

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Paleniska do mialu węglowego (dok.), nap. prof. inż. B. Tołłoczko.
Materiały do budowy i utrzymania dróg w Polsce, (dok.) nap. inż. M. Nestorowicz, Dyr. Depart. M. R. P.
Kongresy i Zjazdy. II Zjazd Fizyków Polskich.
Biblijografja.
Kronika.

SOMMAIRE:

Foyers au charbon menu, (suite et fin), par B. Tołłoczko, prof.
Materiaux de construction et d'entretien des routes en Pologne (suite et fin), par M. Nestorowicz, ing., Directeur du Depart. au Min. des Tr. Publ.
Congrès Techniques. II Congrès National de Physique en Pologne.
Bibliographie.
Divers.

Paleniska do mialu węglowego.

Napisał prof. inż. **Bolesław Tołłoczko.**

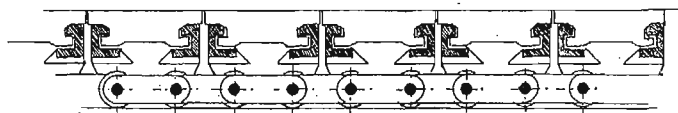
(Dokończenie do str. 482, № 43 r. b.).

Płaskie ruszty ruchome.

Ruszty te są bardzo rozpowszechnione, gdyż rozwój ich jest ściśle związany z rozwojem kotłów wodnorurkowych. W zastosowaniu do mialu, różnią się one od rusztów tego typu do węgla grubszego tylko w szczegółach konstrukcyjnych, jak w ukształtowaniu rusztowin, wymiarach sklepienia oraz w zastosowaniu ciągu cisnącego.

Ruszt może być ukształtowany jako ruszt łańcuchowy, albo jako ruszt posuwowy.

Ponieważ ruszt łańcuchowy nie tylko podtrzymuje paliwo ale jest częścią mechanizmu napędowego, więc rusztowiny są grube, natomiast szczelina między rusztowinami musi być mała, aby zmniejszyć ilość przesypanych się paliwa. W wyniku sprowadza to małą powierzchnię swobodną rusztu, która w tym wypadku wynosi $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ całkowitej powierzchni rusztu. Drugą wadą jest trudność wymiany rusztowin (czynność ta wymaga kilku godzin czasu).



Rys. 10 Ruszt posuwowy.

Natomiast zaletą tego rusztu jest samoczynne oczyszczanie się rusztu (przy zgięciu splotu na wałach).

Wady rusztu łańcuchowego, wymienione wyżej, spowodowały powstanie nowej konstrukcji, nazwanej rusztem posuwowym. Składa się on z szeregu ramek, ułożonych za sobą na 2 — 3-ich łańcuchach Galla, tworzących obwód zamknięty i rozpiętych zapomocą kół gwiazdowych na 2-u równoległych wałkach. W ramki wsuwa się rusztowiny dowolnego kształtu, a więc np. siodełkowe. Wymiary ich są znacznie mniejsze niż rusztowin rusztu łańcuchowego, gdyż podtrzymują one tylko paliwo a nie przenoszą siły napędzającej, którą przejmują łańcuchy. Wielkość powierzchni swo-

bodnej rusztu może być zatem odpowiednio dużą, przy zastosowaniu równoczesnym wąskich szczelin. Wymiana rusztowin jest łatwa, bo po wyjęciu zatyczki w ramce i końcowej rusztowiny, odmiennego kształtu niż środkowa, wsuwa się prędko nową rusztowinę zamiast złamanej. Czynność tą uskutecznia się w czasie ruchu kotła, zatrzymując tylko na chwilę ruszt. Wadą tego rusztu jest jednak to, że on nie oczyszcza się należycie przy zastosowaniu drobnego paliwa, jak to zachodzi przy ruszcie łańcuchowym. Reszta części tego rusztu jest podobnie ukształtowana, jak przy ruszcie łańcuchowym.

Warunkiem dobrego działania paleniska przy zastosowaniu obu rusztów, tak łańcuchowego jak i posuwowego, jest należyte pokrycie rusztu paliwem. Palacz winien regulować tak grubość warstwy, jak i posuw rusztu, aby spalanie kończyło się bezpośrednio przed skrobaczami. Jeżeli w końcu rusztu jest część jego niepokryta węglem, wówczas powietrze dostaje się tamtędy w nadmiarze do paleniska, sprowadzając wszystkie związane z tem szkodliwe następstwa. Dla regulowania więc dopływu powietrza w tylnej części rusztu niektóre konstrukcje posiadają zasuwę. Na odwrót, gdy wskutek nieuwagi palacza warstwa niespalonego węgla będzie przechodzić przez skrobacze, będziemy mieli straty wskutek niespalonych części paliwa w popiele.

