierwszym rzędzie zaś w „Wiadomościach Drogowych”.

Dane, dotyczące robocizny wydobycia i przerobienia materiałów kamiennych oraz robocizny, związanej z wyrobem cementu, bitumów, względnie żelaza otrzymaliśmy również ze źródeł krajowych.<sup>1)</sup>

Co do transportu, to ze względu na niezmiernie różnorodne położenie wziętych za podstawę odcinków względem źródeł pochodzenia materiału, z uwagi dalej na małą ilość źródeł pochodzenia kamienia oraz skoncentrowanie wytwarzania smoły, cementu oraz bitumów — w zasadzie w 2-ch okręgach (dzięki czemu porównawcze cyfry przewozów musiałyby ulec znacznym wahaniom w nierównie większym stopniu, niż np. w Niemczech) — do rubryki tych kosztów zaliczyliśmy jedynie robociznę, — począwszy od wyładowania materiałów na najbliższej stacji kolejowej do złożenia na miejscu budowy włącznie.

Byłoby w zasadzie pożądane sprawdzenie otrzymanych powyższą metodą cyfr z doświadczeniami innych krajów.

W pierwszej linii wchodziłaby tu w grę Ameryka i Niemcy. W całym szeregu innych państw brak nam dost. różnorodnych danych bądź dlatego, że przy doborze nawierzchni

---

<sup>1)</sup> m. in. dzięki uprzejmości Kierownictwa Państw. Kamieniołomu w Janowej Dolinie oraz p. inż. A. Gajkowicza.

kierowano się względami na bilans handlowy (jak np. Węgry),— bądź też dlatego, że ruch kołowy jest prawie całkowicie zmotoryzowany, jak np. we Francji.

Stany Zjedn. A. Półn., przodujące pod względem różnorodności nawierzchni i rozmiarów sieci drogowej, również nie mogą dać dość zbliżonych sprawdzianów, gdyż z jednej strony istnieje tam również prawie wyłącznie ruch samochodowy, z drugiej zaś — co jest jeszcze ważniejsze — budowa dróg odbywa się tam na skalę o wiele szerszą i przy zastosowaniu o wiele potężniejszych maszyn i innych środków pomocniczych niż gdziekolwiek, — posiłkowanie się zatem danymi amerykańskimi mogłoby, w tem zestawieniu, prowadzić — zdaniem naszym — do mylnych wniosków.

Dane niemieckie, chociaż poszczególne składniki kosztów kształtują się odmiennie, niż u nas, stanowić mogą dlatego lepszą kontrolę naszych wyników, że już od 2-ch blisko lat w budownictwie drogowem zwrócona jest ogromna uwaga na czynnik robocizny, — ze względu na panujące tam bezrobocie.

Z powyższych względów porównywalimy kilka naszych wyników z szeregiem wyników niemieckich, przyczem w wielu wypadkach okazała się dość duża zbieżność, W wypadkach dużych różnic — staraliśmy się różnice te uzasadnić.

Jako podstawę dla obliczenia stawek robocizny, oparto się na sprawozdaniu z robót, wykonanych na Śląsku podanem przez inż. Dylewskiego w N-rze 52/1931 r. „Wiadomości Drogowych”, dane co do kostki nieregularnej i smołowań powierzchniowych oparto na pracach inż. Gajkowicza — w N-rach 66. r. 1932 i 36. r. 1930 „Wiadomości Drogowych”. Dane co do nawierzchni betonowej zaczerpnięto ze sprawozdania D-ra Pfletchingera z budowy odcinka Zawieść—Woszczyce, podanego w N-rze 1. r. 1932 czasopisma „Cement”, robocizną przy układaniu naw. klinkierowej — z art. inż. Maciejewicza — Nr. 56/1931 r. „Wiadomości Drogowych”.

Stan zatrudnienia oraz wydajności dzienne podaje na zasadzie wspomnianych źródeł tablica I., przyczem ilość ludzi przyjęto wszędzie bez wyładunku materiałów i układania krawężników.

Tablica I.

Rodzaj nawierzchni	beton asfaltowy	asfalt piaskowy	beton cement.	kostka nieregul.	komdrobit	makadam cem. <sup>1)</sup>	klinkier
przy maszynie wzgl. betoniarce	2+11	2+ 9	1+ 7	—	—	1+ 5	—
układanie	3+22	2+14	9+12	19+5	—	3+12	1+13 <sup>2)</sup>
inne roboty	0+ 1	—	1+ 4	13+4	—	0+ 2	0+ 9
r a z e m:	5+44	4+23	11+23	32+9	3+30	4+19	1+22
wydajność dzienna m <sup>3</sup>	1200	400	250	400	400	150	250

Oznaczenie: 9 + 12 należy rozumieć: 9 rob. wykwalifikowanych i 12 niewykwalifikowanych.

Z tablicy I. wynika bezpośrednio tablica II., podająca robocizną na 1 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Tablica II.

Rodzaj nawierzchni	beton asfaltowy	asfalt piaskowy	beton cement.	kostka nieregul.	komdrobit	makadam cement.	klinkier
Roboczogodz. wykwalif.	0,04	0,08	0,55	0,70	0,06	0,20	0,04
Roboczogodz. niewykw.	0,38	0,45	1,23	0,48	0,75	1,00	0,88

Jak z tej tablicy widać, ilość robocizny, zawarta w nawierzchni betonowej, wynosi 3 do 4-ch razy więcej, niż przy ciężkich nawierzchniach asfaltowych.

Co się tyczy makadamu cementowego, to przewyższa on znacznie nawierzchnię komdrobitową, pomimo, że nie uwzględ-

<sup>1)</sup> ze względu na wykonanie przez przedsiębiorcę, przyjęto tu również obsługę walca i dozór.

<sup>2)</sup> dodano dozorcę, z motywów, jak wyżej.

niono 2-ej fazy jego wykonania — smołowania, które również powoduje dalszy wydatek robocizny, zarówno miejscowej, jak i pośredniej. Narówni z nim stoi jedynie nawierzchnia z kostki nieregularnej.

Jednakowoż ten typ nawierzchni — pod kątem zagadnienia bezrobocia — przedstawia się odmiennie, niż pozostałe. Przedewszystkiem 1/3 część robocizny przypada na robotników — specjalistów (brukarzy). W zawodzie tym nietylko niema bezrobocia w takim stopniu, jak w innych, ale istnieją ośrodki, jak np. Wilno, całkowicie brukarzy pozbawione.

Pozatem materiał na tę kostkę pochodzi wyłącznie z kamieniołomów Wołyńskich. Pomijając już znaczny koszt tem spowodowany, sądzimy, że pierwszeństwo należy dawać materiałom, których wydobyć da zatrudnienie bezrobotnym w okręgach przemysłowych, najbardziej tą klęską dotkniętych. W tym wypadku — Kieleckie i Zagłębie Krakowskie winny mieć pierwszeństwo przed rolniczym i bez porównania rzadziej zaludnionym Wołyniem.

Z tego też względu nie będziemy podawać analizy dalszej tego typu nawierzchni, — nie pragnąc przez to w niczem kwestjonować doskonałej jego przydatności w całym szeregu wypadków.

Zestawienie materiałów podaje tablica III.

Tablica III.

Rodzaj nawierzchni	beton asfaltowy	asfalt piaskowy	beton cement.	kom-drobit	makadam cem.	klinkier
Tłucznia kg.	—	—	—	—	165	—
Grysu kg.	67	—	65	—	—	—
Żwiru kg.	—	50	220	—	—	—
Piasku <sup>1)</sup> kg.	55	132	220	—	65	65
Fillera kg.	1.5	14	—	—	—	—
Asfaltu zagr. kg.	9.5	8	—	—	—	—
Asfaltu kraj. kg.	—	7	—	—	—	3.5
Cementu kg.	—	—	65	—	22	—
Klinkieru tn.	—	—	—	—	—	41 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> poniżej 6 mm.

<sup>2)</sup> przyjęto 2,5% złomu.

Na podstawie tej tablicy dokonaliśmy obliczenia robocizny pośredniej, ustalając ją, jak następuje:

a) T ł u c z e ń.

Wyszliśmy tutaj z rezultatów eksploatacji kamienia dużej cementowni krajowej. Cementownia ta przerabia wapień krystaliczny, który był wydobywany przy użyciu materiałów wybuchowych, przyczem eksploatacja dalsza odbywała się ręcznie, t. zn., że duże bryły kamienia były rozbijane młotami kamieniarskimi, ładowane do wózków i posyłane do tłukarki.

Ponieważ obraz ten będzie się prawdopodobnie powtarzał we wszystkich normalnych kamieniołomach podobnego materiału, przeto, zwiększwszy ilość dniówek, przerobionych w tłukarni o 50% dla uwzględnienia obsługi sortowni i ładowni, otrzymano 4,2 robotniko-godziny na m<sup>3</sup> tłuczni, względnie gryśu.

W dalszem rozbiciu na poszczególne elementy, mamy:  
na 1 m<sup>3</sup>

samo wydobyć i rozbicie na bryły do

40 kg. wagi . . . . .	3,0 robotniko-godz.
mechaniczne łamanie i sortowanie . . .	1,2 " "
przy wyrabianiu ręcznym na tłuczeń . .	8,0 " "

Tak więc tłuczeń, rozdrabniany ręcznie, jak to ma miejsce w kieleckim, wymaga na 1 m<sup>3</sup> 11, — rob.-godzin. Podane nam łaskawie przez Kierownictwo dane dla Janowej Doliny, wykazują 8,14 robotniko-godz./m<sup>3</sup>. Różnica ta doskonale tłumaczy się łatwiejszym sposobem wydobywania i doskonałą łamliwością bazaltu.

Ponieważ źródła niemieckie podają tylko jedną rob./godzinę na tonnę, poddano analizie tę cyfrę, na podstawie danych eksploatacji wspomnianego już kamieniołomu cementowni, — przy użyciu kopaczki mechanicznej. Otrzymano 0,89 robotniko-godzin na 1 tonnę, co bardzo bliskie jest wymienionych wyników niemieckich. Z tego wynika, że cyfry niemieckie pochodzą z kamieniołomów, eksploatowanych mechanicznie.

Z uwagi na to, że przeróbka odbywa się jednocześnie na tłuczeń i gryś, przyjęliśmy, że produkcja gryśu nie wymaga robocizny dodatkowej.

b) Żwir i piasek.

Opierając się na danych dla kopania i załadunku piasku

(kopalnego), otrzymaliśmy 2 robotniko-godziny/m<sup>3</sup>. Zgadza się to idealnie z założeniami autorów niemieckich.

Przy ręcznym wydobywaniu, płókanu i sortowaniu żwiru rzecznego — cyfra ta wzrośnie do  $\pm 12$  godz/m<sup>3</sup>. Wywołałoby to zwiększenie się robocizny pośredniej przy asfalcie piaskowym o 0.3 godz., przy betonie cementowym o 1,32 godz. na m<sup>2</sup>. Jednakże sądząc, że w przyszłości nawierzchnie ciężkie będą wykonywane w dużych odcinkach, a zatem masy żwiru wymagać będą mechanicznego wydobycia i obróbki, — pozostaliśmy przy cyfrze, przyjętej dla piasku — 2 rob-godz/m<sup>3</sup>.

#### c) Mączki mineralne.

Przyjęto o 50% większą stawkę, niż dla grysiku i tłucznia, opierając się na podobnych procesach fabrykacyjnych w cementownictwie i uwzględniając opakowanie.

#### d) Asfalty i smoły.

Dla asfaltów i smół przyjęto podawaną w literaturze zagranicznej cyfrę 10 robotniko-godzin, wychodząc z założenia, że produkcja tych materiałów odbywa się u nas z pomocą analogicznych metod.

#### c) Cement.

Jako podstawę, przyjęto statystykę Związku Polskich Fabryk Portland-Cementu za pierwsze 9 miesięcy roku ubiegłego.

