

---

# WIADOMOŚCI DROGOWE

## ORGAN STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW DROGOWYCH

---

DR. INŻ. STEFAN BRYŁA.  
Profesor Politechniki Lwowskiej.

### ŻELAZNE MOSTY SPAWANE.

#### I. Wstęp.

Ogromny rozwój spawania elektrycznego i acetylenowego, jaki zaznaczył się w ostatnich kilkunastu latach, objął nieomal wszystkie dziedziny techniki do tego stopnia, że w wielu wypadkach spawanie jest wręcz nie do zastąpienia. W dziale inżynierskich konstrukcyj budowlanych zastosowanie go nastąpiło z pewnem opóźnieniem w stosunku do innych dziedzin techniki, użycie go nie jest tak powszechne; nie mniej lata ostatnie przyniosły ogromny krok naprzód i pod tym względem i z wielkiem prawdopodobieństwem przypuszczać można, że spawanie i tu nietylko stanie się w wielu wypadkach niezbędne, ale, że nawet prędzej — czy później wyprze w przeważnej części wypadków dotychczas stosowane konstrukcje nitowane.

Z jeszcze większem ociąganiem nastąpiło zastosowanie spawania w budowie mostów, — Nic dziwnego. — Obciążenia mostowe dynamiczne mają charakter zupełnie inny niż obciążenia przeważnej części konstrukcyj lądowych. Podobnie, jak obawiano się swego czasu, w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, stosować żelbet w budowie mostów i tylko z wolna, z ociąganiem się, po wykonaniu wielu doświadczeń i prób wszedł on w mostach w tak szerokie zastosowanie, tak i obecnie istnieje wciąż jeszcze u ogromnej ilości inżynierów obawa, czy nowy sposób budowy konstrukcyj żelaznych okaże taką ilość zalet, iżby zastosowanie go w mostach mogło stać się bezsporne i przez nikogo nie kwestjonowane.

Głównymi powodami obaw są pewnego rodzaju trudności w badaniu dobroci wykonanych spawek, oraz nie w zupełności zbadane zachowanie się spoin pod wpływem wstrząśnień. Jeżeli chodzi o rzecz pierwszą, to istnieje kilka sposobów badania szwów (elektromagnetyczny, promieniami Roentgena, akustyczny), a pozatem przy każdej większej budowlu należy wykonywać próby, podobnie jak wykonywa się próby z kostkami czy też belkami próbnymi żelbetowemi. Co dotyczy zaś zachowania się spoin pod wpływem wstrząśnień, to przy dobrym projekcie i dobrym wykonaniu nie można żywić dziś już żadnej wątpliwości o mosty drogowe; zaś sprawa zachowania się spawanych mostów kolejowych jest obecnie w trakcie badań. Pierwsza w Europie kolejowo-mostowa konstrukcja spawana jest *par excellence* próbną; co się tyczy zaś pierwszych amerykańskich mostów spawanych, są to wprawdzie mosty kolejowe, jednak zbudowane są na linjach podrzędnych, a pociągi przejeżdżają niemi stosunkowo rzadko.

Wprowadzenie nowej konstrukcji na miejsce starych, wypróbowanych, nie miałyby poprostu sensu, gdyby ta nowa konstrukcja nie przedstawiała większych walorów, specjalnie, gdyby nie przynosiła przy tej samej wytrzymałości zmniejszenie kosztów.

Sprawa wytrzymałości konstrukcyj spawanych omawiana była w literaturze polskiej niejednokrotnie; przy dobrym wykonaniu jest ona większa, nieraz nawet znacznie większa, niż konstrukcyj nitowanych.

Co dotyczy zaś drugiej z wymienionych kwestyj, to na koszt budowlu składa się koszt materiałów i koszt robocizny. Koszt materiału żelaznego zależy wogóle mniej więcej w prostej linii od wagi żelaza, ta zaś przy konstrukcjach spawanych musi być mniejsza z następujących powodów: potrzebne przekroje prętów są znacznie mniejsze z powodu nieuwzględniania dziur na nity, z powodu opuszczenia, lub zmniejszenia blach węzłowych, przykładek i t. p. łączników, wreszcie z powodu zmniejszenia ciężaru własnego konstrukcji. Oszczędność waha się zazwyczaj w granicach od 15 — 50%, przyczem większa jest w mostach kratowych, mniejsza w blaszanych. W moście na rzece Słudwi pod Łowiczem wyniosła przeszło 21%.

O ile chodzi o robociznę, to wogóle cena jej powinna

być niższa, niż nitowanej, ze względu na zbędność dokładnego trasowania konstrukcji, zmniejszenie roboty warsztatowej i t. p.— i wszystkie zakłady, które wprowadziły na większą skalę spawanie, wykazują też zmniejszenie jednostkowych kosztów robocizny; przy ostatnich przetargach w Polsce cena 1 kg. konstrukcji spawanej w stosunku do ceny 1 kg. konstrukcji nitowanej była już tylko o 4 — 5% wyższa. Przy zmniejszeniu wagi tylko o 15% oznacza to już ponad 10% oszczędności. Prawda, że w warsztatach, które świeżo spawanie wprowadzają, które niejednokrotnie pragną już na pierwszej robocie całkowicie lub w przeważnej części zamortyzować koszt nowych instalacji, koszt robocizny wypadnie jednak zrazu większy nawet o 20 — 30%. Jest to jednak tylko moment przejściowy. Jako dowód przytoczę, że jedna z największych wytwórni mostowych w Polsce obniżyła w okresie od maja do sierpnia 1930 r. koszt 1 kg. konstrukcji spawanej o 15%.<sup>1)</sup>

Uwzględniając oba czynniki, dojść musi się do przeświadczenia, że konstrukcja spawana w normalnych warunkach kalkuluje się taniej od nitowanej, przyczem różnica wynosić winna od 10 — 20%, nawet więcej, na korzyść spawania. W warsztatach jednak, które są konserwatywne, które spawanie wprowadzają niechętnie, pod naporem konieczności, może być wypadek przeciwny. Można być jednak przekonany, że i one będą musiały ustąpić wobec oczywistej konieczności. W Polsce istnieją trzy wytwórnie, w których wykonano już większe konstrukcje żelazne spawane i których wykonaniu można zaufać.

Oczywiście dużo zależy od projektu. Niewidoczne na oko różnice mogą się odbić tak ogromnie na cenie, że od nich zależy może wręcz racjonalność, lub nieracjonalność zastosowania konstrukcji, powiedzmy inaczej: opłacalność, lub nieopłacal-

---

<sup>1)</sup> Z przykrością należy stwierdzić, że o konstrukcjach spawanych kursują w Polsce legendy, usiłujące je zdyskredytować. Wychodzą one najczęściej z fabryk, które w przeciwieństwie do największych wytwórni, pragnących się zmodernizować, nie chcą nowych prądów uwzględnić, gdyż to im się „nie kalkuluje”. Do tych legend należy twierdzenie, że „niema polskich spawaczy”, podczas gdy wszystkie budowy spawane, z wyjątkiem mostu łowickiego, wykonali spawacze *polscy*. Do tych legend należy też twierdzenie, że most łowicki do dziś dnia „stoi na rusztowaniu”, gdy to rusztowanie zostało usunięte nieomal dwa lata temu, zaraz po zespojeniu połączeń, i t. d.

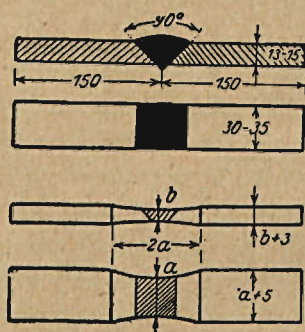
ność budowli. Podkreślić należy z całym naciskiem, że konstrukcje spawane *projektować się musi zupełnie inaczej*, niż nitowane, a ślepe przenoszenie na nie form nitowanych może być nietylko błędne, ale czasem wręcz zgubne w skutkach.

## II. Przepisy, dotyczące konstrukcyj spawanych.

Polskie Ministerstwo Robót Publicznych wydało jeszcze w r. 1928 przepisy, dotyczące spawania. Przepisy te, jako pierwsze oficjalne, znalazły szeroki oddźwięk zagranicą i niejednokrotnie były tam stosowane. Brzmia one w skrócie:

**Materiał elektrod.** Elektrody powinny być wykonane z żelaza zlewego o wytrzymałości  $3700 - 4200 \text{ kg/cm}^2$ , zawierającego przynajmniej 0,1% węgla i 0,2% manganu.

Elektrody powinny być poddane następującym próbom:

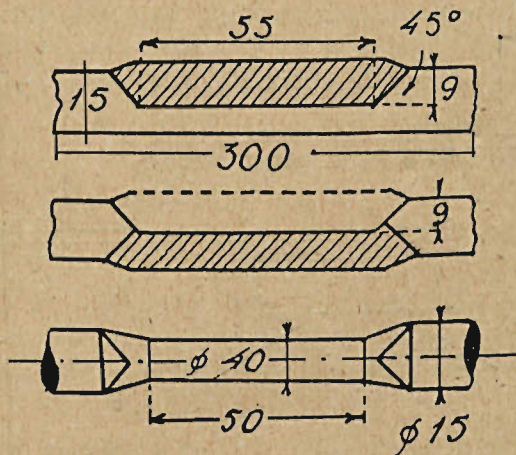


Rys. 1 i 2.

a) **Próby na rozerwanie:** Próbkę wykonuje się z płaskowników z żelaza zlewego o wymiarach  $30-35 \times 13-15 \text{ mm}$ . o długości 300 mm. (rys. 1) Próbkę taką ma być połączona w środku na styk czółowy V, a następnie obrobiona według rys. 2. Naprężenie rozrywające powinno wynosić conajmniej 80% wytrzymałości materiału konstrukcyjnego, t. j.  $0.8 \times 3700 = 2960 \text{ kg/cm}^2$ . (Próbek takich należy wykonać 3).

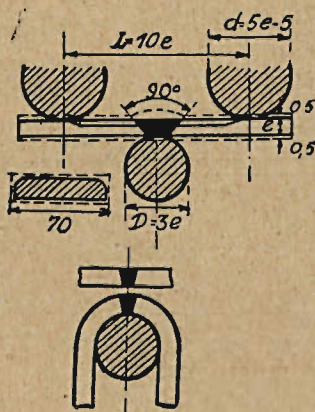
**Próby na wydłużenie.** Na płaskowniku  $300 \times 60 \times 15$ , wyciętym na 9 mm. według rys. 3, nakłada się materiał elektrody przy pomocy łuku elektrycznego warstwami, aż się uzyska kształt według rys. 4. Następnie odwraca się próbkę, ścina się z drugiej strony również na 9 mm., a wycięcie wypełnia

elektrodą. Próbkę taką, wykonaną, rozcina się na trzy części, z których robi się próbki, zawierające na długości około 60 mm. wyłącznie materiał elektrody. Próbki te, obtoczone do  $d = 10$  mm. mierzy się następnie na wydłużenie na długości środkowej, wynoszącej 50 mm. Wydłużenie powinno być conajmniej 15% (3 próbki).



Rys. 3 i 4.

c) *Próby na zginanie.* Płaskowniki  $120 \times 70 \times 15 - 17$  mm. wypełnia się w środku materiałem elektrody na V, po-

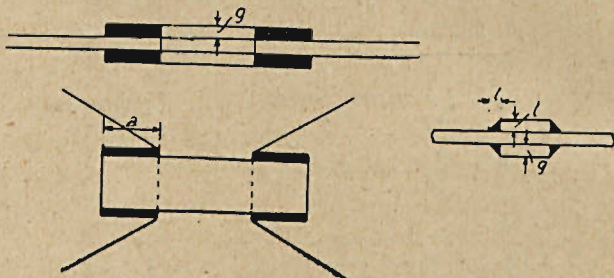


Rys. 5 i 6.

czem obrabia się je tak, aby w środkowej części uzyskać naroża zaokrąglone promieniem 8 mm. (rys. 5). Następnie wygina się je na trzpieniu okrągłym o średnicy, równej potrójnej

grubości płaskownika. Powinny one dać się zgiąć do zupełnej równoległości, t. j. do  $180^\circ$  (rys. 6),, przyczem nie powinna się ukazać żadna rysa. Spojenie winno znajdować się podczas zginania osiowo na trzpieniu (3 próbki).

d) *Próby do ścinania.* Próbkę wykonuje się z dwóch płaskowników, połączonych blachami węzłowymi przy pomocy szwów  $5 \times 5$  mm.  $10 \times 10$  mm. i  $15 \times 15$  mm. o długości 5 cm. (rys. 7). Przekrój płaskowników powinien być taki, ażeby z zupełną pewnością wytrzymał siłę S:

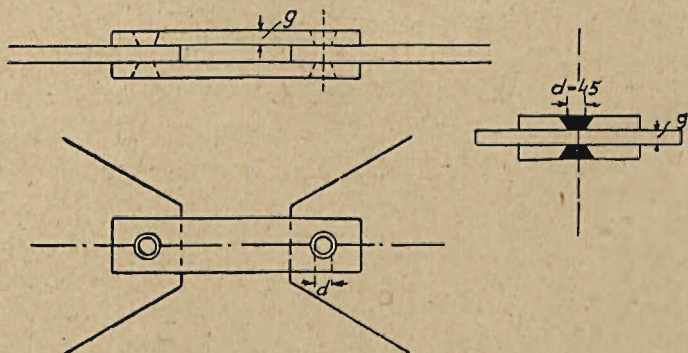


Rys. 7.

Wymiar szwu	$t = 5$ mm.	$S = 12$ t	$W_s = 750$ kg/cm b.
	$t = 10$ mm.	$S = 20$ t	$W_s = 1800$ „
	$t = 15$ mm.	$S = 28$ t	$W_s = 2400$ „

Minimalna wytrzymałość szwów na ścinanie powinna wynosić  $W_s$  kg/cm b. ( $3 \times 3 = 9$  próbek).

e) *Próba na ścinanie spoeń otworowych.* Próbki na ścinanie według rys. 8 powinny unieść naprężenie ścinające



Rys. 8.

z powodu siły S, którą należy wziąć według następującej tablicy:

$g = 8 \text{ mm.}$	$d = 8 \text{ mm.}$	$S = 1000 \text{ kg.}$	$S_s = 750 \text{ kg.}$
$g = 10 \text{ "}$	$d = 10 \text{ "}$	$S = 1400 \text{ "}$	$S_s = 1100 \text{ "}$
$g = 12 \text{ "}$	$d = 12 \text{ "}$	$S = 2000 \text{ "}$	$S_s = 2000 \text{ "}$
$g = 14 \text{ "}$	$d = 14 \text{ "}$	$S = 3000 \text{ "}$	$S_s = 2500 \text{ "}$

W powyższej tablicy  $g$  jest grubością próbek,  $d$  średnicą otworu w płaszczyźnie zetknięcia z blachą,  $S$  minimalną siłą, jaką wytrzymać powinien przekrój, zaś  $S_s$  minimalną wytrzymałością spoiny w otworze.

*Próby spawaczy.* Każdy spawacz, zatrudniony przy budowie mostu, powinien wykonać trzy próbki na zginanie i trzy próbki na ścinanie i otrzymać przytem dobre wyniki.

Przepisy te są wogóle ostre. W wypadkach, gdy naprężenia w szwach są nieznaczące, można je złagodzić. Mianowicie można dopuścić w próbach na zginanie, wygięcia do kąta 135%. Próby na ścinanie spoiny otworowych są zupełnie zbyteczne i należy je opuścić. Obecnie M. R. P. jest w trakcie przygotowania nowych przepisów dla konstrukcji spawanych.

*Naprężenia dopuszczalne* przyjmuje się w Polsce:

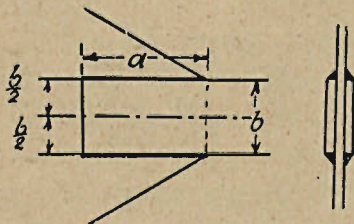
a) na rozciąganie, ściskanie i zginanie —  $0,8 k$ , gdzie  $k$  jest naprężeniem dopuszczalnym materiału konstrukcyjnego.

b) na ścinanie według wzoru:

$k = (k_0 \mu t) \text{ kg/m}^2$  (w kilogramach i centymetrach), gdzie  $t$  jest wymiarem szwu; wzór ten uwzględnia, że szew ma tem mniejszą wytrzymałość na  $1 \text{ cm}^2$ , im wymiary jego są większe.

Dla mostu w Łowiczu przyjęto  $k_0 = 640$ ,  $\mu = 80$ .

W województwie śląskiem z racji budowy domu dla województwa zatwierdzono następujące tymczasowe przepisy.

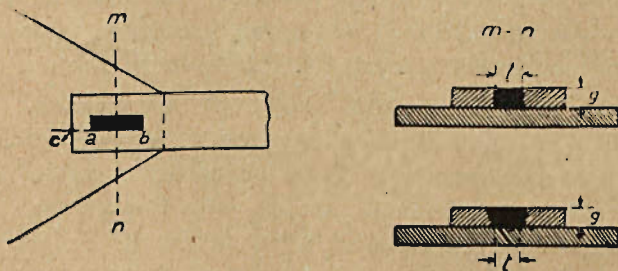


Rys. 9.

które przypuszczalnie stanowią podstawę przepisów ogólnopolskich:

§ 1. *Ogólny* Ogólne dane obciążeń i natężeń należy przy obliczaniu przy konstrukcjach spawanych przyjmować według „Przepisów, dotyczących obliczeń statycznych w budownictwie lądowym” N. VII—693 z dn. 2. IX. 1927 r. Ministerstwa Robót Publicznych.

Dopuszczalne jest spawanie łukiem elektrycznym, wzgl. spawanie acetylenem, przyczem należy przyjąć tę metodę, która nie wywołała zjawisk niekorzystnych (odkształceń i t. d.).



Rys. 10.

§ 2. *Naprężenia dopuszczalne.* Naprężenia dopuszczalne dla szwów spawanych należy przyjmować:

Na ścinanie:

Wymiary szwu  $l = 5 \quad 6 \quad 8 \quad 10 \quad 12 \quad 14 \quad 16 \quad 18$  mm.

Naprężenie dop. dla szwów bocznych (rys. 9.) i środkowych (rys.

10.) . . . . . = 240 280 350 420 480 530 570 600 kg cm. b

Dla szwów czołowych (rys. 11.) = 280 320 400 480 550 610 650 690 " "

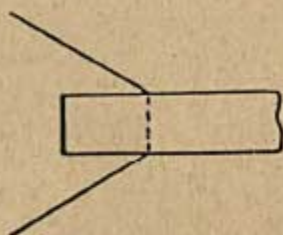
Na rozciąganie i ściskanie  $800 \text{ kg/m}^2$

W razie zastosowania naprężenia dopuszczalnego konstrukcji innego, niż  $k=1200 \text{ kg/m}^2$ , należy powyższe cyfry pomnożyć przez współczynnik  $= \frac{k}{1200}$

Szwy ścinane, nachylone pod kątem, (szwy ukośne), traktuje się w obliczeniu albo jako szwy podłużne, jeżeli kąt ich nachylenia do osi pręta jest mniejszy od  $45^\circ$ , albo jako szwy poprzeczne, jeżeli kąt ten jest większy, niż  $45^\circ$  (rys. 12.).

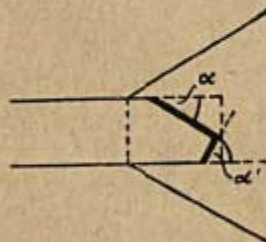


W razie zastosowania szwów sufitowych, należy przyjąć naprężenie dopuszczalne w wysokości 40% naprężeń dopuszczalnych dla szwów normalnych.



Rys. 11.

§ 3. *Projektowanie spawania.* Przedmiotom spawanym należy zapewnić podczas samego spawania swobodę rozszerzania się i kurczenia, co powinno być uwzględnione w konstrukcji przez nadanie połączeniom spawanym odpowiednich kształtów i ustalenia odpowiedniej kolejności wykonywania poszczególnych połączeń spawanych.



Rys. 12.

Ta kolejność wykonywania poszczególnych szwów, ewentualnie podział dłuższych szwów na krótsze odcinki, oraz kolejność i kierunek wykonywania poszczególnych odcinków muszą być przewidziane z góry w projekcie.

Spoiny powinny być tak rozłożone, żeby pod wpływem sił zewnętrznych pracowały o ile możności na ciągnięcie, ściskanie lub ścinanie, nie na zginanie lub skręcanie.

Najmniejsza długość szwu  $l$  musi wynosić 40 mm., przy czym krater nie wchodzi w rachubę; odległości między odcinkami szwu przerywanego, mierzone w świetle, powinny być równe najwyżej  $4 l$ .

Grubość szwu musi wynosić conajmniej 5 mm. (Należy rozumieć, że szwy ścinane muszą być co najmniej  $5 \times 5$  mm. (Przyp. autora).

Przy spawanych połączeniach niesymetrycznych profilów należy rozmieścić długość szwów w ten sposób, ażeby środek ciężkości szwów spawanych, odpowiadał środkowi ciężkości danego pręta.

Jeżeli części łączone na styk są nierównej grubości, jest pożądane doprowadzenie krawędzi grubszej w jakikolwiek sposób do grubości blachy cieńszej.

Dla szwów środkowych szerokość wcięcia  $t$  musi być co najmniej równa grubości szwu  $g$ , zaś co najwyżej równa podwójnej grubości tegoż  $2g$  (rys. 10).

Należy unikać szwów sufitowych (tj. wykonywanych „nad głową” — przyp. autora).

§ 4 *Instalacje.* Przedsiębiorstwa, prowadzące roboty spawalnicze, winny posiadać odpowiednie urządzenia, należycie zainstalowane i utrzymane w dobrym użytkowym stanie, o dostatecznej mocy, ażeby podczas całej pracy nie zachodziły wypadki przerw, z powodu niewystarczalności aparatu lub uszkodzenia.

Przy spawaniu łukiem elektrycznym urządzenie winno dostarczać i przekazywać pałeczce (elektrodzie), w sposób stały i równomierny, prąd, niezbędny do równoczesnego topienia pałeczki i krawędzi części łączonych.

Acetylen, stosowany przy spawaniu acetylenowo-tlenowym, winien być odpowiednio oczyszczony, żeby nie zawierał nieczystości, jak siarkowodór i fosforowodór, w ilości niedopuszczalnej.

§ 5. *Materiały do spawania.* Wszelkie elementy spawanej konstrukcji powinny odpowiadać przepisom M. R. P., dotyczącym żelaza budowlanego.

Pałeczki powinny być podane następującym próbom: (Tu następuje opis prób, tych samych, jakie poleca M. R. P., z tą różnicą, że próby na zaginanie należy prowadzić do  $120^\circ$ , zaś próby spawań otworowych odpadły).

Druty do spawania, pałeczki (elektrody) winne być gładkie, wolne od zendry, rdzy i tłuszczu. W rękach doświadczonego spawacza materiał, przeznaczony do spawania, winien wy-

kazać dobrą spawalność, topić się gładko i równo, bez okazywania nienormalnych własności.

Przy spawaniu łukowem pałeczki (elektrody) winny być pokryte warstwą ochraniającą (pałeczki powlekane), która je izoluje, nadaje łukowi kierunek i tworzy na powierzchni szlakę, ochraniającą metal przed utlenianiem i pochłanianiem gazów. Można używać pałeczek niepowlekanych o odpowiednim składzie, za zezwoleniem władzy budowlanej i po przeprowadzeniu odpowiednich prób.

Przy spawaniu płomieniem acetylenowo-tlenowym należy używać środka redukującego, którym pokrywa się spawane brzegi lub dodawane pałeczki.

§ 6. *Przygotowanie do spawania.* Elementy konstrukcyjne powinny być dokładnie wyznaczone i obcięte na miarę.

W razie użycia szwów stykowych należy zachować następujące zasady:

a) blachy lub kształtowniki do 4 mm. grubości mogą być spawane bez zukosowania,

b) przy większych grubościach konieczne jest zukosowanie.

Przy zukosowaniu na V lub X krawędzie, zależnie od metody spawania, powinny tworzyć kąt od  $60^{\circ}$  do  $90^{\circ}$  z odstępem najmniej 3 mm. w największym miejscu, w celu złączenia podczas spawania bez zwichrzeń lub odchyleń.

Nie odnosi się to do specjalnych metod spawania, lub sposobów, obmyślonych specjalnie dla pewnej roboty.

W wypadku ukosowania przy pomocy palnika, należy linję ukosowaną oczyścić mechanicznie. Również powierzchnie profilów i blach spawanych muszą być dobrze oczyszczone z rdzy, farby i zendrów na odległości dostatecznej, aby nieczystości nie mogły dostać się do spoiny. Do usuwania lekkiej rdzy i zendrów można używać szczotki z drutu stalowego; przy grubszej zendrze trzeba powierzchnię oczyszczać za pomocą szlifierki, ścinaka pneumatycznego lub ręcznego, lub innego odpowiedniego narzędzia.

O ile została nałożona ochrona od rdzy z pokostu lnia- nego (bez farby), można jej nie usuwać.

§ 7. *Przyrządy do spawania.* Uchwyty, imadła, jarzma lub inne odpowiednie przyrządy mogą być używane do należytego

przytrzymywania krawędzi spawanych<sup>1)</sup> jednak zamocowanie części łączonych musi być tego rodzaju, aby w żadnym wypadku nie mogły wynikać z tego powodu naprężenia dodatkowe w spoinie.

Przy szwach krawędziowych nakładane na siebie elementy powinny ściśle do siebie pasować i powinny być dobrze ściśnięte ze sobą w czasie spawania, jednak również z zastrzeżeniem nie wywoływania tym sposobem dodatkowych naprężeń w spoinie.

§ 8. *Wykonywanie spoin.* Spoiny wykonywa się według metod pracy najodpowiedniejszych do połączeń w zależności od ich położenia. Wydajność łuku, wzgl. palnika powinny być dostosowane do grubości spawanych części na zasadzie danych technicznych. Spawane brzegi winny być stopione należycie, równocześnie z dodawanym materiałem na całej głębokości rowka. W razie spawania pod kątem, spoiwo winno przenikać do głębi kąta, utworzonego przez blachy.

Szew spawany powinien posiadać te zewnętrzne oznaki, znane z praktyki, które charakteryzują szew, właściwie wykonany.

Celem wykluczenia wszelkich przesunięć poszczególnych części jednego elementu podczas spawania, można zastosować krótkie szwy, t. zw. punkty zczepne. Mogą one posiadać tylko taką grubość, żeby roztopiły się zupełnie przy nakładaniu szwów, przenoszących siły.

Źle wykonane szwy spawane, zakwalifikowane do usunięcia i zamiany, należy starannie obciąć ostrym dłutem stalowym (ścínakiem).

Jeżeli spawanie z jakichkolwiek powodów ulega przerwie należy zwrócić uwagę na to specjalnie, aby przy ponownym rozpoczęciu spawania otrzymać stopienie materiału na całej powierzchni zetknięcia z materiałem, poprzednio nałożonym. Szczególniej to się tyczy spawania elektrycznego, przy którym łuk przerywa się przy każdej zmianie pałeczki.

Przy spawaniu elektrycznym wielowarstwowem, należy każdą warstwę dokładnie oczyścić do błyszczącego, zdrowego metalu, zanim się przystąpi do nakładania warstwy następnej.

<sup>1)</sup> Por. art. autora „Żelazne konstrukcje spawane”, Lwów, 1931.

Podczas powrotnego spawania, na miejscu skrzyżowania się, lub spotkania dwu spoin, metal stopiowy przy pomocy palnika lub łuku, winien być stopiony dość głęboko, aby uniknąć powierzchniowego ulepienia, lub osiadania tlenków w tych miejscach.

Malowanie szwów spawalnych jest dopuszczalne dopiero po odbiorze przez władzę budowlaną (por. § 10).

§ 9. *Próby spawaczy.* Przedsiębiorstwo, podejmujące się prowadzenia robót spawalniczych na podstawie niniejszych przepisów, winno przeprowadzić u siebie próbę spawaczy i tylko spawacze egzaminowani mogą przy należyтым dozorze technicznym te roboty wykonywać.

Każdy spawacz, zatrudniony przy budowie mostu, powinien wykonać trzy próbki na spawanie i trzy próbki na ścinanie wg. § 3.

Jeżeli spawacz wykona próbki z dodatnim wynikiem, jest uznany za wykwalifikowanego do danej roboty.

Jeżeli spawacz ma wykonywać szwy sufitowe, lub spawać w innej pozycji, niż normalny, powinien wykonać również tego rodzaju próby, przyczem wyniki dla szwów sufitowych mogą być o 50% niższe, niż przy normalnej próbie.

Sprawozdanie z próby spawacza powinno zawierać dokładne dane o instalacji, z której czerpano energję, o materiale spawanych części, o materiale użytym do spawania, szczegóły dotyczące się samego wykonania i jakości połączenia pod względem dokładnego przetopienia i dokładnego przenikania materiału. Również powinny być zanotowane błędy powierzchniowe, wykończenie, sposób spawania, wielkość wzmocnienia i wygląd połączenia od spodu.

Nazwisko spawacza i wyniki prób są notowane w dzienniku spawania. Jeżeli następuje zmiana w warunkach spawania od ostatniej próby spawacza należy przeprowadzić nową próbę. Oprócz tego, jeżeli od ostatniej próby upłynęło więcej niż 6 miesięcy, należy na żądanie inspektora próbę powtórzyć.

§ 10. *Wewnętrzna kontrola robót.* Wewnętrzna kontrola robót obejmuje czynności przed spawaniem, po spawaniu i podczas spawania.