Omówiliśmy już poprzednio korzyści stosowania przy mialu ciągu cisnącego. Powstało więc szereg konstrukcji rusztów posuwowych z ciągiem tłoczącym, które w Niemczech znalazły szereg zastosowań.

Rys. 11 i 12 przedstawiają ruszt tego typu, budowy fabryki Dürr w Ratingen pod Düsseldorfem. Konstrukcja rusztu posuwowego jest taka sama, jaką powyżej omówiliśmy, a różni się tylko urządzeniem do doprowadzania powietrza ściśniętego. W ramie wózka, między górnym i dolnym pasem taśmy rusztowej, znajdują się 2 komory A i B z góry otwarte, do których dopływa ściśnione powietrze kanałem, umieszczonym w bocznej ścianie obmurza. Komora przednia nie jest doprowadzona do samego przodu, gdyż tu paliwo nagrzewa się i odgazowuje, nie wymagając dużo powietrza. W dodatku przednia część tej komory jest oddzielona klapą obrotową, której zadaniem jest regulowanie dopływu powietrza do przedniej części rusztu. Tylna komora jest zrobiona oddzielnie również z tej samej przyczyny, aby dopływ powietrza w tem miejscu można było regulować niezależnie od środkowej części rusztu, gdzie powietrza potrzeba najwięcej.

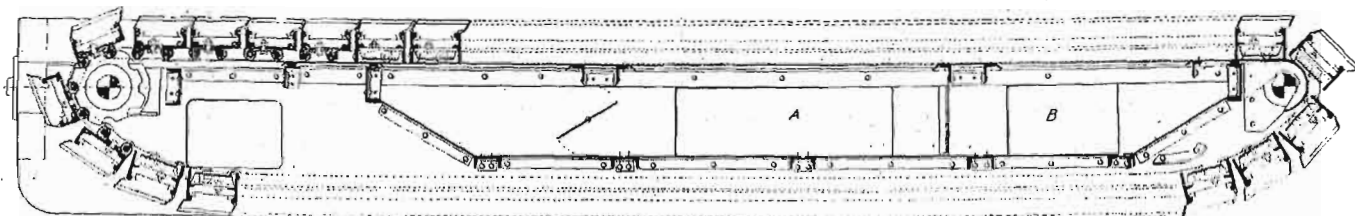
Ciekawą konstrukcję posiada ruszt Wecka. Połączoną tu została zasada rusztu schodkowego z posuwowym. Ruszt tworzy taśma bez końca, rozpięta na dwóch wałach. Na czynnej powierzchni rusztu, taśma tworzy płaszczyznę pochyłą,

przyczem rusztowiny zachodzą jedna nad drugą, jak przy ruszcie schodkowym. Unika się w ten sposób przesypania się mialu przez szczeliny pionowe, natomiast oczyszczanie się rusztu z popiołu i żużla jest takie same, jak przy ruszcie posuwowym, a więc lepsze aniżeli przy ruszcie schodkowym.

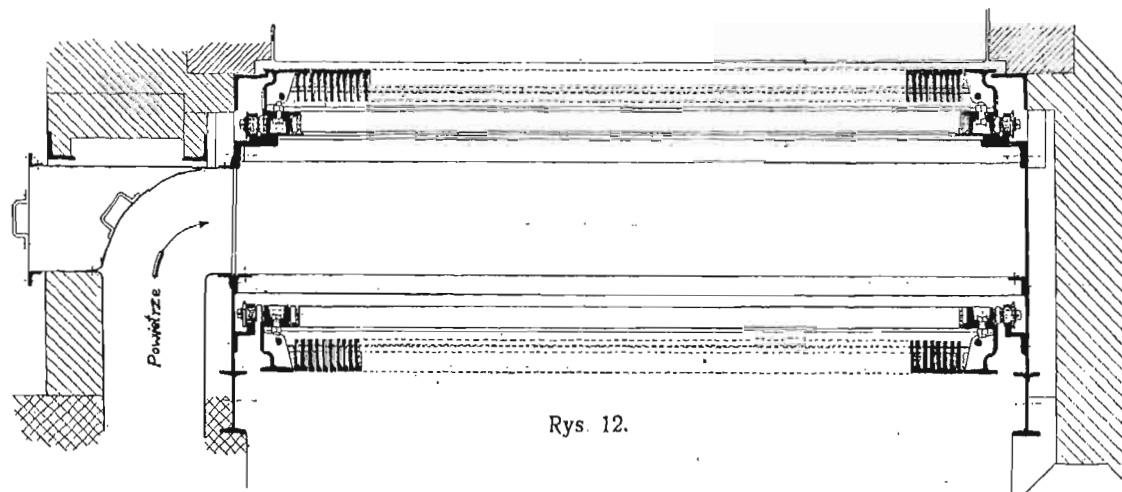
Paleniska dla pyłu węglowego.