Za ten okres wyrób jednej tonny cementu wymagał 9,48 robotniko-godz.

Cyfra ta jest nieco zwiększona wskutek okresu postoju fabryk w czasie od stycznia do kwietnia, jednakowoż cyfrę tę można w obliczeniach pozostawić. Ze względów frachtowych, do dostaw dla poszczególnych robót mogą być bowiem pociągnięte cementownie o mniejszym, niż przeciętny stopniu zmechanizowania, co znowu doprowadzi nas do tej samej średniej.

Przy obliczaniu robocizny, zawartej w cemencie, należy pójść jeszcze o jeden krok dalej, a mianowicie — do węgla. Robimy to dlatego, że węgiel zużywany w ilości, wynoszącej 45% produkowanej ilości cementu, jest nieomal surowcem tej produkcji.

Opierając się na danych Urzędu Statystycznego i przyjmując, zgodnie z tem, że na 1 dniówkę załogi kopalnianej wypada 1400 kg. węgla, otrzymamy stąd na 1 tonnę cementu dodatkowo 2,57 robotniko-godz.

W ten sposób całkowita robocizna, związana z wyprodukowaniem, zapakowaniem i załadowaniem 1 tonny cementu wyniesie 12,05 robotniko-godz.

f) **Żelazo.**

Z uwagi na trudności w ustaleniu robocizny siatki drucianej, żelazo pominięto. Stanowi ono dalsze zwiększenie robocizny, zużywanej na nawiechnię betonową, a pochodzącej z najciężej bezrobociem dotkniętego okręgu.

g) **Klinkier.**

Wg. Krynina <sup>1)</sup>, klinkiernia wyrabiając 2 miliony szt. rocznie, a więc 10.000 dziennie wymaga obsługi 8 + 44 ludzi. Daje to na 1000 szt. — 6,4 + 35,2 rob-godz. Tak, jak to zrobiliśmy przy cemencie, dodamy tu robociznę, zawartą w węglu <sup>2)</sup>

Przy wadze 1000 szt. = 4,5 tonny i zużyciu węgla (łącznie z energją) 160 kgit., — otrzymamy w godz. na 1000 szt.:

$4,5 \times 0,16 \times 2,57 = 1,85$  godz., razem więc na 1000 szt. 6,4 + 37 godz.

Podstawiając w ten sposób wyprowadzone wartości, otrzymujemy tablicę IV., która wykazuje robociznę pośrednią w m<sup>2</sup> nawierzchni każdego typu.

Tablica IV.

Rodzaj nawierzchni	Beton asfalt.	Asfalt piask.	Beton cem.	Komdrobit <sup>1)</sup>	Makadam cement.	Klinkier
Robotn.-godz.	0,25	0,40	1,68	0,40	0,80 1,92 <sup>4)</sup>	1,90

<sup>1)</sup> Inż. J. Marynowski „Wiadomości Drołowe” Nr. 45/1930 r.

<sup>2)</sup> Dorożnoje Dieło.

<sup>3)</sup> Dla komdrobitu przyjęto wobec braku danych, wzorując się na asfaltach, 0,40 rob.-godz.

<sup>4)</sup> Cyfra 1,92 godz. odpowiada wypadkowi, gdy używać się będzie tłuczeń otrzymany przez kruszenie ręczne.



Aby dojść do całkowitej sumy robocizny, należy jeszcze uwzględnić transport materiałów.

W myśl tego, co mówiono na wstępie, uwzględnimy tutaj jedynie robociznę od wyładunku z wagonu do miejsca przerobu (mieszarek przy asfaltach lub betoniarek), względnie do miejsca układania przy szutrówce cementowej.

Ze względu na różnorodność materiałów, przytęto na wyładunek z wagonu wprost do przyczepki lub samochodu ciężarowego, jako wartość średnią dla wszelkich materiałów, — 1 robotniko-godzinę na tonnę.

Wyładunek i transport masy asfaltowej na miejsce budowy, jak również przewóz betonu od betoniarki do miejsca układania mieści się w robociznie tabl. II.

W myśl tego co powiedzieliśmy wyżej, makadam cementowany możemy porównywać z innymi nawierzchniami dopiero po posmołowaniu. Założymy więc, że po pierwszym smołowaniu pojedynczym, makadam cementowany otrzymał smołowanie podwójne. Wymaga to następujących ilości robocizny dodatkowej:

Samo smołowanie: <sup>1)</sup>	pierwsze	—	$\frac{24 + 180}{1000}$	godz./m. kw.
	drugie	—	$\frac{24 + 180}{1600}$	"

a więc pierwsze plus podwójne:

$$0,064 + 0,480 \text{ rob. godz./m}^2$$

Robocizna pośrednia:

0,02 m <sup>3</sup> grys.	0,084	"	"
4,8 kg. smół	0,048	"	"
transport	0,300	"	"
	<hr/>		
	0,064 + 0,912 = 0,98	"	"

Ciekawe jest, że przy powyższym założeniu podwójne posmołowanie 5.000 m<sup>2</sup> wymagałoby na drodze 127 dn. 8-ogodzinnych, wówczas gdy źródła niemieckie<sup>2)</sup> podają — 130.

Możemy teraz już zestawić w tablicy V całkowitą robociznę.

<sup>1)</sup> patrz „Wiadomości Drogowe” Nr. 36. r. 1930.

<sup>2)</sup> K. Witte „Betonstrasse” 1931. Nr. 5.

Tablica V.

Rodzaj nawierzchni		beton asfalt.	asfalt. piask.	beton cem.	komdro- bit	maka- dam <sup>1)</sup> cem.	klin- kier
Robocizna	na drodze	0,42	0,53	1,78	0,81	1,20 0,55	0,92
	pośrednia	0,25	0,40	1,68	0,40	0,92 0,13	0,90
	transportu	0,13	0,21	0,57	0,20	0,27 0,30	0,26
	całkowita	0,80	1,14	4,03	1,41	4,37	3,08

Jak z powyższego widać, w grupie nawierzchni ciężkich beton cementowy powoduje zatrudnienie czterokrotnie większe, niż nawierzchnie asfaltowe.

Również w grupie nawierzchni „średnich” klinkier dwukrotnie przewyższa komdrobit lub termak.

Makadam cementowany wykazuje po posmołowaniu największą absolutnie ilość robocizny.

Nie uwzględnialiśmy dotychczas czynnika kosztu m. kw. poszczególnych nawierzchni.

Przyjmując dla nawierzchni	koszt m. kw. zł.	otrzymujemy przybl. współczynnik
1. beton asfaltowy, asfalt piask., beton cem. . . . .	19 — 24	4
2. klinkier, termak, kom- drobit . . . . .	13 — 18	3
3. makadam cementowany posmołowany podwójnie	9 — 11	2

Dla zdania sobie sprawy z największego zatrudnienia — możliwego do osiągnięcia przy wydatku określonej sumy, należy porównywać cyfry tablicy V., podzielone przez te współczynniki. Oczywiście, wykluczyć należy z tego porównania całą grupę nawierzchni ciężkich, nie można bowiem uzasadnić zastąpienia nawierzchni lekkiej na przykład nawierzchnią betonową przy wielokrotnie większym koszcie, jedynie chęcią większego zatrudnienia sił roboczych. Natomiast zdaniem naszym, przy ruchu niezbyt intensywnym, można z powodzeniem twierdzić, że racjonalnym jest zastąpienie na przeciąg najbliższych lat np. nawierzchni termakowej makadamedem cementowym, gdyż, mając do dyspozycji określoną kwotę, nie tylko można wykonać o  $\pm 50\%$

<sup>1)</sup> pierwsze cyfry oznaczają sam makadam cement., drugie — smołowanie.

więcej robót, ale zatrudni się przytem  $\frac{4,37 \times 3}{1,41 \times 2} = 4,7$  razy więcej ludzi. Dla nawierzchni klinkierowej. stosunek ten będzie wynosił 2,1 na korzyść makadamu cementowego.

Całe porównanie powyższe nie jest pomyślane ani, jako bezpośredni miernik ilości dniówek, wynikających z wykonania takiej czy innej nawierzchni (pominięto m. in, transport, ewentualność ręcznego wydobywania żwiru), ani też nie rości sobie prawa do stworzenia wytycznych raz na zawsze obowiązujących.

Chodziło nam jedynie o zobrazowanie — na podstawie dostępnego nam rzeczywistego materiału — tak ważkiego argumentu na rzecz nawierzchni cementowych, jakim jest maksymalne zatrudnienie sił roboczych, w olbrzymiej większości niewykwalifikowanych.

(d. c. n.)

---

INŻ. ALEKSANDER GAJKOWICZ.

### DRUŻYNY ROBOCZE DO REMONTU DRÓG.

Ustalenie metod konserwacji dróg kołowych jest zagadnieniem, posiadającym decydujący wpływ na czas pracy nawierzchni drogowej, oraz na koszt jej utrzymania. Gdy kalkulujemy rentowność jakiegokolwiek urządzenia, to przyjmujemy pod uwagę; amortyzację i oprocentowanie kapitału zakładowego, koszt konserwacji bieżącej, koszt napraw kapitalnych i koszt przebudowy. Analogicznie postępować musimy i przy obliczaniu kosztów utrzymania dróg. Pomiędzy kosztem konserwacji bieżącej, a kosztem napraw kapitalnych, istnieje duża zależność. Gdybyśmy np. chcieli porównać koszt utrzymania odcinków dróg o jednakowym stanie technicznym nawierzchni i posiadających jednakową intensywność ruchu — to moglibyśmy stwierdzić, iż im więcej będziemy wydawać na konserwację bieżącą drogi, na tak zw. remont cząstkowy, to znaczy, im remont cząstkowy nawierzchni będzie wykonywany staranniej — tem mniej nas będzie kosztować remont kapitalny. Obecnie, w okresie przeżywanego kryzysu gospodarczego, remont cząstkowy nawierzchni drogowych wogóle, a nawierzchni tłuczniowych w szczególności, posiada wyjątkowo duże znaczenie, gdyż przy tych środkach, jakimi państwo i samorząd dysponuje na po-

krycie kosztów gospodarki drogowej, wykonanie kapitalnego remontu jest możliwe tylko w rozmiarach minimalnych.

Ze względu na to, że większa część dróg państwowych, wojewódzkich i powiatowych posiada u nas nawierzchnię tłuczniową, sprawę konserwacji tych nawierzchni omówimy nieco obszerniej.

Własności nawierzchni tłuczniowej są różnorodne. Wszystkie te własności syntetycznie dadzą się ująć w dwie cechy, charakteryzujące nawierzchnię tłuczniową; są to: wytrzymałość nawierzchni i jej gładkość. Gładkość nawierzchni jest to cecha, która stanowi o większej lub mniejszej przydatności tej nawierzchni dla ruchu kołowego, cecha ta stanowi o ilości siły pociągowej, potrzebnej do poruszania po danej nawierzchni pojazdów, jest to cecha, według której przeciętny konsument drogowy wydaje opinię o stanie drogi. Im gładsza jest nawierzchnia, tem większe szybkości mogą rozwijać pojazdy, tem mniejszych wstrząsów te pojazdy doznają, tem jazda jest przyjemniejsza i dogodniejsza.

Gładkość jednak nawierzchni tłuczniowej nie zawsze jest odpowiednikiem jej mocy, jej wytrzymałości. Bardzo często może się zdarzyć, że pomimo swej gładkości nawierzchnia tłuczniowa będzie słaba, niewytrzymała, wymagająca bezzwłocznego remontu kapitalnego. I naodwrot, często się zdarzyć może, że nawierzchnia tłuczniowa nierówna, wyboista, a więc niedogodna dla ruchu szybkiego, posiada dużą wytrzymałość.