Kontrola przed robotą obejmuje: zbadanie materiału do spawania i zdolności zawodowych spawacza, spawalności metalu, przeznaczonego do spawania, wartości dodawanego materiału, położenia spoin, sposobu ich przygotowania.

Kontrola podczas pracy obejmuje: sprawdzenie sposobu pracy; siły palnika lub łuku, regularności przebiegu spawania, dobrego stopienia krawędzi.

Kontrola po pracy obejmuje: zbadanie linii stopienia i zewnętrznych oznak, pozwalających na ocenę wartości spawacza i jego metody pracy, zbadanie odwrotnej strony spoiny w celu oceny stopnia przetopienia i wypełnienia szwu.

Przedsiębiorstwa, wykonywujące konstrukcje spawane, winny znać metody sprawdzania spoin, o ile możliwości stosować je.

Przedsiębiorca obowiązany jest w całości udostępnić wgląd w robotę spawania wykonanego w warsztacie organom kontrolującym, wyznaczonym przez władzę budowlaną.

Na miejscu budowy organy nadzorczej władzy budowlanej sprawdzają zgodność szwów spawanych z zatwierdzonym projektem pod względem położenia, długości i wymiaru każdego szwu spawanego.

Przy wykonywaniu konstrukcyj spawanych, powinien być prowadzony, niezależnie od dziennika budowy, specjalny „dziennik spawania”.

W dzienniku spawania zapisuje się systematycznie wykonanie wszystkich szwów spawanych z odniesieniem do projektu, wraz z datami ich wykonania.

Winny być w nim napisane również nazwiska spawaczy, wykonywujących poszczególne szwy.

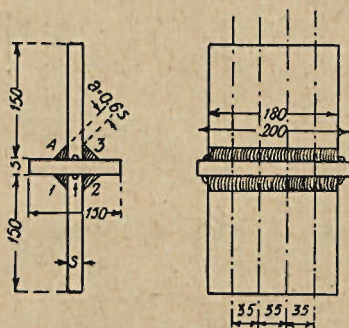
Organy kontrolujące zapisują obowiązkowo w „dzienniku spawania” dopuszczone przez siebie wszelkie zmiany i odstęstwa od projektu, wszelkie zauważone braki wykonania, a także nakazy usunięcia źle wykonanych szwów.

W dzienniku spawania powinien być wreszcie odnotowany: stan pogody, mający wpływ na wykonanie spawania, a więc deszcz, wzgl. śnieg (słaby, silny).

Protokół ostatecznego odbioru przez władzę kontrolującą nad spawaniem, konstrukcji spawanej stanowi zakończenie dziennika spawania.

Pruskie Ministerstwo Opieki Społecznej wydało analogiczne przepisy dopiero w 1930 r. Pozwalają one na zastosowanie spawania łukiem elektrycznym, spawania oporowego i spawania gazowego. Wprowadzają one nieco inne próby, mianowicie, dla elektrod:

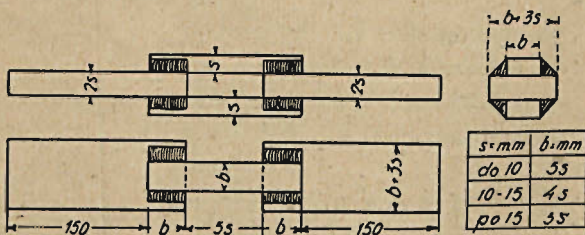
a) *Próba na rozerwanie styku krzyżowego*. Dwie blachy podłużne łączy się ze sobą na blasze poprzecznej przy pomocy szwów obustronnych. Grubość szwów ma być równa 0,6



Rys. 13.

grubości blach. Z blachy wycina się 3 próbki o szerokości 35 mm. Wytrzymałość szwu na rozerwanie winna być co najmniej 3000 kg, cm<sup>2</sup> (rys. 13).

b) *Próba na ścinanie* (rys. 14) wzorowana jest na wyżej opisanej (pod d) polskiej.

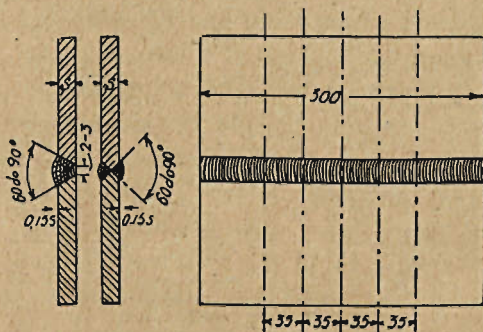


Rys. 14.

c) *Próba na rozerwanie styku czołowego V i X*. (analogiczna do polskiej próby a), wykonywa się z blach spojonych wg. rys. 15. Wycina się z nich 4 próbki o szerokości 35 mm, każda. Wytrzymałość szwu powinna wynieść co najmniej 3000 kg, cm<sup>2</sup>.

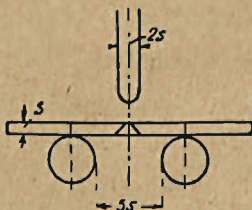
d) W specjalnych wypadkach dochodzi *próba na zginanie* analogiczna do próby polskiej c. Średnica trzpienia równa się

jednak potrójnej grubości blachy. Próby wykonywa się z blach 6 mm. i 12 mm. Muszą one dać wygięcie o  $60^\circ$  bez rysy (rys, 16).



Rys. 15.

*Próba spawacza* obejmuje tylko próbę *a*.  
W Niemczech przyjmuje się naprężenia dopuszczalne:



Rys. 16.

- na rozciąganie 720 kg./cm<sup>2</sup>.
- na ściskanie 900 kg./cm<sup>2</sup>.
- na zginanie, jak na rozciąganie, wzgl. ściskanie,
- na ścinanie 600 kg./cm<sup>2</sup>.

### III. Opis wykonanych mostów spawanych.

Ponieważ istniejące dzisiaj konstrukcje spawane mostów mają bardzo różny charakter, przeto opiszę je nie chronologicznie, ani terytorjalnie, ale według systemów konstrukcyjnych, dzieląc je według zastosowanych systemów belek głównych, które można wykonać jako:

- a) dźwigary walcowane wzmocnione,
- b) blachownice,
- c) kratownice.



МОСТ СПАВЯНЫ в ЛІПСКВ.

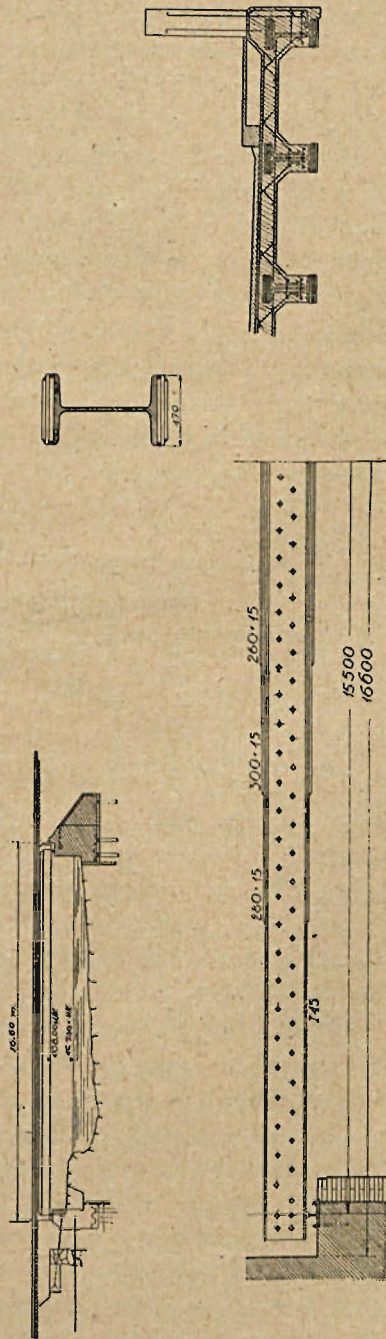
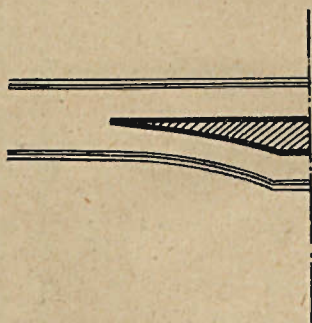


Рис. 17.

A) *Mosty ze wzmocnionych dźwigarów walcowanych.*

Najprostszym sposobem wzmocnienia takich dźwigarów jest *umieszczenie na nich nakładek*, jednej lub kilku. Nakładki takie muszą być albo nieco (o 2 cm.) szersze, albo nieco węższe od stopek dźwigarów, aby szew można było swobodnie na nich umieścić. Do takich mostów należy *most drogowy w Lipsku na rzece Luppe* (rys. 17), wykonany w roku 1929, o rozpiętości w świetle 14,40 m., a teoretycznej 15,50 m., zaś o szerokości 6,24 m., z czego wypada 3,50 m, na jezdnię.

Dźwigary główne są dwuteówkami szerokostopowymi NP, 45, umieszczonemi w odstępach 1,50, względnie 1,65 m.; do ich stopek dospojone są przykładki (w środku trzy) o grubościach po 15 mm., a szerokościach około 300 mm, nieco zmieniają-

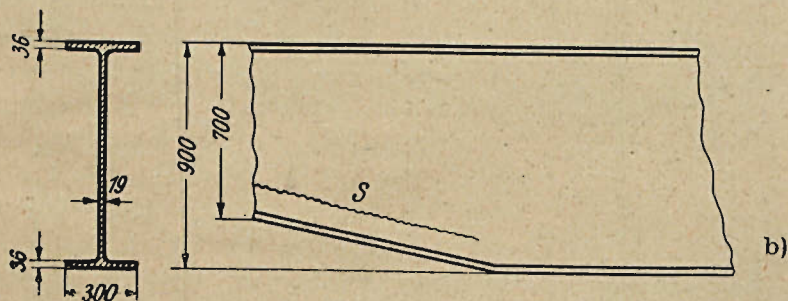
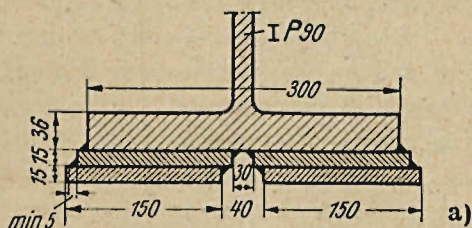


Rys. 18.

cych się, ze względu na umieszczenie szwów. Dźwigary są obetonowane i połączone płytą również żelbetową; dla zapewnienia lepszego połączenia powycinano w ściankach otwory, przez które przeprowadzone zostały krótkie druty dla uzyskania lepszego współdziałania betonu z żelazem.

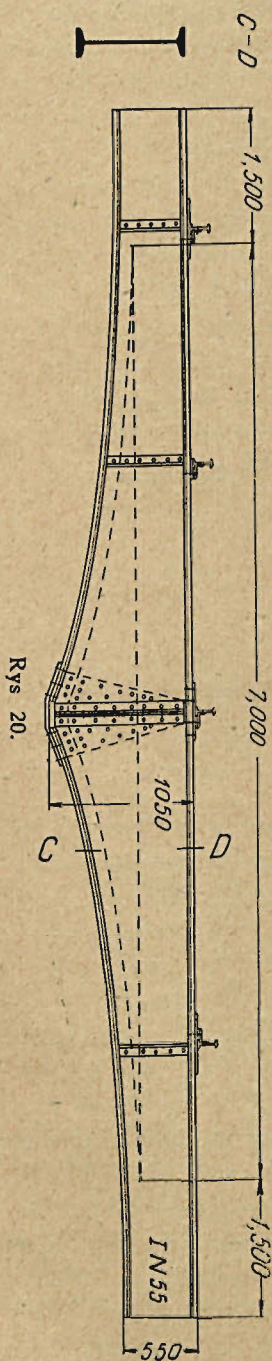
Podobnie wykonany jest *most nad torami kolejowemi w Neufchâtel* o szerokości 9 m. Most składa się z 2 przęseł 25,70 m., dwu 17,20 m. i jednego 16,0 m. Zastosowano w nim jako belki główne dwuteóвки szerokostopowe № 90 wzgl. 70. Ponieważ szerokość stopek belek № 90 wynosi 300 mm., a więc jest znaczna, przeto zastosowano tu nakładki z płaskowników 150 × na 15 mm., a tem samem spoiny nie tylko zewnętrzne, ale też środkowe (rys. 19). Przejście z wysokości 90 cm, do 70 cm. wykonano w ten sposób, że z belki I № 90

wycięto odpowiednio długą trójkątną część, odgięto dolny pozostały pas ku górze i następnie spojono łukiem elektrycznym,



Rys. 19.

Drugim sposobem wzmocnienia dźwigarów walcowych jest *zwiększenie ich wysokości przez rozcięcie i poziome odgięcie jednej części aż do uzyskania odpowiedniej wysokości, a wreszcie wstawienie i przyspojenie w otrzymane rozwarłe rozcięcie blachy o kształcie tego rozcięcia, zaś grubości, równej grubości dźwigara* (rys. 18). Ustrój ten zastosowano *w kładce dla pieszych w Zurychu*, wykonanej w 1926 r. na rzece Limmat przez firmę Pölle & Kern (rys. 20). Most ten ma długość 60 m. przy szerokości 3 m., składa się z trzech przęseł 18,30 m.+23,40 m.+18,30 m. = 60,00 m. Belki główne wykonano jako ciągłe na czterech podporach z dźwigarów dwuteowych Nr. 55 więc o wysokości 550 mm., które w opisany powyżej sposób zwiększono na podporach do 1050 mm., po rozcięciu ich na długościach 3,50 m. od podpór środkowych, wygięciu i wstawieniu odpowiednich blach. Przy tej robocie zaoszczędzono około 300 kg. żelaza na każdym przęśle. W innych częściach mo-



stu (filary, wsporniki i t. d.) nie odważono się jeszcze podówczas pójść na spawanie i użyto nitów.

Sposób ten wzmacniania dźwigarów nadaje się w mostach kilkoprzęsłowych, wykonanych jako belki ciągłe— i to wtedy, gdy moment dodatni jest tej wielkości, że przyjąć go może sam dźwigar niewzmocniony, a conajmniej wzmocniony niedużą nakładką, zaś moment podporowy jest znacznie większy. Przy polskich obciążeniach mostów drogowych różnica między momentem dodatnim w środku przęsła, a ujemnym na podporze dla równych rozpiętości przęseł jest stosunkowo nieduża i dlatego też w takich wypadkach ustrój ten w Polsce znajdzie zastosowanie raczej rzadko w budowie mostów drogowych, prędzej w budowie mostów kolejowych lub kładek dla pieszych.

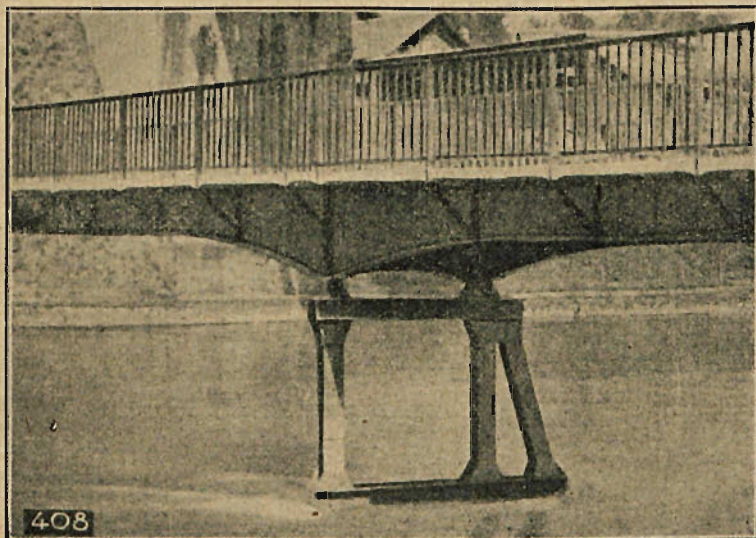
Ten sam ustrój przewidywał projekt na most w Drammen w Norwegii (rys. 21).

### B) Mosty blaszane.

Blechownice spawane wykonywa się o tyle inaczej niż nitowane, że opuścić w nich można kątowniki i zastosować wyłącznie ściankę i nakładki. Żebra, potrzebne, jak w każdej blachownicy, wykształca się poprostu z płaskowników, dawniej umieszczanych obustronnie w jednej płaszczyźnie, dzisiaj przestawianych (por. niżej). Szwy tak pionowe, jak zwłaszcza poziome (żebra) mogą być niekoniecznie ciągłe, ale też przerywane. Nakładki mogą składać się z jednej lub kilku blach.

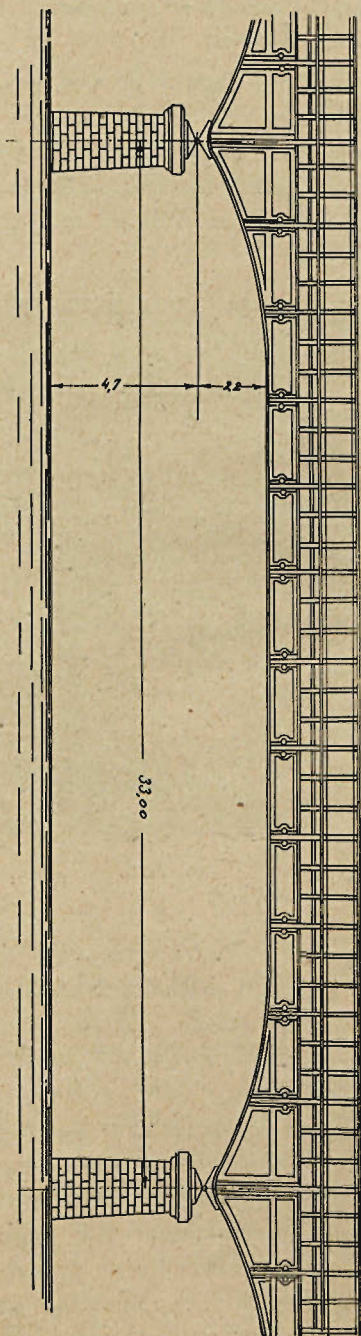
W takim razie mają nierówne szerokości, ze względu na możliwość umieszczania szwów.

Pierwszym mostem tego typu jest *most kolejowy w Turtle Creek* (Pensylwanja, St. Zjedn. - Amer. Półn.), wzniesiony przez tow. Westinghouse'a (rys. 22). Most ten jest ukośny (pod kątem  $60^\circ$ ), o przyczółkach nierównoległych, tak, że rozpiętości obu belek są różne (15,97 m. i 16,29 m.).



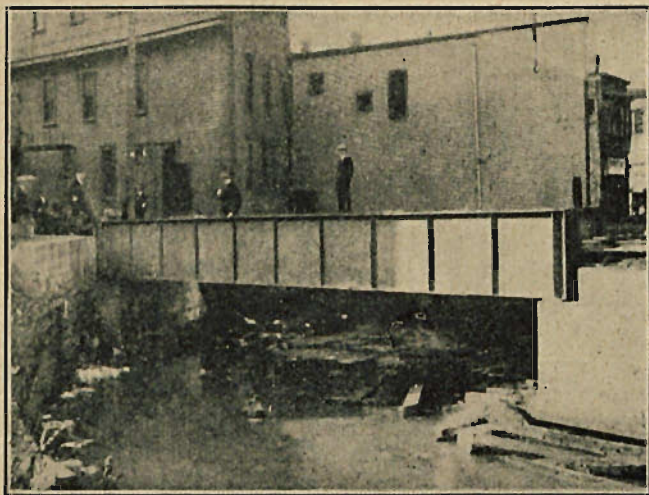
Rys. 20-a.

Belki główne składają się wyłącznie z blach: pionowej (ścianki)  $146 \times 10$  i trzech poziomych (nakładek) o grubościach 10 i 25 mm., zaś szerokościach różnych, ze względu na wykonanie spójń. Poprzecznice wykonano z dźwigarów walcowanych o wysokości 640 mm., które zostały przytwierdzone do belek głównych łukiem elektrycznym tak bezpośrednio, jakoteż przy pomocy blach trójkątnych, wzmocnionych żebrami z płaskownika. Podłużnice są również dwuteówkami o wysokości 457 mm.; połączenie ich wykonano tak bezpośrednio przy pomocy szwów, jako też pośrednio przez zastosowanie nakładki, łączącej oba sąsiednie przęsła, przechodzącej przez szczelinę, wyciętą w poprzecznicy, przez co uzyskano ich cią-



Rys. 21.

głość (rys. 23). Żebra belki głównej są z płaskowników<sup>1)</sup>. Budowę wykonały zakłady East Pittsburg Works.



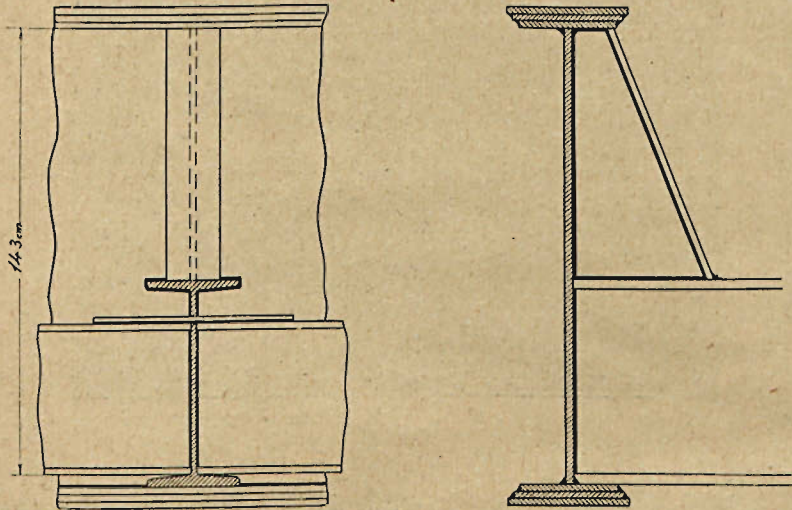
Rys. 22.

*Most w Weiz (Austria)* jest mostem kolejowym. Założony jest w ukosie  $54\frac{1}{2}^{\circ}$ , przyczem długość belek ukośna wynosi 8,76 m. Obciążenie obliczeniowe wynosi  $6 \times 25 \text{ t} = 150 \text{ t}$ , odstęp osi od siebie 1,50 m. Most założony jest w spadku  $30\text{‰}$  i w łuku o promieniu  $R = 90 \text{ m}$ . Belki główne wykonano jako dźwigary blaszane, jednakowoż jeszcze o typie, wziętym z mostów nitowanych (z czterema kątownikami). Wogóle ustrój cały zbliżony jest jeszcze niezmiernie do nitowanych i z tego powodu pod względem samej konstrukcji nic ciekawego nie przedstawia. Może raczej służyć za wzór, jak mostów spawanych wykonywać nie należy (rys. 24).

*Most próbny kolejowy na linii Bienne Souceboz*. Szwajcarskie Koleje Związkowe, pragnąc wypróbować możliwość zastosowania żelaznych konstrukcyj spawanych w budowie mostów kolejowych, wykonały z inicjatywy inż. Bühlera, szefa sekcji mostowej kolei szwajcarskich, most próbny na linii

<sup>1)</sup> Według doświadczeń Patona lepsze wyniki dały połączenia podłużne, zastosowane w moście łowickim (por. niżej).

Bienne - Souceboz (rys. 25). Most ten jest właściwie raczej elementem wielkiego mostu kratowego (o rozpiętości 52 m) odpowiednio zaprojektowanym, tak, aby o ile możliwości wypróbować konstrukcję spawaną w najważniejszych szczegółach, jakie mogą pojawić się w mostach.



Rys. 23-a.

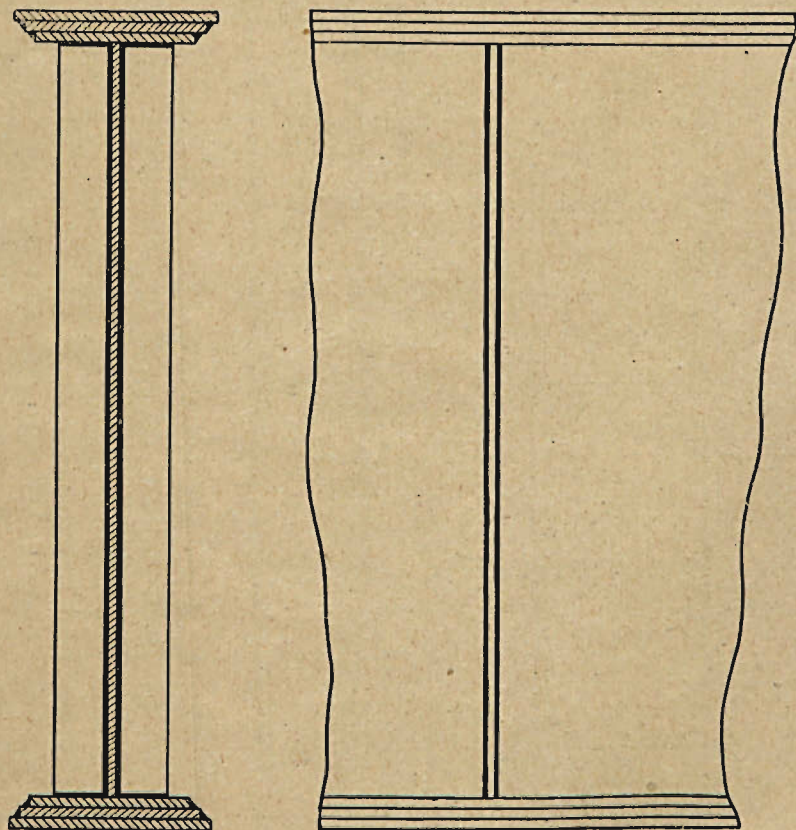
Podkłady leżą bezpośrednio na pseudo-podłużnicach o teor. długości 5,20 m. Podłużnice te, wykonane jako blachownice spawane, opierają się jednym końcem na łożysku, leżącym na murze przyczółkowym, drugim zaś na poprzecznicy. Poprzecznica jest również blachownicą, spoczywającą na specjalnych podporach, stanowiących do pewnego stopnia elementy belek głównych niewykonanych wprawdzie, ale możliwych w danym razie. Jeden z tych elementów jest kratowy i wygląda jak trójkąt.

Blachownice belek podłużnych wykonane są z blachy  $700 \times 10$  mm. oraz nakładek  $250 \times 20$  mm. wzgl.  $180 \times 20$  mm. (dołem). Rozszerzenia na pasie górnym zastosowane celem utwierdzenia na nim podkładów drewnianych przy pomocy śrub.

Belki te stężone są prostokątami do osi mostu tężnikami poprzecznymi z pojedynczych kątowników, wzmocnionych na pod-



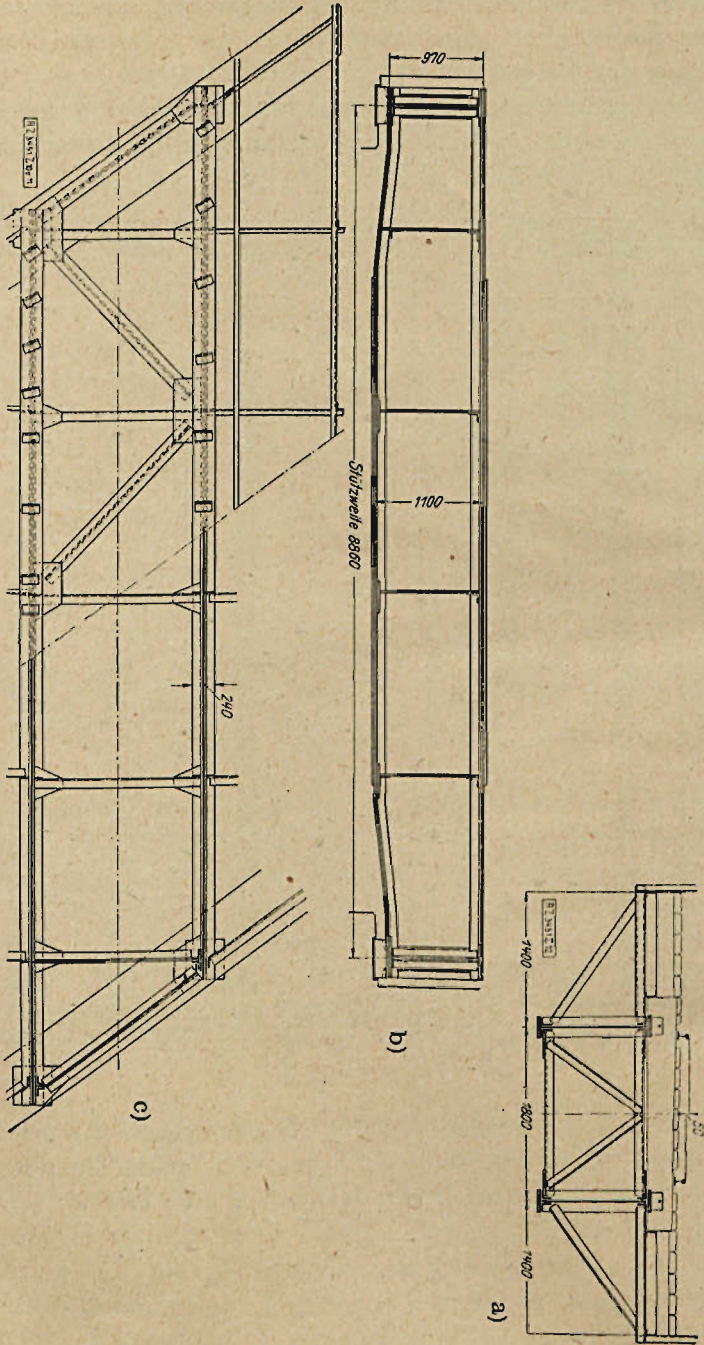
porach i w środku blachami, przyspójnemi do tychże kąto-  
wek. Jako stężeń poprzecznych ukośnych (przekątni kratownic  
poziomych) użyto teówek, umieszczonych na pasie górnym,  
a częściowo i dolnym podłużnic. Niezależnie od tych teźników  
blachownice usztywnione są płaskownikami obustronnymi w od-  
stępach co 575 mm.