Najlepsze wyniki termiczne spalania mialu otrzymuje się, przerabiając go na pył węglowy i spalając w paleniskach, odpowiadających temu rodzajowi paliwa.

Palenisko dla pyłu węglowego, przed paru laty tak głośno reklamowane, a dziś już z pewną oziębłością traktowa-

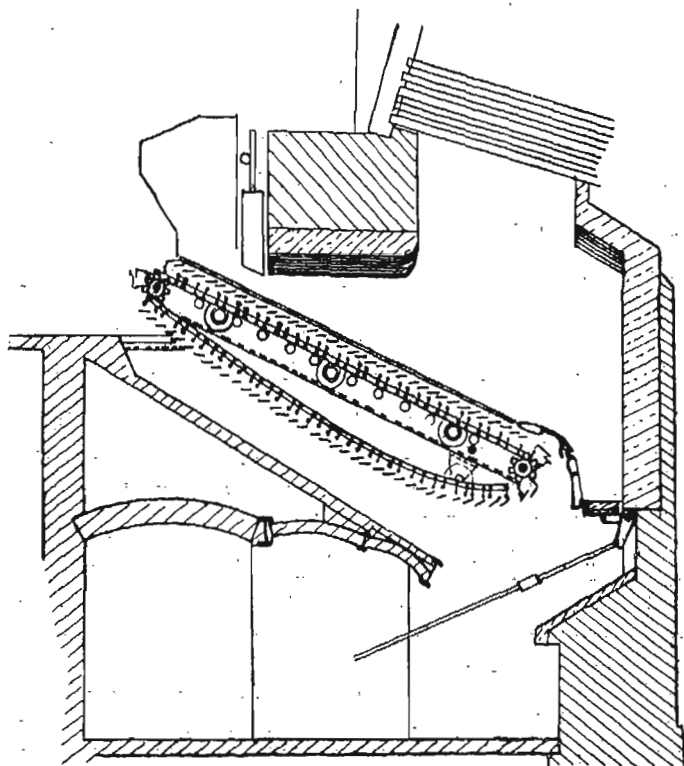


Rys. 11.



Rys. 12.

Rys. 11 i 12. Ruszt posuwowy z ciągiem tłoczącym bud. fabr. Dürr w Ratingen pod Düsseldorfem.



Rys. 13. Ruszt Weck'a.

Paleniska posuwowe odznaczają się dobrym spalaniem, co jest wynikiem dobrego prowadzenia gazów. Gazy wytwarzające się z węgla spalają się zupełnie, a w spalinach nie spotyka się tlenku węgla, ani niespalonych węglowodorów. Nie wytwarzają one prawie zupełnie dymu, stąd zalicza się je do palenisk bezdymnych.

Dla paleniska posuwowego z wdmuchiwanem powietrzem zawartość CO_2 w spalinach wynosi do 9% i sprawność kotła wraz z przegrzewaczem do 72%.

ne, nie wykazały przewagi nad dobrze skonstruowanymi mechanicznymi paleniskami posuwowymi, opalanymi węglem gruboziarnistym.