Nawierzchnie tłuczniowe, na odcinkach dróg o słabym ruchu pojazdów mechanicznych i lekkim ruchu konnym zużywają się równomiernie i często w ciągu kilkunastu lat po kapitalnym remoncie zachowują swą gładkość. Na odcinkach takich zauważyć można, że nawet wtedy, gdy grubość nawierzchni szarobrowej zmaleje do minimum, to jednak ta nawierzchnia pozostaje gładką.

Przeciwnie, w okolicach o dostatecznie dużym ruchu pojazdów mechanicznych nawierzchnia tłuczniowa szybko traci swą gładkość. Nawet już nieznaczna domieszka do ruchu konnego ruchu pojazdów mechanicznych wpływa, że na tylko co kapitalnie naprawionej drodze powstają doły, t. zw. „kurze gniazda” — nawierzchnia drogowa szybko ulega odkształceniom i staje się niedogodną dla ruchu. W okresie dobrej konjunktury

gospodarczej odcinki takie podlegały częstej kapitalnej naprawie t. zwanemu „pogrubieniu”. Pogrubienie powtarzano na niektórych odcinkach co trzy, a nawet co dwa lata. Grubość nawierzchni drogowej, po każdym pogrubieniu rosła, lecz nie mogło to uchronić nawierzchni drogowej od tworzenia się na niej dołów. Nawierzchnia pozostawała wyboistą, aczkolwiek moc nawierzchni, jej wytrzymałość na ciśnienie, były duże.

Istnieją różne metody, umożliwiające technicznie racjonalne zabezpieczenie nawierzchni drogowej jej trwałej gładkości. Służą do tego celu różne nawierzchnie nowoczesne. W okresie lepszej konjunktury gospodarczej będziemy niewątpliwie na szeroką skalę stosować nawierzchnie ulepszone i w ten sposób będziemy mogli ustalić i na dłuższy czas zapewnić odpowiedniość pomiędzy mocą nawierzchni, a jej gładkością. Wymaga to jednak dużych środków pieniężnych. Narazie tych środków nie posiadamy. Powstaje zatem pytanie, w jaki sposób w okresie depresji gospodarczej należy konserwować nawierzchnie tłuczniowe, aby przy minimalnem wydatkowaniu środków pieniężnych zapewnić drodze jej używalność dla ruchu.

Otóż, aby nawierzchnia tłuczniowa mogła być możliwie najdłużej zachowana w stanie, nadającym się do użytku, remont bieżący drogi winien być wykonywany bardzo starannie.

Remont bieżący drogi polega w pierwszym rzędzie na t. zw. remoncie cząstkowym nawierzchni, czyli na łataniu dołów w nawierzchni. Poza tem do robót remontowych porządkowych należy: pogłębianie rowów, plantowanie poboczy, usuwanie z jezdni błota, kurzu i t. p.

Zdawałoby się, że niema nic łatwiejszego, od łatania dołów w nawierzchni szosowej. Tymczasem właśnie tutaj popełnia się niejednokrotnie najkardynalniejsze błędy i zaniedbania.

*Remont cząstkowy, aby był skuteczny, winien być, jak to już wyżej było zaznaczone, wykonywany bardzo starannie.* W przeciwnym razie remont cząstkowy nie tylko nie polepszy stanu drogi, lecz przeciwnie może jedynie utrudnić ruch.

Przy należycie zorganizowanym remoncie cząstkowym każdy dół winien być starannie wyoskardowany, wyczyszczony, zasypany uprzednio przearfowanym tłuczniem, przyczem tłuczeń po wsypaniu go do dołu winien być mocno i starannie ubity z polaniem wodą, odpowiednio zaklinowany i zamiałowa-

ny. Łata należycie wykonana winna być dokładnie dostosowana do poziomu sąsiednich odcinków nawierzchni drogowej i nie powinna tworzyć, jak to się często widzi, wystających wybrzuszeń.

*Aby remont cząstkowy odpowiadał tym wszystkim warunkom, wykonanie go winno być należycie zorganizowane i winno się odbywać pod nadzorem odpowiednio wykwalifikowanego personelu.*

Jakąż organizację robót przy remoncie cząstkowym nawierzchni tłuczniowych należy zastosować?

Zależy to od wielu warunków, a w pierwszym rzędzie od stanu konserwowanej nawierzchni i od intensywności i rodzaju ruchu na danej drodze.

Na odcinkach dróg tłuczniowych, o nawierzchni jeszcze dostatecznie mocnej, do łatania nielicznych wyboi wystarczy praca dróżnika. Na okres najdogodniejszej dla remontu cząstkowego pory wypadnie nieraz dróżnikowi dać do pomocy jednego lub dwu robotników.

Na odcinkach dróg, gdzie nawierzchnia tłuczniowa jest jeszcze dostatecznie mocna, lecz posiada już wielką ilość odkształceń, a mogą to być odcinki w pierwszym rzędzie o dużym ruchu samochodowym, który sprawia, że odkształcenia nawierzchni tłuczniowej pod wpływem tego ruchu tworzą się szybko i w dużej ilości; mogą to być odcinki o ciężkim ruchu kołowym, który powoduje powstanie kolein, mogą to być również odcinki o ruchu słabym lecz od dłuższego czasu nieremontowane kapitalnie — na takich odcinkach praca dróżnika, nawet gdy dodamy mu jednego względnie dwu robotników do pomocy — nie wystarczy. Przydzielanie zaś dróżnikom pomocy robotniczej w ilości więcej jak 1 — 2 robotników może dać pozytywne wyniki tylko przy wyjątkowo wysokim poziomie wyrobienia dróżnika. Naogół jednak, dróżnik, nawet najlepszy, pracując sam bez zarzutu, tylko w rzadkich wypadkach potrafi wykorzystać pracę przydzielonych mu robotników, zwłaszcza, gdy ilość tych robotników jest duża. Dlatego też, dla wykonania remontu cząstkowego na odcinkach, gdzie nawierzchnia posiada dużą ilość odkształceń, niezbędnem jest poza pracą dróżnika zorganizowanie partyj robotniczych, czyli t. zw. drużyn roboczych, pod nadzorem doświadczonych przodowników.

Jakaż winna być organizacja drużyny roboczej, przeznaczonej do remontu cząstkowego nawierzchni szabrowych?

Drużyna robocza winna być zorganizowana tak, aby każdy robotnik był należycie wykorzystany i aby koszt wykonanej roboty w stosunku do 1 m<sup>2</sup> naprawianej nawierzchni był możliwie najmniejszy. Nie mogą być to partje zbyt duże, gdyż ze względu na konieczność wykonywania równoległego szeregu czynności drużyna taka byłaby na zbyt długim odcinku rozciągnięta i trudna do dozorowania. Zmniejszałoby to wydajność pracy. Drużyna ta nie może być również zbyt mała, gdyż wtedy utrzymanie fachowego przodownika znacznie obciążałoby koszt wykonywanych robót.

Liczne doświadczenia, przeprowadzone w tej sprawie w powiecie warszawskim, doprowadziły do utworzenia pewnej typowej drużyny roboczej. Niewątpliwie, w pewnych szczególnych wypadkach organizacja takiej drużyny roboczej może ulegać pewnym modyfikacjom. Otóż stosowany w powiecie warszawskim skład typowej drużyny roboczej do remontu cząstkowego nawierzchni szabrowej jest następujący:

- 1 przodownik
- 5 robotników do oskardowania,
- 1 robotnik do czyszczenia dołów i usuwania wyoskardowanego tłucznia
- 1 robotnik do arfowania nowego tłucznia, do dowożenia tłucznia taczkami,
- 3 robotników do ubijania rozsypanego tłucznia taranami,
- 1 robotnik do polewania wodą,
- 1 robotnik do miałowania,
- 1 — 2 robotników do dowożenia wody; przy dalszych odległościach dowozu wody — zamiast robotników do dowożenia wody stosować można robociznę konną.

Czyli razem: 1 przodownik i 13—14 robotników, względnie 1 przodownik, 12 robotników i 1 furmanka jednokonna.

W powyższy sposób zorganizowana drużyna wykonać może dziennie ok. 60 m<sup>2</sup> co odpowiada naprawie przeciętnie w zależności od stanu nawierzchni, 150 — 300 mb nawierzchni drogowej. Koszt robocizny przy naprawie cząstkowej 1 km drogi wyniesie od 150 do 300 złotych, przy zużyciu tłucznia

od 15 do 30 m<sup>3</sup> na kilometr. Całkowity zatem koszt remontu cząstkowego 1 kilometra przy przejściu pojedynczym oraz przy zużyciu 20 m<sup>3</sup> tłucznia — wyniesie około 600 zł, licząc tłuczeń po 15 zł za 1 m<sup>3</sup>. W kosztach tych około 300 zł przypada na robociznę i tyleż na materiały kamienne. Zatem koszt robocizny tutaj wynosi około 50% całkowitego kosztu robót. Przy innej cenie na tłuczeń stosunek ten się zmieni.

Przy słabym ruchu wystarczy jednokrotne przejście drużyny roboczej po danym odcinku w ciągu jednego roku. Przy intensywnym ruchu lub przy bardzo złym stanie nawierzchni wypadnie zrobić dwa, a nawet trzy przejścia co roku.

Powyższe obliczenie kosztu remontu cząstkowego jest orientacyjne. W rzeczywistości koszty te będą większe lub mniejsze w zależności od stanu nawierzchni i kosztu materiału kamiennego w danej okolicy.

Nadmienić wypada, iż koszt kapitalnego remontu nawierzchni tłuczniowej przy 400 m<sup>3</sup> użytego tłucznia, oraz przy cenie tłucznia 15 zł za 1 m<sup>3</sup> — wyniesie około 8000 zł, w czym koszt materiałów około 6500 zł, zaś koszt robocizny zaledwie 1500 zł. Zatem koszt robocizny w tym wypadku stanowi około 20% całkowitych kosztów robót. Przy wyższej cenie kamienia — ten stosunek będzie jeszcze mniej korzystny dla pow. warszawskiego np. koszt pogrubienia 1 km wynosi 12.000 zł, w czym 10.500 zł koszt materiału i 1.500 zł koszt robocizny. Koszt robocizny stanowi tutaj wszystkiego 13% kosztu całkowitych robót.

Przy stosowaniu remontu cząstkowego przy pomocy drużyn roboczych zużywa się nieznaczne ilości materiałów kamiennych. Ilość zużytego materiału kamiennego tutaj ściśle odpowiada ilości i wielkości odkształceń nawierzchni, przyczem wobec dokonywania remontu pod nadzorem przodownika materiał kamienny zużywany jest celowo i oszczędnie.

Prócz remontu cząstkowego nawierzchni mogą być drużyny robocze używane również do wykonywania innych robót konserwacyjnych, a mianowicie, do kopania rowów, plantowania poboczy, usuwania błota i kurzu i t. p. Skład drużyn roboczych w tym wypadku może być różny i zależeć będzie od rodzaju roboty, jej ilości i od innych warunków lokalnych.

Poza względami natury technicznej i ekonomicznej za



nawierzchnia jest jednak nie tylko komprymowana przez sztywne obręcze kół, lecz i dziurawiona hacelami.

Przy powierzchni jezdni dostatecznie czystej, wgłębienia po hacelach wyrównywuje się obręczami kół, nie pozostawiając po sobie, zdawałoby się żadnych śladów. Jednak hacele, zagłębiające się w nawierzchnię, wrywają za sobą, wskutek przyczepności asfaltu część masy, która, będąc następnie rozproszkowaną przez koła, przechodzi do kurzu lub błota.

Wyrównanie zaś wgłębień odbywa się kosztem grubości nawierzchni, powiększając rezultaty jej ścierania.