Rys. 23-b.

Poprzecznicą jest również blachownica, składająca się  
z blachy pionowej  $860 \times 12$  mm. i z nakładek poziomych  
 $250 \times 25$  mm., wykonaną podobnie, jak w moście w Turtle  
Creek.

Jak z tego opisu widać, nie zastosowano tu w zasadni-  
czych elementach żadnych przekrojów profilowanych, ale wy-  
łącznie blachy.



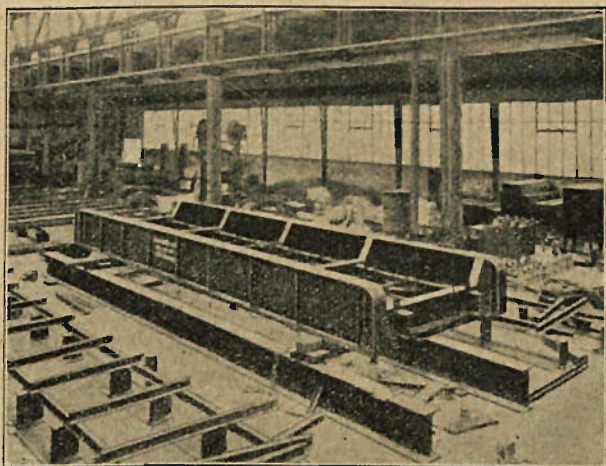
Rys. 24.



W obliczeniu przyjęto, że spojenia bezpośrednie na styk, są wytrzymałościowo równowarte materiałowi konstrukcyjnemu ( $900 \text{ kg/cm}^2$ ) zaś szwy, narażone na ścinanie mają 70% tej wytrzymałości ( $640 \text{ kg/cm}^2$ ).

Z powodu małej rozpiętości mostu wpływ wstrząśnień jest tem większy i również wzrasta on z powodu spadku  $25\text{‰}$  jaki jest na moście.

Budowę wykonała firma C. Wolf i S-ka w Nidau w r. 1929.



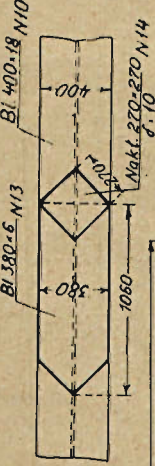
Rys. 26.

Również niemieckie koleje związkowe zbudowały *spawany blaszany most próbny* o rozpiętości 10 m. w *Monastere (Münster)*. Obliczony jest on na najcięższe lokomotywy. Dźwigary główne są blachownicami, których nakładki mają grubość po 30 mm. Żebra są z płaskowników. Poprzecznice z dwuteówek Nr. 45, podłużnice z dwuteówek NP. 32. Wiatrownice są również z dwuteówek NP. 14 (rys. 26).

W Polsce w wykonaniu jest obecnie most blaszany spawany na rzece Słudwi pod Retkami (dla sejmiku łowickiego). Nadto w projekcie są mosty blaszane spawane: na rzece Łydyni w Ciechanowie (sejmik ciechanowski) i most w Równem, (Ministerstwo Robót Publicznych). Projekty tych mostów wykonane są przeze mnie, przy współpracy pp. inż. Bartoszewskiego i Souppera.

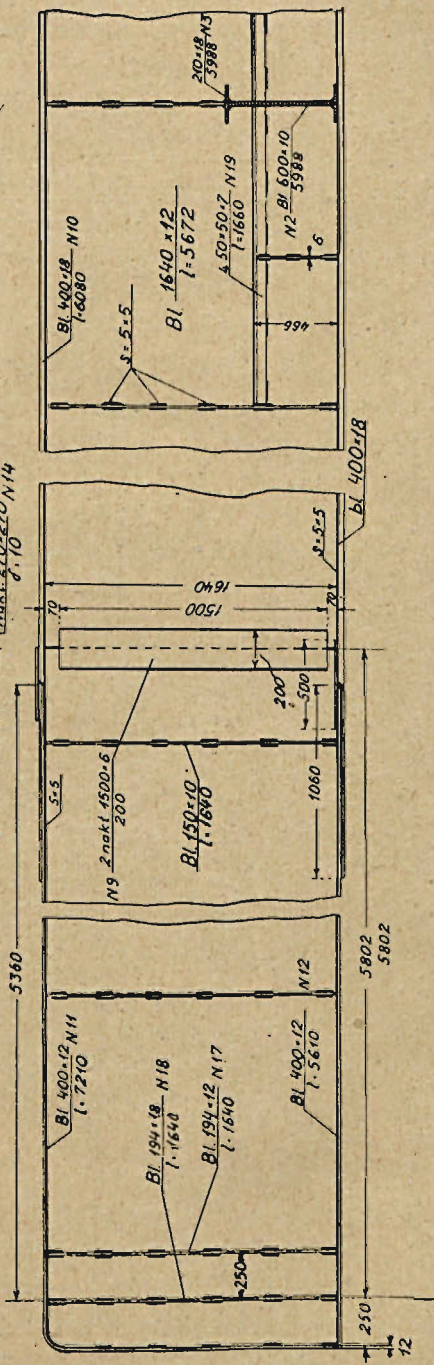
# WIDOK BOCZNY DŹWIGARA

## STYK GÓRNYCH BLACH POZIOMYCH



od zewnątrz.

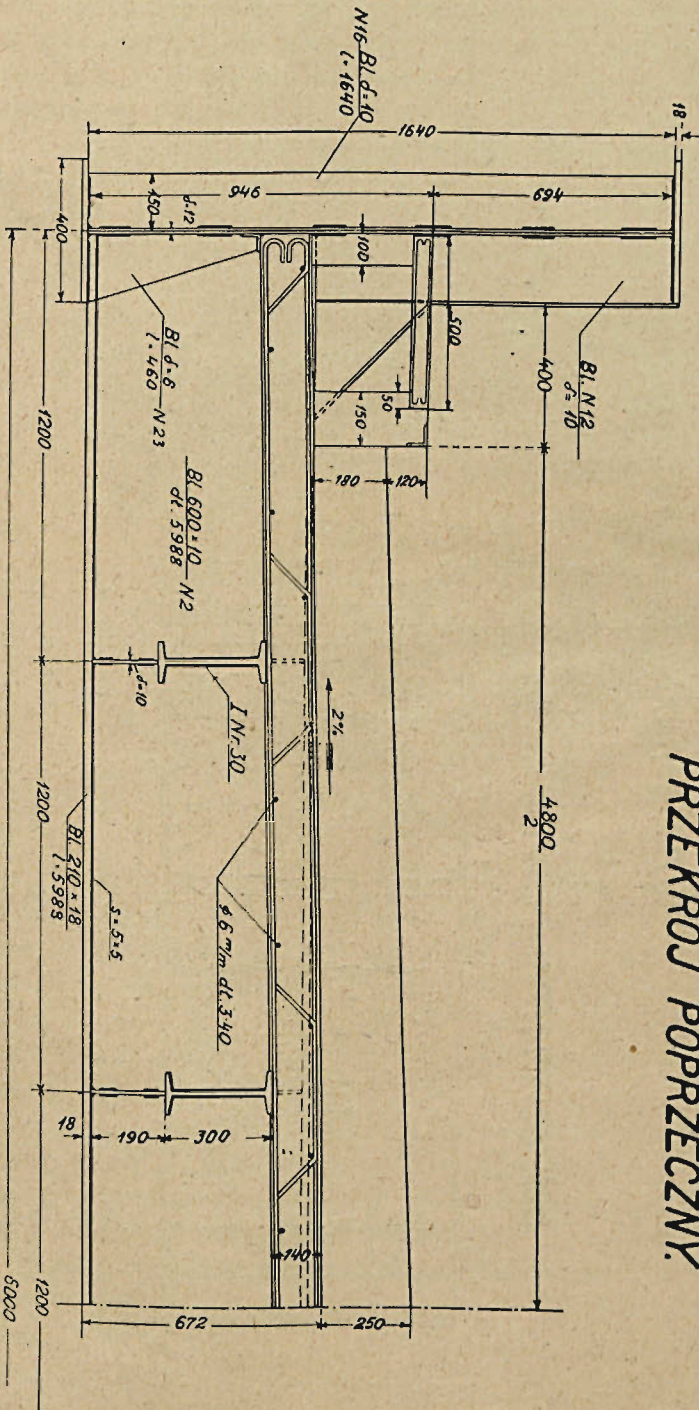
od wewnątrz.



Krys 27.

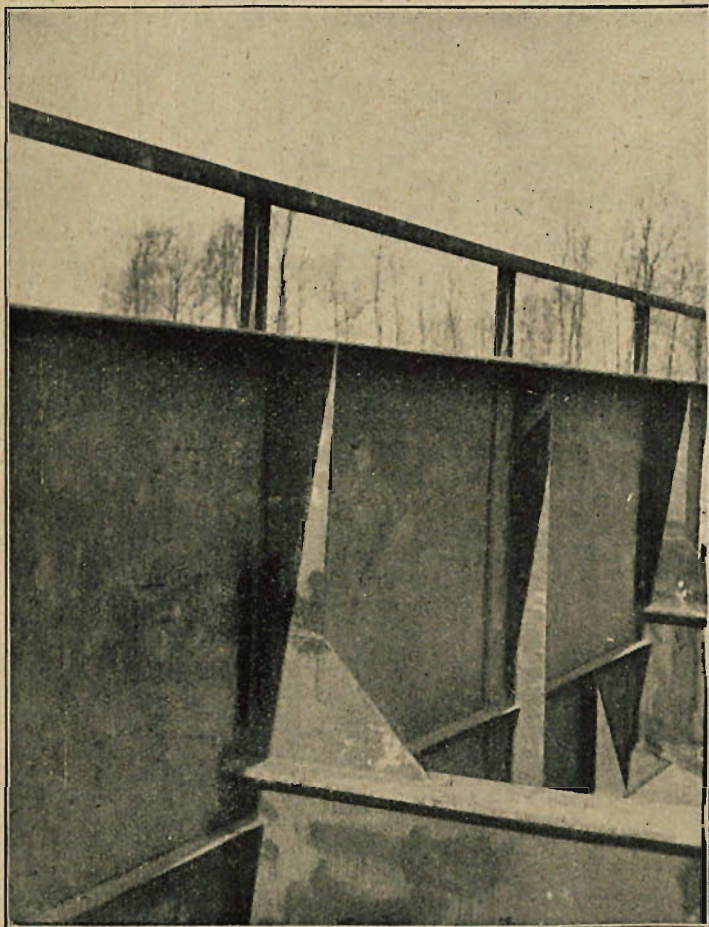
MOST NA SŁUDWI POD RETKAMI.

PRZEKRÓJ POPRZECZNY.



Rys. 28.

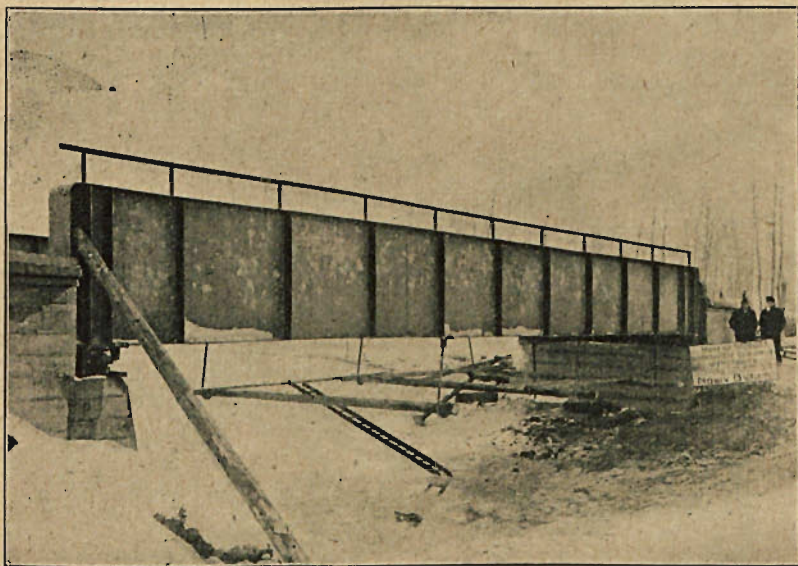
*Most na Słudwi pod Retkami* (prawie wykończony — (rys. 27—30) ma mieć rozpiętość teoretyczną 16,80 m., przy 16,0 m. rozp. w świetle. Belki główne są blachownicami o ścianie  $1640 \times 12$ , o nakładkach  $400 \times 12$  do  $400 \times 18$ ; pomost dołem;



Rys. 29.

poprzecznicę są również blachownicami o wysokości 600 mm. zaś podłużnicę dwuteówkami NP. 30. Utwierdzenie podłużnic wykonane ma być przy pomocy blach trapezowych, podobnie, jak w moście pod Łowiczem. Doświadczenia Patona, czynione w utwierdzeniu różnych rodzajów, wykazały obecnie, że właśnie to połączenie jest najsilniejsze i najlepsze.

Żebra belek głównych są z płaskowników, zewnętrzne i wewnętrzne w odstępach 1680 mm. Są one względem siebie przestawione, co jest lepsze od żeber obustronnie w jednej płaszczyźnie założonych.



Rys. 30.

Belki główne składać się mają z trzech części, ze stykami blachy i nakładek nieco przestawionemi i krytymi nakładkami. Na podporze są przewidziane trzy żebra, przyczem jedno z nich jest przedłużeniem nakładki pasa górnego.

Na podłużnicach i na kątówce przytwierdzonej do ścianki belek głównych ma spoczywać pomostowa płyta żelbetowa. Konstrukcję wykonała Huta Pokój (Nowy Bytom).

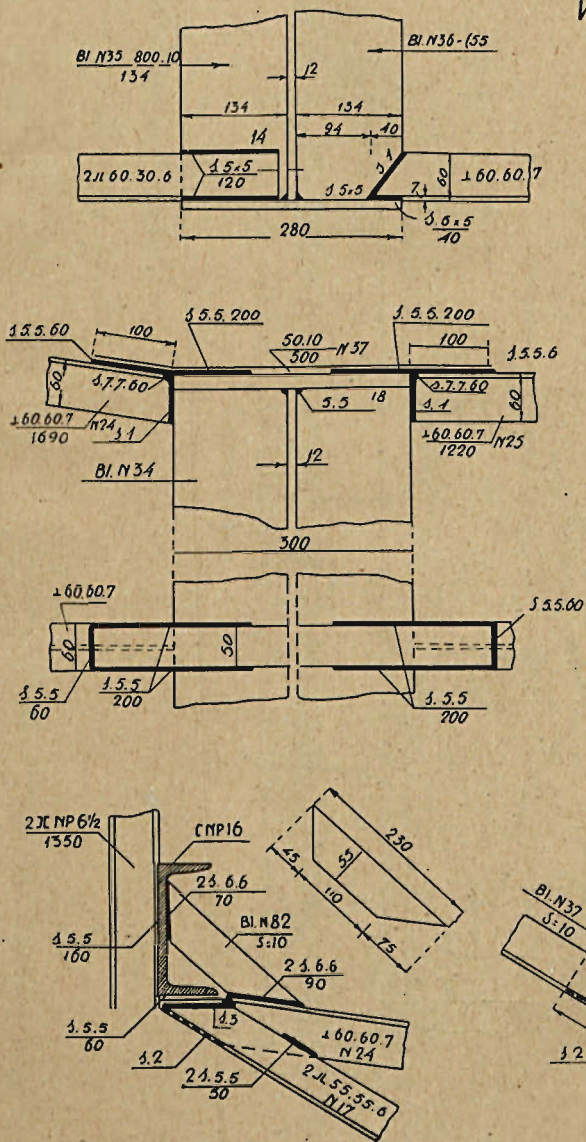
Most na rzece Lydynie w Ciechanowie, projektowany jest jako most trójprzęsłowy o rozpiętościach  $12,80 + 13,16 \times 12,80$  m. Belki główne mają być blachownicami o wysokości 800 mm. w prętach skrajnych, zaś 640 mm. w przęśle środkowem. Ustrój mostu zbliżony jest wogóle do ustroju mostu w Równem (por. rys. 32 i nast.). Wsporniki są wyjątkowo duże ze względu na to, że zrazu most miał mieć mniejszą szerokość. Szczegóły połączeń spawanych przedstawia rys. 31. Na rys. a widać utwierdzenie tężników poprzecznych (tężniki są żebrami blachownicy



połączone na styk, zaś z nakładkami na szwy boczne) — fig. c i d—szczegóły wsporników.

DETALE  
WĘZŁÓW

1:5

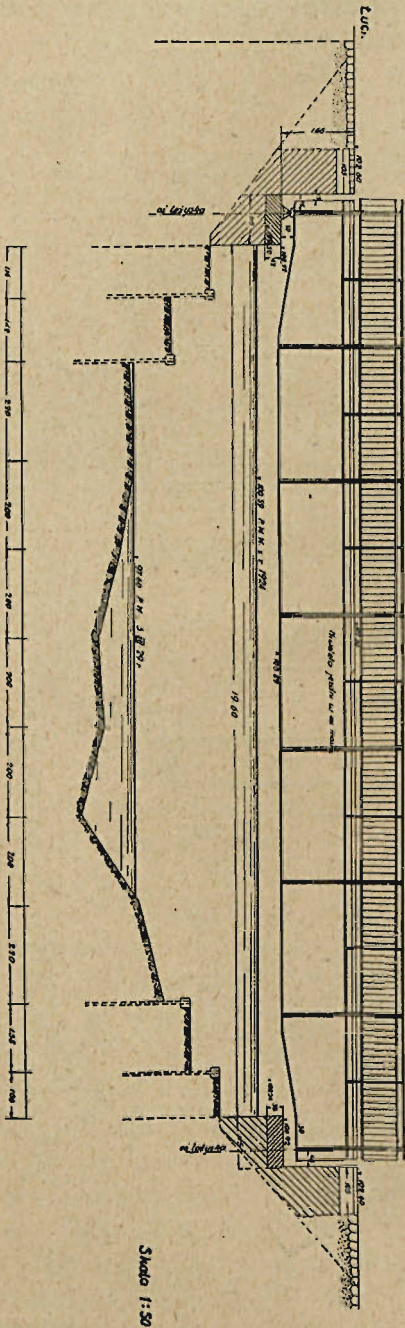


Rys. 31

Most na rzece Ujściu w Równem (rys. 32) projektowany jest jako złożony z 8 dźwigarów blaszanych o rozpiętości teoretycznej 21,00 m.

Most przez rz. Ujście w Równem

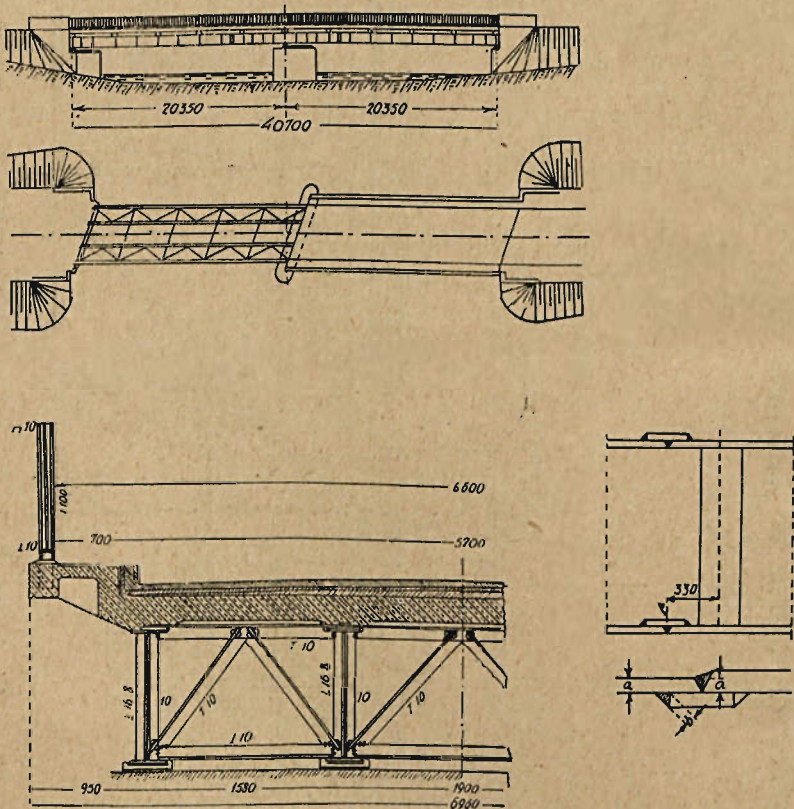
WIDOK BOCZNY



Rys. 32a



Blachownice są projektowane z powodu małej wysokości konstrukcyjnej. Blachy mają mieć wymiary  $1450 \times 12$  mm, jednakowoż na podporach są podcięte i tam wysokość ich spada do 1150 mm. Nakładki mają mieć wymiary  $320 \times 12$  względnie  $320 \times 20$  mm. Żebra z wstęg żelaznych. Pomost ma być żelbetowy, ponieważ jednak wysokość konstrukcyjna jest bardzo mała, przeto płyta żelbetowa częściowo przechodzi nad nakładkami, grubością 8 cm., wraz z wkładkami, częściowo zaś



Rys. 33

oparta jest na kątownikach poziomych, umieszczonych na ścianie, przyczem przyjęto ją, jako współdziałającą z belkami głównymi żelaznymi. Stężenie poprzeczne wykonano z teówek  $60 \times 60 \times 7$  mm. Waga konstrukcji żelaznej spawanej mostu przy zastosowaniu pomostu żelbetowego wyniosła tu 50 tonn.

waga konstrukcji spawanej przy pomoście nieckowym 63,4 t., waga konstrukcji nitowanej przy pomoście nieckowym 73,8 tonn.

*Most na rzece Lahn w Eckelshausen* ma dwa przęsła blaszane o rozpiętości po 20,35 m każde, wykonane jako belka ciągła. Wysokość dźwigarów 1,00 m, odstęp ich 1,90. wzgl. 1,58 m. Pomost żalbetowy. Szczegóły por. rys. 33.

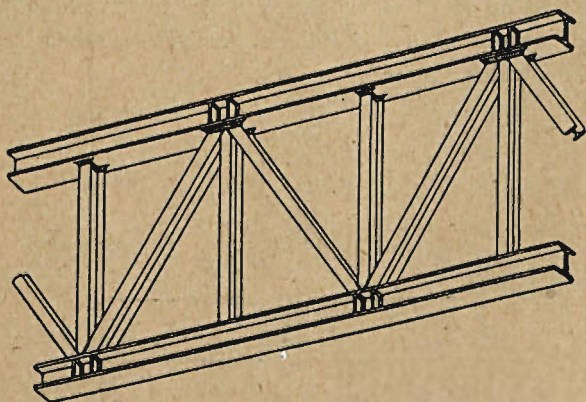
Podkreślić należy, że w Austrii jest w budowie obecnie sześć mostów blaszanych spawanych o rozpiętości po 22 m.

### C) Mosty kratowe.

Połączenia spawane w belkach kratowych mogą być wykonane bardzo różnie i niemal każda z dotychczasowych wykonanych w ten sposób konstrukcyj mostowych przedstawia inne szczegóły konstrukcyjne.

Podstawowe są połączenia, działające na ścinanie, podobnie jak w konstrukcjach nitowanych; mogą to być:

a) szwy boczne, przebiegające równoległe do osi pręta, wzdłuż jego krawędzi (por. rys. 9 i rys. 41, — most na Słudwi pod Łowiczem),



Rys. 34

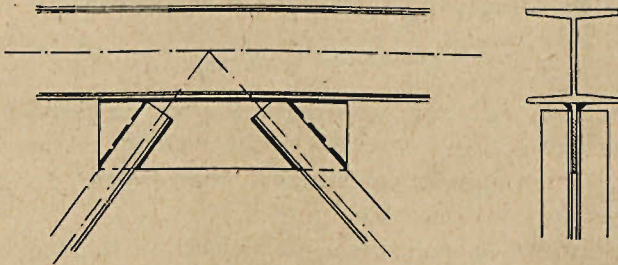
b) szwy poprzeczne, prostopadłe do osi pręta, na jego końcowej krawędzi (rys. 11),

c) szwy środkowe, czyli szczelinowe, w odpowiednich wcięciach (por. rys. 10 i most na Chicopee Falls),

Prócz połączeń ścinanych mogą być:

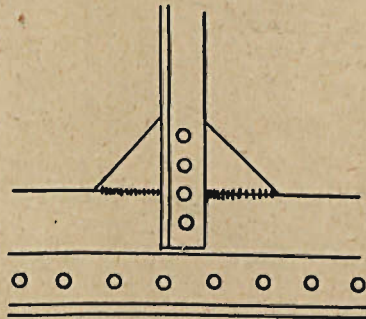
d) połączenia na styk bezpośredni, w których pręty przytykają czołem do przekroju; połączenia te w mostach kratowych dotychczas nie były stosowane, są jednak możliwe (rys. 34).

Ponieważ połączenie spawane wymaga znacznie mniejszej długości, niż nitowane, przeto blachy węzłowe, najczęściej potrzebne w konstrukcjach nitowanych, mogą w mostach spawanych odpaść albo zupełnie, albo przynajmniej bardzo się zre-



Rys. 35

dukować. Mogą też zostać zastosowane blachy węzłowe cząstkowe, polegające na tem, że do blachy ścianki pasa, lub też innego przekroju pasa przyspaja się potrzebną blachę (rys. 35). Ustrój ten, patentowany w Polsce, można zresztą zastosować i do mostów nitowanych (rys. 36).

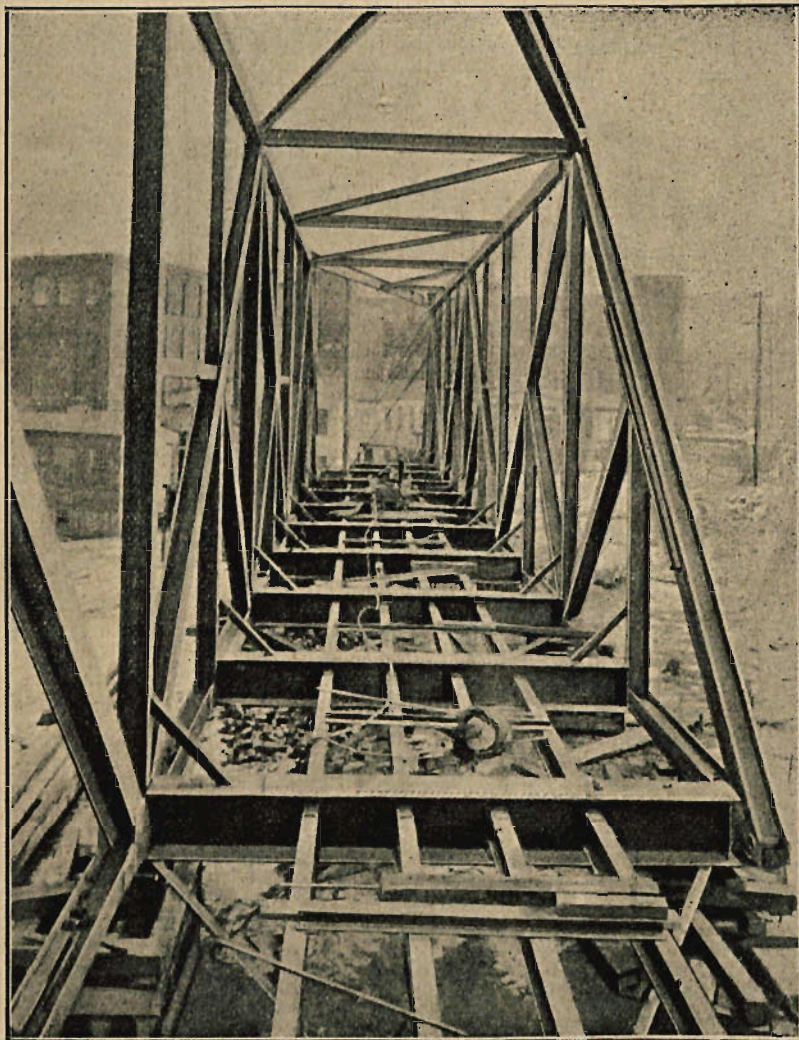


Rys. 36

Należy wreszcie wspomnieć o możliwości zastosowania przekrojów rurowych, które w prętach narażonych na ściskanie i wyboczenie mogą dać dobre rezultaty (rys. 39 i 40).