W razie jednak gdy jako paliwa dla obu rodzaj palenisk użyjemy mialu węglowego, przewaga ta zarysowuje się wyraźnie na korzyść paleniska dla pyłu węglowego. Miał zmiełony na pył węglowy, a następnie spalony w paleniskach dla pyłu, da takie wyniki, jakich w innych paleniskach nie osiągniemy. Przypuśćmy nawet, że w poszczególnych wypadkach sprawność palenisk wyżej opisanych lub im pokrewnych okaże się nieco większą. Będzie to miało tylko znaczenie teoretyczne. Wyniki podawane są wynikami badań kotła, które różnią się mniej lub więcej od wyników dnia codziennego, tem więcej, im więcej natężenia fizycznego i uwagi wymaga dane palenisko. Jako przykład do rozpatrywania, weźmy ruszt posuwowy, gdyż i palenisko dla pyłu nadaje się tylko dla instalacji dużych, dla których ruszt posuwowy jest dziś najczęściej stosowany. Warunkiem dobrej pracy paleniska z rusztem posuwowym jest przede wszystkim dobry stan jego obmurowania. Abstrahując nawet od szczelności obmurza, która jest również ważną i przy palenisku dla pyłu, zauważymy, że przy palenisku posuwowym te części obmurza, które tworzą odskoki przykrywające brzeg rusztu, winny być w dobrym stanie. Szczelina między obmurzem a rusztem winna być możliwie mała, aby ilość powietrza tamtędy przesączająca się, a nie biorąca należytego udziału w spalaniu, była nieduża.

Wprawdzie te odskoki muru zabezpieczają niektóre konstrukcje odpowiednimi płytami lanymi, jednak mimo to obmurze ulega w tem miejscu częstemu uszkodzeniu, wskutek stykania się z rozżarzoną warstwą paliwa i wskutek działania żużla. Uszkodzenia te, które powiększają szczeliny boczne wzdłuż rusztu, wpływają bardzo ujemnie i powodują dopływ nadmiernej ilości powietrza.

Ze strony palacza palenisko wymaga bardzo czujnego nadzoru i natężenia fizycznego. Dobrą sprawność paleniska te wykazują przy należytem pokryciu rusztu, jak to już omówiliśmy poprzednio. Przy miale występują jeszcze inne zjawiska. Miał spala się nierówno: w jednym miejscu tworzą się łysiny, w innym pozostają niespalone kupki, koniec warstwy nie spala się równo, lecz tworzą się języki. Po-

zostają więc zawsze części niezakryte rusztu, przez które przedostaje się powietrze, nie biorące udziału w spalaniu.

Ponieważ przy miale pracujemy ciągiem wzmocnionym, przeto tem więcej powietrza przedostanie się tamtędy do paleniska, przy równoczesnym zmniejszeniu się dopływu do warstwy paliwa, która tworząc spoiwą masę przedstawia duży opór. Znanie jest z obserwacji zjawisko, że warstwa mialu, która niecałkowicie pokrywa ruszt, pali się dobrze tylko na końcu i z boków, natomiast środkiem posuwa się paliwo czarne, z błędzącym po nim płomieniem. Wytlomaczenie tego znajdujemy w przytoczonej powyżej uwadze.

Jeżeli węgiel niespalony będzie przechodził przez skrobacze, wówczas będziemy mieli wprawdzie dobrze nakryty ruszt i zmniejszony nadmiar powietrza, lecz za to otrzymamy zwiększenie się strat popielnikowych.

Czasem natomiast mamy jedno i drugie: ruszt nie jest całkowicie pokryty, a mimo to węgiel niespalony przechodzi przez skrobacze. Dzieje się to wówczas, gdy mial nierówno spala się. Aby palenisko dobrze działało, musi palacz nie tylko umiejętnie regulować warstwę paliwa i posuw rusztu, lecz zapomocą gracy utrzymywać ruszt w należytem stanie, t. j. zagarniać paliwo na miejsca przepalone i tą ilość która nie zdąży spalić się przed skrobaczami, rozrzucić po ruszcie. Przy miale, posługiwanie się gracy jest niezbędne i niestety bardzo częste. Naturalnie, że takie przegartywanie węgla przeczy zasadzie paleniska mechanicznego i absorbuje fizycznie palacza, który wkłada w to dostateczną ilość pracy tylko pod dozorem. Zazwyczaj zaś tego nie robi, albo robi w niedostatecznej mierze, co sprowadza gorsze działanie paleniska, aniżeli wykazane przy badaniach, a sprawność kotła może spaść o 10 — 20%.