Inaczej przedstawia się sprawa, jeżeli nawierzchnia jest zanieczyszczona. Do wgłębień dostaje się błoto, ew, kurz, co uniemożliwia prawidłowe ich zajeżdzenie. Zanieczyszczone wgłębienia pod wpływem ruchu jedynie się zasklepiają a górna powłoka nie związana z całością, przy niższej temperaturze pod wpływem uderzeń haceli i obręczy kół odpryskuje. Dlatego też nawierzchnie asfaltowe, po których odbywa się ciężki i gęsty ruch konny, wyglądają w okresie jesiennym jakby ospowate (łuszczenie). W wilgotnych porach roku błoto, zalegając we wgłębieniach, opóźnia wysychanie nawierzchni, posiadając przytem własności emulgatora, osłabia górne warstwy, pozbawiając je bitumu. Woda pod gwałtownym naciskiem obręczy kół, wymywa drobne mineralne cząsteczki nawierzchni, pozbawione lepizcza.

Zimą częste zamarzanie i rozmarzanie wody w otworach powoduje dalsze rozluźnianie cząsteczek masy, przytem, jeżeli dolna warstwa jest porowata i nasiąkliwa, to ulegając zamarzaniu, przyspiesza proces niszczenia nawierzchni.

Z tych względów okazały się u nas niepraktyczne nawierzchnie z asfaltu piaskowego, układane na porowatej warstwie wyrównawczej (binder).

W ten sposób nawierzchnie asfaltowe, poddane z jednej strony działaniu haceli, a z drugiej sztywnych obręczy kół, ulegają szybkiemu ścieraniu. Wiadomo, że wielkość ścierania różnie proporcjonalnie do wagi, przypadającej na 1 cm. sztywnej szerokości obręczy oraz szybkości pojazdu.

Z tego względu w Zachodniej Europie wzbroniono używania masywnych opon do samochodów. Badanie zaś, przeprowadzone w Niemczech (Brunswik) wykazały, iż ogólnie przy-

jęty nacisk 150 kg. na 1 cm. żelaznej obręczy, jest dla nawierzchni asfaltowej za duży i powinien być zredukowany. Będziemy i my musieli pójść w myśl tych wskazań, gdyż jak się okazało w Warszawie, ścieralność roczna nawierzchni asfaltowych przekracza 5 mm.

Przy ogólnie przyjętej, u nas, grubości nawierzchni asfaltowej dla ruchu ciężkiego 5,5 cm., uwzględniając na skomprimowanie dla asfaltów piaskowych w pierwszych latach 5 mm., i przyjmując minimalną grubość warstw, nadającej się do ruchu 1,5 cm., pozostaje do zużycia 3,5 cm. grubości. Licząc starcie tylko 5 mm. rocznie, wynika, iż co 7 lat nawierzchnia asfaltowa w Warszawie musi być pogrubiona.

W takich warunkach każda firma, udzielająca 10-letniej gwarancji musi w końcu zbankrutować, gdyż żadna z nich nie przewidywała w kalkulacji podwójnej wymiany nawierzchni. Wypadek podobny mamy w Warszawie, gdzie Magistrat już po 6 latach zmuszony jest prowadzić konserwację nawierzchni asfaltowych na własny rachunek, gdyż firmy, które wykonały te nawierzchnie, nie są w możności wywiązać się z przyjętych zobowiązań.

Mimo szkód, jakie nieuregulowany ruch pojazdów konnych wyrządza w miastach, wyczuwa się dłań brak zainteresowania ze strony czynników miarodajnych. Jednym z przykładów tego jest nie zniesiony dotychczas zwyczaj jeżdżenia wozów ciężarowych po szynach tramwajowych, pochodzący z czasów, kiedy jedyną nawierzchnią był kamień polny. Korzyści stąd dla koni są niewielkie, gdyż stałe spadanie kół z szyn tramwajowych powiększa znacznie opór ruchu, który w rezultacie zrównywuje się z oporem po nawierzchni ulepszonej. Straty zaś są bardzo poważne, bo pominiawszy stałe wstrzymywanie wozów tramwajowych, skutki tej jazdy są opłakane dla nawierzchni w najsłabszym jej miejscu, w miejscu styku z szyną.

Gwałtowne spadanie kół z szyn na nawierzchnię, osłabioną już przez drgania tychże szyn, powodują pękanie jej, a następnie odłamywanie. Przez uszkodzone miejsca dostaje się woda i do reszty rujnuje nawierzchnię. W rezultacie rok rocznie torowiska, niezależnie od rodzaju nawierzchni, pochłaniają duże sumy na reperację.

Widzimy więc, że koniecznym jest przestrzeżenie i uzu-

pełnienie istniejących przepisów ruchu, które ze względu na olbrzymią ścieralność i mechaniczne uszkodzenia nawierzchni winny:

- 1) Znieść używanie części wystających u podków (hacele wkręcać jedynie na czas gołoledzi,
- 2) Dla wozów ciężko ładownych dozwolnić jazdę tylko stępa,
- 3) Wzbronić jazdę wozom ciężarowym po szynach tramwajowych.
- 4) Zakazać używania opon masywnych do samochodów ciężarowych.
- 5) Zmniejszyć obowiązujący nacisk 150 kg. na 1 cm. obręczy i określić najmniejszą jej szerokość.
- 6) Na ulicach przeciążonych wyeliminować ruch pojazdów konnych, lub wprowadzić jednokierunkowy ruch dla wszystkich pojazdów, w tym drugim wypadku ruch, a następnie ścieranie nawierzchni rozłożyć się na całą szerokość jezdni.

Ponieważ przepisy ruchu dotyczą przeważnie woźniców, z których 50% nie umie czytać, a pozostałe 50% nic nie czyta, należy wynaleźć drogę ich informowania. Najwłaściwiej będzie, jeżeli przy rejestracji wozów, Urząd Ruchu Kołowego będzie informował woźniców, jakie przepisy ruchu ich obowiązują i jaka kara grozi za przekroczenie takowych.

W celu ścisłego przestrzegania przez woźniców ruchu kołowego, należy wydzielić oddział specjalnej policji drogowej i wyposażyc ją w możność stosowania wysokich kar pieniężnych za przekroczenia przepisów.

Koszta związane z utrzymaniem policji drogowej, pokryłyby w znacznym stopniu wpływy z kar.

Zresztą oszczędności w konserwacji nawierzchni, jakie w ten sposób uzyskamy, pokryją wielokrotnie wydatki, związane z reformą ruchu.

---

INŻ. JERZY BERENS.

### ZAGADNIENIE KONSERWACJI DRÓG WOBEC BRAKU KREDYTÓW.

Obecna sytuacja gospodarcza kraju powoduje stałe zmniejszanie budżetów drogowych zarówno na drogach państwowych jak i samorządowych. W r. 1931/32 i 32/33 na drogi państwo-

we, pomimo minimalnych preliminarzy, asygnowano kwoty nie stojące w żadnym stosunku do istotnych potrzeb. Na drogach samorządowych w wielu wypadkach nie wydatkowano 100% preliminowanych kredytów, a to głównie ze względu na nieściągalność, lub nie wpłacanie w terminie całkowitego wymiaru podatku drogowego. Powodowało to tymczasowe i niedostateczne asygnowanie obcych kredytów (z innych działów) budżetowych i hamowało normalny rozwój robót na drogach. Stan zaległości podatkowych wzrastał z roku na rok. W całej Polsce ogólna suma tych zaległości wynosi w przybliżeniu około 50 milionów zł.

Żeby utrzymać dotychczasowy stan dróg, oraz nie dopuścić do kompletnego zniszczenia niektórych odcinków dróg państwowych, proponuję wykorzystanie tych zaległych podatków, zarówno samorządowych jak i państwowych.

Zabieram w tej kwestji głos, pragnąc podzielić się z Kolegami wynikami dotychczasowej akcji w tym kierunku, prowadzonej przezemnie w powiecie iłżeckim.

Na jesieni r. 1931 wysłano do gmin okólnik wyjaśniający projekt spłacenia zaległych podatków drogowych w naturze przez poszczególnych płatników, lub zbiorowo przez gminy. Zimą 31|32 r. 6 gmin dostarczyło (materiał i robocizna) i przewiozło (robocizna) ogółem 5711 m<sup>3</sup> materiałów kamiennych na sumę 43.000 zł. Te 6 gmin były to te, przez teren których przechodziły drogi bite. Pozostałe 15 gmin i 2 magistraty nie brały udziału w dostawie kamienia, lub w odrobieniu zaległości robocizną, ze względu na dużą odległość od dróg bitych, brak na miejscu materiałów kamiennych, brak środków przewozowych, lub małe zaległości opłat drogowych.

W r. 1932|33 (zima obecna) dostarczono dotychczas w ten sposób przez te same 6 gmin 4.000 m<sup>3</sup> materiałów kamiennych na kwotę 38.000 zł. Wszystkie materiały kamienne były dostarczane według preliminowanej dostawy na dany rok budżetowy, w miesiącach zimowych, gdzie przewóz jest łatwiejszy i konie wolne od robót w polu.

Sposób ten ma tę dobrą stronę, że:

1. pozwala pewnej części ludności na spłacenie zaległych podatków bez pieniędzy, o które dzisiaj na wsi b. trudno,

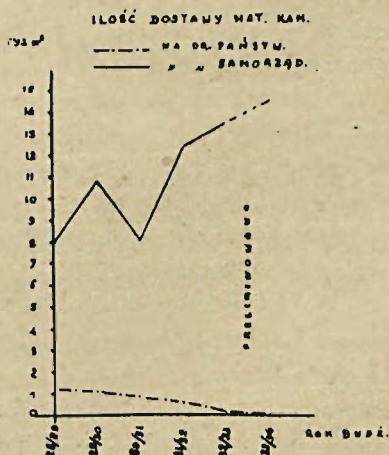
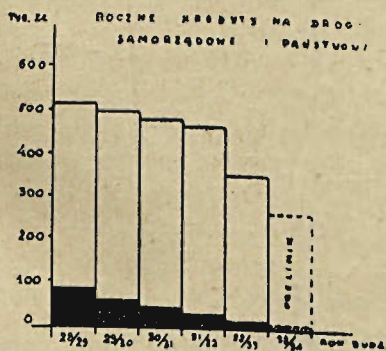
2. odciąża budżet drogowy w danym roku i zezwala użyć kwoty prelininowanej na zakup kamienia na zapłacenie w szybszym czasie robocizny,

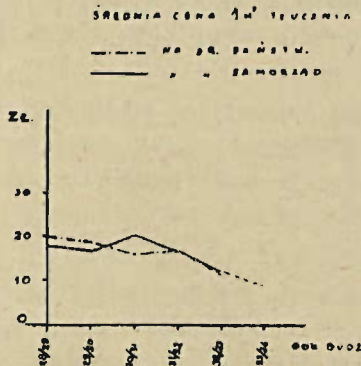
3. obniża cenę m<sup>3</sup> kamienia, lub tłucznia, a także pozwala na obniżenie cen robocizny, gdyż robotnik, którego jedynym utrzymaniem jest często praca na drodze, będąc pewnym terminowej wypłaty, chętnie idzie do roboty i za niższą cenę.

4. zwolnienie pewnej części gotówki z ogólnego budżetu pozwala na regularniejsze niż dotychczas asygnowanie prelininowanych kwot na utrzymanie dróg i mostów w poszczególnych miesiącach roku budżetowego, oraz na szybsze regulowanie rachunków i list płacy, co ma wielkie znaczenie w ogólnym rocznym planie gospodarki drogowej,

5. 90% dostawy materiałów kamiennych odbywa się bezpośrednio przez ludność, a nie przez przedsiębiorców, którzy nie mogą oferować droższych cen, zadowalniają się mniejszym zarobkiem.

Poniżej zamieszczone 3 wykresy przedstawiają kredyty roczne na budowę i konserwację dróg i mostów, kształtowanie się cen na 1 m<sup>3</sup> tłucznia, oraz ogólną ilość dostarczonych materiałów kamiennych na drogach państwowych i samorządowych. Wykresy obejmują lata 1928 do 1933.