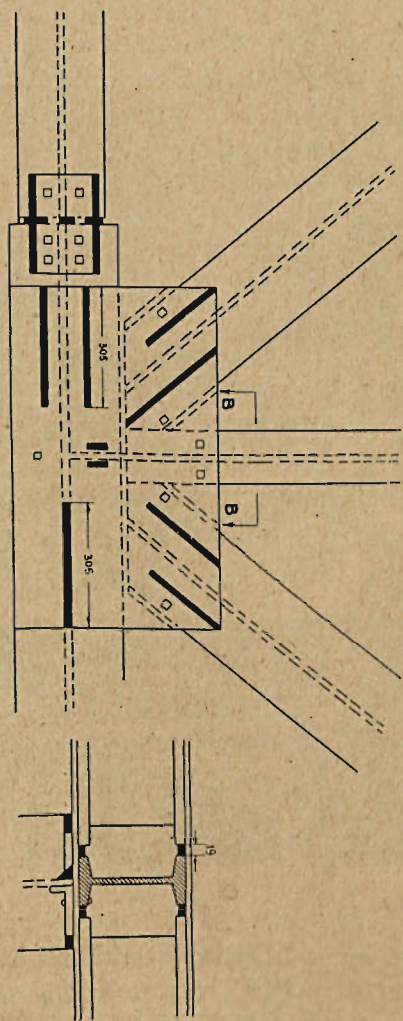
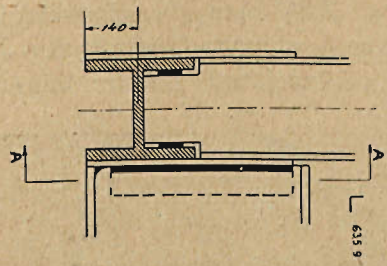
Pierwszy kolejowy most kratowy spawany został wzniesiony w Ameryce, pierwszy drogowy — w Polsce.

*Most w Chicopee Falls* (stan Masschusetts) jest pierwszym amerykańskim mostem kratowym spawanym. Jest on wzniesiony na bocznicę linii kolejowej Boston-Maine (sys. 37 i 38).



Rys. 37

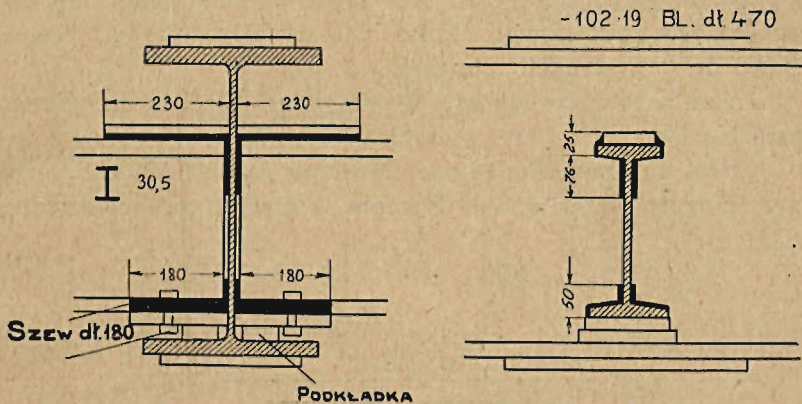
Most prowadzi przez kanał o szerokości 15 m.; wskutek jednak znacznego ukośu ( $18^\circ$ ) rozpiętość obu belek głównych wynosi po 40 m. przy odstępnie 3,5 m., a wysokości kraty 7,5 m.



Rys. 38a

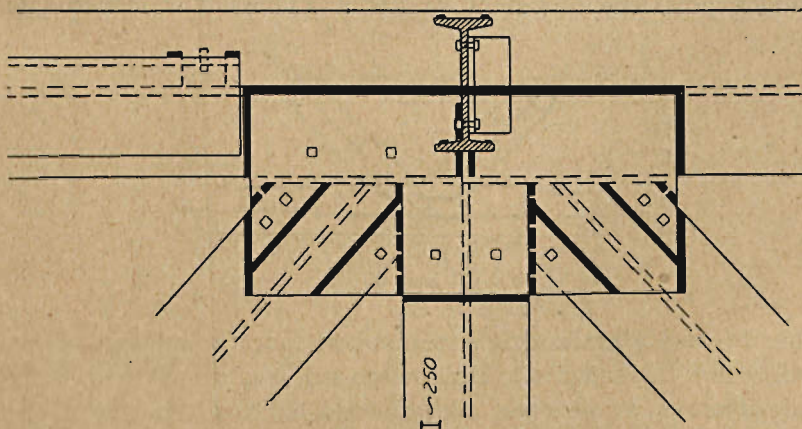


Wszystkie pręty wykonano z dźwigarów szeroko-stopowych. Połączenia prętów wykonano częściowo na styk bezpośredni, częściowo zaś na blachy węzłowe, przy czym zastosowano oprócz



Rys. 38b.

szwów bocznych także i środkowe podłużne (szczelinowe), osiągając przez to lepsze osiowe przeniesienie sił. Wielkość blach węzłowych uległa w stosunku do projektu nitowanego bardzo



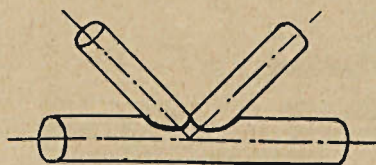
Rys. 38c.

znaczному zmniejszeniu, gdyż długość połączenia spawanego wynosi około 25% potrzebnej długości nitowanego. Styki wykonano bezpośrednio. Poprzecznice i podłużnice są z dwuteówek przy czym ciągłość podłużnic zapewniono, podobnie, jak i w mo-

ście w Turtle Creek przez zastosowanie płaskownika poziomego, jako nakładki górnej, łączącej oba dźwigary podłużnicy, a przechodzącej przez odpowiedni otwór, wycięty w ścianie poprzecznic. Ciężar mostu spawanego wyniósł tylko 75% ciężaru mostu nitowanego, koszt zaś 15.000 dolarów, wobec 19.000 dol. konstrukcji nitowanej.

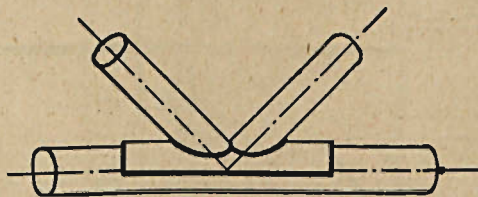
Most wykonały zakłady Westinghouse Electric and Manufacturing Co.

*Most na rzece Słudwi pod Łowiczem* (rys. 41-42) jest pierwszym mostem spawanym w Europie, a pierwszym mostem dro-



Rys. 39

gowym na świecie. Prawie wszędzie inicjatywa prywatna wprowadza nowe metody konstrukcji, a instytucje oficjalne i państwowe przyjmują ją dopiero z wolna i po długim czasie. Na chlubę polskiego Ministerstwa Robót Publicznych można zapi-



Rys. 40

sać, że ono właśnie, dzięki ministrowi Moraczewskiemu i dyrektorowi Departamentu Drogowego inż. Nestorowiczowi, wzięło inicjatywę w swoje ręce, zdecydowało się zbudować most spawany i skłoniło w konsekwencji polskie zakłady budowy mostów do pójścia w tym kierunku. Projekt został wykonany przez autora.

Rozpiętość mostu na Słudwi w świetle wynosi 26,0 m., rozpiętość teoretyczna 27,0. Szerokość mostu przyjęto 6,20 m. w świetle między belkami, t. j. 6,76 m. od osi do osi dźwigarów. Po obu stronach mostu są chodniki o szerokości 1,50 m. każdy.





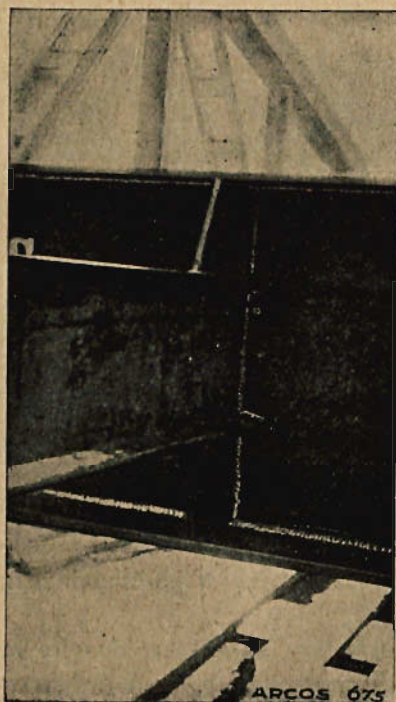
Przekroje przyjęte składają się z blach, kątownek i ceówek. Pasy są dwuteowe i składają się prawie wyłącznie z blach (rys. 42). Odstęp ścianek jest 300 mm. w świetle, wysokość ich wynosi 370 mm., grubość 12 mm. Pas górny ma jedną blachę poziomą o wielkości zmiennej od  $500 \times 20$  aż do  $560 \times 29$  mm. Pas górny wzmocniony jest 2-ma kątownkami  $90 \times 90 \times 11$  mm. w pasie dolnym są dwie blachy poziome od  $100 \times 12$  do  $250 \times 18$  mm.

Przekątnie wykonane są z ceówek NP. 20, zwróconych na zewnątrz. Połączono je blachami  $200 \times 10$ . Słupy skonstruowano z czterech kątowników  $80 \times 80 \times 8$  mm. Jedynie węzły podporowe posiadają blachy węzłowe; wzmocniono je pionowymi żebrami z kątownek  $80 \times 80 \times 10$  mm. Pozatem połączenia krzyżulców z pasami wykonano na zakładkę.

W węzłach w których zagina się pas górny, krzyżulce stanowią częściowo przykładki blach zetkniętych.

Poprzecznice wykonano jako blachownice, złożone wyłącznie z blach, przy czym ścianka ma wymiary  $700 \times 12$  mm., zaś nakładki  $350 \times 20$  mm. Na podporach umieszczono blachę trapezową, uzbrojoną u góry nakładką  $250 \times 12$  cm.

Podłużnice wykonano z dwuteówek NR 30, które przytwierdzono do poprzecznicy na styk czołowy i utwierdzono przy pomocy 2 blach trapezowych nad i pod podłużnicą (rys.



Rys. 43

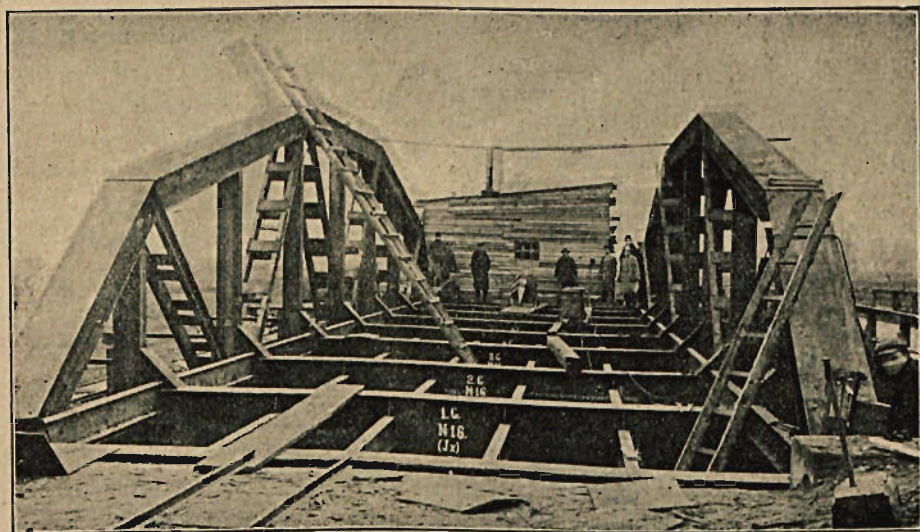
43). Konstrukcja ta pozwoliła obliczać podłużnice jako belki ciągle na podporach sprężystych, przez co uzyskano oszczęd-

dności w pomoście, wynoszące do 12% (por. też wyżej — most pod Retkami.) Widok na pomost w trakcie wykonywania, przedstawia rys. 44.

Tężniki poziome wykonane są z kątowników  $70 \times 70 \times 7$  mm. połączonych blachami węzłowymi poziomymi, które utwierdzone są do pasa dolnego, poprzecznic i belek głównych.

Pomost wykonany jest z żelbetu.

Ciążar ogólny konstrukcji spawanej wyniósł 55 tonn, podczas gdy przewidywany ciężar konstrukcji nitowanej miał wynieść 70 tonn. Oznacza to oszczędność na wadze wynoszącą 21,4%.

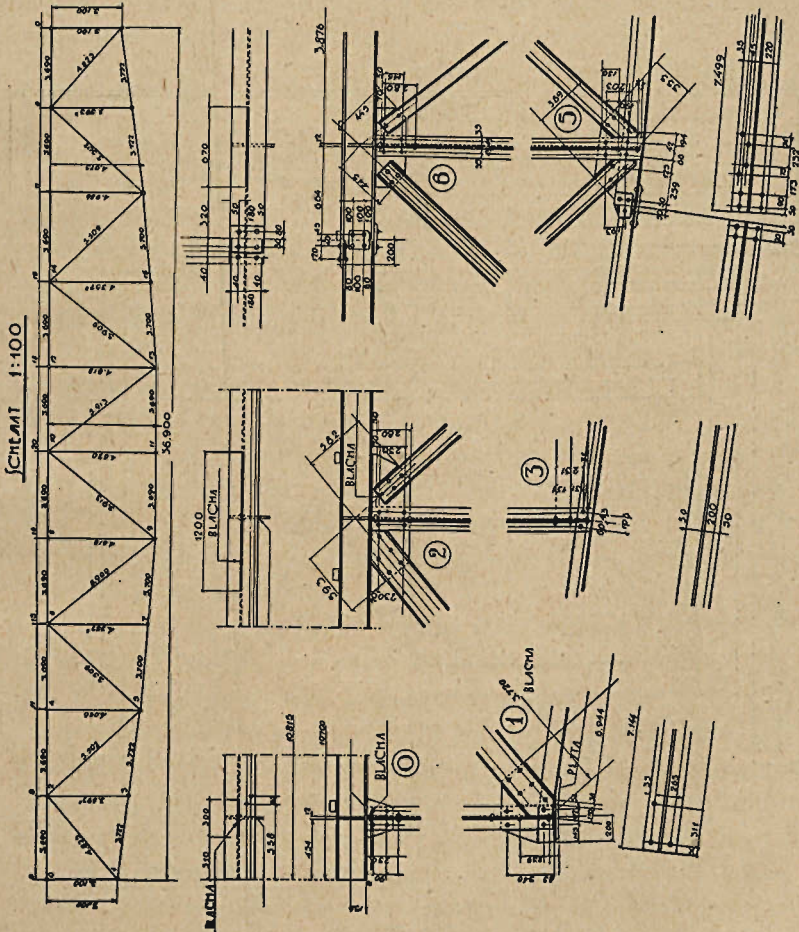


Rys. 44

Most wykonała firma K. Rudzki, przy współudziale firmy Electricque Autogene z Brukseli.

*Most na Rodanie w la Souste* (rys. 45-46) jest drugim mostem kratowym w Europie, wykonanym przy pomocy spawania. Jego rozpiętość wynosi 36,90 m., zatem więcej niż mostu łowickiego, wysokość w środku 4,50 m. Kształt jest dolnoparaboliczny o belkach niezbieżnych (wysokość podporowa wynosi 3,10 m.). Szerokość jezdni wynosi 5,00 m. z obustronnymi krawężnikami po 0,30 m. każdy. Most przeznaczony jest dla drogi

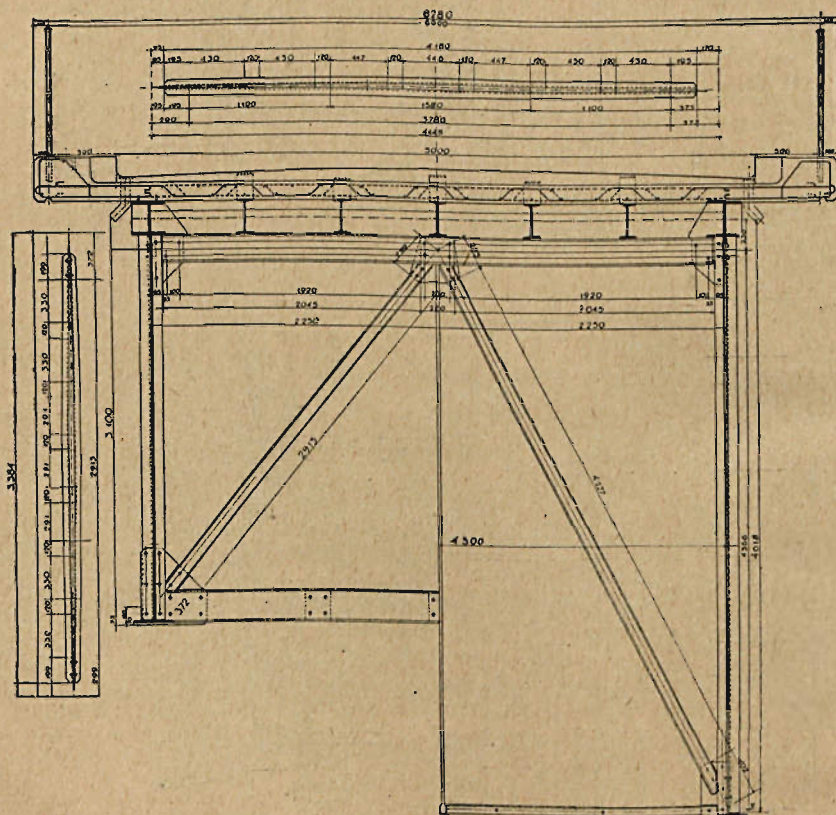
II klasy; ma zatem obciążenie rachunkowe znacznie mniejsze niż most łowicki, to też całkowita waga konstrukcji żelaznej wynosi tylko 40 tonn, wobec 55 tonn mostu w Łowiczu.



Rys. 45

Pomost spoczywa na płycie żelbetowej, która wspiera się na podłużnicach, wykształconych jako dwuteówki NR. 26 i utwierdzona jest do nich za pomocą krótkich dźwigarów I NR. 20. Poprzecznice kratowe są zarazem tężnikami poprzecznymi; pasy ich składają się z dwu korytek NP. 20, pomiędzy które wchodzi blachy węzłowe. Pas dolny podwieszony jest na podwieszce z żelaza okrągłego 20 mm.

Belki główne są o kracie trójkątnej. Pas górny tworzy dwuteówka szerokostopowa NP. 28, w części środkowej, zaś NP. 26 w częściach skrajnych; pas dolny teowy, wykonany został z połowy teówki szerokostopowej NP. 42 $\frac{1}{2}$ , względnie NP. 40.



Rys. 46

Styk pasa górnego przedstawiony jest na rys. 45; wykonano go w ten sposób, że NP. 28 przecięte przez jedną stopkę i ściankę, pozostawiając drugą stopkę wysuniętą na długość 200 mm. Dosunięty profil I NP. 26 przytwierdzony jest tak przy pomocy bezpośrednich szwów, jakoteż nakładek i przykładek pasa dolnego, wykonano przy pomocy przykładek i nakładki. Blachy węzłowe przytwierdzone są do pasów przy po-



mocy szwów: bocznych ścinanych na pasie górnym, zaś czołowych na dolnym.

Słupy składają się każdy z dwu kątówek, przekątnie z dwu ceówek; przyczem wzajemny odstęp tych profilów zwiększa się ku środkowi. To samo wykonano również w przekątniach tężników poprzecznych (poprzecznic). Wiatrownice poziome znajdują się na obu pasach (dolnym i górnym).

Most ten miał zastąpić dawniejszy most kratowy o belkach równoległych, który wobec wznagającego się coraz bardziej ruchu był już za słaby. Belki główne nowego mostu (o rozstawie 4,50 m. od osi do osi) obejmują niejako most stary, którego szerokość wynosiła 3,00 m. Na podporach wspierają się na tym samym poziomie, co stary most; jednakowoż są odeń już na podporach wyższe, nadto zaś zwiększają i dołem swą wysokość ku środkowi przez zastosowanie kształtu parabolicznego. Celem utrzymania nieprzerwanego ruchu na moście podczas montażu podniesiono na starym moście drewniany pomost o 85 cm. na drewnianych belkach poprzecznych, t. j. tak wysoko, że pod nim można było wykonać cały pomost (wraz z płytą i żwirówką) nowego mostu. Prowizoryczne połączenie wykonano przy pomocy nitów, poczem dopiero wykonano właściwe szwy.

Konstrukcję zaprojektowała i wykonała firma Giovanola Freres w Monthey. Wykonanie nastąpiło w r. 1930.

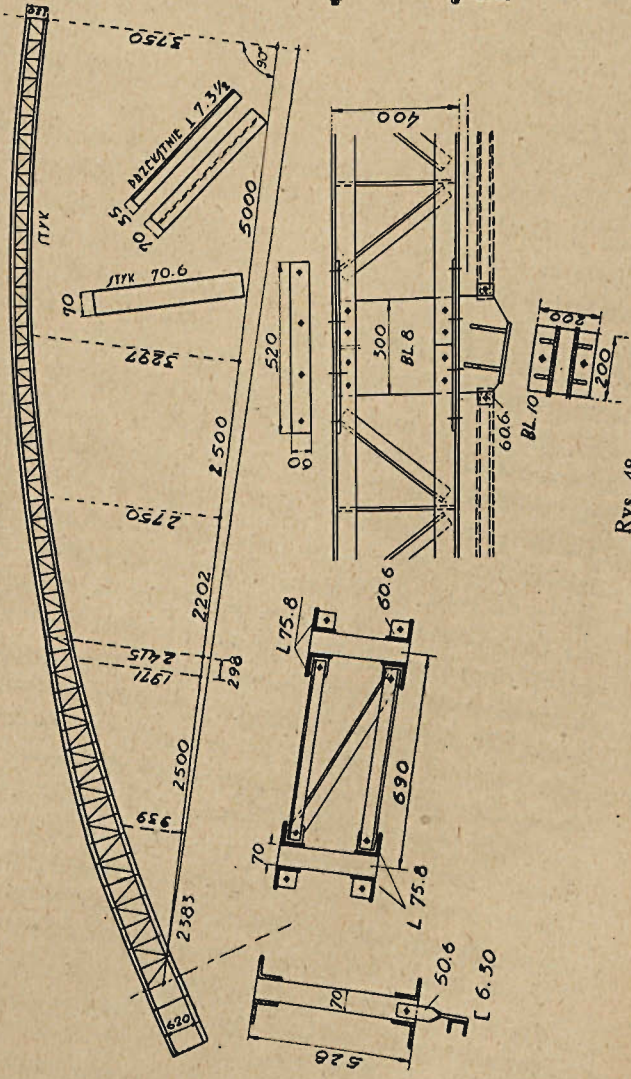
*Most na rzece Drance dla kolei zębatej w Martigny* w Szwajcarji (rys. 47) ma rozpiętość 19,260 m. Belki główne są równoległe o kracie trójkątnej z zakończeniem dolno trapezowem. Wysokość ich wynosi 1,60 m. odstęp 1,50 m. Most założony jest w spadku 1 : 19. Ustrój jego jest ogromnie zbliżony do ustroju mostu na Rodanie w La Souste. Pas górny stanowią dwuteowniki szerokostopowe № 14. Pas dolny wykonany jest z dwuteowników № 26. Tężniki na moście są poprzeczne oraz poziome na pasie górnym. Rozpory poziome wykonane są z teówek № 12, częściowo zaś z teówek  $60 \times 60 \times 7$ ; przekątnie wiatrownic są z kątówek.

Przekątnie są z kątówek podwójnych, słupy z teówek.

Belka wykonana została zupełnie symetrycznie, t. j. bez uwzględnienia spadku, po ułożeniu zatem na miejscu słupy nie



# MOST SYSTEMA MELANA V SZIMJACARJI V LAVFEN.



Rys. 48

są pionowe, ale nieco pochyłe. Uprościło to w wysokim stopniu wykonanie konstrukcji w warsztacie.

Do montażu użyto prowizorycznych nitów, obliczonych wyłącznie na ciężar własnej konstrukcji, po zmontowaniu wykonano szwy. Połączenia na pasie górnym wykonano na blachy dospojone, na pasie dolnym na szwy boczne i czołowe.

Konstrukcję wykonała również firma „Giovanola Frères w Monthey.

Obecnie jest w Czechosłowacji w budowie most spacerowy o rozpiętości 50 m.

Wspomnieć też należy o moście żelbetowym systemu Melana w Laufen (rys. 48). Jest to most łukowy o rozpiętości 30,00 m. i strzałce 3,75 m. zaś szerokości 9,00 m. Uzbrojenie jest sztywne i stanowią je łuki bezprzegubowe w ogólnej ilości 13 w odstępach 6,90 m, od siebie. Pasy tych łuków składają się z kątówek  $75 \times 75 \times 8$ ., rozsuniętych na szerokość 72 mm. w którym to odstępie mieszczą się słupki, wykonane z płaskowników  $70 \times 6$ , oraz przekątnie z teówek  $70 \times 35$ , przyspojone do pasów od wewnątrz. Łuki tak wykonane byłyby oczywiście zbyt mało sztywne same w sobie, jednak mają tu one znaczenie prowizoryczne, po wykonaniu betonowania poczynają działać jako uzbrojenie betonu. Niezależnie od tego powiązано je ze sobą kratowemi złączeniami poprzecznymi, połączone mi na miejscu budowy na śruby do niewielkich kwadratowych blach dospojonych do kratowych łuków. Dołem pod łukami, w kilkumetrowym odstępnie, utwierdzono do nich prowizorycznie ceówki NP. 6 do podtrzymania szalowania. Usunięto je po wykonaniu betonu. Wszystkie połączenia warsztatowe wykonano przy pomocy spawania, połączenia na montażu przy pomocy śrub.

Z tego krótkiego przeglądu widać dobitnie, że żelazne mosty spawane wyszły już poza granicę teoretycznych rozważań i stosowane są w bardzo szerokiej gamie systemów budowy. Jeżeli zaś zważymy, że mają one poza sobą wszystkiego około trzech lat i że zastosowanie ich w ciągu tych trzech lat stale się wzmacnia, tempem szalenie szybkim, dojdziemy do przekonania, że stoimy przed nową fazą żelaznych konstrukcyj mostowych. Nasi inżynierowie zaś drogowi i mostowi, którzy muszą wobec ogromu naszych potrzeb budować dobrze i tanio, powinni zwracać uwagę na spawania, które przy należytem wykonaniu właśnie pozwoli budować mosty żelazne dobrze i tanio.

---

INŻ. ST. LENCZEWSKI-SAMOTYJA.

## UJEDNOSTAJNIENIE ADMINISTRACJI DROGOWEJ WE FRANCJI.

Sprawa ujednostajnienia i usprawnienia administracji drogowej jest obecnie w związku z rozwojem techniki drogowej i coraz większym znaczeniem ekonomicznym i społecznym dróg kołowych rozważana w wielu krajach i państwach. Między innymi p. Bernard w Nr. 2514 „Le Génie Civil” z dnia 18 października 1930 roku zamieszcza ciekawy artykuł o stanie administracji drogowej we Francji, który podajemy poniżej w streszczeniu.

Cała sieć drogowa we Francji dzieli się na:

- 1) drogi państwowe (routes nationales).
- 2) drogi departamentalne (routes départementales).
- 3) drogi wicynalne (vicinales), (tranzytowe lub lokalne).
- 4) drogi gminne (routes rurales).

Ogólna długość sieci dróg kołowych we Francji, utrzymywanych bądź przez państwo, bądź przez poszczególne związki samorządowe, wynosi 652.000 km i dzieli się następująco na poszczególne kategorie:

- 40.168 km. dróg państwowych,
- 12.206 km. dróg departamentalnych,
- 599.626 km. dróg pozostałych kategoryj.

Ilość dróg państwowych w ostatnim 50-cioleciu nie uległa żadnej zmianie, długość dróg departamentalnych natomiast zmniejszyła się znacznie, mianowicie: z 47000 km. w roku 1870-tym pozostało obecnie tylko 12206 km., na skutek przemianowania pozostałych dróg departamentalnych do kategorii dróg wicynalnych i gminnych przez poszczególne Rady stanowe. Długość dróg wicynalnych i gminnych w ostatnim 50-leciu powiększyła się znacznie na skutek powyższego przemianowania i wybudowania nowych dróg.

Wobec istnienia dwóch różnych kategorii dróg: a) państwowych i b) samorządowych, istnieją też dwa rodzaje administracji drogowej:

- 1) administracja dróg państwowych, zależna od Ministerstwa Robót Publicznych, i

2) administracja dróg samorządowych, zależna od Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

Pod względem swego ustroju są to administracje zupełnie różne, mianowicie: pierwsza z nich jest typem administracji zcentralizowanej, kierowanej przez Generalną Dyрекcję dróg państwowych, która opracowuje przepisy, instrukcje i budżety, oraz przez Radę Główną Dróg i Mostów, która ma władzę opiniodawczą; druga jest typem administracji zdecentralizowanej, kierowanej przez poszczególne związki samorządowe, okręgowe, powiatowe i gminne.

Zcentralizowanie państwowej administracji drogowej okazało się bardzo pożytecznym pod względem technicznym, ponieważ dzięki jednolitej gospodarce, dużej inicjatywie i fachowości organów administracji państwowej w technice drogowej zostały poczynione znaczne postępy i szybko nastąpiło dostosowanie dróg państwowych do potrzeb i wymagań nowoczesnego ruchu.

Inaczej rzecz się przedstawia na drogach samorządowych, gdzie poszczególne zarządy drogowe, pozbawione jednolitego kierownictwa, pozostawione są własnej inicjatywie i w większości wypadków z pewnym opóźnieniem korzystają jedynie z doświadczenia innych.

Różnorodność administracji drogowej jest również bardzo niedogodną z punktu widzenia administracyjnego, ponieważ powstaje przez to odrębne ustawodawstwo, przepisy, rachunkowość i t. d.

W ostatnich latach zaczęto poddawać krytyce istniejący ustrój administracji drogowej we Francji i zastanawiać się nad jego usprawnieniem. Do rozważań tych przyczyniły się wydatnie również i względy finansowania dróg poszczególnych kategorii.