Jako sprawność kotła z przegrzewaczem, zaopatrzonego w ruszt mechaniczny, podałem cyfrę 70 — 72% (jako wynik badań kotła). Przy spalaniu mialu w postaci pyłu, możemy osiągnąć 80 — 83%. Wprawdzie paleniska tego rodzaju zużywają pewną ilość energii na suszenie, mielenie, transport paliwa, ale nie należy zapominać, że przy rusztach mechanicznych również zużywamy pewną ilość energii na poruszanie rusztów i wdymanie powietrza. Uwzględniając ten większy rozchód energii, otrzymujemy jednak o 2—5% wyższą sprawność instalacji kotłowej, gdy przemielimy mial na pył węglowy, niż wówczas, gdy go w pierwotnej postaci spalamy. Oszczędność ta jeszcze bardziej wzrośnie w warunkach normalnych ruchu, przy których sprawność instalacji opalanej pyłem nie spada w tym stosunku, jak sprawność instalacji zaopatrzonej w paleniska mechaniczne. Wynika to: a) ze znacznie łatwiejszej obsługi, b) łatwiejszego dostosowania się do zmiennego obciążenia, c) z mniejszej ilości paliwa zużytego na rozpalanie. Nie będzie to zatem przesadzonym, jeżeli oszczędność spalania mialu w postaci pyłu określemy do 8% energii cieplnej paliwa, już po uwzględnieniu rozchodu energii na czynności szczególne dla palenisk na pył węglowy (suszenie, mielenie i t. d.).

Przy paleniskach na pył węglowy, zjawia się jeszcze możliwość podniesienia sprawności kotła przez podgrzewanie powietrza potrzebnego do spalania. Wyjaśni to przykład. Instalacja kotłowa jest opalana węglem wartości 6391 kal. i wykazuje, przy dopływie powietrza o normalnej temperaturze 15°C, temperaturę spalania 1235°C. Gdy podgrzejemy powietrze do 50°, temperatura w palenisku wzrośnie do 1270°, a sprawność kotła o 2,3%. Przy podgrzaniu do 100° — temperatura paleniska będzie 1320°C, współczynnik sprawności powiększy się o 6%. Byłby to zysk znaczny, jednak narazie posiada znaczenie bardziej teoretyczne niż praktyczne.

Przy paleniskach mechanicznych, powietrza podgrzewać w znacznym stopniu nie możemy, gdyż części ruchome rusztu psułyby się, będąc niedostatecznie chłodzone. Przy paleniskach na pył, sprawność jego jest praktycznie ograniczona nie warunkami zupełnego spalania przy minimalnym nadmiarze powietrza, lecz wytrzymałością obmurza na działanie wysokich temperatur oraz wywiązywaniem się żużła, co również zależy od temperatury w palenisku. Wprawdzie można obniżyć ją bez szkody dla sprawności kotła przez powiększenie jego powierzchni bezpośredniej, ale jest to skutecznie przeprowadzone tylko w kotle Bettingtona, gdzie palenisko

jest wewnętrzne. Przy innych kotłach normalnego typu podgrzewanie wywołuje tak wysoką temperaturę, że jej obmurze znieść nie może. Również wywiązywanie się żużła jest wzmoczone.

Urządzenia związane z paleniskiem dla pyłu węglowego składają się z następujących części: 1) elektromagnetyczny oddzielacz żelaza; 2) łamacz węgla; 3) suszarnia; 4) młyn; 5) przesiewacz; 6) palnik; 7) zbiorniki węgla i pyłu; 8) urządzenia do transportu węgla i pyłu.

Przy zastosowaniu mialu, łamacz jest niepotrzebny, a jeżeli mimo to znajduje się, to robi się to w przewidywaniu, że czasem mialu można nie dostać.

Przebieg pracy jest następujący. Węgiel przechodzi ze zbiornika do oddzielacza elektromagnetycznego, którego celem jest odjęcie kawałków żelaza, jakie tam trafiły przypadkowo i mogłyby spowodować w łamaczu i młynie poważniejsze uszkodzenia. Z łamacza dostaje się węgiel do suszarni, gdzie traci wilgoć do 1—2%, co jest potrzebne, dla dobrego przemiatu. Przy niektórych urządzeniach, dla których przemiat nie potrzebuje być tak drobny (Bettington), wilgotność może wynosić 4—5%.