Rozpatrując załączone wykresy, widzimy, że wysokość budżetów na drogi samorządowe i państwowe stale zmniejsza się. Na drogi państwowe na rok 33|34 preliniuje się tylko wydatki na administrację. Średnia cena m<sup>3</sup> tłuczniaka również spada, jedynie w r. 30|31 cena ta zwiększa się ze względu na to że dostarczono 20% ogólnej ilości kamienia na odcinek, na którym cena kamienia, ze względu na jego brak w okolicy, była najdroższą. Odbiło się to również i na ogólnej ilości dostarczonych materiałów kamiennych na drogach samorządowych, gdzie jak widać z wykresu wysokość dostawy zmniejszyła się.

Natomiast w latach 31|32 i 32|33 wraz ze zmniejszeniem się budżetu samorządowego ilość dostarczonego kamienia wzrosła. Przyczyną tego jest właśnie wykorzystanie zaległości podatkowych wpłaconych kamieniem.

Reasumując powyższe, nasuwają się następujące wnioski:

1. spłacanie należności w naturze — kamieniem winno być rozszerzone na wszelkie podatki gminne, a nie tylko na zaległe opłaty drogowe, co pozwoli na szybsze uregulowanie zaległości podatkowych większej ilości gmin, oraz wybitnie zmniejszy stale narastające odsetki zwłoki,

2. Ministerstwo Komunikacji w porozumieniu z Min. Skarbu i Min. Spraw Wewn. winno zezwolić<sup>1)</sup> na podobne spłacanie w naturze podatków państwowych, co z jednej strony rozszerzy tę akcję na drogach samorządowych, z drugiej —

<sup>1)</sup> Artykuł był pisany przed ogłoszeniem ustawy o Funduszu Pracy (Redakcja).

zezwołi na bezpłatną dostawę materiałów kamiennych na drogi państwowe, a sumy asygnowane przez Min. Opieki Społecznej i poszczególne województwa na zatrudnienie bezrobotnych zostaną celowo zużyte na tłuczkę kamienia i robocizną przy odnowie lub konserwacji.

Dziś mamy w całym państwie zaległych podatków (gruntowy, dochodowy, majątkowy, spadkowy i od darowizn) około 80.000.000 zł. Licząc, że tylko 25% tych zaległości mogłoby być zapłacone w naturze — kamieniem, lub robocizną i biorąc średnią cenę 1 m<sup>3</sup> tłuczni równą 20 zł, otrzymamy, że w ten sposób możnaby uzyskać 1.000.000 m<sup>3</sup> tłuczni.

W powiecie ilżeckim np. zaległości państwowego podatku gruntowego wynoszą 108 tys. zł. Właściciele większej własności (dziś najwięcej zalegają z podatkami) zgłaszają się z propozycją spłaty tych podatków w naturze kamieniem, lub drzewem. Niestety, ta dogodna dla obu stron, tranzakcja jest narazie nie-realna ze względu na brak w tym kierunku odpowiednich zarządzeń władz oraz obowiązującego do czerwca b. r. moratorium.

Poszczególne Urzędy Skarbowe w porozumieniu z Wydziałami Powiatowymi i Pow. Zarządami Drogowymi winny ułożyć roczny program spłacenia zaległości w naturze, a sprężyste przeprowadzenie tej akcji i sumienne jej dopilnowanie uchroni drogi i mosty państwowe od ruiny, a konserwację dróg samorządowych pozwoli utrzymać na odpowiednim poziomie.

---

INŻ. ZYGMUNT KIŹNIEWICZ.

ANALIZA KOSZTÓW BUDOWY PRÓBNEGO ODCINKA  
NAWIERZCHNI „BETKAM” NA SZOSIE PAŃSTWOWEJ  
Nr. 17/4 BLIZNO — WŁOCŁAWEK — LIPNO — SIERPC,  
DŁUGOŚCI 26 m. I SZEROKOŚCI 4.5 m.

W numerze 39|30 r. „Wiadomości Stowarzyszenia Członków Polskich Kongresów Drogowych” w artykule „Nawierzchnia z kostki szabrowej „Betkam” i jej zastosowanie przy renowacji szosy” podałem elementy nawierzchni i sposób jej wykonania. Próbny odcinek nawierzchni został pobudowany, za ze-

zwoleniem oddziału drogowego Urzędu Wojewódzkiego Warszawskiego, na trakcie państwowym Blizna — Włocławek — Lipno — Sierpc, pomiędzy Włocławkiem i Lipnem, pod wsią Łochocinem, na 77 km. Budownictwo drogowe polskie, szukając nowych sposobów budowy dróg, odpowiadających nowoczesnym wymaganiom i wzmożonemu ruchowi pojazdów mechanicznych, uzależnione jest od warunków lokalnych, będąc zmuszone do używania do budowy nawierzchni materiałów drogowych, znajdujących się w pobliżu budowy. Najczęściej spotykanym materiałem drogowym w Polsce, a szczególnie w województwach północnych i zachodnich, jest kamień polny — narzutowy. Nawierzchnia systemu „Betkam” daje możliwość wykorzystania kamienia polowego, tworząc jezdnię odporną na ruch mieszany. Kolejność robót przy wykonaniu próbnego odcinka nawierzchni „Betkam”, koszt robót, wartościowanie jednostek pracy i materiałów podaję niżej. Roboty rozpoczęto w sierpniu 1930 r. i zakończono we wrześniu tegoż roku.

*I. Wykonanie kostki „Betkam” wymiaru 24.6×24.6×10 cm. 1872 szt. na placu, wynajętym obok szosy w odległości 50 m. od miejsca robót.*

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Dowóz tłucznia, sortowanie, dowóz żwiru i przygotowanie zaprawy cementowej 1:6 godzin pracy rob. niewykwalifikowanych	375	150		12.27
b) Układanie tłucznia w formy, zalewanie zaprawą cementową, klinowanie spodu tłuczniem, wyrównanie i odniesienie kostek do miejsca stężenia godzin pracy rob. wykwalif.	865	432.50		35.37
c) Zużyto mater.: tłucznia gr. 8—10 cm m <sup>3</sup>	10.85		292.95	52.36
żwiru m <sup>3</sup>	4.34		34.72	
cementu kg.	2083.2		312.48	
Razem . . . . .		582.50	640.15	100%
d) Koszt wyrobienia 1 kostki „Betkam” zł.		0.65		
f) Koszt na 1 m <sup>2</sup> płyty (16 kostek) zł.		10.40		
g) Na wyrobienie 1 m <sup>2</sup> płyty „Betkam”				
potrzeba godz. rob. niewykw. . . . .	3.2			
godz. rob. wykw. . . . .	1.4			
tłucznia 8—10 cm. grub. m <sup>3</sup>	0.10			
żwiru m <sup>3</sup>	0.04			
cementu port. . . . . kg.	19.20			



II. Założenie krawężnika o przekroju 30/10 cm.  
kamiennego m. b. 52.

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Wykonanie rowka o przekroju 26,25 cm., założenie krawężnika. Zabezpieczenie z obu stron tłuczniem i zalanie rzadką zaprawą cementową godz. rob. niewykw. godz. rob. wykwalif.	43 42	17.20 25.20		15.65 22.93
b) Zużyto materiałów: Kamiennego krawężnika z łupanego kamienia . . . . . m <sup>3</sup> tłucznia starego . . . . . m <sup>3</sup> cementu . . . . . kg.	1.53 0.5 107.10		47.43 4.00 16.06	61.42
Razem . . . . .		42.40	67.49	
c) Koszt 1 m. b. krawężnika . . . . . zł.	2.11			
f) Koszt krawężnika w odniesieniu na 1 m <sup>2</sup> płyty . . . . .	0.94			
g) Na roboty przygotowawcze, ułożenie, zabezpieczenie krawężnika z obu stron tłuczniem, ubicie i zalanie rzadką zaprawą cementową potrzeba na 1 m. b. krawężnika godzin rob. niewykw. . . . . godzin brukarza . . . . . kamiennego krawężnika . . . . . m <sup>3</sup> tłucznia . . . . . m <sup>3</sup> cementu . . . . . kg.	. . . . . . . . . . 0.83 0.81 0.04 0.01 2.06			

III. Przygotowanie podłoża betonowego grub. 3,5 cm. 117 m<sup>2</sup>.

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Oczyszczenie jezdni z kurzu, przygotowanie betonu 1:8, wysmarowanie jezdni mlekiem cementowym, nałożenie betonu, profilowanie godzin rob. niewykw.	264	105.60		37.36
b) Zużyto materiałów: tłucznia . . . . . m <sup>3</sup> żwiru . . . . . m <sup>3</sup> cementu . . . . . kg.	1.085 3.255 803.75		30.38 26.04 120.56	62.66
Razem . . . . .		105.60	176.98	
f) Koszt 1 m <sup>2</sup> podłoża bet. grub. 3,5 cm. zł.	2.42			
g) Na przygotowanie 1 m <sup>2</sup> podłoża betonowego grub. 3,5 cm. z betonu 1:8 z wysmarowaniem jezdni mlekiem cementowym potrzeba godzin rob. niewykw. . . . . tłucznia . . . . . m <sup>3</sup> żwiru . . . . . m <sup>3</sup> cementu . . . . . kg.	. . . . . 0.0093 0.028 6.87	2.26		

IV. Układanie kostki „Betkam” 117 m<sup>2</sup>.

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Podwiezienie kostki na odległość 50 m. szt. 1872 taczkami z ładowaniem i wyładowaniem godzin niewykw. . . . .	95	38.00		25,42
b) Zwilżenie wodą kostki i podłoża, przygotowanie zaprawy cementowej, podawanie kostki brukarzom godzin rob. niewykw. . . . .	108	43.20		28,89
c) Układanie kostki, klinowanie fug żwirem 4 — 8 m/m brukarza godzin . . . . .	54	43.20		28,89
d) Zużyto materiałów:				
żwiru do zaprawy . . . . . m <sup>3</sup>	0,542		4,33	} 16,80
żwiru do klinowania fug . . . . . m <sup>3</sup>	0,65		7,80	
cementu . . . . . kg.	86,8		13,00	
Razem . . . . .		124,40	25,13	100%
f) Koszt ułożenia 1 m <sup>2</sup> płyty . . . . . zł.	1,28			
g) na 1 m <sup>2</sup> płyty:				
1) podwiezienie kostki „Betkam” taczkami z ładowaniem i wyładowaniem godzin rob. niewykw. . . . .	0,81			
2) zwilżanie wodą kostki i podłoża, przygotowanie zaprawy cementowej, podawanie kostki brukarzom godzin rob. niewykw. . . . .	0,92			
3) układanie kostki, klinowanie żwirem godzin brukarza . . . . .	0,46			
4) do zaprawy żwiru . . . . . m <sup>3</sup>	0,005			
do klinowania fug żwiru . . . . . m <sup>3</sup>	0,006			
cementu . . . . . kg.	0,74			

V. Zalanie nawierzchni i fug mlekiem cementowym 55 m<sup>2</sup>.

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Rob. niewykw. godzin . . . . .	20	8.0		19,51
b) Zużyto cementu . . . . . kg.	220		33.0	80,49
Razem . . . . .		8.0	33.0	100%
f) Koszt zalania mlekiem cementowym 1 m <sup>2</sup> . . . . . zł.	0,75			
g) Na zalanie 1 m <sup>2</sup> płyty mlekiem cementowym potrzeba godzin rob. niewykw. . . . .	0,36			
cementu . . . . . kg.	4			