Wydatki roczne na utrzymanie 1 kilometra dróg we Francji, przedstawiają się, jak następuje:

Rodzaj dróg	W roku 1910 franków	W roku 1928 franków w złocie	Współczynnik wzrostu wydatk.
drogi państwowe . . .	968	2400	2,5
„ departamentalne .	730	1960	2,7
„ wycinalne . . .	360	960	2,7
„ gminne . . . .	150	300	2

W roku 1928-ym na budowę i utrzymanie dróg wszystkich kategorii wydatkowano około 2252 milionów franków, z czego na Skarb Państwa z tytułu wydatków na drogi państwowe i subwencji na drogi samorządowe przypada około 600 milionów franków, czyli 27% ogółu wydatków.

Cyfra ta jest pozornie znaczną, jednak niewspółmiernie małą w stosunku do wysokości wpływów na cele drogowe, jakie uzyskują Skarb Państwa i poszczególne związki samorządowe.

Ponieważ okazało się, że samorzady nie mogły pokrywać we własnym zakresie wszystkich coraz wzrastających zresztą wydatków na utrzymanie dróg, więc interwencja państwa okazała się konieczną, przyczem państwo rozporządzało w tym względzie dwoma środkami:

- 1) wypłacaniem samorządom subsydjów na utrzymanie dróg;
- 2) zaliczeniem niektórych dróg departamentalnych do kategorii dróg państwowych.

W związku z powyższem powstało mnóstwo projektów zmiany istniejącego stanu rzeczy. Z projektów tych wysuwają się na czoło tezy następujące:

- 1) stworzyć obok dotychczasowej sieci dróg państwowych nową sieć dróg państwowych, jakgdyby sieć dróg państwowych 2-giej kategorii; państwo ponosi całkowite koszty utrzymania dróg państwowych 1-szej kategorii i przyjmuje w dwóch trzecich udział w kosztach utrzymania dróg państwowych 2-giej kategorii;

- 2) powołać do życia specjalną Radę Drogową, w skład której weszli by przedstawiciele zainteresowanych ministerstw, związków turystycznych i użytkowników dróg;

- 3) stworzyć specjalny budżet (fundusz) drogowy, jako część składową ogólnego budżetu państwa; na fundusz powyższy składałyby się: dotacja Skarbu Państwa, połowa wpływów od nowego podatku od smarów i olejów, subwencje poszczególnych stanów (okręgów) i inn.

Teza 1-sza została już zrealizowana: mianowicie, na mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 1930 roku 40000 km. dróg powiatowych i gminnych zostały zaliczone do dróg państwowych 2-giej kategorii. Przemianowanie to ma nastąpić w 3-ch eta-

pach rocznych, przyczem pierwszy etap miał już miejsce dnia 1 października 1930 roku.

Ustawa ta przynosi skuteczną pomoc samorządom powiatowym i gminnym, ponieważ zgodnie z jej brzmieniem oszczędności, uzyskane w samorządach okręgowych z przemianowania części dróg do kategorii dróg państwowych, winny być zwrócone samorządom lokalnym w postaci redukcji sum, przelewanych do okręgów z tytułu obowiązku gmin do świadczeń w naturze.

Samorzady lokalne będą więc dysponowały nowymi środkami na budowę i utrzymanie swoich dróg.

Teza 2-ga i 3-cia znalazły swój wyraz w projekcie nowej ustawy drogowej, złożonej przez Rząd do Izby Deputowanych w dniu 12 lutego 1930 roku; ustawa ta zapewni praktycznie unifikację administracji drogowej przez ujednostajnienie przepisów administracyjnych i technicznych oraz da Rządowi możliwość większej ingerencji i kontroli działalności poszczególnych związków samorządowych w sprawach drogowych.

---

## Z PRAC DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

### I.

#### MIANOWANIE CZŁONKÓW DROGOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

Zgodnie z wnioskiem Drogowego Instytutu Badawczego z dnia 28.II.31 r. L. dz. 76/31 i z dnia 29.V.31 r. L. dz. 183/31 Rada Wydziału Inżynierji Lądowej na posiedzeniu w dniu 16 III.31 r. i 8.VI.31 r. zatwierdziła w charakterze Członków Instytutu, za prace badawcze, przyczyniające się do postępów techniki drogowej, następujące osoby:

1. Inż. W. Junoszę - Piotrowskiego.
2. Inż. D. Wandycza.
3. Dr. Z. Łachocińskiego.
4. Inż. F. Limbacha.
5. Inż. A. Urmana.
6. Inż. J. Bojanowskiego.



INŻ. W. SKALMOWSKI.

II.

BADANIA NAD STABILIZACJĄ SMÓŁ DROGOWYCH  
ASFALTAMI <sup>1)</sup>).

*Streszczenie badań wykonanych w roku 1930/31 przez Drogowy Instytut Badawczy i Drogowy Instytut Badawczy wspólnie z Rafinerjami „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”. Związkiem Koksowni i Gazownią Warszawską.*

Smoly stabilizowane są produktami wymieszania na gorąco smół z asfaltami naturalnymi lub naftowymi,

Znajdują one coraz szersze zastosowanie w praktyce drogowej zwłaszcza do powierzchniowego utrwalania nawierzchni narówni ze smołą Nr. 1 (powierzchniową).

Dodatek asfaltu do smoły ma za zadanie uszlachetnienie jej własności przez stabilizację łatwiej ulatniających się składników, brak których powoduje kruszenie się smoły w czasie pracy na drodze i niszczenie nawierzchni.

Stosowanie smół stabilizowanych napotkało w Polsce na poważne trudności z powodu:

1. Braku norm i metod badania.
2. Braku obiektywnych badań dotyczących możliwości stosowania do stabilizacji smół asfaltów krajowych.

Na skutek propozycji M. R. P. (pismo L, dz. XI—4858/29 z dn. 6.II.30 r. pkt. 1) Drogowy Instytut Badawczy przystąpił do opracowania powyższego zagadnienia.

Przestudjowanie literatury zagranicznej wykazało różnorodność poglądów i brak konkretnych rozwiązań tego tematu zagranicą.

Dlatego też uznano za celowe uwzględnienie indywidualnych cech asfaltów krajowych i przeprowadzenie badań samodzielnych bez sugerowania tych lub innych poglądów techników zagranicznych.

W sezonie letnim 1930 r. przeprowadzono następujące badania i próby praktyczne <sup>2)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Wobec braku ustalonej terminologii w okresie przeprowadzania powyższych badań, używano dla mieszanin smół z asfaltami terminu: „Mieszanki smołowo-bitumiczne” lub „Smoly stabilizowane”. Na konferencji dn. 29 i 30.IV.31 r. ustalono termin: „Smoly stabilizowane” jako obowiązujący. W opisie badań stosowane są obydwa powyższe terminy.

<sup>2)</sup> Patrz. „Mieszanki smołowo-bitumiczne”. Wiadomości Drogowe № 44. 45 i 48.

Przygotowano w Gazowni Warszawskiej ze smoły o małej zawartości paku (53,13%) i niskiej wiskozie (8 sek. konsy-tom.30° C.) i z asfaltów: naturalnego Trynidad, Ebano, asfaltów krajowych produkcji „Polminu“, „Karpata“ i „Galicji“, osiem gatunków smół stabilizowanych.

1. Smoły 100%;
2. Smoły 90% + 10% Trynidadu;
3. Smoły 80% + 20% Ebano;
4. Smoły 80% + 20% Polminu;
5. Smoły 80% + 20% Galicji;
6. Smoły 80% + 20% Karpata;
7. Smoły 80% + 15% Polminu + 5% Trynidadu;
8. Smoły 80% + 15% Galicji + 5% Trynidadu;
9. Smoły 80% + 15% Karpata + 5% Trynidadu.

Jak widać z powyższego zestawienia użyto przede wszystkim asfaltu naturalnego Trynidad samego, oraz jako domieszki do asfaltów krajowych (7, 8, 9), asfaltu Ebano używanego do stabilizacji zagranicą, oraz asfaltów krajowych z tego 1 parafinowy (Polmin).

Przygotowane smoły stabilizowane zostały użyte na próbnych odcinkach. W powyższych badaniach chodziło przede wszystkim o ustalenie, czy i jaką wyższość mają asfalty zagraniczne nad krajowymi, oraz które z asfaltów krajowych do stabilizacji się nadają.

#### *Wyniki praktyczne.*

Wszystkie wymienione smoły stabilizowane za wyjątkiem stabilizowanej asfaltem parafinowym<sup>1)</sup> przy rozlewaniu zachowywały się podobnie, jak również stan nawierzchni utrwalo-nych nie wykazuje znaczniejszych różnic. Smoła stabilizowana asfaltem parafinowym przy podgrzewaniu uległa rozkładowi, jednak odcinek nią utrwalony również znajduje się w stanie zadowalniającym.

#### *Wyniki badań laboratoryjnych.*

1. Smoły stabilizowane asfaltami zagranicznymi nie wykazują w porównaniu do smół stabilizowanych asfaltami krajowymi cech specjalnie dodatnich, wybitnie ich odróżniających od tych ostatnich,

<sup>1)</sup> Patrz „Mieszanki smołowo-bitumiczne“ Wiadomości Drog. Nr. 44, 45 i 48 — mieszanka Nr. 6.

2. Przy użyciu asfaltów krajowych otrzymano 2 typy smół stabilizowanych: a) jednorodne, których preparaty mikroskopowe przykryte szkiełkami pokrywkowymi wykazują pod mikroskopem przy 500 krotnym powiększeniu całkowite i równomierne wymieszanie składników<sup>1)</sup>; b) niejednorodne, których obraz mikroskopowy wykazuje obecność kropli oleistych oraz koagulację wolnego węgla<sup>2)</sup>.

Badania powyższe przeprowadzone zostały w szczupłych stosunkowo ramach, dotyczyły jednego tylko gatunku smoły, niewielu gatunków asfaltów krajowych a uzyskane wyniki nakazywały wykonanie dalszych więcej wyczerpujących badań.

Dzięki poparciu Ministerstwa Robót Publicznych i zgody Rafinerji „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, Związku Koksowni i Gazowni Warszawskiej przystąpił Drogowy Instytut Badawczy do wspólnego opracowania zagadnienia stabilizacji smół według opracowanego przez D. I. B. programu<sup>3)</sup>.

Chodziło o ustalenie:

- 1) Najodpowiedniejszego do stabilizacji gatunku smoły;
- 2) Najodpowiedniejszych gatunków asfaltów krajowych;
- 3) Najwłaściwszego procentowego stosunku obu składników;
- 4) Najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych.

Związek Koksowni w Katowicach przygotował i przesłał Rafinerji „Polmin”, „Galicja” i „Karpaty” i Drogowemu Instytutowi Badawczemu następujące gatunki smół:

1) smołę olejowo-antracenową 50/50 o wiskozie ca 8 sek. kons. 30° C;

2) smołę Nr. I powierzchniową o wisk. ca 20 sek.<sup>4)</sup> kons. 30° C;

3) smołę olejowo-antracenową 60/40 o wisk. ca 28 sek. kons. 30° C;

---

<sup>1)</sup> Patrz „Mieszanki smołowo-bitumiczne” Wiadomości Drogowe Nr. 44, 45, 48, Mieszanka Nr. 4 — 5 (asfalt Galicja).

<sup>2)</sup> Patrz „Mieszanki smołowo-bitumiczne” Wiadomości Drogowe Nr. 44, 45, 48, Mieszanki Nr. 6 — 7 (asfalt Polmin). Nr. 8—9 (as. Karpaty).

<sup>3)</sup> Patrz: „Wiadomości Drogowe Nr. 48 str. 303 „Współpraca Raf. Gazowni i Koksowni z D. I. B.”

<sup>4)</sup> Smoła Nr. I przesłana rafinerjom i D. I. B. posiadała omyłkowo za wysoką wiskozę i wyniki stabilizacji dla powyższej smoły nie mogą być miarodajne.

4) smołę Nr. II węglaną o wiskozie ca 29 sek.<sup>1)</sup> kons. 30° C.

5) smołę stabilizowaną asfaltem Ebano dotychczasowej produkcji Związku Koksowni o wisk. ca 29 sek.<sup>1)</sup> kons. 30° C.

Rafinerje przystąpiły do samodzielnych prób stabilizacji otrzymanych smół asfaltami własnej produkcji wybranymi według swego uznania.

*Własności asfaltów<sup>2)</sup> użytych do stabilizacji.*

	Polmin	G a l i c j a		Karpaty
		Asf. A.	Asf. B.	
1. Pkt. zmięknienia wg. Kr. Sar.	38°C	32,5°C	44,0°C	31°C
2. „ „ „ wg. K. i P.	—	47,5°C	57,0°C	39°C
3. „ topliwość wg. Ubbelohde'a	—	47/53	55/62	49/51°C
4. Długość nitki przy pkt. topl.	—	>18 cm.	>18 cm.	>18 cm.
5. Pkt. łamliwości na kuli r'ęci	—	-19,0C	-20°C	—
5a. Łamliwość na aparacie Frassa	—	—	—	-13°C
6. Penetracja 15°C . . . . .	19	20	9	37
"   25°C . . . . .	76	60	25	140 cm.
"   38°C . . . . .	>300	>200	85	>280 cm.
7. Ciągliwość 15°C . . . . .	25 cm.	>100 cm	10 cm.	>100cm.
"   25°C . . . . .	88 cm.	>100 cm.	>100 cm.	>100 cm
"   38°C . . . . .	65 cm.	>100 cm.	>100 cm	>100 cm.
8. Odparowalność (163 <sup>0</sup> —5 godz)	0,03%	—	—	0,48% <sup>3)</sup>
9. Spadek penetracji . . . . .	31,8%	—	—	—
10. Pkt. zapłnienia . . . . .	—	—	—	215°C.
11. Pkt. palenia . . . . .	—	—	—	240°C
12. Rozpuszczalność w CS <sub>2</sub> . .	98%	—	—	—
13. „ „ w benzolu . . . . .	—	—	—	99,74%
14. Zawartość popiołu . . . . .	—	—	—	ślady

Aby określić najwłaściwszy procentowy stosunek obu składników każda z Rafinerji dodawała wybrane przez siebie gatunki asfaltów do otrzymanych smół (50/50, Nr. I, Nr. II, 60/40)

<sup>1)</sup> Wg. oznaczenia:

	<i>Smoła Nr. II.</i>	<i>Smoła stabilizowana.</i>
Drog. Inst. Badawcz.	29 sek.	29 sek. konsystem. 30° C
„Polminu“	35,6 sek.	— „ „
„Galicji“	28 sek.	22 sek. „ „
„Karpat“	29,8 sek.	29,2 sek. „ „

<sup>2)</sup> Wg. analiz rafinerji.

<sup>3)</sup> Powierzchnia parowania ca 120 cm<sup>2</sup>.

*Uwaga.* Smoła stabilizowana była przesłana jedynie do prób porównawczych

w ilościach 10%, 15%, 20% i 25% na wagę smoły stosując znakowanie np. MIAIO, co oznacza smoła Nr. I z dodatkiem asfaltu gatunku A w ilości 10% i t. p.

W ten sposób wytworzono cały szereg smół stabilizowanych, które poddano <sup>1)</sup>:

1. Badaniom mikroskopowym, celem stwierdzenia jednorodności smół stabilizowanych;
2. Badaniom wiskozy konsystometrycznym w temp. 40°, 30° 20° C i niżej, celem wykreślenia krzywej wiskozy;
3. Badaniom wpływu temperatury na jednorodność smół stabilizowanych.

Szczegółowe wyniki powyższych badań zamieszczone są w sprawozdaniach Rafinerji i Związku Koksowni <sup>2)</sup>.

Z badań tych wynika:

1. Asfalty użyte do stabilizacji w wyżej podanych procentowych ilościach dają po wymieszaniu ze smołami produkt którego obraz mikroskopowy wykazuje zupełną jednorodność. Ponadto Rafinerja „Galicja“ i „Karpaty“ stwierdza w swoich sprawozdaniach, że jednorodność ta jest zachowana przy wszelkich stosunkach procentowych smoły i asfaltu.

2. Wiskoza smół stabilizowanych zależy od temperatury pomiaru, procentowej domieszki asfaltu i jego gatunku.

3. Podgrzewanie i zamrażanie smół stabilizowanych nie ma wpływu na ich jednorodność.

Następnem z kolei zagadnieniem, było ustalenie najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych. Wypróbowano trzy sposoby:

1. Podgrzewano asfalt i smołę osobno i mieszano ze sobą w określonym stosunku. Przy tym sposobie nie można było uzyskać zgóry żądanej wiskozy i zawartości asfaltu. Wiskoza uzależniona była od gatunku asfaltu i jego procentowej zawartości.

2. Celem regulowania wiskozy dodawano do smoły stabilizowanej otrzymanej sposobem pierwszym olej antracenowy, póki wiskoza nie osiągnęła pożądanej wysokości.

3. Rozpuszczano asfalt w oleju antracenowym aż do uzyskania wiskozy zbliżonej do wiskozy smoły wyjściowej

<sup>1)</sup> Patrz: Wiadomości drogowe № 48 str. 303 „Współpraca Rafinerji, Gazowni i Koksowni z Drog. Inst. Bad.

<sup>2)</sup> Zamieszczone w Biuletynie D. I. B. № 2.

i mieszano ze sobą te dwa składniki w odpowiednim stosunku. W rezultacie otrzymywano smołę stabilizowaną o pożądanej wiskozie i procentowej zawartości asfaltu.

Z badań okazało się, że sposób trzeci w praktyce jest najlepszy, jeżeli chodzi o wytwarzanie smół stabilizowanych do celów powierzchniowych.

Piątym gatunkiem smoły, jaką otrzymały Rafinerje ze Zw. Koksowni, była smoła stabilizowana asfaltem Ebano, dotychczas produkowana przez Związek Koksowni.

Badania tej smoły stabilizowanej polegały na porównaniu jej własności z własnościami smół stabilizowanych asfaltami krajowymi. Stwierdzono przytem, że powyższa smoła stabilizowana daje pod mikroskopem obraz niejednorodny.

Równoległe z badaniami prowadzonymi przez Rafinerje, przeprowadzone zostały badania w Drogowym Instytucie Badawczym i Związku Koksowni.

Drogowy Instytut Badawczy otrzymał od Związku Koksowni te same gatunki smół co i Rafinerje, od Rafinerji zaś kilka gatunków asfaltów,

Badania ograniczone zostały do zrobienia poszczególnych gatunków smół stabilizowanych i stwierdzenia ich wyglądu pod mikroskopem. Zbadano również smołę stabilizowaną asfaltem Ebano.

Związek Koksowni przeprowadził całkowity cykl badań podobnie, jak i Rafinerje. Do stabilizacji użyto następujące gatunki smół: 1)

Smola olejowo-antracenowa 50/50 o wisk. ca 6,5 sek. Hut. w 25°C;

Smola Nr. I (powierzchniowa Z. K. S. I.) o wisk. ca 10 sek. w 25°C;

Smola olejowo-antracenowa 60/40 o wisk. ca 22 sek. w 25°C;

Smola Nr. II (wgłębna Z. K. S. II) o wisk. ca 25 sek. w 25°C;

---

1) Co po przeliczeniu na konsystomierzu w 30°C powinno wynosić:

Smola 50/50 — ca 7, 5—8,5 sek. konsyst. „

Smola Nr. I — ca 11—12 sek.

Smola 60/40 — ca 24—25 sek. „ „

Smola Nr. II — ca 27—28 sek. „ „

A zatem smoły o własnościach podobnych do przesłanych Rafinerjom i D. I. B. Wyjątek stanowi smoła Nr. I (powierzchniowa), której wiskoza została poprawiona, wobec czego wyniki badań stabilizacji poczynione z tą smolą uważać należy za miarodajne.

*Własności powyższych smół<sup>1)</sup>.*

	O z n a c z e n i a	Olej. antr. 50/50	Sm. Nr. I	Olej. antr. 60/40	Sm. Nr. II
1.	Ciężar właściwy w 25°C	1,193	1,194	1,205	1,204
2.	Woda . . . . .	0,2%	0,4%	0,2%	0,2%
3.	Destylaty do 170°C . .	—	—	—	—
4.	„ od 170—270°C	1,97%	11,1%	2,4%	8,0%
5.	„ 270—300°C	7,14%	6,9%	8,8%	8,2%
6.	„ 300—350°C	23,61%	19,5%	21,2%	19,8%
7.	Pak . . . . .	65,88%	61,6%	67%	63,4%
	Pkt. miękkn. paku Kr. S.	45°C	67°C	59°C	72°C
8.	Fenole . . . . .	0,31%	1,3%	0,3%	0,94%
9.	Naftalen . . . . .	0,0%	3,2%	0,0%	1,7%
10.	Antracen . . . . .	1,61%	3,6%	2,4%	3,4%
11.	Wołny węgiel . . . . .	12,3%	—	—	—
12.	Wiskoza wg Hutchin. 25°C	6,5 sek.	10 sek.	22 sek.	ca 25 sek.
13.	„ konsyst. w 30°C	—	11 sek.	—	—

Refinerje nadesłały Zw. koksowni następujące gatunki asfaltów:<sup>2)</sup>

- Rafinerja „Polmin” — „Polmin S” o pkt. miękkn. 30°C wg. Kr. Sar.
- Rafinerja „Galicja” — „Molfalt B” „ ” 41°C ”
- „Galbit B” „ ” 46°C ”
- „Galicja G” 50/60 „ ” 53°C ”
- Rafinerja „Karpaty” — asf. „C” „ ” 31°C ”
- Rafinerja Lwów — Zniesienie
- „Bitupol A2” „ ” 33°C ”
- „Bitupol A4” „ ” 38°C ”
- Gorlickie Zakł. Przemysł. asf. miękki „ ” 24°C ”

Wyniki badań D. I. B. dadzą się streścić:

1. Cztery posiadane przez D. I. B. gatunki smół przy mieszanii ich z 10%, 15%, 20% i 25% asfaltów „Galicji”<sup>3)</sup> i „Kar-

<sup>1)</sup> Wg. analiz podanych przez Zw. Koksowni.

<sup>2)</sup> Dane wg. analiz Zw. Koksowni.

<sup>3)</sup> Użyte asfalty do stabilizacji. „Galicja — asfalt A, i, asfalt B” Karpaty — asfalt „C”, Lwów — Zniesienie — „Bitupol A3” i „A4” i „Polmin S”.

pat" dają smoły stabilizowane, których obraz pod mikroskopem jest jednorodny. Smoły zaś stabilizowane wykonane z powyższych gatunków smół przy zastosowaniu asfaltów Polmin i Lwów—Zniesienie dają pod mikroskopem obraz niejednorodny. Ponadto stwierdzono, że smoła stabilizowana asfaltem Ebano istotnie po pewnym czasie wykazuje rozdzielenie składników i koagulację wolnego węgla.

2. Zmiany temperatury (ogrzewanie i mrożenie) nie wywierają wpływu na jednorodność smół stabilizowanych.

Wyniki badań Związku Koksowni:

1. Za nadający się do stabilizacji Związek Koksowni uważa asfalt „C” Karpaty, „Molfalt B” Galicja, oraz stwierdza dobry wygląd pod mikroskopem smół stabilizowanych asfaltem „Gorlice”. Niejednorodne smoły stabilizowane uzyskano z asfaltem „Polmin S” i Lwów — Zniesienie.

2. Zmiany temperatury nie wywierają wpływu na jednorodność smół stabilizowanych.

3. Jako najwłaściwszą procentową zawartość asfaltu w smole stabilizowanej Zw. Koksowni uważa 15—20% asfaltu.

Po zakończeniu badań nad smołami stabilizowanymi urządzona została dn. 29 i 30.IV.31 r. wspólna konferencja celem omówienia wyników i wyciągnięcia wniosków.<sup>1)</sup>

Przedyskutowane zostały poszczególne punkty badań i ustalono:

1. Stosować w sezonie letnim 1931 r. jako smołę wyjściową do stabilizacji smołę odpowiadającą własnościami smole Nr. I (powierzchniowej). Stwierdzono przytem przydatność do stabilizacji wszystkich poddanych badaniom smół.

2. Smoły stabilizowane otrzymane z różnych gatunków asfaltów krajowych dają pod mikroskopem obraz niejednakowy; jedne dają obraz jednorodny, inne niejednorodny (krople oleiste i wyklaczanie się wolnego węgla). Postanowiono zaproponować D. I. B. praktyczne i ostateczne stwierdzenie na próbnym odcinkach różnicy w zachowaniu się smół stabilizowanych dających pod mikroskopem obraz jednorodny lub niejednorodny. W sezonie letnim 1931 r. polecono stabilizacji asfaltu krajowe

<sup>1)</sup> Patrz protokół konferencji. — Załącznik.



twardsze o pkt. zmięknienia 40—50°C wg. Kr. Sarn.<sup>1)</sup> z tem że wytworzona smoła stabilizowana dawać winna pod mikroskopem obraz jenorodny, a wiskoza jej nie powinna przekraczać 25 sek. konsystomierzem w 30°C.

3. Zawartość asfaltu w smołach stabilizowanych ustalono na 15—20%.

4. Stwierdzono brak dotychczas pewnych metod analitycznych pozwalających na określenie procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej i jego jakości.

W czasie dyskusji poruszoną została sprawa niezgodności otrzymanych przy badaniach wyników przez rafinerję „Polmin” a D. I. B. i Zw. Koksowni z asfaltem „Polmin S”.

Jak wspomniano powyżej rafinerja „Polmin” otrzymała smoły stabilizowane dające pod mikroskopem obraz jednorodny, D. I. B. i Zw. Koksowni smoły stabilizowane dające obraz niejednorodny. Sprawę tę przekazano do uzgodnienia i następnie wyjaśniono. Okazało się, że przyczyną było różne przygotowanie preparatów mikroskopowych. D. I. B., Zw. Koksowni, Raf. „Galicja” i „Karpaty” przeprowadzały badania preparatów pokrytych szkiełką pokrywkwem „Polmin” zaś bez szkiełka pokrywkwowego. Po sprawdzeniu okazało się istotnie, że preparaty smół stabilizowanych asfaltem „Polmin S”, przykryte szkiełkami pokrywkwowymi, dawały obrazy niejednorodne; po zdjęciu zaś szkiełka pokrywkwowego obraz ulegał zmianie (koagulacja wolnego węgla nie następowała).

W wyniku przeprowadzonych badań:

1. Opierając się na wnioskach, opracował D. I. B. projekt norm i metod badania na rok 1931.

Projekt ten przesłany został do uzgodnienia Rafinerjom, Zw. Koksowni i Gazowni Warszawskiej. Na podstawie otrzymanych odpowiedzi został skreślony w ostatecznym brzmieniu projektu norm na rok 1931 punkt dotyczący konieczności jednorodności obrazu smoły stabilizowanej pod mikroskopem, jako niedostatecznie umotywowany praktyką drogową.

2. Celem wyjaśnienia i konkretnego rozstrzygnięcia zagadnienia przydatności smół stabilizowanych, dających pod mi-

---

<sup>1)</sup> Po ostatecznym uzgodnieniu ustalono w normach pkt. zmiękn. asfaltów do stabilizacji na 30—50°C.

kroskopem (ze szkiełkiem pokrywkowym) obrazy jednorodne i niejednorodne zainicjował D. I. B. wykonanie obok siebie próbnych odcinków w warunkach identycznych, utwalonych smołami stabilizowanymi asfaltem Rafinerji „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, „Lwów — Zniesienie” i Ebano. Wyniki stąd otrzymane posłużą do rewizji w roku przyszłym projektu norm i metod badania i pozyskania kryterjum do właściwej oceny dobroci smół stabilizowanych.

---

INŻ. W. SKALMOWSKI.

### III.

#### NORMY WŁASNOŚCI I ZNORMALIZOWANE METODY BADAŃ POLSKICH SMÓŁ DROGOWYCH STABILIZOWANYCH ASFALTEM (S.A.).

Według projektu D. I. B. opracowanego na podstawie przeprowadzonych wspólnych badań D. I. B., Rafinerji „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, Zw. Koksowni i Gazowni Warszawskiej<sup>1)</sup> i następnie uzgodnionego z powyższemi Rafinerjami, Zw. Koksowni i Gazownią Warszawską.

Smoly otrzymywane przy suchej destylacji węgla kamiennego w koksowniach lub gazowniach i odpowiednio przerobione dla celów drogowych noszą nazwę smół drogowych.

W zastosowaniu dla potrzeb drogowych uwzględnia się następujące gatunki smół drogowych i preparatów smołowych:

1. Smoła Nr. I dla użytku powierzchniowego (S. I.);
2. Smoła Nr. II dla użytku wglębnego (S. II.);
3. Smoly stabilizowane domieszką asfaltów naftowych lub naturalnych (S. A.);
4. Emulsje smołowe (E. S.);

Normy własności i metody badań dotyczące smół dla użytku powierzchniowego (smoła Nr. I), oraz dla użytku wglębnego (smoła Nr. II) zostały podane w rozdziale I<sup>2)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Patrz załącznik.

<sup>2)</sup> Wg. projektu D. I. B. zgłoszonego i przyjętego dnia 27 i 28 stycznia 31 r. na konferencji rzeczoznawców i przedstawicieli gazowni i koksowni. Opublikowany w Wiadomościach Drogowych w Nr. 48 z marca 31 r. zgłoszony do P. K. N. oraz przedrukowany w Gazie i Wodzie z 31 r.

## Rozdział II.

Własności i znormalizowane metody badań opisane poniżej w rozdziale II dotyczą smół stabilizowanych.

Smoly stabilizowane są produktem wymieszania na gorąco smół drogowych z asfaltami naturalnymi lub naftowymi.

Przewidziane są w zastosowaniu do użytku drogowego: smoly stabilizowane powierzchniowe (S. A. I.) i smoly stabilizowane wgłębnne (S. A. II.).