Suszarnia jest to pochyły bęben, obracający się powoli, gdzie węgiel wyspany do wyżej położonego końca posuwa się wskutek obrotu bębna i jego pochylenia w kierunku drugiego końca. Na drodze tej jest ogrzewany spalinami z własnego paleniska lub spalinami kotła. Pierwsze rozwiązanie jest mniej korzystne, gdyż współczynnik sprawności suszarni wynosi w tym wypadku 30 — 40%.

Bęben posiada wewnątrz urządzenia konstrukcyjne, mające na celu jaknajlepsze wykorzystanie ciepła spalin, przy możliwie małych wymiarach suszarni.

Działanie suszarni reguluje się ze względu na temperaturę węgla, która wynosić winna 100—110°C, aby nie nastąpiło jego odgazowanie.

Po wyjściu z suszarni, węgiel dostaje się zapomocą urządzeń transportowych do młyna, gdzie zostaje zmielony na pył. W niemieckich instalacjach została przyjęta norma: 10% pozostałości przy przesianiu przez sito o 4900 oczkach na 1 cm².

Konstrukcja młynów jest bardzo różnorodna. Dzielimy je na młyny o małej i o dużej ilości obrotów. Młyny o małej ilości obrotów odznaczają się większymi rozmiarami i większym zużyciem energii. Natomiast są mniej zawodne i nie tak czułe, gdy trafi do nich jakieś ciało obce (kawałek żelaza). Młyny o wielkiej ilości obrotów są bardziej zwarte w budowie, zużywają mniej energii, lecz zużywają się prędzej i wymagają częstszych napraw.

Z młynem jest związany przesiewacz, którego zadaniem jest oddzielenie dostatecznie drobnego pyłu od grubszych cząsteczek węgla. Przy innych rozwiązaniach konstrukcyjnych, przesiewacz może stanowić część oddzielną.

Przesiewacze dzielimy na sitowe i wiatrowe. Działanie przesiewacza wiatrowego polega na działaniu siły odśrodkowej, która przy zmianie kierunku prądu wyrzuca cięższe ziarenka z powrotem do młyna. Pył natomiast, unoszony prądem powietrza, dostaje się do zbiornika, gdzie przez odpowiednie prowadzenie mieszanki, pył oddziela się od powietrza i opada, a powietrze wraca z powrotem do przesiewacza.

W niektórych urządzeniach dla pyłu węglowego mieszanka z młyna dostaje się zapomocą wentylatora bezpośrednio do paleniska. Większe jednak instalacje wymagają zbiornika pośredniego pomiędzy młynem a paleniskiem.

Transport pyłu do paleniska może odbywać się sposobem mechanicznym lub pneumatycznym. Transport pneumatyczny jest używany przy rozprowadzaniu pyłu na większe odległości, a więc w większych kotłowniach.

Przy tem urządzeniu, pył ze zbiornika dostaje się wpierw do ślimaka, który doprowadza go do skrzydełek wirujących. Mają one za zadanie rozluźnienie cząsteczek zwartej masy pyłu w powietrzu. Ścieśnione powietrze, wdymane przez wentylator, porywa pył i zanoszą do palnika. Aby uniknąć eksplozji

pyłu, ilość powietrza, które jest użyte do transportu, wynosi 70—80% powietrza potrzebnego do spalania. Resztę potrzebnego do spalania powietrza doprowadza się do palnika.

Palnik dla pyłu przypomina budowę palnika dla gazu, jednak przy projektowaniu nie należy zapominać, że pył węglowy, aczkolwiek drobno zmielony, porusza się inaczej, jako cięższy gatunkowo, niż cząsteczki gazu lub powietrza. Palnik tworzą dwie współśrodkowe rury: jedną wchodzi mieszanka, drugą dopływa powietrze sprężone. W niektórych urządzeniach obok powietrza ściśniętego wchodzi jeszcze powietrze atmosferyczne, wessane z zewnątrz.

Paleniska do pyłu posiadają następujące właściwości.

Zalety:

1) Doskonałe spalanie przy minimalnym nadmiarze powietrza. Zawartość CO_2 w spalinach może być doprowadzona do 17%, nie wywołując przytem niepełnego spalania;

2) Bezdymne spalanie;

3) Minimalna ilość niespalonych części w popiele i żużlu;

4) Bardzo łatwa regulacja paleniska i możliwość prędkiego dostosowania się do zmiennego obciążenia (w przeciwieństwie do rusztów mechanicznych);

5) Szybkie rozpalanie i mały rozchód paliwa na przygotowanie kotła do ruchu.