*VI. Smołowanie nawierzchni zwykłą smołą 60 m<sup>2</sup>.*

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Gotowanie smoły, zalewanie i smarowanie, rozsypanie żwiru warstwą grub 0,6 cm. godzin rob. niewykw. . . . .	39	15,60		10,26
b) Zużyto materiałów:				
drzewa sosnowego . . . . . m <sup>3</sup>	1,2		12,0	}
żwiru: . . . . . m <sup>3</sup>	0,36		4,32	
smoły . . . . . kg.	244		120,0	
Razem . . . . .		15,60	136,32	100%
f) Koszt smołowania 1 m <sup>2</sup> nawierzchni zł.	2,53			
g) Na 1 m <sup>2</sup> powierzchni. gotowanie smoły, zalewanie i smarowanie, rozsypanie żwiru warstwą 0,6 cm. potrzeba:				
smoły . . . . . kg.		4		
żwiru . . . . . m <sup>3</sup>	0,006			
drzewa sosnowego . . . . . m <sup>3</sup>	0,02			
godzin rob. niewykw. . . . .	0,66			

*VII. Roboty dodatkowe.*

	Jednostek	Robocizna zł.	Materiały zł.	%
a) Wynajęcie placu do wyrobu kostek, użytkowanie wody i szopy na skład cementu furmanki, narzędzia i dozór techniczny.		57,0		
f) Na 1 m <sup>2</sup> nawierzchni koszty dodatkowe w zł. . . . .		0,49		
g) Koszta dodatkowe wynoszą na 1 m <sup>2</sup> powierzchni 3,10% kosztu całkowitego 1 m <sup>2</sup> nawierzchni. . . . .				
Zestawienie	Zł.			
I p. f) koszt kostek „Betkam” na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	10,40			
II p. f) koszt krawężnika na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	0,94			
III p. f) koszt podłoża betonowego . . . . .	2,42			
IV p. f) koszt ułożenia kostki na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	1,28			
V p. f) koszt zalania mlekiem cem. na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	0,75			
VII p. f) koszta dodatkowe na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	0,49			
Razem . . . . .	16,28			

Koszt 1 m<sup>2</sup> nawierzchni „Betkam” przy budowie próbnego odcinka na trasie Blizna — Włocławek — Lipno, bez świadczeń socjalnych, przy cenie za 1 m<sup>3</sup> tłucznia 27 zł., 1 m<sup>3</sup> żwiru 8 zł., 100 kg cem. 15 zł., 1 m<sup>3</sup> krawężnika 37 zł., godz. rob. niewykw. 0,4 zł. i rob. kwalif. 0,544 zł.

Obok jezdni założono reper i zaniwelowano pięć profilów, poprzecznych nawierzchni w odstępach 5 m i w każdym profilu punkty w odstępach 0,5 m. Obserwacja nawierzchni nie wykazała żadnych zmian, kontrolna niwelacja w październiku 1932 r. nie ustaliła różnicy kot, t. j. w przeciągu dwóch lat pracy nawierzchni, przy ruchu średnim 175 tn. pojazdów mechanicznych i 490 tn. pojazdów konnych na dobę, łącznie 665 tn., zużycia nawierzchni nie zauważono.

Nawierzchnia zalana mlekiem cementowem  $\sim$  55 m<sup>2</sup> w niczem nie odróżniła się od nawierzchni smołowanej  $\sim$  60 m<sup>2</sup>, przeto należy wnioskować że smołowanie jest zbyteczne.

Procentowy stosunek kosztu poszczególnych działów robót do całkowitego kosztu wyraża się:

Dział I	63.88%	(przygotowanie kostki)
„ II	5.78%	(założenie krawężnika)
„ III	14.87%	(przygotowanie podłoża)
„ IV	7.87%	(układanie kostki)
„ V	4.60%	(zabezpieczenie nawierzchni)
„ VI	3.00%	(wydatki dodatkowe)
Razem	100.00%	

Działy I, III, i IV stanowią 86.62% kosztu nawierzchni i w nich należy szukać sposobów potanienia budowy.

#### Nawierzchnia „Betkam Y”.

Analiza kosztów budowy nawierzchni „Betkam” daje możliwość poczynienia następujących uwag. Przedewszystkiem podłoże betonowe, koszt którego stanowi 14.87% kosztów ogólnych, budowane jest dla dwóch przyczyn: 1) celem otrzymania równej powierzchni przy ułożeniu foremnej kostki i 2) celem ścisłego oparcia spodu kostki całą powierzchnią na fundamencie, zapobiegając pęknięciu kostki i ewentualnemu osiadaniu, przy innym rodzaju podłoża. Innemi słowy — forma kostki decyduje o podłożu, na którym będzie układana. Przy wyrobieniu kostki konstatujemy takie ujemne cechy: 1) czynności związane ze

zwózką tłucznia i żwiru na składy wyrabiające kostkę, podawanie tłucznia i zaprawy cementowej robotnikom kształtującym kostkę w formach, odniesienie kostki ze stołów roboczych na plac do stężenia i przewiezienie już gotowej kostki na miejsce ułożenia, 2) że układanie tłucznia równo obciętą powierzchnią, t. j. czołem na dno formy, odbywa się poniekąd na ślepo, gdyż odwrotna strona kostki, właściwa nawierzchnia, może być sprawdzoną po stężeniu kostki. Jeśli odrzucimy myśl kształtowania tłucznia 8 — 10 cm. z równą obciętą jedną stroną (czoło) w formie kostek, a będziemy budować takiejże samej konstrukcji jezdnię bezpośrednio na wyremontowanym wcześniej podłożu tłuczniowem, to zauważymy że unikniemy całego szeregu wydatków związanych z budową podłoża betonowego, wyrobieniem kostki, zbytecznym jej przewożeniem i układaniem. Jezdnię taką nazywam „Betkam Y” t. j. betonowane kamienie. Dodatką cechą takiej jezdni jest świadome wiązanie ziarn tłucznia, gdyż robotnik widzi, jak kształtuje się nawierzchnia i ma możliwość odpowiedniego dopasowania, wtenczas gdy przy wyrobieniu kostek 3 — 5% kostek odrzuca się z powodu wgłębień na powierzchni przekraczających pół centymetra. Nie należy obawiać się opuszczania się wbetonowanych ziarn tłucznia ponieważ górna warstwa jezdni utworzy monolit ze starą szosą, natomiast cała trudność będzie polegała na umiejętnej budowie jezdni. Układ tłucznia w jezdni winien przedstawiać określony system wiązania — cyklopowy. Każdy kamień musi się opierać i dotykać sąsiednich tworząc jak najmniejsze wolne przestrzenie między ziarnami tłucznia, czoło tłucznia należy dobierać możliwie jednakowej powierzchni. Specjalną uwagę należy zwrócić na wyklinowanie przestrzeni między ziarnami tłucznia, co da dużą oszczędność na zaprawie cementowej i jednolitość ciała nawierzchni. Budowa jezdni odbywa się w ten sposób że, na uprzednio zwilżoną ziemię szosową, brukarz rzuca odpowiednią ilość zaprawy cementowej, ręką obsadza pionowo ziarna tłucznia, bacząc aby czoło było w linii profilu, ustalonego umocowanym szablonem, który w miarę posuwania się robót, brukarz przesuwają po osi drogi. Jezdnię ugniata się lekkim wałem ręcznym. Jezdnię należy podzielić szwami dylatacyjnymi szerokości 5 mm, wypełniając materiałem bitumicznym. Kierunek szwów poprzecznych w odstępach 5 — 9 m, winien być prostopadły do osi drogi. Wierzch szwów zapelnia się gruboziar-

nistym zwirem. Należy zastrzec się przeciwko używaniu suchej zaprawy, co ma miejsce, na przykład, przy budowie bruku z drobnej kostki betonowej, gdyż to może spowodować złe klinowanie i stężenie nawierzchni, w następstwie opuszczenie się masy betonowej i wypadanie kamieni. Cechy dodatnie jezdni „Betkam Y” są widoczne.

Otrzymujemy oszczędność z działu I robót jezdni „Betkam”  $\sim 4\%$  ogólnego kosztu, w działach III i IV, t. j. budowie podłoża betonowego i układaniu kostki  $14,87\% + 7,87\% = 22,74\%$ . Razem  $26,74\%$  ogólnego kosztu. W warunkach budowy próbnego odcinka jezdni „Betkam”. Koszt  $1 \text{ m}^2$  jezdni „Betkam Y” wyniósłby 11.93 zł.  $\sim 12$  zł. Dla orientacji podaję tablicę porównawczą kosztu odbudowy  $1 \text{ m}^2$  jezdni „Betkam”, „Betkam Y” i innych nawierzchni drogowych. Wzajemny stosunek cen oświetla zagadnienie ekonomiczności budowy tej lub drugiej nawierzchni.

*Koszty odnowy  $1 \text{ m}^2$  nawierzchni drogowych przy ruchu 1000 tn. na dobę.*

L. p.	Rodzaj nawierzchni	Koszt odnowy		Wskaźnik ekonomiczności przy „Betkam” $S=1$ .	
		$1 \text{ m}^2$ zł.	Trwałość lat		
1	Szosa z kamieni polnych zbieranych.	4	1	8.333	
2	Szosa z twardych gatunków kamieni	6	2	6.250	
3	Szosa jak Lp. 1 powierzchnie smołowana	7	5	2.916	
4	Szosa jak Lp. 2 powierzchnie wzmocniona	7	8	1.823	
5	Jezdnia z kostki nieregularnej (półbrucek)	12	15	1.666	
6	Nawierzchnia z klinkieru	15	20	1.562	
7	Drobna kostka na starej szosie.	18	25	1.500	
8	Kostka rzędowa na starej szosie.	30	30	2.083	
9	Nawierzchnia „Betkam”	16.5	25	1.375	Trwałość przypuszczalna
10	Nawierzchnia „Betkam Y”	12	25	1	„

WYKAZ ILOŚCI POJAZDÓW MECHANICZNYCH (CYWILNYCH) W POLSCE NA DZIEŃ 1.1.1933.

Lp.	Województwo	Liczby mieszkanców	Ilość samochodów					Ilość motocykli	Ilość innych pojazdów mechanicznych <sup>1)</sup>	Ogólna ilość pojazdów mechanicznych	Półroczny ubytek (-) w ogół. przoroż. i wzgl. ogólnej ilości pojazd. mech. Liczba mieszkańc. przepadaj. na jeden pojazd mech.	U w a g i	
			osobowych	dorozek	autobusów	ciężarowych	ogólna						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Białostockie . . .	1,674,000	189	86	188	161	624	185	40	849	+11'0	1,972	1) jak to: cysterny, sa- mochody pożarnicze, wozy mech.-transp., sikawski, traktory i t. p. 2) Jeden pojazd mecha- niczny przepadł na mieszkk. 1.1. 1925 r. na 3168
2	Kieleckie . . .	2,998,000	933	148	343	438	1859	420	50	2329	+8'3	1,287	1.1. 1926 1566
3	Krakowskie . . .	2,348,000	718	345	186	345	1594	598	74	2266	-8'1	1,036	1.1. 1927 1387
4	Lubelskie . . .	2,521,900	328	85	199	113	725	165	18	908	-8'0	2,776	1.1. 1928 1174
5	Lwowskie . . .	3,198,000	746	463	155	229	1593	560	43	2196	-10'5	1,456	1.1. 1929 889
6	Łódzkie . . .	2,689,000	923	451	363	519	2256	741	39	3036	-3'3	886	1.1. 1930 714
7	Nowogrodzkie . . .	1,081,000	73	39	46	22	180	42	7	229	-18'8	4,721	1.1. 1931 658
8	Poleskie . . .	1,164,000	104	20	38	22	184	42	11	237	-22'5	4,911	1.1. 1932 875
9	Pomorskie . . .	1,109,000	1002	298	102	611	2013	799	35	2847	+3'3	390	1.1. 1933 955
10	Poznańskie . . .	2,157,000	2241	679	257	790	3967	1433	91	5501	-6'9	392	
11	Śląskie . . .	1,326,000	1337	159	79	644	2219	1345	106	3670	-8'0	361	
12	Stanisławowskie . . .	1,510,000	140	60	53	41	294	78	7	379	-31'1	3,984	
13	Tarnopolskie . . .	1,636,000	113	22	20	30	185	52	1	238	-17'4	6,874	
14	Warszawskie . . .	2,587,000	790	137	262	421	1610	388	47	2045	-7'5	1,265	
14a	St. m. Warszawa . . .	1,203,000	1822	2337	93	1148	5400	1135	163	6698	-4'0	180	
15	Wileńskie . . .	1,309,000	106	60	84	63	313	119	9	440	-18'7	2,975	
16	Wołyńskie . . .	2,139,000	107	37	77	29	250	70	8	329	-12'3	6,502	
	Razem . . .	32,649,000	11672	5426	2545	5623	25266	8182	749	34197	-5'6	955 <sup>2)</sup>	

## PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

(Marzec 1933 r.):

### I. Zagadnienia finansowe, ekonomiczne i organizacyjne gospodarki drogowej.

1. „Auto” Nr. 4 kwiecień 1933 r. *Sprawozdanie z Międzynarodowego Kongresu transportów samochodowych w Berlinie* (15 lutego 1933 r.) art. red. (str. 2).