### 1. Normy własności smół stabilizowanych.

Nr	Oznaczenia	Smola stabil. powierzchniowa S. A. I	Smola stabil. wgłębna S. A. II	Uwagi
1.	Gęstość w 25°C do	1.220		
2.	Woda wagowo do	0,5%		
3.	Destylaty (oleje lekkie) poniżej 170°C wraz z wodą wag.	} W normy nie ujęte. W wynikach analiz % zawar. poszcz. frakcji należy podawać.	} Smola stabilizowana II (S. A. II) narazie w normy nie ujęta.	
4.	Destylaty (oleje średnie) 170—270°C wagowo			
5.	Destylaty (oleje ciężkie) 270—300°C wagowo			
6.	Destylaty (oleje antracenowe) 300—350°C wagowo			
7.	Pak pozostały wagowo Pkt. zmięknienia paku wg. Kr. Sarn.			
8.	Fenole objętościowo do			4.0%
9.	Naftalen wagowo do			4.0%
10.	Antracen wagowo do			3.5%
11.	Wiskoza wg. Hutchinson'a w 25°C			6—25 sek.
12.	Wiskoza konsyst. B.T.A w 30°C			8—25 sek.
13.	Zawartość asfaltu wagowo			15—20%
14.	Wygląd obrazu mikroskopowego w powiększeniu 500—600 krotnym po 24 godzinach.			

2. Normy własności dla smoly wyjściowej, używanej do otrzymania smoly stabilizowanej I (S. A. I.).

Smola wyjściowa winna odpowiadać normom przewidzianym dla smoly powierzchniowej (S. I.).

3. Normy własności asfaltu do stabilizacji.

a) Asfalty naturalne,

b) asfalty naftowe o pkt. zmięknienia 30—50°C wg. Kr. S.

## B. Metody badań.

### 1. Sposoby pobierania próbek.

Pobieranie próbek ma na celu uzyskanie pewnej ilości produktu o średnich własnościach całości przedłożonego materiału.

Próbki pobrane nie powinny się stykać z ciałami obcymi i nie powinny być przez nie zanieczyszczane. Dlatego też i naczynie przeznaczone do przechowywania próbek winno być suche i czyste.

Po pobraniu próbek naczynie należy szczelnie zamykać i dla łatwego ustalenia pochodzenia próbki zaopatrywać w etykiety.

Próbki, o ile to tylko jest możliwe, pobierać na miejscu fabrykacji, aby można je było zbadać przed wysłaniem transportu, w przeciwnym razie, pobierać na miejscu przeznaczenia, przy odbiorze dostawy.

Próbki w ilości około 3 kg. każda, należy przechowywać i przysyłać w blaszankach o możliwie szerokich szyjkach i szczelnym zamknięciu.

Pobierający winien przechowywać u siebie próbkę analogiczną z przesłaną do zbadania.

Naczynie służące do przysyłania próbki winno być zaopatrzone w etykietę.

Po pobraniu próbek należy sporządzić protokół pobrania.

#### a) *Pobieranie próbek z beczek.*

Przy dostawach smół w beczkach, próbki pobiera się postępując ściśle według niżej podanych punktów.

1. Beczkę należy kilkakrotnie przetoczyć w obu kierunkach, następnie obrócić na jedno potem na drugie dno i ustawić czopem do góry.

2. Beczkę należy możliwie szybko odszypuntować.

3. Z otwartej beczki pobiera się próbkę przez powolne zanurzanie aż do dna beczki rury zaopatrzonej zamknięciem o wymiarach: średnica rury wewn. 39 m/m. i średnica pręta uruchamiającego zamknięcie 7 m/m.

4. Pobraną próbkę należy zlać do odpowiedniego naczynia.

5. Przyrząd do pobrania próbek jak i naczynie winno być czyste i suche.

6. Przy dostawach wagonowych pobiera się próbki z każdej dziesiątej beczki i zlewa do wspólnego dla każdego wagonu naczynia i po wymieszaniu odlewa próbkę 3 kg. przeznaczoną do analizy, oraz drugą identyczną, jako dowodową.

7. Naczynie służące do przesyłania próbki, po pobraniu, zamyka się szczelnie, plombuje lub pieczętuje. Przygotowaną w powyższy sposób próbkę zaopatruje się w etykietę z następującymi danymi: a) Nr. naczynia b) adresata c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) miejsce i data pobrania, e) gatunek smoły, f) pochodzenie smoły i znaki fabryczne.

8. Po wzięciu próbek z danego wagonu sporządza się protokół pobrania, w którym należy podać: a) Nr. naczynia b) adresata, c) Nr. wagonu, listu przewozowego i ewentualnie beczek, d) pochodzenie i znaki fabryczne, e) gatunek smoły, f) miejsce pobrania, g) sposób pobrania, h) datę pobrania, i) nazwisko pobierającego i własnoręczny podpis pobierającego i świadków, protokół ten należy przesłać wraz z próbką. Odpis jego zachowuje u siebie pobierający.

9. W razie deszczu lub wiatru z pyłem należy zabezpieczyć przed nimi tak przyrząd jak i pobraną próbkę.

10. Po pobraniu próbki z jednego wagonu należy przyrząd do pobierania rozebrać, dokładnie wymyć i wysuszyć.

*b) Pobieranie próbek ze zbiornika i cystern.*

Przy pobieraniu próbek z większych zbiorników i cystern, postępuje się podobnie, jak przy pobieraniu próbek z beczek, odpada jedynie mieszanie smoły w zbiorniku (pkt. 1). Do pobierania próbek używa się przyrządu analogicznego do opisanego w punkcie 3—jedynie o większych wymiarach. Przyrząd ma być tej długości, aby przy zanurzeniu sięgał do dna zbiornika.

Przygotowanie, wysłanie pobranych próbek i sporządzenie protokołu jak pod a pkt. 7 i 8.

*c) Sposób użycia przyrządu do pobierania próbek smoły.*

Przyrząd do brania próbek składa się z następujących części:

1. Z rury żelaznej odpowiedniej długości;
2. Z zamknięcia;

3. Z pręta żelaznego z rękojeścią uruchamiającego zamknięcie.

Przy braniu próbek należy tak ustawić pręt, aby dolny koniec rury był otwarty. Przyrząd zanurza się powoli do beczki uważając, aby zanurzanie nie było szybsze niż wypełnianie się rury pobieraną smołą. Gdy już koniec przyrządu dotknie dna rury, zamyka się otwór dolny zapomocą pręta i wyciąga aparat z beczki lub zbiornika. Dolny koniec przyrządu wstawia się do odpowiedniego naczynia, otwiera powoli uważając, aby wypływająca smoła ciekła bez pryskania do podstawionego naczynia.

## II. *Metody badań.*

Rozpieczętowanie i otwieranie naczyń z próbkami uskutecznić należy bezpośrednio przed przystąpieniem do analizy. Wymieszanie zawartości naczynia zawierającego próbkę przed pobraniem materiału do któregośkolwiek z poniżej przytoczonych oznaczeń—jest konieczne.

Gęstość w stosunku do wody w 25° C, należy określić w temp. 25° C areometrem cechowanym przez G. U. M. 25° C o podziałce do 0,001. Współczynnik przeliczenia gęstości w innej temp. wynosi 0,0007 na każdy stopień C, powyżej lub poniżej 25° C.

### 1. *Oznaczenie zawartości wody.*

Wykonywać należy w wypadku, jeżeli przy destylacji procentowa zawartość olejów lekkich wraz z wodą do 170° C przekroczy przepisane granice.

### *Wykonanie.*

Do odważonych 100 gr. smoły badanej dodaje się 100 cm<sup>3</sup> nasyconego wodą ksylenu w kolbie szklanej destylacyjnej na 250 cm<sup>3</sup> złączonej z chłodnicą wodną o długości rury wewnętrznej 80 cm. wraz z lejkiem o średnicy wewn. rury około 50 cm. Jako odbieralnik służy naczynie w formie kieliszka, którego wąska dolna część posiada objętość 5 cm<sup>3</sup> z podziałką co 0,05 cm<sup>3</sup>. Przed użyciem należy odbieralnik przemyć mieszaniną chromową, starannie wyparować i wysuszyć w suszarce. Po zestawieniu aparatury oddestylowuje się frakcję aż do 180° C. Zawartość wody odczytuje się wprost z podziałki, oznacza ona procent wody zawartej wagowo w badanej smole. (1 cm<sup>3</sup> — 1%).

## 2. Destylacja.

Ilość smoly potrzebnej do destylacji 500 gr.

1. Naczynie do destylacji — kolba miedziana wg. załączonego rysunku.

2. Termometr Englera.

Termometr powinien być wykonany ze szkła Jena 59 III, sztucznie postarzany o skali wewnętrznej i cechowany przy całkowitem zanurzeniu.

Termometr do destylacji wyżej wrzających produktów, o skali 0—360° C.

Wymiary tego termometru są następujące:

Typ termometru.	Zasięg podziałki °C	Podzielony	Długość podziałki mm.	Długość termometru mm.	Odległość stopni 1 <sup>o</sup> od naczynia	Średnica termometru mm.	Naczynko rtęciowe ∅ dług. mm.	Odległość 0° do 100C°
—	0—360°C	1 <sup>o</sup>	200±10	340±10	80±2	7±1	5±0,5 8±2	55—58 mm.

3. Chłodnica—rura szklana o długości 800 m/m. średnicy 20 m/m. Pochylenie chłodnicy takie, by wylot znajdował się o 10 cm. poniżej wlotu.

4. Odbieralniki. Dla frakcji I (do 170° C) wytarowany cylinderek szklany pojemności 10 cm. z podziałką co 0,1 cm. Inne frakcje zbiera się w wytarowane kolbki o możliwie szerokich szyjkach. Zestawienie aparatu destylacyjnego wg. załączonego rysunku.

Destylację należy tak uregulować, żeby na sekundę przechodziły dwie krople. Poszczególne frakcje zbiera się oddzielnie i waży. Zmiana odbieralników następuje przy przepisanych temperaturach bez przerywania procesu destylacji. Destylację należy zakończyć gdy termometr wykazuje temp. 350° C<sup>1)</sup>.

Wodę zbierającą się wraz z olejami lekkimi I frakcji (do 170° C) oznacza się przez dokładne odczytanie jej objętości przyjmując wagę 1 cm<sup>3</sup>—1 gr. Pozostałość podestylacyjną (pak) waży się i bada na punkt zmięknienia metodą Kr. Sarnow'a.

<sup>1)</sup> Po zakończeniu destylacji należy oznaczyć % zawartość poszczególnych frakcji, zawart. paku oraz pkt. zmiękn. paku. Dane powyższe zamieścić w wynikach analizy.

*Określenie punktu zmięknienia paku metodą Kr. Sarnow'a.*

Pozostały po destylacji w kolbie pak ogrzewa się w kolbie do zupełnej płynności unikając dłuższego przegrzewania, poczem napełnia się nim odpowiednio przygotowane rurki szklane (10 cm. długości, 6 — 7 mm. światła z kreską na wysokości 5 m/m. z obu stron otwarte).

Przy wylewaniu paku z kolby należy uważać, aby ścianki kolby były zupełnie suche. W tym celu należy je uprzednio ogrzać palnikiem. Pozostałość bowiem olejów na ściankach może powodować rozmiękczenie wylewanego paku i błędne oznaczenia punktu zmięknienia. Napełnianie rurek odbywa się w następujący sposób: stopiony pak wlewa się od góry po ustawieniu żelaznego pręta na wysokości kreseczki. Po zastygnięciu paku rurkę obrótnywuje się i oczyszcza z zewnątrz. Ponad warstwę paku wlewa się 5 gr. rtęci i wstawia do przyrządu. Przyrząd składa się z dwóch zlewek: zewnętrznej i wewnętrznej wypełnionych wodą do jednakowego poziomu o temperaturze pokojowej (18—20° C.). Zlewka wewnętrzna umieszczona jest w specjalnym kołnierzu opierającym się o krawędzie zlewki zewnętrznej, zgóry obie zlewki zaopatrzone są w pokrywę z otworami na rurki z pakiem (2 lub 4) oraz termometr. Rurki zawieszają się w pokrywie uprzednio nałożony na nie obrączki kauczukowe. Poziom dolnego końca rurek z pakiem, jak również kulki i termometru powinien być równy i odległy o 3 cm. od dna zlewki. Gdy wszystko zostało przygotowane, podgrzewa się zlewkę zewnętrzną tak, by temperatura wzrastała o 1° C. na minutę. Temperatura przy której nastąpi przebicie warstwy paku i wylanie się rtęci na dno naczynia jest temp. zmięknienia paku.

Dokładność oznaczenia  $\pm 1,5^{\circ} \text{C.}$

4. *Fenole.*

Do cylindra kalibrowego w  $\frac{20^{\circ} \text{C.}}{4}$  z korkiem szlifowanym o pojemności 50 cm. z podziałką co 0,2 cm<sup>3</sup> wlewa się dokładnie 25 cm<sup>3</sup> ługu sodowego 10% c. wł. 1.11. podgrzanego do 50° C. następnie dodaje się ściśle 25 cm<sup>3</sup> olejów średnich (frakcja 170—270° C) również podgrzanych do 50° C. Zatkawszy korkiem wstrząsa się mocno zawartość cylindra w ciągu 5 minut, poczem wstawia się cylinder do łaźni wodnej dostatecznie głębokiej by ciecz w nim zawarta była otoczona wodą o temp.



50° C i pozostawia tam aż do wyraźnego rozdzielenia się obu warstw cieczy (20 minut). Zawartość objętościową fenoli odczytuje się bezpośrednio z przyrostu (ponad 25 cm<sup>3</sup>) dolnej warstwy cieczy. Przy obliczeniu zawartości fenoli w smole w procentach objętościowych należy uwzględnić c. wł. smoły i ilość oleju średniego (frakcja 170—270° C).

#### 5. *Naftalen.*

Dla określenia naftalenu całą pozostałość po wydzieleniu fenoli, zebraną na gorąco z nad ługu, podgrzewa się dla rozpuszczenia naftalenu, dobrze miesza i studzi do 15° C. utrzymując w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wydzielony naftalen odsącza się od olejów na lejku Büchnera przez sączek Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą, przy pomocy pompy ssącej, poczem celem odciążenia resztek oleistych i całkowitego wysuszenia, wyklada się na porowaty talerz. Po dokładnem wysuszeniu przez wyciśnięcie i rozgniecenie łopatką, zebrany naftalen waży się i oblicza procentową zawartość.

#### 6. *Atracen surowy.*

Odważa się około połowy ilości frakcji od 300 — 350° C. (oleje antracenowe) poczem ostudziwszy do 15° C. utrzymuje w tej temperaturze w ciągu pół godziny. Wykryształizowany antracen odsącza się na lejku Büchnera przez sączek Schleicher i Schüll Nr. 597 z opaską białą przy pomocy pompy ssącej, i kładzie na talerz porowaty celem osuszenia i całkowitego pozbawienia części oleistych. Zebrany antracen należy zważyć i stosując przeliczenia określić procentową jego zawartość w badanej smole.

#### 7. *Wiskoza według Hutchinson'a.*

Lepkość albo wiskozę smoły określa czas wyrażony w sekundach, w ciągu którego „wiskozymetr” Hutchinson'a cechowany, obciążony ciężarkiem Nr. 2 zagłębia się w badanej smole od dolnej obrączki aż do górnej. Badanie przeprowadza się w naczyniu blaszanem o wymiarach: wys. 240 mm. średnica 105 mm. wypełnionem w temp. 25° C. (z dokładnością  $\pm 0,2^{\circ}$  C.) smołą prawie do pełna. Po ustaleniu się temperatury, co należy przyspieszyć przez mieszanie, wkręca się do wiskozymetru ciężarek Nr. 2 i rozpoczyna badanie. W tym celu zagłębia się wiskozymetr w badaną smołę uważając, by zagłębiał się równo, pionowo i nie dotykał ścianek naczynia. Z chwilą

gdy poziom smoły dosięgnie dolnej obrączki wiskozymetru, uruchamia się sekundomierz. W momencie gdy poziom smoły dosięgnie górnej obrączki wiskozymetru zatrzymuje się sekundomierz i odczytuje ilość sekund potrzebnych na zagłębienie się wiskozymetru od dolnej obrączki aż do górnej. Pomiar skutecznia się trzykrotnie (oczyszczanie wiskozymetru ze smoły między jednym pomiarem a drugim zbyteczne) i podaje się średnią z tych trzech pomiarów.

#### 8. *Wiskoza przy pomocy konsystomierza B. T. A.*

Konsystomierz B. T. A. wg. rysunku. Naczynko pomiarowe konsystomierza należy oczyścić za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika i starannie wysuszyć. Badany materiał ogrzany do temp. 30° C. wlewa się do naczynka pomiarowego do tej wysokości, by poziom cieczy nakrył sztyfcik do poziomowania przy pionowym ustawieniu trzonka zatyczki. Naczynko pomiarowe wstawia się następnie w rękaw kąpieli wodnej doprowadzonej i utrzymywanej w czasie trwania pomiaru w temperaturze 30° C., poczem do naczynka ze smołą wstawia się termometr. Termometrem tym co pewien czas miesza się smołę w naczynku pomiarowym. Gdy nastąpi wyrównanie temperatur smoły i wody (30° C z dokładnością do  $\pm 0,1^{\circ}$  C), należy wyjąć termometr ze smoły, usunąć nadmiar teje w ten sposób, by poziom końcowy w naczynku przed pomiarem zlewał się z końcem ostrza sztyfta przy pionowym ustawieniu zatyczki. Cylinder na 100 cm<sup>3</sup> zawierający 20 cm<sup>3</sup> dowolnego oleju mineralnego podstawią się pod wylot naczynka pomiarowego, następnie unosi się do góry zatyczkę i zawiesza się ją za pomocą sztyftu na kołnierzu naczynka. Gdy poziom cieczy przechodzi w cylinderku przez kreskę 25 cm<sup>3</sup> puszcza się w ruch sekundomierz, który należy zatrzymać przy przejściu poziomu przez kreskę 75 cm<sup>3</sup>, w ten sposób mierzy się w sekundach czas wypływu 50 cm<sup>3</sup> smoły. Czas ten podany w sekundach określa wiskozę próbki w 30° C.

#### 9. *Zawartość asfaltu w smole stabilizowanej.*

Z powodu braku dotychczas ściślych metod analitycznych sprawę kontroli procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej należy uzgodnić z firmą dostarczającą smołę stabilizowaną.

#### 10. *Badania mikroskopowe.*

Badania mikroskopowe skutecznie należy w powiększe-

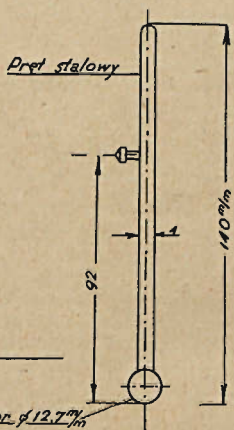
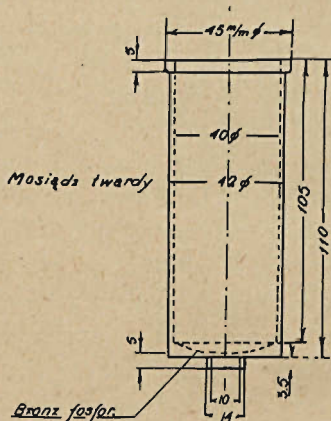
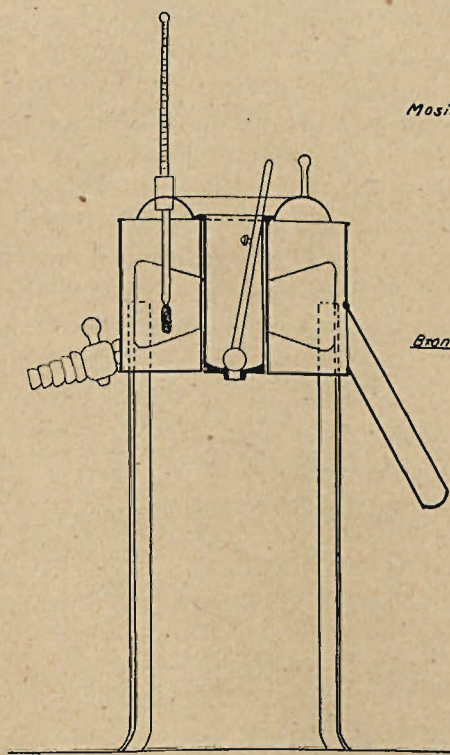
niu 500—600 krotnem, przyczem należy podać dokładnie powiększenie. Do wykonania preparatu należy użyć: 1) Szkiełka przedmiotowego o wym. 75×25×1 mm. 2) Szkiełka pokrywkowego o wym. 45×20×0,1 mm. Przygotowanie preparatu: Na szkiełku przedmiotowym ogrzanem w suszarce do 50°C umieszcza się kroplę smoły stabilizowanej wziętej za pomocą cienkiego drutu lub bagietki z naczynka konsystomierza przed pomiarem wiskozy. Smoła powinna posiadać temp. 30°C i być dobrze wymieszana. Drut lub bagietkę należy zanurzyć aż do dna naczynka, po wyjęciu poczekać, aż kilka pierwszych kropeł ścieknie i dopiero jedną z następnych przenieść na szkiełko przedmiotowe i przykryć szkiełkiem pokrywkowym, ogrzanem również do 50°C. Suwając następnie szkiełkiem pokrywkowym doprowadzić kroplę smoły by zajęła przestrzeń około 20×20 mm. Grubość warstewki smoły nie powinna przekraczać 0,02—0,03 mm. Oglądanie preparatu należy uskuteczniać bezpośrednio po spreparowaniu i po 24 godzinach od chwili zrobienia preparatu — podając wygląd obrazu mikroskopowego po 24 godz. Preparat należy przechować w suchym miejscu o normalnej temp. pokojowej. W bieżącym sezonie budowlanym, celem uzyskania materiału doświadczalnego, preparaty smół stabilizowanych należy badać pod mikroskopem dodatkowo jeszcze po 3-ch dniach sześciu i 30 dniach i notować zaszłe zmiany.

11. *Schemat wyników badań laboratoryjnych.*

1. Gęstość w 25° C . . . . .
2. Woda wagowo . . . . .
3. Destylaty (oleje lekkie) do 170° C wraz z wodą wagowo . . . . .
4. Destylaty (oleje średnie) 170 — 270° C wagowo
5. Destylaty (oleje ciężkie) 270 — 300° C. wagowo
6. Destylaty (oleje antracenowe) 300 — 350° C wagowo . . . . .
7. Pak pozostały wagowo . . . . .  
Pkt. mięknięcia w/g Kr. Sarn. . . . .
8. Fenole objętościowo . . . . .
9. Naftalen wagowo. . . . .
10. Antracen surowy wagowo . . . . .
11. Wiskoza w/g Hutchinson'a w sek. . . . .
12. Wiskoza konsystomierzem B. T. A. w sek. . . . .
13. Obraz mikroskopowy preparatu po 24 godz. . . . .

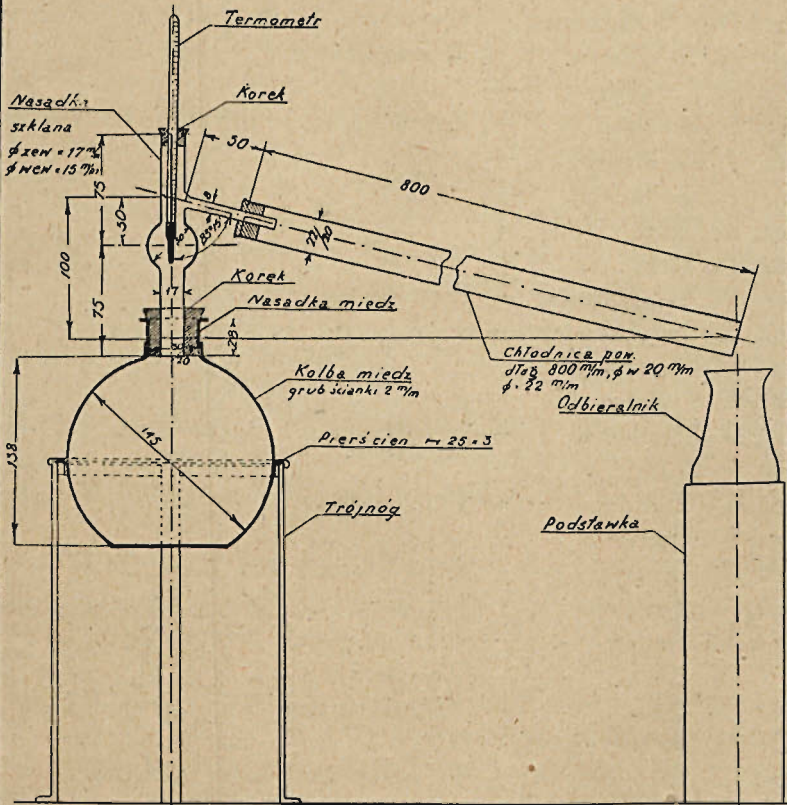
KONSYSTOMIERZ B. T. A.

PN



APARAT DO DESTYLACJI  
SMÓLY DROGOWEJ

PN



PROTOKUŁ KONFERENCJI W SPRAWIE STABILIZACJI  
SMÓŁ, ODBYTEJ DNIA 29 I 30 KWIETNIA 31 R.  
W DROGOWYM INSTYTUCIE BADAWCZYM.

Udział w konferencji wzięli:

- Prof. M. Nestorowicz — Kierownik Drog. Instytutu Badawcz.  
Inż. M. S. Okęcki — Przedstawiciel M. R. P.  
Inż. B. Rożański — " " "  
Inż. L. Borowski — Członek Drog. Instytutu Badawczego  
Inż. J. Karniewski — " " "  
Inż. A. Gajkowicz — " " "  
Inż. W. Bóbr — " " "  
Inż. M. Heine — " " "  
Inż. W. Skalmowski — Przedstawiciel D. I. B.  
Inż. S. Dorochowicz — " " "  
Inż. M. Mączyński — " " "  
Inż. S. Lenczewski — " " "  
Inż. J. Ziemborak — Przedstawiciel Chem. Inst. Badawcz.  
Inż. Z. Zaleski — " " "  
Inż. D. Wandycz — Przedstawiciel „Polminu”  
Inż. F. Limbach — " " "  
Inż. A. Urman — Przedstawiciel Tow. „Galicja”  
Inż. W. Grossman — Przedstawiciel Tow. „Karpaty”  
Inż. F. Tauber — Przedstawiciel przem. Naft. Lwów—  
Zniesienie  
Inż. S. Cohn — Przedstawiciel firmy „Trynidad”  
Dr. P. Wichert-Berlin — " " "  
Inż. Dr. Kraugen — Przedstawiciel firmy „Ebano”  
Dr. W. Becker, Hamburg — " " "  
Inż. J. Konopka — Przedstawiciel Związku Gazowni  
Inż. J. Lange — Przedstawiciel Gazowni Warszawskiej  
Inż. J. Bojanowski — Przedstawiciel Związku Koksowni w Ka-  
towicach  
Inż. A. Furowicz — Przedstawiciel Gazowni we Lwowie  
Inż. S. Kaliński — Przedstawiciel Biura Kont. Bud. Dróg  
Inż. J. Pelak — S. A. „Socoroute”.

*Porządek obrad.*

- I. Zagajenie konferencji przez Prof. M. Nestorowicza i wybór  
prezydium.

## II. Referaty.

1. Inż. M. Mączyński — Zagadnienie stabilizacji smół w literaturze zagranicznej.
2. Inż. W. Skalmowski — Wyniki badań przeprowadzonych nad stabilizacją smół w laboratorium D. I. B.
3. Przedstawiciel P. F. O. M. „Polmin” — Wyniki badań stabilizacji smół asfaltami produkcji „Polminu”.
4. Przedstawiciel Tow. „Galicja” — Wyniki badań nad stabilizacją smół asfaltami produkcji „Galicja”.
5. Przedstawiciel Tow. „Karpaty” — Wyniki badań nad stabilizacją smół asfaltami produkcji „Karpaty”.
6. Przedstawiciel Zw. Koksowni — Wyniki badań wykonanych w laboratorium Zw. Koksowni nad stabilizacją smół asfaltami „Polminu”, „Galicji”, „Karpat” i Raf. Lwów—Zniesienie.
7. Przedstawiciel Gazowni Warszawskiej — Wyniki badań smół zagranicznych.
8. Inż. J. Karniewski — Powierzchniowe ulepszanie dróg wykonane w roku 1930 przez Kierownictwo przebudowy dróg woj. warszawskiego smołą, smołą stabilizowaną i emulsjami.
9. Inż. M. S. Okęcki — Postępy techniki drogowej zagranicą.

## III. Dyskusja nad wynikami badań.

## IV. Referaty.

1. Inż. W. Skalmowski — Program dalszej współpracy.
2. Inż. W. Bóbr — Projekt terminologii w dziedzinie materiałów smołowych i asfaltowych, stosowanych w budownictwie drogowym.

## V. Wolne wnioski.

### *Posiedzenie I 10<sup>30</sup>—14.*

Konferencję zagał Prof. M. Nestorowicz. Do prezydjum zaproszeni zostali:

Inż. M. S. Okęcki — jako przewodniczący

Inż. D. Wandycz

Inż. J. Konopka

Inż. S. Kaliński

Inż. W. Skalmowski — jako sekretarz.

## Referaty.

Inż. M. Mączyński w swym referacie dał przegląd literatury zagranicznej na temat stabilizacji smół, przyczem stwierdził brak konkretnego rozwiązania dotychczas tego tematu zagranicą.