Wady:

1) Droższe urządzenie;

2) Pomimo środków zapobiegawczych, nie wykluczone niebezpieczeństwo eksplozji;

3) Rozchód energii 3—6% zużytego paliwa na suszenie, mielenie, transport, wdymanie powietrza;

4) Szybkość zużywania się obmurza paleniska wskutek bardzo wysokich temperatur;

5) Trudności związane z wytwarzaniem się dużej ilości żużla wskutek wysokiej temperatury.

Przy paleniskach dla pyłu węglowego sprawność termiczna jest bardzo duża (bardzo mały nadmiar powietrza przy zupełnym spalaniu) i w tym kierunku niewiele jest do zrobienia. Dalsze udoskonalenia pójda przede wszystkim w kierunku uproszczenia konstrukcji urządzeń do wytwarzania pyłu węglowego. Że w tym kierunku można oczekiwać dalszych postępów, dowodzi wypuszczony niedawno przez Kruppa zespół paleniskowy „Kofino“, którego zwarta budowa odbiega znacznie od dawniejszych konstrukcji. Chodzi jednak o to, aby przy prostej konstrukcji otrzymać te same wyniki.

Dalszą trudnością, która pozostaje do pokonania, jest sprawa materiału, z którego wykonujemy obmurza.

Wysoka temperatura paleniska niszczy szybko obmurza i powoduje w większej ilości wypadków potrzebę obniżenia jej przez doprowadzenie większego nadmiaru powietrza, aniżeli potrzeba dla zupełnego spalania. Obniżą to jednak sprawność termiczną.

Ulepszenie materiałów dałoby nam możliwość stosowania nie tylko właściwego nadmiaru powietrza, lecz jeszcze i jego podgrzewania, co dla sprawności kotła miałyby, jak już mówiliśmy poprzednio, poważne znaczenie.

W pracy powyższej podałem szereg urządzeń do spalania miału — począwszy od prostych, przydatnych dla małych kotłowni, skończywszy na skomplikowanych urządzeniach, odpowiadających nowoczesnym kotłom o dużej powierzchni ogrzewalnej. Nie wyczerpuje ona bynajmniej wszystkich możliwych konstrukcji, lecz miała jedynie za zadanie scharakteryzowanie typów palenisk przydatnych do tego celu.

Materiały do budowy i utrzymania dróg w Polsce.

Napisał inż. M. Nestorowicz, Dyrektor Dep. Drogowego M. R. P.

(Dokończenie do str. 494, w № 43 r. b.).

3. Skały osadowe.

Ze względu na własności techniczne, skały osadowe używane do celów drogowych można podzielić na grupy następujące:

a. Piaskowce kwarcytowe i krzemienie.

b. Piaskowce wapienne.

c. Wapienie.

Grupa pierwsza w większości wypadków daje materiał do celów drogowych dobry: twardy, mało i równomiernie ścierający się; wprawdzie przy walcowaniu dróg bitych wiąże się trudno i nie cementuje się, jak inne gatunki (np. granit, wapienie, piaskowce wapienne), jednak mała ścieralność i duża wytrzymałość na gniesienie, dorównyujące lepszym gatunkom skał krystalicznych, — stawiają te materiały w rzędzie najlepszych do celów drogowych.

Niektóre piaskowce kwarcytowe są zbyt kruche i ta własność zmniejsza wartość techniczną tych materiałów; badania na zwięzłość (kruchosć) materiałów drogowych dotychczas nie były w Polsce przeprowadzane, więc wartości pod tym względem piaskowców kwarcytowych z poszczególnych kamieniołomów nie możemy porównywać.

Piaskowce kwarcytowe mamy w większych ilościach w województwie Kieleckim (w pow. Sandomierskim, Międzygórz między Opatowem i Sandomierzem i inne, Lipowa góra w pow. Opatowskim, oraz okolice Łagowa). Na wyróżnienie zasługują pokłady piaskowców kwarcytowych międzygórzskich, przedstawiających wyborowy materiał w ilości nieprzebranej. I znowu brak warunków komunikacyjnych staje na przeszkodzie uruchomieniu tego kamieniołomu: o ile zbudowana byłaby z Międzygórz dolina Opatówki kolejka lub kolej normalnotorowa do st. Dwikozy i do brzegu Wisły — możnaby piaskowiec międzygórzski eksploatować na wielką skalę, wysyłając go koleją i drogą wodną — Wisłą — w świat.