Kongres Międzynarodowy transportów samochodowych odbył się w Berlinie w r. b. z okazji Międzynarodowej Wystawy samochodów, przy poważnym udziale przedstawicieli rządów niemieckiego i zagranicznych.

Celem kongresu było zwrócenie uwagi świata na doniosłe znaczenie gospodarcze i na wpływy społeczne polityki pewnych sfer, skierowanej przeciwko transportom pojazdami mechanicznymi oraz zajęcie stanowiska przez gospodarkę samochodową do problemów tej gospodarki, w szczególności obciążeń podatkowych. Propozycja rezolucji brzmi:

Komunikacja samochodowa podniosła działalność obrotową w przemyśle i handlu a przez to również ogólny dobrobyt; jej *zdolności* przystosowawcze ułatwiły wzajemne stosunki zarówno pomiędzy poszczególnymi jednostkami, jak i pomiędzy narodami, a przez usprawnienie przewozu towarów przyczyniło się do niżki kosztów utrzymania.

Komunikacja samochodowa dała zatem tak dostateczne dowody swego znaczenia w życiu gospodarczym, iż może wysunąć słusznie ugruntowane żądanie aby być traktowaną z wolnego stanowiska i by w ten sposób daną jej była możność rozwijania swych sił bez przeszkód.

Kongres sam. podnosi protest przeciwko wszelkim zarządzeniom mającym na celu hamowanie jej ruchów za wyjątkiem naturalnie tych, które wydaje się w interesie bezpieczeństwa publicznego.

Kongres sam, który musi już obecnie świadczyć nadmierne podatki, odrzuca wszelkie nowe opodatkowania i żąda ponadto zmniejszenia dotychczasowych obciążeń podatkowych.

Kongres sam. podnosi protest przeciwko polityce, która obciąża ją kosztami na rzecz sztucznego popierania innych grup gospodarczych.

Kongres sam. wymaga od rządów polityki, odpowiadającej zasadzie równoprawnienia i która zapewniałaby współpracę wszystkich czynników transportowych, a było by oparte na wzajemnem dopełnieniu się przy jednoczesnem utrzymaniu swoich specjalnych odrębnych właściwości.

(K. K.).

### III. Maszyny drogowe.

1. Asphalt und Teer Strassenbautechnik Nr. 10 8 marca 1933 r. *Lekkie walce dla naprawy dróg (75 fot.)*

Pismo przytacza najrozmaitsze wzory maszyn drogowych dla nawierzchni bitumicznych wraz z opisami, między innymi podając maszyny wystawione na wystawie z początku marca b. r. w Tempelhof.



Główne miejsce zajmują rozmaite walce drogowe kierowane ręcznie przez pieszko idącego kierowcę.

Dużo miejsca w tym opisie zajmuje walec firmy Orenstein i Kopel w którym motor poruszający walec znajduje się wewnątrz tego walca.

(K. F.).

## VII. Bruki kamienne.

1. Der Strassenbau Nr. 5 — 1 marca 1933 r. Inż. Busch. *Drobna kostka kamienna.* (6 str. + 8 fot. + 3 rys.).

Inż. Busch wywodzi, że drobna kamienna kostka (uważana zwykle za kosztowny rodzaj bruku) winna być jednak uważana za tanią nawierzchnię, a to z tego względu, że może ona bez żadnej dla siebie szkody wytrzymać ruch ponad cztery tysiące tonn dziennie nie wymagając kosztów utrzymania.

Normalnie kostkę taką używa się 9 — 11 ctm. wysokości, ale przy ruchu do 4 tys. tonn dziennie wystarczy i 6 — 8 cm. wysokości.

Zużycie tego rodzaju nawierzchni przy odpowiednim gatunku kamienia i takim ruchu stanowi po 25 latach zaledwo 10 do 12 mm.

Na zakończenie artykułu autor przytacza rozmaite przykłady wielkiej wytrzymałości kostki, ułożonej na podłożu ze starej dużej kostki kamiennej, ewentualnie na betonie.

(K. F.).

## X. Drogi asfaltowe i smołowe.

1. Bitumen Nr. 3 — marzec 1933 r. B. J. Kerkhof. *Asfalt walcowany w Holandji.* (3 str. + 6 fot.).

*Walzasphalt* został bardzo szeroko zastosowany na holenderskich drogach w ostatnim dziesięcioleciu. Ułożono mianowicie około 12 i pół miliona metrów kwadratowych dróg asfaltowych.

Najczęściej stosowano na drogach asfalto-beton w składzie 60% grysiku i tłucznia, 5 — 20 mm. i 5 — 8% bitumów, a resztę stanowił piasek.

Tłuczeń stosowano bazaltowy, a piasek częściowo morski a częściowo rzeczny.

(K. F.).

## XI. Mosty.

1. Le Ciment Nr. 3. Marzec 1933 r. *Most żelazny spawany w Pilzen.*

Pod Pilznem został wybudowany most z żelaza spawanego długości 49,20 metra. Filary tego mostu ustawione są na odległości 8,35 metra jeden od drugiego. Waga własna mostu wynosi 480 tonn, włączając w to betonową jezdnię z drobnej kamiennej kostki. Ponadto budowano most w ten sposób by wytrzymał on 200 tonn obciążenia.

Sam metal użyty do tej konstrukcji waży 145,6 tonny, a gdyby go budowano na nitach to waga jego metalu stanowiłaby 175 tonn, czyli wypadłoby użyć żelaza o 20% więcej.

(K. F.).

2. Der Bauingenieur Nr. 13|14 z 1933 r. Dypł. Inż. K. A. Pohl. *Roboty fundamentowe przy nowym moście na rzece Woldze pod Saratowem.*

Na podstawie artykułu inż. M. Kienja w czasopiśmie „Stroitielnaja Promyszlennost” zeszyt 10 (1932 r.) podaje autor opis wykonania fundamentów sześciu rzecznych filarów nowego mostu na Woldze pod Saratowem zapomocą żelazobetonowych kesonów z podwójną drewnianą ścianką szczelną jako górnym płaszczem. Wielkość kesonów w rzucie poziomym  $19,5 \times 7,0$  m o powierzchni  $126 \text{ m}^2$ , objętość komory roboczej  $175 \text{ m}^3$ . Wysokość komory roboczej  $2,40$  m, wysokość żelazobetonowego kesonu mierzona po zewnętrznej stronie  $4,18$  m od którego to miejsca rozpoczyna się drewniany płaszcz. Kesony pomyślane były jako pływające przyczem opuszczanie ich miało być przeprowadzone przy pomocy  $200$  tonnowego pływającego kranu. Każdy keson zawieszany był w  $24$  punktach na łańcuchach zaczepionych o okrągłe żelaza średnicy  $45 \text{ mm}$  wbetonowane w konstrukcję żelazobetonową. Z uwagi na wielką głębokość wody wahającej się podczas opuszczania kesonów w granicach  $9 - 12$  m, wymiarowano płaszcz kesonów na maksymalną głębokość  $13$  m. Składał się on z odpowiednio silnego rusztowania odeskowanego dwiema warstwami  $5$  cm desek. Fugi uszczelniano pakułami nasyonemii smołą.

Wszystkie kiesony w ilości  $6$  sztuk wykonano w ciągu  $12$  tygodni na pływającym doku. W trzy dni po ich zabetonowaniu zdjęto zewnętrzne deskowanie i ściany zewnętrzne torkretowano. Wewnętrzne deskowanie zdjęto po  $7 - 8$  dniach i ściany wewnętrzne zatarto zaprawą cementową. Następnie przymocowano płaszcz drewniany o tymczasowej wysokości  $4$  m, dok zagłębiono i pływające kesony holowano na miejsce przeznaczenia. (listopad 1930). Ponieważ wszystkie roboty fundamentowe musiały być ukończone do 1.IV, z uwagi na bardzo wysokie wiosenne wody a przy użyciu jednego dźwigu który do opuszczenia kesonów był do dyspozycji, opuszczanie jednego kesonu na dno rzeki trwało przy  $24$  godz. pracy na dobę  $3$  tygodnie, zdecydowano się pozostałych  $5$  kiesonów opuszczać bez zawieszenia, t. j. jako wolno pływające przy ciągnięciu nadmurowywaniu. Ten sposób pozwalał na jednoczesne opuszczenie wszystkich  $5$  kesonów. Przy tym sposobie i użyciu dwóch szluz było możliwem całkowite posadowienie jednego filaru w ciągu  $4$  tygodni (samo opuszczenie na dno rzeki trwało  $7 - 10$  dni). Naogół wszelkie roboty przy zastosowaniu tego sposobu udało się przeprowadzić pomyślnie, koniecznem było jedynie staranne zakotwienie kesonów zwłaszcza przy wielkiej wysokości nasadzonego płaszcza w celu uniknięcia ewentualnych przesunięć wskutek działania sił poziomych (wiatru). Pewne trudności powstały jedynie bezpośrednio przy posadowieniu kesonów na dnie rzeki wskutek podmywania gruntu z przodu lub tyłu kesonu. Trudności te zwalczano zapomocą narzutów kamiennych w miejscach wymycia i przez szybkie zapuszczanie kesonów w grunt.

Większą część robót betonowych wykonano w miesiącach grudzień-luty przy silnych mrozach. Jako ciepłaki wykorzystano wspomniany poprzednio płaszcz drewniany w którym zapomocą prymitywnego ogrzewania parą udawało się przy najsilniejszych mrozach dochodzących do  $-30^{\circ} \text{C}$  podnieść temperaturę do  $+9^{\circ} \text{C}$ . Beton przyrządzano w jednym cementowym krytym miejscu skąd zapomocą wąskotorowej kolejki ułożonej wprost na lodzie do-

starczano go na miejsce budowy. Temperatura betonu podczas transportu tylko nieznacznie spadała. Wynosiła ona na miejscu przyrządzania 12 — 14° C i spadała podczas transportu do 9 — 12° C.

W ten sposób wszystkie roboty fundamentowe ukończono zgodnie z programem przed wiosennym wezbraniem wód poczem roboty przerwano i w czerwcu rozpoczęto budowę niezwykle wysokich filarów (14 m nad najwyższym stanem wody) i ukończono ją całkowicie 25 sierpnia 1931 r.

(L. H.),

### XIII. Ruch na drogach, znaki drogowe i zadrzewianie dróg.

1. Le Genie Civil. 11 marca 1933 r. Prof. P. Feretti. *Samochody na wielkich spadkach.*

Dotychczas na znaczne wzniesienia dostawano się tylko zapomocą kolejek zębatych albo linowych. Prof. Feretti wynalazł sposób wjeżdżania normalnych samochodów pod górę po dużych pochyłościach, nawet przy spadkach do 50%.