Inż. W. Skalmowski na początku swego referatu podkreślił, że obecna konferencja jest początkiem dalszej i ciągłej współpracy między Drogowym Instytutem Badawczym a Rafinerjami produkującymi asfalty oraz Związkiem Koksowni i Gazowniami produkującymi smoły drogowe. Współpraca ma na celu rozwój techniki drogowej, oraz dostosowanie do potrzeb drogowych krajowych asfaltów i smół.

Jako pierwszy temat współpracy wybrane zostało zagadnienie smół stabilizowanych.

Na podstawie ustalonego programu, zostały przeprowadzone badania w laboratorjach „Polminu”, „Galicji”, „Karpata”, Związku Koksowni i Drogowego Instytutu Badawczego. Wyniki tych badań mają być tematem obecnej konferencji i posłużą do ustalenia wytycznych norm i kontroli smół stabilizowanych w bieżącym sezonie budowlanym na drogach. Z tego też względu inż. W. Skalmowski prosił o przedyskutowanie następujących punktów:

1. Zachowanie się różnych gatunków smół krajowej produkcji przy stabilizacji ich asfaltami.
2. Zachowanie się różnych gatunków asfaltów krajowej produkcji przy dodawaniu ich do smół.
3. Najwłaściwszy procentowy stosunek składników w smołach stabilizowanych.
4. Kryterjum do oceny dobroci smół stabilizowanych.
5. Zagadnienie analizy smół stabilizowanych.
6. Najwłaściwszy sposób wyrobu smół stabilizowanych.

Następnie przedstawiciele „Polminu”, „Galicji”, oraz „Karpata” kolejno streścili wyniki badań wykonanych w myśl programu w laboratorjach tych rafinerji. Przedstawiciel Zw. Koksowni omówił wyniki badań sprawdzających, wykonanych przez Zw. Koksowni nad stabilizacją smół asfaltami „Polminu”, „Galicji”, „Karpata” i Zniesienia, oraz inż. W. Skalmowski wyniki tychże badań, wykonanych w laboratorjum D. I. B.



Wyłoniła się podczas dyskusji potrzeba uzgodnienia wyników otrzymanych przez „Polmin” z wynikami Zw. Koksowni i D. I. B.

Sprawę tę przekazano Drogowemu Instytutowi do załatwienia.

Na zakończenie inż. S. Dorołowicz przedstawił wyniki analiz wykonanych w Gazowni Warszawskiej dotyczące smół zagranicznych, angielskich i niemieckich, dowodząc, że naogół pokrywają się one z normami ustalonymi przez D. I. B. dla smół polskich.

Wobec spóźnionej pory zakończono posiedzenie o godz. 14-ej z tem, że dyskusję odłożono na popołudniu, a wobec ważności obrad, postanowiono konferencję przedłużyć, przenosząc dalszy jej ciąg na dzień następny.

#### *Posiedzenie 11. Godz. 16—19.*

Posiedzenie rozpoczęto od referatu inż. J. Karniewskiego, omawiającego powierzchniowe ulepszenie dróg wykonane w r. 1930 przez Kierownictwo przebudowy dróg woj. warszawskiego smołą, smołą stabilizowaną i emulsjami.

Następnie przewodniczący M. S. Okęcki zobrazował pokrótce stanowisko i punkt widzenia inżyniera drogowego wobec zagadnień drogowych i wskazał szereg aktualnych zagadnień potrzebujących opracowania. Między innymi omówił potrzebę wypróbowania asfaltowania i smołowania na zimno, mającego duże zastosowanie zagranicą.

Zabrali również głos obecni na konferencji goście zagraniczni p. Dr. Wichert z Berlina i p. Dr. Becker z Hamburga na temat stabilizacji smół.

Wg. Dr. Beckera, należy przy stabilizacji zwracać uwagę na ciężar właściwy smoły i asfaltu; przy dużej różnicy c. wł. stabilizacja się nie udaje, poza tem stwierdza, że smoła do stabilizacji powinna zawierać dużo olejów, mało paku; z asfaltów nadają się więcej asfalty twardsze zawierające mniej olejów. Asfalty fluksowane zdaniem Dr. Beckera, są gorsze do stabilizacji.

Dr. Wichert zajął podobne stanowisko, ponadto stwierdził, na podstawie przeprowadzonych przez siebie badań, przydatność asfaltów polskich do stabilizacji.

Po wyczerpaniu punktu II programu, przystąpiono do dyskusji nad wynikami oraz nad postawionymi na wstępie przez inż. W. Skalmowskiego pytaniami. Na podstawie dyskusji stwierdzono:

1. Odnośnie zachowania się różnych gatunków smół krajowej produkcji,

Każda z 4-ch gatunków smół użytych do badań (smoła olejowo-antracenowa 50.50, 60/40, smoła powierzchniowa i węglębna) stabilizować się dają, nie wykazując specjalnych różnic. Ilość dodawanego asfaltu wynosiła maximum 25%. Rafinerja „Galicja” stwierdziła przytem, że smoły powyższe z asfaltami produkcji tejże rafinerji mieszają się w każdym stosunku. Na nadchodzący sezon budowlany na drogach polecono do stabilizacji smolę odpowiadającą własnościami smole powierzchniowej № 1, oraz wypowiedziano się za ograniczeniem ilości gatunków smół wogóle.

2. Odnośnie zachowania się różnych gatunków asfaltów krajowej produkcji.

a) Smoły stabilizowane, otrzymane z różnych gatunków asfaltów krajowych mają pod mikroskopem obraz niejednakowy: jedne dają obraz jednorodny, inne niejednorodny (krople oleiste i wyklaczanie się wolnego węgla). Ponieważ wygląd smoły stabilizowanej pod mikroskopem nie jest jeszcze miarodajnym co do zachowania się smoły stabilizowanej na drodze (stwierdzono, że smoły stabilizowane asfaltem „Ebano” dają obraz niejednorodny, chociaż znajdują zastosowanie praktyczne) postanowiono zwrócić się do D. I. B. o praktyczne stwierdzenie na próbnym odcinkach, zachowania się smół stabilizowanych jednorodnych i niejednorodnych.

b) W nadchodzącym sezonie budowlanym do stabilizacji polecono asfalty krajowe twardsze o punkcie zmięknienia 40—50° C. wg. Kr. Sarnow'a, z tem, że wytworzona smoła stabilizowana pod mikroskopem dawać winna obraz jednorodny, a wiskoza smoły stabilizowanej nie powinna przekraczać 25 sek. konsystometriem w 30° C.

3. Odnośnie zawartości asfaltu w smolach stabilizowanych.

W nadchodzącym sezonie budowlanym polecono, jako najwłaściwszą 15—20%-wą zawartość asfaltu w smole stabilizowanej.

4. Odnośnie kryterjów do oceny dobroci smół stabilizowanych. Patrz pkt. 2 lit. a.

5. Odnośnie zagadnienia analizy smół stabilizowanych.

Stwierdzono brak dotychczas pewnych metod analitycznych, pozwalających na określenie procentowej zawartości asfaltu w smole stabilizowanej i jego jakości. Uznano za wskazane w nadchodzącym sezonie budowlanym kontrolowanie produktów wyjściowych (smół i asfaltów), używanych do wyrobu smół stabilizowanych.

6. Odnośnie najwłaściwszego sposobu wyrobu smół stabilizowanych.

a) Stwierdzono, że przy wyrobie smół stabilizowanych, przez podgrzanie obu składników i następne ich wymieszanie, nie można regulować wiskozy otrzymanej smoły stabilizowanej.

b) Za najwłaściwszy sposób uznano rozpuszczanie asfaltu w oleju antracenyowym i doprowadzenie wiskozy do wiskozy smoły wyjściowej i następnie wymieszanie ze smolą.

c) Za nadający się uznano sposób wymieniony w punkcie a) z tem, że wytworzoną smolę stabilizowaną, nastawia się na żadaną wiskożę olejem antracenyowym. Wykonanie smoły stabilizowanej uznano naogół za sprawę wewnętrzną firmy dostarczającej.

Na tem posiedzenie II zostało zakończone o godz. 19-ej.

Dalszy ciąg konferencji przeniesiono na dzień następny t. j. 30.IV.31 r., godz. 10 rano.

*Posiedzenie III, dn. 30 IV.31 r., o godz. 10-ej.*

Referat inż. W. Skalmowskiego. Program dalszej współpracy.

Na wstępie inż. W. Skalmowski zapoznał obecnych z przeprowadzonymi dotychczas przez D. I. B. pracami normalizacyjnymi, poczem zaproponował rozpoczęcie drugiego tematu współpracy: „Emulsje asfaltowe z asfaltów krajowych”. D. I. B. opracuje program badań i roześle go zainteresowanym. Na zakończenie zaproponował inż. W. Skalmowski umieszczenie prac wykonanych nad stabilizacją smół w biuletynie D. I. B.

W czasie referatu żywą dyskusję wywołała poruszona przez referenta sprawa norm asfaltowych. Po wypowiedzeniu się szeregu mówców, między innymi Dr. Beckera, który przytoczył ostatnie normy niemieckie dla asfaltów, uchwalono zwrócić się do D. I. B. z propozycją opracowania norm dla asfaltów i uzgodnienia z producentami i konsumentami.

Za podstawę norm ma być wzięty podział asfaltów na grupy ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ...) przy czem każda grupa ma obejmować asfalty o pewnej skali własności. Asfalty parafinowe postanowiono wydzielić osobno.

Referat inż. W. Bóbra. Projekt terminologii w dziedzinie materiałów smołowych i asfaltowych stosowanych w budownictwie drogowym.

Referat inż. W. Bóbra spotkał się z żywym uznaniem członków konferencji, którzy stwierdzili pilną potrzebę uregulowania terminologii i zwrócili się do D. I. B. i referenta o dalszą pracę w tym kierunku.

Zgodzono się na przyjęcie dotychczas ustalonych przez Komitet Specjalny Międzynarodowego Związku Kongresów Drogowych określeń dla bitumu, asfaltu i smoły.

#### Wolne wnioski.

Inż. A. Gajkowicz zobrazował trudności z jakimi ma do czynienia inżynier drogowy przy budowie nawierzchni, wskazał na potrzebę dostosowywania się przy budowie dróg do posiadanych zasobów materialnych i potrzebę przewidywania na przyszłość, wreszcie niemożność eksperymentowania.

Następnie inż. J. Bojanowski streścił wykonane badania przez Związek Koksowni „nad smołami na zimno”, podając do wiadomości, że zostały już opracowane i wypuszczone na próbę dwa gatunki tych smół.

Na tem wyczerpano program konferencji. Przewodniczący podziękował obecnym za udział i pożegnał ich w imieniu Prof. M. Nestorowicza.

Na podstawie przeprowadzonych wspólnych badań i konferencji opracowany został przez D. I. B. projekt norm i metod badania smół stabilizowanych na sezon budowlany 1931 r. i przesłany do uzgodnienia rafinerjom „Polmin”, „Galicja”, „Karpaty”, Zw. Koksowni oraz Gazowni Warszawskiej. Po uwzględnieniu nadesłanych uwag<sup>1)</sup> zredagowane zostało ostateczne brzmienie projektu (jak wyżej), szczegółowy zaś opis przeprowadzonych badań i uzyskane wyniki zamieszczone zostaną w biuletynie D. I. B. Nr. 2.

---

<sup>1)</sup> Przyczem wypowiedziano się za rozszerzeniem pierwotnie uzgodnionej na konferencji normy dla asfaltu do stabilizacji wobec czego ustalono ostatecznie pkt. zmięknienia asfaltów do stabilizacji na 30—50° C i tak zamieszczono w projekcie, punkt zaś dotyczący konieczności jednorodności obrazu mikroskopowego smół stabilizowanych narazie pominięto, celem ostatecznego sprawdzenia w praktyce.

## PRZEGLĄD TECHNICZNYCH CZASOPISM ZAGRANICZNYCH.

(Kwiecień 1931 r).

### I. Asfalty i smoły drogowe.

1. Asphalt und Teer Ur. 13, 14 i 17. Dr. Franz Macht. *O objawach jednolitości mieszanek smół z olejami ziemnymi* (10 str. + 10 wyk. + 9 tabl.).

Autor wykonał w laboratorium badawczym przy politechnice we Wrocławiu obszernie badania mieszanek smołowo-asfaltowych w celu wyjaśnienia zjawiska rozpadania się takich mieszanek. Badania takie autor wykonał z asfaltami meksykańskimi i polskimi, a wyniki podał w szeregu zestawień i wykresów. Z polskich asfaltów dały, według opisu autora, bardzo ujemne wyniki próby wykonane z galkarem, natomiast zupełnie dodatnie — z mol-faltem.

2. Asphalt und Teer Nr. 15. Dr. Ing. Wichert, Berlin. *Ocena fachowa wpływu domieszek Trynidadu na smołę. używaną dla celów drogowych* (1 $\frac{1}{2}$  str.).

Autor streszcza zalety mieszanek smołowo-asfaltowych i przytacza ocenę kilku znanych fachowców co do zalet Trynidadu jako domieszki do smoły.

3. Asphalt und Teer Nr. 15. K. Berner, Berlin. *Rozwój konstrukcyjny nawierzchni Dammana* (3 str.+10 fot.+6 rys).

Są to drobnoziarniste nawierzchnie smołowe, budowane na zasadzie minimum próżni przy użyciu jaknajmniejszej ilości smoły. Na podstawie praktyki stosuje się obecnie pokrowce Dammana o grubości 2 $\frac{1}{2}$  do 3 $\frac{1}{2}$  cm. na warstwie wyrównawczej 1 $\frac{1}{2}$  do 2 cm., służącej dla wyrównania istniejącej nawierzchni bitej, brukowanej lub innej.

### II. Betonowe drogi.

Die Beton-Strasse Nr. 4. Pfeifer. *Droga betonowa w Rüsselsheim* (2 $\frac{1}{2}$  str.+3 fot.+2 tabl.).

Autor opisuje sposób i koszt wykonania kilku kilometrów drogi betonowej. Nawierzchnię betonową o szerokości 6 m. wykonano w dwóch warstwach: dolną o grubości 15 cm. (cementu w 200 kg./m<sup>3</sup>) i górną o grubości

5 cm. (cementu 325 kg/m<sup>3</sup>). Szwy dylatacyjne, oprócz podłużnego, wykonano co 6 m.

Roboty wykonano przez przedsiębiorcę, który dał 5 lat gwarancji za wykonaną nawierzchnię. Koszt 1 m<sup>2</sup> nawierzchni (bez kosztów podłoża) wynosił 7,15 mar. niem. Największa szybkość postępu robót wynosiła dziennie 200 m<sup>2</sup>, przeciętna—160 m<sup>2</sup> przy zatrudnieniu 15 ludzi.

### III. Gruntowe i zwirowane drogi.

1. Engineering News-Record Nr. 16. H. L. Tilton, Montpelier. *Tanie utrwalania nawierzchni drogowych w Vermont* (1 str.+1 fot.).

Autor opisuje sposoby taniego utrwalania nawierzchni drogowych, wykonywanego sposobem olejowania lub bitumowania luźnej nawierzchni drogowej (utrwalania pół-wgłębne). Koszt takich robót wynosi od 1000—4500 dol. za milę. Do utrwalania używa się smoły preparowanej o wiskozie 45 — 40 lub asfaltów o penetracji 90. Praktyka wykazała, że zwirowane lepiej jest przed użyciem na drogę przepuścić przez łamacze i sита, by uniknąć materiału grubszego od 1 cala. Smoły używa się tylko około 1/2 gal. na yard<sup>2</sup> i każdy cal grubości nawierzchni. Do przemieszania materiału na drodze używa się zwyczajnych włóków, składających się z ciężkiej ramy drewnianej, uzbrojonej w cztery lemiesz żelazne.

### IV. Kamieniołomy i materiały kamienne.

1. Engineering News-Record Nr. 18. E. J. Winkelman, Pittsburgh *Nowoczesny zakład dla tłuczenia żuźla wielkopieczowego* (3 1/2 str. + 3 rys. + 5 fot.).

Opis zakładu, wybudowanego ostatnio w Pittsburgh nad rzeką Monongahela, dla wyrobu tłuczni i grysików z żuźla wielkopieczowego. Silosy składają się z ośmiu komór o pojemności 75 tonn każda. Transport materiałów odbywa się drogą wodną lub koleją.

2. Der Strassenbau Nr, 11 i 12. Prof. Knipping, Darmstadt. *Rusztowanie kamienne drobnoziarnistych nawierzchni drogowych* (14 str.+28 wykr. i fot.).

Jest to dalszy ciąg szczegółowego sprawozdania z prac z dziedziny badań znaczenia kształtu kruszywa kamiennego na trwałość nawierzchni nowoczesnych. Badania powyższe zostały wykonane w Instytucie Drogowym przy politechnice w Darmstademie.

### V. Klinkiernictwo.

1. The Clay-Worker Nr. 4. *Dlaczego klinkier drogowy bywa kruchy? Jak należy studiować klinkier drogowy?* (1 str.).

W dziale „odpowiedzi“ redakcja umieszcza szereg wyjaśnień na różne zapytania praktyczne z dziedziny klinkiernictwa. Na pierwsze z podanych wyżej pytań jest odpowiedź, że twardy ale kruchy klinkier otrzymuje się zawsze przy nadmiernie szybkim studzeniu. Przy powolnym umiejętnym studzeniu klin-

kier nie zyskuje wprawdzie na twardości, natomiast nabiera tych cech, które są niezbędne dla materiałów drogowych.

Na drugie pytanie autor obszerniej opisuje sposób regulowania temperatury przy studzeniu klinkierów i podkreśla, że w przeważnej ilości wypadków klinkier bywa studzony zbyt szybko.

## VI. Maszyny drogowe.

1. Engineering News-Record Nr. 15. *Roczne postępy w rozwoju urządzeń mechanicznych, używanych do budowy i utrzymania dróg* (5 str. + 16 fot.).

Postępy te wyraziły się głównie w wyrażeniu szczegółów konstrukcyjnych i stosowaniu lepszych materiałów. Ogólną tendencją stało się stosowanie nie tylko łożysk kulkowych. Szersze niż poprzednio znalazły zastosowanie traktory silnikowe. Do mechanicznych maszyn drogowych zaczęto coraz częściej używać podwozi na kołach z oponami dętymi; do czołgów używano zamiast metalowych—taśmy gumowe, nieniszczące nawierzchni.

2. Die Stein-Industrie Nr. 8. Dipl. Ing K. W. Burgdorf, Ludwigs-hafen. *Racjonalne oliwienie łamaczy kamieni*. (2 str. + 2 rys.).

Autor omawia sposoby właściwego oliwienia łamaczy kamieni i podaje następujący przykład: granulator szczękowy, jednowahadłowy, o otworze  $1000 \times 200$  mm; materiał przerabiany — bazalt o wytrzymałości na ściskanie  $4000 \text{ kg/cm}^2$ , o wielkości kamieni 40 do 100 mm, przerabia się na grysik 0 do 18 mm; wydajność na godzinę 15 t; zużycie smarów zwykłych maszynowych—42 g na tonnę; zużycie specjalnych smarów—tylko 13 gr. na tonnę.

## VII. Mosty.

1. Die Elektroschweissung Nr. 4. Dr. Inż. Otto Mies (Hamburg). *Przyczynki do wytrzymałości szwów spawanych*. (4 str. + 4 rys. + 1 fot.).

Autor wykazuje, że przy wydłużeniach w granicach sprężystości natężenia w szwie spawanym są mniejsze od natężeń w częściach, które zostały połączone ze sobą za pomocą spawania, ponieważ współczynnik sprężystości E szwu spawania jest mniejszy, niż E dla stali zlewnej lub lanej. Jednakże w dziedzinie stałych odkształceń należy ściśle odróżniać wprost przeciwne w stosunku do poprzedniego wydłużania się szwu spawanego w granicach sprężystości. (St. Kr.).

2. Die Elektroschweissung Nr. 4. Dr. Inż. Kuchel (Berlin). *Kongres techniki spawania metali w Moskwie*. (1 $\frac{1}{2}$  str.).

Odbył się 16—22 lutego b. r. jako trzeci rosyjski kongres, na który byli zaproszeni specjaliści z Niemiec, między innymi: Inż. Bondy, Inż. Sandelowsky, Inż. Schmuckler, Dr. Inż. Kuchel, Dr. Inż. Heylandt, Inż. Hoffmann, Inż. Ritz i Inż. Strelow. Na kongresie wygłoszono 26 odczytów, z czego 10 odczytów wygł. siłi wyżej wymieni, zaś 16 prac przedstawił uczeni rosyjscy. Z rosyjskich prac wysunęła się na pierwszy plan podstawowa praca prof. Pa-

tona (Kijów) „Badania porównawcze konstrukcji nitowanych i spawanych pod względem pewności i ich zalet gospodarczych w budownictwie lądowym i mostowym“. Kongresowi przewodniczył prezes „autogentrustu“ Futorjan, który w mowie inauguracyjnej nakreślił plany rozwoju techniki spawania metali w ogólnych ramach piatiletki. Otóż piatiletka kładzie duży nacisk na rozwój spawania, np. 1500 maszyn do spawania, funkcjonujących na terenie Sowietów w roku 1930 ma być doprowadzone do ilości 4500 już w ciągu b. r. (1930) i, pomimo to, i ta liczba jeszcze nie zaspokoi wszystkich potrzeb w tym względzie na terenie Sowietów. Pałacą dla Sowietów kwestję utworzenia fachowców-spawaczy rozwiąże się w ten sposób, że już w najbliższym czasie (do końca b. r.) otrzyma wykształcenie fachowe 60000 robotników spawaczy i 2500 inżynierów, specjalistów w tej dziedzinie.

(St. Kr.).

3. Génie Civil Nr. 14. Prof. A. Vierendeel (Lonvain). *Próby mostu systemu Vierendeel'a na rz. Escarpelle drogi żelaznej Donai-Lille.* (2 str. + 1 rys. + 1 fot. + 2 tabl.).

Most żelazny, kolejowy, o dźwigarze systemu Vierendeel'a, t. zn. bez krzyżulców, pas górny i dolny równoległe, połączone ze sobą słupami, i przy oporach pas górny zchodzi do dolnego w/g paraboli. Artykuł podaje opis i rezultaty dokonanych prób, z których autor wysnuwa następujące wnioski:

1. Rzeczywiste natężenia we wszystkich częściach mostu są mniejsze od obliczonych;

2. Spółczynnik pewności mostu jest wyższy, niż przewiduje obliczenie. Omawiany most jest pierwszym zastosowaniem we Francji wiazara syst. Vierendeel'a, dlatego autor twierdzi, że powyższe wnioski są znane w Belgji od 36 lat, zatem autor zaznacza z naciskiem, że w systemie trójkątnym wiazarów żelaznych rzecz ma się akurat przeciwnie.

(St. Kr.).

4. Génie Civil Nr. 15. E. H. Tashian (Ohio U. S. A.). *Nowy most żelazobetonowy w Belgji na Skaldzie koło Eyne.* (1½ str. + 2 rys. + 2 fot.).

Został zbudowany siłami i środkami stanu Ohio (U. S. A.) jako pomnik waleczności na pamiątkę sforsowania Skaldy w tym miejscu w roku 1918 przez 37 dywizję amerykańską. Komisja amerykańska, która miała za zadanie wyszukanie sposobu uwiecznienia tego wyczynu wojennego a zarazem uczczenia poległych, powzięła szczęśliwą myśl wzniesienia tego mostu-pomnika na miejsce zburzonego w 1914. t. zn. w czasie ustępowania armji sprzymierzonych pod naporem Niemców. Most jest żelazobetonowy, o św. 37,00 m. wspornikowy, lecz o ukrytych przegubach tak, że zewnętrznie wygląda, jak niezmiernie śmiały łuk zamocowany. Architektoniczne rozwiązanie jest przeszłiczne, bo nader proste, bez zbędnych ozdób, oprócz 4 bizonów (świetne rzeźby) ustawione po 2 przy każdym przyczółku i symbolizują herb stanu Ohio. Do cech charakterystycznych tego mostu zaliczyć należy otynkowanie, zamocowanie na drutach, wypuszczonych z masywu mostowego. Otynkowanie miało skład następujący; kwarcowy piasek 2—5 mm 40%, biały marmur Carraza 2—5 mm 40%, czarny marmur Carraza 2 mm 20% i biały cement port-



landzki. Całość otrzymała wygląd, jakby wzniesiona z białego granitu Bretońskiego, Koszt nałożenia i ostatecznego ociosania tego „tynku” wyniósł 7 zł. 20 gr. za 1 m<sup>2</sup>. (St. Kr.).

5. Der Bauingenieur Nr. 12/13. Inż. H. Boerner. *Budowa nowego mostu żelazobetonowego na Dunaju przy Grossmehring*. (5½ str. + 5 rys. + 8 fot.).

Podano opis największego dotychczas mostu żelazobetonowego, wspornikowego, belkowego, trzyprzęsłowego, głównie kładąc nacisk na sposób wykonania. Zaznaczyć należy, że zastosowanie w danym wypadku blachownicy było by droższem, za to wykonanie daleko szybszem i wysokość belek daleko mniejsza. Zresztą więcej szczegółowo o tymże moście zostało wzmiankowane w poprzednim numerze niniejszego działu.

(St. Kr.).

6. Der Bauingenieur Nr. 12/13. Prof. E. Probst (Karlsruhe). *Przy czynek do ściślejszego określenia sił ścinających w dźwigarach żelazobetonowych*. (5 str. + 5 rys. + 6 fot. + 1 tabl.).

Autor opisuje doświadczenia, wykonane w prowadzonym przez siebie laboratorium polit. w Karlsruhe i mające na celu sprawdzenie działania sił ścinających. Z dokonanych doświadczeń autor wysnuwa wnioski, z których podajemy ciekawsze: 1) jest niemożliwą rzeczą tak uzbroić belkę żelazobetonową, ażeby otrzymać jednakową pewność na zginanie i ścinanie; 2) pierwsze rysy przy łamaniu belek ukazały się przy ł ścinaniu = 12,4—16,8 c g/cm co odpowiada też natężeniu betonu na rozciąganie, wobec tego przyjmowanie natężenia dopuszcz. 4 kg/cm<sup>2</sup> dla ścinania jest zupełnie wystarczającym i bezpiecznym (3,75 krotna pewność). (St. Kr.).

7. Der Bauingenieur Nr. 12/13. Prof. Hager (Monachjum). *Uzbrojenie dla przeciwdziałania siłom ścinającym w nowoprojektowanych przepisach niemieckich dla budowli żelazobetonowych*. (4 str. + 2 rys. + 7 tabl.).

Autor wykazuje, że projekt obostrzenia nowych przepisów niemieckich co do sił ścinających jest zupełnie zbędny, a nawet wprost technicznie szkodliwy, pomijając jego szkodliwość gospodarczą. Autor radzi powrócić do dawnego przepisu z r. 1915, przyczem zaznacza, że tak ostre wymagania co do uwzględnienia sił ścinających ze wszystkich krajów utrzymują u siebie całym niepotrzebnie tylko Belgia i Polska.

(St. Kr.).

8. Der Bauingenieur Nr. 12/13. Inż. H. Streicher. *Obliczenie częściowego zamocowania belek dachowych przy belkach krańcowych* (2½ str. + 5 rys.).

Autor oblicza stopień zamocowania dźwigarów wbetonowanych końcami do 2 belek łączących 2 ramy. Punktem wyjścia służy autorowi równanie skrętu belki łączącej ramy. Pięć przykładów liczbowych ilustruje teoretyczne wywody autora. (St. Kr.).

9. Der Bauingenieur Nr. 12/13. Prof. Dr. Inż. Max Mayer czasowo w Moskwie). *Nowe sowieckie przepisy do wykonywania robót żelazobetonowych.* (1 str.).

Teren Sowietów, zdaniem autora, jest największym zamkniętym terenem na świecie, gdzie przepisy budowlane noszą zupełnie inny charakter, niż na reszcie kuli ziemskiej, a przyczyną tego zjawiska jest ta okoliczność, że w Sowietach w dziedzinie budownictwa jedynym pracodawcą jest państwo, będąc jednocześnie nadzorem technicznym, a wreszcie po większej części jedynym wykonawcą. Wobec powyższego w przepisach położono specjalny nacisk na racjonalność projektowania i wykonania pod względem gospodarczym, i w rezultacie powstały przepisy 5 krotnie przewyższające np. przepisy niemieckie pod względem objętości. Za podstawę betonu przyjęto zasadniczych 5 rodzaj, odróżnianych za pomocą wytrzymałości kostkowej, wynoszącej 210, 170, 130, 110 i 90 kg/cm<sup>2</sup>. Szkoda, że autor nie podaje po wielu dniach jest wymagana tego rodzaju wytrzymałość, domyślać się tylko należy, że nie po 28, jeżeli autor wspomina, że 130 kg/cm<sup>2</sup> odpowiada niemieckiemu w. w. cementowi. Pozatem wszystkie naprężenia dopuszczalne są wyrażone procentowo w stosunku do wytrzymałości kostkowej. Wszystko to jest ujęte w tablicach, zestawionych odpowiednio do 5 gatunków betonu. Naprężenia dopuszczalne zaczynają się od 40% dla ciśnień osiowych, dla ciśnień przy zginaniu przy zwykłym obliczeniu 45%, przy przyjęciu pod uwagę działania temperatury lub wiatru 55%, przy wliczeniu temperatury i wiatru 65%, a przy wliczeniu wszystkich najniekorzystniejszych czynników 70%. W ten sposób po raz pierwszy na świecie pojawia się w oficjalnych przepisach natężenie dopuszczalne dla betonu 145 kg/cm<sup>2</sup>, a dla budowl III klasy (t. zn. dla których żywot obliczono nie więcej, niż na 40 lat) nawet 175 kg/cm<sup>2</sup>, jeżeli wskutek warunków specjalnych dla takiej budowl użyto najlepszego betonu. Natężenie dopuszczalne dla żelaza odpowiednio do poprzedniego wynosi 1250, 1400, 1500 i 1600 kg/cm<sup>2</sup> dla normalnego żelaza (5,37), zaś dla żelaza węglowego 1600 i dla stali krzemowej 1850 kg/cm<sup>2</sup>. Zamiast krótkiego rozdziału „przepisy ogólne”, jak np. w niemieckich przepisach, w sowieckich przepisach znajdujemy obszernie rozdziały, traktujące w sposób rzeczywiście wyczerpujący i drobiazgowy dobór materiałów, kontrolę budowl, uziarnienie i kwestję procentowości wody. Dla budowl większych, niż 2000 m<sup>3</sup> przepisane jest obowiązkowo założenie połowego laboratorium, którego inwentarz, w/g przepisów, zawiera 51 pozycji. Obszerny rozdział o betonowaniu przynosi zupełnie nowe i nigdzie niespotykane wymagania w tym względzie, gdyż przepisy wymagają (oczywiście dla budowl ponad 2000 m<sup>3</sup>) sporządzenia szczegółowego planu robót budowlanych, planu ruchu materiałów, rozplanowania składu personelu robotniczego, planu urządzeń warsztatowych i kosztorys tychże, planu finansowania w czasie budowl oraz projektu druków dla sprawozdań i raportów. Zupełną nowością jest też obszerny dział przepisów, poświęcony rusztowaniom i szalowaniom. Pierwszy raz spotyka się w przepisach obszerne dane dla sporządzenia obliczeń tychże za pomocą podania wyczerpujących danych, dotyczących się obciążenia rusztowań i szalowań, natężeń dopuszczalnych i zestawu najniekorzystniejszych obciążzeń, przy czem uwzględniono ciężary stałe, ruchme i wzrost obciążzeń w miarę betonowania. Po wielu zestawieniach po-

dane są obciążenia robocze przy najniekorzystniejszych warunkach pracy, ale za to natężenia dopuszczalne są b. wysokie. W każdym razie, zdaniem autora, Sowiety w swych przepisach daleko więcej świadomie, celowo i zdecydowanie, niż inne kraje, obniżają czysto teoretyczny stopień pewności, wzamian za to przyjmują prawdziwe, rzeczywiste obciążenia w najniekorzystniejszym wypadku, czyli że w ten sposób osiąga się jaknajbliższe podejście do t. zw. „wypadków granicznych“.

(St. Kr.)

10. Der Bauingenieur Nr. 15. Inż. v. Gruenewaldt. *Spadek kosztów budowy w Stanach Zjednoczonych Am. Płn.* (1/2 str.).

Przy ogólnym kryzysie nastąpił też spadek kosztów budowy. Do rzeczy nader trudnych należy ujęcie liczbowe tego rodzaju zjawiska, gdyż budowle zwykle za bardzo różnią się między sobą warunkami, lecz szczęśliwie wydarzyło się w N. Jorku, że obok siebie jedna i ta sama firma budowała identycznie takie same 2 budowle (śpiżarnie w porcie), z których jedną w 1925 r. a drugą w 1930 roku. Otóż w porównaniu z r. 1925 ceny spadły w procentach: roboty ziemne (wykopy) 40; pale fundamentowe 10; konstrukcje żelazne 25; mury betonowe 9,4; cegła 24,3; opał 10; instalacje elektryczne 25; instalacje wodne 15; windy 15; tynki 10; przekrycia dachowe 23; drzwi 4,5; zyski przedsiębiorcy 5. Najciekawszym zjawiskiem jest, że jakkolwiek robocizna wzrosła w ostatnim pięcioleciu o 25—30%, jednakże ogólne koszty budowy spadły przeciętnie o 10—20%. Tłumaczy to autor lepszą mechanizacją i organizacją roboty, a także większą wydajnością robotnika ze względów konkurencyjnych i obawą bezrobocia. Koszta materiałów spadły o 10—25%. Po przejściu kryzysu i ożywieniu się rynku budowlanego, w/g autora, ceny powrócą do poprzednich wysokości.

(St. Kr.)

11. Der Bauingenieur Nr. 15 i 16. Prof. Dr. Inż. R. Saliger (Wiedeń). *Próby złamania uzwojonych kolumn żelaznych.* (8 1/2 str. + 3 rys. + 5 fot. + 7 tabl.).

Dokonane zostały pod kierownictwem autora laboratoryjne próby dla ustalenia wytrzymałości kolumn żelaznych z s37, uzwojonych okrągłym żelazem s37 o rozmaitych przekrojach (kwadrat, ośmiokąt, koło). Beton wzięto o wytrzymałości kostkowej 180—200 kg/cm<sup>2</sup>. Doświadczenia wykazały, zdaniem autora że najpewniejsze rezultaty daje okrągła kolumna. Jeżeli wyliczyć nośność kolumny zapomocą następującej formuły:

1) współdziałanie betonu  $N_b = F_b \sigma_p$  gdzie  $F_b$  przekrój betonu i  $\sigma_p$  wytrzymałość kostkowa betonu,

2) współdziałanie kolumny żelaznej  $N'_2 = F'_2 \sigma'_2$ , wreszcie

3) współdziałanie uzwojenia  $N_u = F_u \sigma_u$  gdzie  $F_u$  przekrój uzwojenia i  $\sigma_u$  natężenie dop. dla uzwojenia, wtedy nośność całkowita kolumny wyrazi formuła  $N_b + N'_2 + N_u$ . Doświadczenia autora wskazują, że tak obliczona nośność różni się od rzeczywistości tylko o 0,3—0,8%.

(St. Kr.)

12. Der Bauingenieur Nr. 16. Dr Inż. Craemer (Frankfurt n/M) *Nomogram dla bezpośredniego określenia wymiarów mostów drogowych o żelazo-betonowej płycie żebrowanej* (2 1/2 str. + 3 rys + 1 wyk.).

Wykreślony przez autora nomogram jest zastosowany dla dźwigara swobodnie leżącego na 2 oporach, obciążonego w/g DIN1072 i obliczonego w/g

DIN1075. Nomogram podaje wysokość i uzbrojenie zeber przy uwzględnieniu kosztu, jako funkcji odległości i szerokości zebra, rozpiętości dźwigara, wysokości nadsypki i klasy mostu. Dobrze wybrany przykład liczbowy dokładnie ilustruje sposób użycia nomogramu. (St. Kr.)

13. Beton und Eisen Nr. 8. Dr. Inż. Otto Gassner (Berlin). *Cement wysokowartościowy i zwykły* (4 str.).

Chodzi o ściśle określenie techniczne, jak ich określić, i co jest jeden i drugi, tembardziej, że b. niedawno powyższa różnica była przedmiotem sporu sądowego. Oczywiście określenie sądowe i sam wyrok sądowy nawet w najmniejszej mierze nie zadowolili świata technicznego. Autor w swym długim wywodzie, czyniąc przegląd rozmaitych urzędowych przepisów budowlanych, dochodzi do wniosku, że ścisłego określenia też z nich wyluskać nie można. Wobec tego autor zupełnie słusznie radzi poczekać, to się rzecz cała wyjaśni. (St. Kr.)

14. Beton und Eisen Nr. 8. Dr. Inż. Leopold Berger (Monachjum). *Przyczynek do określenia najodpowiedniejszych gospodarczo-przecznych wymiarów mostów żelazobetonowych* (3 $\frac{1}{2}$  str. + 3 rys.).

Czysto teoretyczna analiza lecz wyniki zgodne naogół z danymi praktyki. Autor oblicza bardzo drobiazgowo dla rozmaitych wypadków stosunek wysokości z dźwigara do jego rozpiętości L i otrzymuje dla dźwigara swobodnie łączącego  $z = \frac{1}{10}$  do  $\frac{1}{12}$  L;  
ciągniętego, pole krańcowe  $z = \frac{1}{10}$  do  $\frac{1}{14}$  L;  
ciągniętego, pole środkowe  $z = \frac{1}{11}$  do  $\frac{1}{15}$  L wszystko obliczone dla ciężaru równomiernie rozłożonego od 1 do 2 t na m<sup>2</sup>, (St. Kr.)

15. Beton und Eisen Nr. 8. Inż. A. Pucher (Grac). *Symetrycznie skrojone przekroje żelazobetonowe, poddane ciśnieniu mimośrodowemu i obliczone w/g pierwszego stadium* (3 str. + 6 rys. + 2 wykry.).

Autor zestawiał formuły dla przekroju dwuteowego i ośmiokątnego. Rezultaty są zestawione na 2 wykresach.

16. La Technique des Travaux Nr. 4. Prof. G. Prudon (Grenobla). *Przyczynek do obliczenia łuków obustronnie zamocowanych o zmiennych oporach i w zastosowaniu do obliczenia zespołów, złożonych z łuków ciągłych.* (8 str. + 11 rys.).

Zmiennosc opór autor rozumie jako pełne i niepełne zamocowanie, zatem łuki są zaopatrzone w ściągi i w ten sposób, że łuk bez ściągu jest szczególnym wypadkiem poprzedniego. Autor wyprowadza ogólne wyrażenia dla parcia i momentów zamocowania przy obciążeniu stałym i równomiernie rozłożonym, obliczając dość złożone współczynniki dla wypadku łuku parabolicznego. Oczywiście, o ile łuki nie są paraboliczne, wtedy formuły dają wartości tylko przybliżone, lecz dla łuków o małej strzałce dokładność jest wystarczającą. W każdym razie w stosowaniu powyższych formuł należy zalecić ostrożność w wypadku, jeżeli się niema pod ręką dzieła, które zawierałoby formuły zasadnicze, służące autorowi za punkt wyjścia. (St. Kr.)

## VIII. Ogólne.

### a) Zagadnienia techniczne.

1. Roads and Road Construction Nr. 100. C. L. Jensen. *O przekroju poprzecznym nawierzchni drogowych.* ( $\frac{1}{2}$  str.).

Autor zaleca kształtowanie przekroju poprzecznego według krzywej  $y = kx^{\frac{3}{2}}$ , mającej w porównaniu do przekroju parabolicznego, często stosowanego, wiele zalet, zwłaszcza z punktu widzenia odwodnienia nawierzchni, dogodności jazdy po bokach i t. p.

Jako przykład cyfrowy autor przyjmuje drogę o szerokości 8 m i strzałkę łuku 10 cm. Wówczas dla krzywej, proponowanej przez autora,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{3}{2} - \frac{y}{x}$$

stad wynika, że największy spadek w przekroju wynosi 1:27, podczas gdy, dla paraboli  $y = kx^2$  wynosi 1:20, a więc znacznie więcej.

Za mniej korzystny autor uważa również przekrój dachowy, jakkolwiek przekrój taki jest bardzo prosty, co nie znaczy jednak, że przekrój uproszczony musi być również najbardziej odpowiadającym swemu celowi.

2. Schweizerische Bauzeitung Nr. 15. *Konkurs projektów dróg tranzytowych przez miasto St. Gallen.* ( $\frac{5}{2}$  str. + 11 planów).

Do konkursu zgłoszono 31 prac; następuje spis prac nagrodzonych, dających różne sposoby rozwiązania trudnego zagadnienia — przeprowadzenia arterij tranzytowych przez stare, gęsto zabudowane miasto.

3. Revue Suisse de la Route Nr. 9. *Sieć głównych dróg w Szwajcarii.* ( $\frac{2}{2}$  str.).

Ustalenie sieci dróg głównych w Szwajcarii wymagało uzgodnienia między kantonami i nastąpiło dużo trudności. Pierwsze próby w tym kierunku rozpoczęto w r. 1920 i dopiero obecnie podział dróg na drogi I i II-go rzędu został ostatecznie ustalony. Do dróg I-go rzędu zaliczono 3275 km, II-go rzędu — 3130 km.

Wydatki kantonów na drogi wynosiły:

w r. 1925	—	21,145.230	fr. szw.
w r. 1926	—	21,825.138	„
w r. 1927	—	20,230.833	„
w r. 1928	—	23,149.514	„
w r. 1929	—	36,780.000	„

Przeznaczenie na cele drogowe jednej czwartej z opłat celnych za benzynę znacznie ułatwiło gospodarkę drogową w Szwajcarii.

### b) Zagadnienia finansowe i ekonomiczne.

1. Die Stein-Industrie Nr. 9. *O zapewnieniu większych sum na budowę nawierzchni z drobnej kostki w Saksonji* (1 str.).

Szereg związków, zainteresowanych w przemyśle kamieniarskim i budowie dróg kamiennych opracowało memoriał na podany wyżej temat. Memoriał uzupełniono wieloma fotografjami, ilustrującymi dobry stan bruków,

istniejących od wielu dziesiątków lat oraz nowszych — z drobnej kostki (od 9.20 do 14.20 mar. niem. za m<sup>2</sup>) i oplakany stan innych nowoczesnych nawierzchni, np. betonowych, wykonanych w 1926 r. po cenie 11 marek niem. za m<sup>2</sup>.

W memorjale obszernie poruszono kwestję stałych kosztów utrzymania nawierzchni bitumicznych, zwłaszcza powierzchniowo-utrwalanych — jak również kwestję zatrudnienia robotników (przy nawierzchniach bitumicznych tylko 20% w porównaniu do nawierzchni kamiennych).

## 2. Der Strassenbau Nr. 9. K. Witte. *Znaczenie budowy dróg dla zatrudnienia robotników.*

Z inicjatywy okręgowego urzędu pracy w Dessau zostały przeprowadzone badania dla wyjaśnienia wpływu robót drogowych na zmniejszenie bezrobocia, w zależności od różnych typów nawierzchni drogowych. W wyniku kilkumiesięcznych prac otrzymano ciekawe zestawienia, w odniesieniu do zatrudnienia przy budowie jednego kilometra drogi, z zaliczeniem do robocizny nie tylko pracy na drodze, lecz również robocizny przy wyrobie potrzebnych materiałów.

Najkorzystniej z punktu widzenia zatrudnienia robotników przedstawia się w badanym okręgu drogi betonowe. (tablica na str. 635)

## 3. Der Städtische Tiefbau Nr. 7. Dr. Bergemann-Gorski Berlin. *Kartele przemysłowców budowlanych w świetle przetargów na roboty budowlane.* (6 str.).

Autor omawia zagadnienie z punktu widzenia prawnego i dochodzi do wniosku, że kartele takie są naturalną formą samoobrony w stosunku do władz, ogłaszających przetargi publiczne, ale je gwałcących w sposób sprzeczny „z dobrymi obyczajami”. Autor przytacza takie wypadki, kiedy na publicznej rozprawie ofertowej zażądano przed otwarciem ofert obniżenia o 10% cen od wszystkich oferentów; wobec odmowy zebranych — termin otwarcia ofert odłożono; w wielu wypadkach przetarg ogłasza się w celu zebrania danych informacyjnych, a potem ze względów zupełnie z przetargiem nie związanych, unieważnia się go, nie licząc się ze zmarnowaną pracą i pieniędzmi oferentów. Takie fakty zmuszają do szukania sposobów samoobrony — a za taką uważa autor tworzenie karteli. Autor zwalcza pogląd, że kartele niczem nie różnią się od zwyczajnej zmywy i są przeto dostatecznym powodem do unieważniania przetargów; przeciwnie — uważa, że uczciwe ujawnienie cen ułatwi współpracę obydwu stron, gdyż wyeliminuje ceny zarówno zbyt wygórowane, jak i obniżone poniżej własnych kosztów.

## 4. Der Strassenbau Nr. 11. Dr. Ing. H. Kurz. *Rozpiętość cen w okresie kryzysu.* (2½ str.).

W okresie przeżywanego obecnie kryzysu gospodarczego słyszy się często zarzut, że wysokie koszty robót budowlanych uniemożliwiają uruchomienie większych robót. Autor zastanawia się nad możliwością niższi cen i podaje następujące zestawienia.

Typ nawierzchni	Zapotrzebowanie materiałów na 1 km.	Dniówek dla wyrobienia i dostarczenia na budowę mater.	Dniówek na budowie	Dniówek ogółem na 1 km.
Nawierzchnia bita nowa wraz z podłożem	1200 m <sup>3</sup> tłucznia 400 m <sup>3</sup> gysu (wysiewek)	747 227	840	1814
Odnowa nawierzchni bitej bez podłoża	750 m <sup>3</sup> tłucznia 250 m <sup>3</sup> gysu (wysiewek)	384 141	552	1077
Drobna kostka nowa budowa z podłożem	500 m <sup>3</sup> tłucznia 400 m <sup>3</sup> gysu (żwiru) 500 m <sup>3</sup> kostki	256 227 787	1680	2950
Drobna kostka odnowa bez podłoża	250 m <sup>3</sup> gysu (żwiru) 500 m <sup>3</sup> kostki	141 787	720	1648
Nawierzchnia smołowa nowa, podłoże powierzchniowe smołowanie	1200 m <sup>3</sup> tłucznia i gysu 19 t smoły drogowej	600 17	1120	1739
Nawierzchnia smołowa nowa, smołowana włąębnie	1200 m <sup>3</sup> tłucznia i gysu 15 t smoły drogowej	600 16	950	1566
Termakadam wraz z podłożem	1200 m <sup>3</sup> tłucznia i gysu 25 t smoły	600 22	2300	2922
Odnowa dróg smołowych, powierzchniowe utrwalenie podwójne smołowanie i grysikowanie	50 m <sup>3</sup> gysu 13 t smoły	28 13	130	171
Nawierzchnie asfaltowe (wałowane, ubijane, twardolane)	150 t asfaltu	150	750	900
Nawierzchnie betonowe nowe wraz z rob. przygotow.	1500 m <sup>3</sup> żwiru 500 t tłucznia lub gysu 300 t cementu	846 170 168	2500	3684 i 1100 do robót przygotow.
Nawierzchnia betonowa na istniejącej drodze bitej, o grubości 15 cm.	900 m <sup>3</sup> żwiru 500 t gysu 200 t cementu	509 170 112	1100	1891

1. Przy wykonaniu odnowy drogi bitej wynoszą:

a) koszt materiałów kamiennych loco wytwórnia	43%
b) przewozy kolejowe	21%
c) dowóz na miejsce robót	19%
d) robocizna	10%
e) wałowanie	3,5%
f) różne	3,5%

Ceny materiałów kamiennych już obniżono o 10%, natomiast taryfy kolejowe zostały podwyższone. Pozycje b, c i e można byłoby obniżyć o 4,65%. Przy obniżeniu robocizny o 6% dałoby się osiągnąć zniżkę jeszcze o 0,59%, czyli razem o 5,24%. Większych oszczędności osiągnąć, zdaniem autora, obecnie nie można.

3. Przy powierzchniowym smołowaniu:

a) lepiszcze	36%
b) grysik	33%
c) robocizna	17%
d) wałowanie	5%
e) wyposażenie (narzędzia i maszyny)	5%
f) różne	4%

Ceny lepiszcza da się obniżyć o 10 do 11%, natomiast grysiku tylko o 2%; pozycję „wyposażenie“ — o 6 do 10% — co daje razem 5,2%; gdyby obniżyć robociznę i wałowanie o 6%, to uzyska się jeszcze 1,32%, czyli ogółem dałoby się obniżyć koszty o 6,5%.

c) *Różne.*

1. *Revue Generale des Routes* Nr. 64. M. Leroux. *Wystawa drogowa i tydzień drogowy w Paryżu* (31 października — 11 listopada 1931 r.), 6 str.

W powyższym terminie ma się odbyć w Paryżu wystawa i zjazd drogowy; oprócz licznych referatów mają się odbywać pokazy budowy różnych nowoczesnych nawierzchni, objazdy dróg, zwiedzanie urzędzeń i zakładów, związanych z budownictwem drogowym i t. p. Autor podkreśla, że bardzo ciekawy program tej wystawy i zjazdu zainteresuje niewątpliwie szerokie sfery fachowe, a zwłaszcza z tych krajów, gdzie budowa dróg dotychczas była mało rozwinięta.

2. *Roads and Road Construction* Nr. 100. *Sprawozdanie Funduszu Drogowego.* (2½ str.).

Doroczne sprawozdanie o gospodarce Funduszu Drogowego w Anglii za okres 1929—30 zawiera szereg interesujących danych, między innymi, o doświadczalnych pracach z dziedziny dróg betonowych i oddziaływania pojazdów na nawierzchnie drogowe.

3. *Revue Générale des Routes* Nr. 64. J. Thomas. *Drogi w Algierze*, (7 str. + 1 rys. + 4 fot. + 3 wykr.).

Autor daje interesujący opis rozwoju gospodarki drogowej w Algierze w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Algier posiada 6500 km. dróg nacionalnych



i 45000 km dróg innych kategorii. Ilość pojazdów mechanicznych wynosi obecnie powyżej 50.000 — w tem 8000 oiężarowych i autobusów. Wydatki na drogi wzrosły z 22 milionów fr. w r. 1922 do 160 milionów w r. 1930. Wydatki na utrzymanie 1 km drogi nacjonalnej wynosiły:

w roku 1913	—	1380	fr.
„ 1920	—	1800	„
„ 1925	—	3650	„
„ 1927	—	6250	„
„ 1928	—	9200	„
„ 1929	—	12800	„

4. Dle Strasse Nr. 8. Dr. E. Barth. (Würzburg). *Zwracanie opłat celnych przy powrotnym wwozie do kraju wywiezionych z tego kraju maszyn drogowych.* (2 str.).

Autor zaznacza, iż sprawa ta posiada duże praktyczne znaczenie dla przemysłowców niemieckich i wobec tego daje przegląd obowiązujących przepisów w różnych państwach: Anglii, Francji, Danji, Szwecji, Norwegji, Szwajcarii, Italji, Hiszpanji, Czechosłowacji i na Węgrzech. W kilku z tych państw uzyskanie zwrotu wpłaconego cła nie jest możliwe.

5. Asphalt und Teer Nr. 14. E. Lukács. *Zagadnienia drogowe w Rumunji.* (1 str.).

Na podstawie ustawy z dn. 2 sierpnia 1929 r. administracja drogowa w Rumunji uległa całkowitej reorganizacji.

Wszystkie drogi publiczne podzielono na 4 kategorie: państwowe, komiteckie, okręgowe i gminne. Zarząd dróg państwowych został wydzielony w zupełnie odrębną organizację — autonomiczny urząd p. n. „Casa autonoma a drumurilor de stat; w stosunku do pozostałych dróg samorządowych kierowano się zasadą całkowitej decentralizacji.

Na czele powyższej „Casa autonoma“ ustanowiono radę, składającą się z dyrektora generalnego i dziesięciu specjalistów: czterech drogowców, prawnik, finansista, przedstawiciel rolnictwa, przemysłu i handlu, kolei i automobilklubu. Posiedzenia odbywają się przy udziale przedstawiciela wojskowości. Programy prac, opracowane przez „Casa autonoma“ muszą być zatwierdzone przez ministerstwo robót publicznych. Roboty są wykonane we własnym zarządzie lub przez przedsiębiorców.

## IX. Ruch publiczny na drogach.

1. Engineering News-Record Nr. 16. *Nieszczęśliwe wypadki na skrzyżowaniach w jednym poziomie w 1930 r.* (1/4 str.).

W roku 1930 w Stanach Zjedn. A. P. ilość wypadków na skrzyżowaniach kolei z drogami wynosiła: śmiertelnych — 2020 osób, czyli o 19% mniej niż w 1929, innych — 5.517. Wypadki na skrzyżowaniach stanowią 4% wszelkich innych wypadków drogowych. Koleje pierwszej klasy wydały w r. 1929 na przebudowę skrzyżowań 28.445.680 dolarów.

2. Le Strade Nr. 4. I. Vandone. *Statystyka ruchu na drogach prowincjonalnych prowincji Varese w 1929 r.* (4 str. + 2 wyk. + 1 tabl.).

Autor przytacza charakterystyczne wykresy ruchu, ilustrujące charakter i gęstość ruchu konnego i mechanicznego zarówno w poszczególnych miesiącach, jak i poszczególnych dniach tygodnia (największy ruch konny w soboty w miesiącu lipcu). Ruch mechaniczny stale wzrasta i stanowi od 50 do 80% całego ruchu.

3. Verkehrstechnik Nr. 17. Dipl. Ing. W. Jacobsohn, Berlin. *Trolleybusy, najnowsze postępy w ich budowie w Anglii i Ameryce.* (4½ str. + 4 tabl. + 10 fot.).

Autor daje krótki rys historyczny powstania trolleybusów (pierwsze próby wykonano w r. 1882 pod Berlinem), rozwój ich przed wielką wojną, a następnie po wojnie w Anglii i Stanach Zjednoczonych A. P.; obecnie na terytorjum Stanów Zjednoczonych kursuje około 300-tu trolleybusów.

## X. Zimowe utrzymanie dróg.

1. Verkehrstechnik Nr. 15. K a y s e r, Prüm. *Usuwanie śniegu przy pomocy pługów konnych oraz umocowanych na samochodach ciężarowych z dróg tranzytowych, szczególnie w okolicach górskich.* (3 str. + 2 tabl. + 2 fot.).

W Niemczech stosowane były dotychczas dla usuwania śniegu z dróg prawie wyłącznie pługi konne, o wadze od 650 do 1300 kg; według szczegółowych zestawień wyników pracy pługów konnych w okolicach Niemiec Środkowych, przy grubości pokrywy śniegowej 25 — 50 cm i zaspach jednometrowych i większych—szybkość pracy pługów konnych wynosi od 1½ do 2,8 km na godzinę. Koszt pracy pługa konnego wynosił około 2,86 mar. niem. za km. W roku 1930 zaczęto stosować specjalne pługi żelazne, umocowane na ciężarowych samochodach (o mocy 75 KM, wynajmowanych dla tego celu). Przebiegna szybkość pracy takich pługów wynosiła 2,9 do 5,8 km. na godzinę, a koszt wynosił 2.19 mar. niem. za km. Traktory do powyższego celu zupełnie się nie nadają.

Autor podkreśla, że w tych wypadkach, kiedy uzyskanie potrzebnych samochodów ciężarowych nie nastęcza trudności, użycie ich przy oczyszczaniu dróg ze śniegu daje korzyści, jakkolwiek różnica kosztów nie jest znaczna.

M. S. O.

SPRAWOZDANIE PREZYDJUM ZARZĄDU  
STOWARZYSZENIA CZŁONKÓW POLSKICH KONGRESÓW  
DROGOWYCH.

Na dzień 1 czerwca 1931 r. Stowarzyszenie liczyło 780 członków (do ostatniej ilości 775 przybyło dawnych członków przez opłacenie zaległych składek członkowskich — 2 i nowych członków — 3); zwyczajnych 767 i wspierających 13; w tem osób fizycznych 606 i osób zbiorowych 174.

Pozostałość gotówki na dzień 1.V 1931 r.	29195 <sup>1)</sup> zł.	22 gr.
Wpłynęło w maju 1931 r. (w tem 5.000 zł. dotacji Banku Gospodarstwa Krajowego).	5896	„ 50 „
Razem	35091	zł. 72 gr
Wydano w maju 1931 r.	752	„ 91 „

Pozostaje na dzień 1.VI 1931 r. . . . 34338 zł. 81 gr.  
(w P. K. O. — 12994 zł. 83 gr., Polskim Banku Komunalnym 20590 zł. i u skarbnika 753 zł. 98 gr.).

PRZYSTĄPILI DO STOWARZYSZENIA W MAJU 1931 R.

A. Członkowie wspierający.

a) osoby zbiorowe.

615. Wydział Powiatowy Sejmiku Konstantynowskiego (ponownie) — Janów podlaski.

B. Członkowie zwyczajni.

a) osoby zbiorowe.

644. „Asfalt”, Spółka z ogr. odp.—Przemysł, Nadbrzeżna 28—30.

b) osoby fizyczne.

1008. Pol Eugenjusz. inż. — Łuków, Al. Tad. Kościuszki, dom Grerecha.

Prezes (—) *M. Nestorowicz.*

Sekretarz (—) *L. Borowski.*

<sup>1)</sup> W sprawozdaniu za kwiecień 1931 (Nr. 50 „Wiadomości”) winno być w rubryce „Pozostaje na dzień 1.V 1931 — 29195 zł. 22 gr.” zamiast jak mylnie podano 29395 zł. 22 gr., gdyż 31969 zł. 22 — 2774 zł. = 29195 zł. 22 gr.

SPRAWOZDANIE KASOWE KURATORJUM FUNDUSZU  
STYPENDJALNEGO IMIENIA PROF. M. W. NESTOROWICZA.

Na dzień 1 maja 1931 r. fundusz  
stypendjalny wynosił . . . . . 20058 zł. 33 gr.  
W maju wpłynęło . . . . . 358 „ 70 „

Na dzień 1 czerwca 1931 r. fundusz  
wynosi . . . . . 20417 zł. 03 gr.  
(Książeczka wkładowa P. K. O. Nr. 803385  
na kwotę 63 zł. 75 gr., książeczka oszczędno-  
ściowa K. K. O. Nr. 8128 na kwotę 19707 zł.  
19 gr. i konto czekowe P. K. O. Nr. 17212  
na kwotę 646 zł. 09 gr.

Za Kuratorjum (—) *Inż. W. Godlewski.*  
(—) *Inż. L. Borowski.*

---

Wydawca: Zarząd Stowarzyszenia Członków polskich kongresów drogowych,  
w osobie inż. Leona Borowskiego.

---

Redaktor: inż. Leon Borowski.

---

Adres Redakcji i Administracji:  
Kredytowa 9, Departament IV Ministerstwa Robót Publicznych

---

Druk. Józef Jankowski. Warszawa, Krucza 7, Tel. 8-0504.