Zastosował on mianowicie zasadę zębatych kolejek używając wszakże normalnego samochodu. Zaprojektował on dwie trasy pochyłe, jedną o metr niżej od drugiej; niższą tej szerokości by między jej poboczami mógł się zmieścić samochód, a po wyższej trasie projektodawca układa szyny zębatej kolejki. Po tych szynach ma kursować wózek, na którym będą się opierały tylne koła samochodu, opierając się bezpośrednio na ruchomych walcach wtedy gdy koła przednie znajdują się na jezdni dolnej. Ruch tylnych kół samochodu wprawiał by w ruch te walce, a walce wprowadzały by w ruch zębate koła wózku, na którym spoczywają koła samochodu.

W ten sposób samochód siłą własnego motoru wjeżdżał by pod górę.

Ruch w dół odbywałby się pod wpływem własnego ciężaru samochodu przy użyciu hamulców.

Głębokość jednego metra odpowiada samochodowi przeciętnej długości, który przy wzniesieniu 50° zachowuje pozycję poziomą, dłuższe zaś i krótsze wozy musiałyby być pochylone ku przodowi lub ku tyłowi.

Przy pochyłości innej niż 50% również i głębokość dolnej trasy musi być większa lub mniejsza.

Zależnie od rodzaju wozu samochód może wjechać na wysokość jednego tysiąca metrów w czasie od 9 do 32 minut.

Koszt wybudowania takiej trasy wynosił by po dwa i pół milij. franków za kilometr.

(K. F.)

2. The Illustrated London News Nr. 4904. 15 kwietnia 1933 r. *Mechaniczne sygnały uliczne.*

Pismo podaje nadzwyczaj zajmujące dziewięć fotografii szczegółowo ilustrujących mechanizm nowoustawionych w Londynie na próbę sygnałów świetlnych ulicznych o potrójnych światłach, widzialnych z trzech różnych stron rozmaicie.

Sygnały te są tem zajmujące, że jest to urządzenie pneumatyczne, dające możność brać pod uwagę szybkość zbliżającego się pojazdu i jego wagę.

co w odpowiedni sposób odbija się na szybkości pojawiania się sygnału ostrzegawczego. (K. F.)

3. Schweizerische Zeitschrift für Strassewesen Nr. 6. 23 marca 1933. *Mechaniczne sygnały w Zurichu.* (2 str. + 9 fot.).

W Zurychu, ostatnio ustawiono (24 stycznia b. r.) na rogu ulic Dufourstrasse i Florastrasse mechaniczne sygnały świetlne czynne w ten sposób, że nadjeżdżający samochód swoim ciężarem zapala na słupie na skrzyżowaniu ulic czerwoną lampę. (K. F.)

#### XIV. Walka ze śniegiem na drogach.

1. Le Genie Civil Nr. 11 — 18 marca 1933. Inż. J. Thomas. *Konkurs maszyn do oczyszczania śniegu z dróg.* (3 str. + 3 fot.).

Tegoroczny konkurs maszyn do walki ze śniegiem na drogach odbył się od 21 do 23 lutego w górach nad Niceą. Urządził ten III-ci konkurs francuski Touring-Club. Poprzednie konkursy uprawniały do wnioskowania, że małe aparaty — pługi dają możliwość usuwać tylko niewielkie warstwy śniegu, mniej więcej do 50 cm. grubości, natomiast śnieg grubszy i zmarznięty może być odsuwany tylko zapomocą mocnych maszyn, odrzucających śnieg turbinowo.

Tegoroczny konkurs był przeznaczony dla maszyn o średniej sile a więc próby polegały na odrzucaniu śniegu grubości od 0,90 do 1,75 metra i na spadkach do 15%.

Do prób zgłosiły się cztery aparaty, a w tej liczbie dwa ślimakowce Citroen'a.

Konkurs potwierdził poprzednie wyniki, a mianowicie, że niezależnie od siły motoru pługi mogą odrzucać jedynie tylko świeży śnieg nie grubszy od 50 cm. Warstwę grubszą od 75 cm. ewentualnie od 1 metra mogą odrzucać tylko turbiny, szczególnie gdy śnieg jest zmarznięty.

(K. F.)

#### RECENZJA.

Inż. E. M. K. Widugier. — „Racjonalne wykonywanie betonu”. — Toruń, 1933 r. Nakładem autora. Skład główny: Kierownictwo budowy mostu przez Wisłę w Toruniu.

Dotychczas tak przy kalkulacji kosztu robót betonowych, jak i przy wykonywaniu tych robót rzadko przeprowadzano dokładne obliczenia ilości składników: cementu, piasku i żwiru, niezbędnych przy danych właściwościach kruszywa do otrzymania jednostki betonu. Ponadto w rzadkich tylko wypadkach badano uziarnienie kruszywa i w wyjątkowo rzadkich wypadkach — ulepszano to uziarnienie. Tłumaczyć to należy z jednej strony brakiem odpowiednich przepisów, z drugiej zaś strony brakiem podręcznika, któryby w sposób przystępny dla najszerszych warstw techników, a jednocześnie dostatecznie ściśle spopularyzował praktyczne metody badania cementu i kruszywa. Lukę tę wypełnia książka inż. E. M. K. Widugiera — Kierownika

budowy mostu drogowego na Wiśle w Toruniu, p. t. „Racjonalne wykonywanie betonu”.

W książce tej na 116 stronach zawarte są wszystkie wiadomości, które niezbędne są dla należytego wykonywania betonu, a które bez żadnych trudności dadzą się zastosować na budowie. Materiał, podany w książce zawarty jest w 5-ciu działach. W pierwszym dziale w sposób bardzo przejrzysty, a jednocześnie ścisły, przeanalizowane zostały czynniki wpływające na wydajność pracy betoniarki. Dział drugi zawiera badania składników betonu, a więc: badanie cementu na stałość objętości, badania prawidłowości tężenia betonu, ustalenie początku tężenia cementu, ustalenie ciężaru jednostkowego cementu, ustalenie ciężaru gatunkowego cementu, ustalenie objętości pustych miejsc w jednostce objętości cementu, wykonanie próbek na rozerwanie, ustalenie szkodliwych domieszek kruszywa, badanie kruszywa na zawartość gliny i ilu, ustalenie wilgotności kruszywa, ustalenie ciężaru jednostkowego kruszywa, ustalenie objętości pustych miejsc kruszywa. Wywody poparte są szeregiem przykładów liczbowych. Podane metody badania składników betonu są tak proste, że możliwość ich przeprowadzenia nawet na małej budowie nie nastęrczy żadnych trudności.

W trzecim, najwięcej szczegółowo opracowanym dziale, podane są metody obliczania objętości cementu, piasku i żwiru, potrzebnych do wykonania jednostki betonu o żądanej proporcji przy danych właściwościach użytego kruszywa. W dziale tym wyprowadzony został szereg wzorów analitycznych dla różnych przypadków. Większa część wzorów stanowi dorobek autora. Korzystanie ze wzorów zostało ułatwione przez podanie kilkunastu liczbowych przykładów.

Dział czwarty zawiera dane o racjonalnym doborze uziarnienia betonu. W dziale tym w sposób niezwykle przystępny, a jednocześnie ścisły, podane są wiadomości o krzywych przesiewu. Wiadomości te u nas dotychczas były mało spopularyzowane. Wszystkie podane w tym dziale wywody są zilustrowane dużą ilością przykładów liczbowych. Duże znaczenie dla techniki budownictwa betonowego posiada podana w dziale tym metoda ulepszenia uziarnienia kruszywa, stanowiąca własny dorobek autora. Dotychczas stosowane metody ulepszenia kruszywa nie dawały ogólnego rozwiązania tej kwestji, przyczem metody obliczeń były dość skomplikowane. Sposób, podany przez autora, a poparty przykładem, jest metodą ogólną, a jednocześnie łatwą w stosowaniu.

Dział piąty zawiera wiadomości o zależności wytrzymałości betonu od ilości wody, dodawanej przy jego wykonywaniu.

Pracę inż. E. M. K. Widugiera charakteryzuje ścisłość ujęcia, przy jednocześnie, dostępnem dla najszerzszych rzesz techników wyłożeniu przedmiotu, czemu zwłaszcza służą licznie podane przykłady cyfrowe.

Książka nie zawiera rzeczy zbędnych, a jednocześnie odznacza się dużem bogactwem treści.

Spopularyzowanie metod racjonalnego wykonywania betonu posiada dla techniki drogowej nie mniejsze znaczenie, aniżeli dla innych dziedzin budownictwa. Nawierzchnie betonowe stanowią najwięcej rozpowszechniony typ nowoczesnej nawierzchni drogowej. Beton cementowe, beton asfaltowe

i betony smołowe pod różnemi postaciami — stanowią dorobek najwyższy współczesnej techniki drogowej. Otóż, podane w pracy inż. E. M. K. Widugiera zasady racjonalnego wykonywania betonu cementowego będą częściowo identyczne, częściowo analogiczne do metod racjonalnego wykonywania betonu asfaltowego i smołowego. Ujęcie tych metod w formy dostatecznie ściśle, a jednocześnie dostępne dla ogółu świata technicznego — posiada wielkie znaczenie dla techniki drogowej.

Dlatego też książka „Racjonalne wykonywanie betonu” inż. E. M. K. Widugiera, winna być dokładnie przestudjowana nie tylko przez inżynierów i techników pracujących w dziedzinie budownictwa lecz również przez wszystkich pracujących w dziedzinie techniki drogowej.

Inż. A. Gałkiewicz

---

## SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH.

Na dzień 1 maja 1933 r. Stowarzyszenie liczyło 589 członków; zwyczajnych 584 i wspierających 5 (z ostatniej ilości 7 ubyło 2, deklarując się jako członkowie zwyczajni); w tem osób fizycznych 451 i osób zbiorowych 138.

Pozostałość na dzień 1.IV. 1933 r. . . . . 20413 zł. 42 gr.

Wpłynęło w kwietniu 1933 r. weksłami . . . . . 1000 „ — „

„ „ „ gotówką . . . . . 1115 „ 90 „

Razem . . . . . 22529 zł. 32 gr.

Wydano w kwietniu 1933 r. . . . . 3035 zł. 53 gr.

Pozostaje na dzień 1 maja 1933 r. . . . . 19493 zł. 79 gr.  
(w P. K. O. — 1060 zł. 79 gr., Polskim Banku Komunalnym 15819 zł. — gr. i u skarbnika gotówką 114 zł. i weksłami 2500 zł.).

### PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA W KWIETNIU 1933 R.

#### B. Członkowie zwyczajni.

##### a) osoby zbiorowe

86. „Gazy Ziemiczne”, Sp. Akc. dla przemysłu naftowego — Lwów, Akademicka 7.

77. „Nowodróg”, przedsiębiorstwo dla budowy dróg asfaltowych i bitych — Kraków, Syrokomli 23, II p.

74. Wydział Powiatowy Sejmiku Puławskiego — Puławy.

72. Wydział Powiatowy Sejmiku Zawierciańskiego —  
Zawiercie.

Prezes (—) *M. Nestorowicz*

Sekretarz (—) *L. Borowski*

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

Na dzień 1 kwietnia 1933 r. fundusz sty-  
pendjalny wynosił:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki sta- bilizacyjnej. . . . .	4200 dolarów
b) gotówką. . . . .	346 zł. 17 gr.
W kwietniu 1933 r. wpłynęło . . . . .	<u>1320 „ 35 „</u>

Pozostaje na dzień 1/V. 1933 r.:

a) obligacjami 7% państwowej pożyczki sta- bilizacyjnej . . . . .	4200 dolarów
b) gotówką (346 zł. 17 gr. + 1320 zł. 35 gr.)	1666 zł. 52 gr.

(Rachunek depozytowy w P. K. O. № 9193 na  
4200 dolarów, książeczka wkładowa P. K. O.  
Nr. 803385 na 83 zł. 92 gr., książeczka oszczędno-  
ściowa K.K.O. Nr. 8128 na 133 zł. 35 gr. i konto  
czekowe P. K. O. Nr. 17212 na 1449 zł. 25 gr.).

*Kuratorjum Fundacji.*

---

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.