Kolej długości 15—18 km obsługiwałaby również okolicę z cukrownią Włostków i innymi przemysłowymi ma-

jątkami. Budowa kolei czeka na inicjatywę ludzi przedsiębiorczych lub miejscowych czynników samorządowych i osób zainteresowanych.

W okolicach st. Zagnańsk, pod Kielcami, znajdują się złoża piaskowca kwarcytowego pierwszorzędnej wartości.

Złoża zaczęli eksploatować okupanci w 1916 r.; rząd polski prowadzi nadal ich eksploatację; dzięki różnym przyczynom natury biurokratycznej i technicznej, wydajność tych kamieniołomów dotychczas jest niewielka — do 5 wagonów dziennie, może jednak przez przeprowadzenie kilku ulepszeń technicznych i przez rozwój urządzeń technicznych być podniesiona choćby do 100 wagonów dziennie. Warunki terenowe i komunikacyjne są doskonałe i dają możliwość utworzenia tam kamieniołomu na wielką skalę, dającego pierwszorzędny materiał drogowy.

Pozatem piaskowce kwarcytowe posiadamy w wielu miejscach w Małopolsce.

Następujące kamieniołomy dają ten materiał, eksploatowany dotychczas na potrzeby miejscowe:

1. We wsi Mamałyga, około Niżniowa nad Dniestrem, pow. Tlumacki.

2. W okolicach Lwowa, w Hucie Szczerzeckiej; piaskowiec był tam wydobywany na niewielką skalę dla Lwowa.

3. W wielu miejscach, w jarach rzecznych Wschodniej Małopolski, znajdują się odkrywki piaskowca kwarcytowego; materiały te jednak dotychczas nie zostały zbadane laboratoryjnie.

4. W Anopolu nad Wisłą znajdujemy pokłady piaskowca kwarcytowego, dotychczas eksploatowane tylko na potrzeby miejscowe.

O ile piaskowce kwarcytowe prawie zawsze stanowią dobry materiał, o tyle pośród piaskowców wapiennych bywają zarówno gatunki względnie dobrze nadające się do celów drogowych, jak gatunki liche, których użycie nie byłoby wskazane.

W wielu miejscowościach są one jednak używane, wobec braku innych odpowiednich materiałów, w innych znowu miejscach brak doświadczeń porównawczych z różnymi materiałami nie daje możliwości wyboru najlepszego gatunku.

Co do badań laboratoryjnych, to te—bardzo niekompletne—przeprowadzone zostały z inicjatywy b. Wydziału Krajowego we Lwowie dla niewielu piaskowców w Małopolsce (p. wykres II, rys. 9).

Należy zaznaczyć, że do badań brane były przeważnie próby piaskowców dobrych; nie brano piaskowców wapiennych złych, nieodpowiednich do celów drogowych.

Między nimi na uwagę zasługuje piaskowiec wapienny (fliszowy) z kamieniołomu w Kozach, w pow. Bielskim (około Cieszyna); jest to dobry materiał drogowy, na który zwrócił uwagę kilkanaście lat temu b. Wydział Krajowy we Lwowie, urządzając tam kamieniołom na wielką skalę, z dość współczesnym urządzeniem mechanicznym, składającym się z tłukarek, ładowni (silosu) na st. Kosy i kolejki linowej, długości około 3 km, łączącej kamieniołom ze stacją kolejową. Obecnie wydajność wynosi 50 t dziennie i może być łatwo powiększona.

Piaskowiec z Kóz bardzo dobrze się wiąże (cementuje), zużywa się równomiernie i przedstawia stosunkowo dobry materiał drogowy.

Wapienie stanowią naogół jeszcze słabszy materiał drogowy, niż piaskowce; wśród nich mamy jeszcze większą gamę wartości technicznych: jedne wapienie stanowią względnie znośny materiał drogowy, dobrze się wiążący i równomiernie ścierający się; zawsze jednak ścieralność wapieni jest stosunkowo znaczna, drogi bite, z nich budowane, dają dużo kurzu lub błota śliskiego.

Inne wapienie są zbyt słabe, by je używać na cele drogowe, i stanowią zły materiał drogowy. Sądzenie o przydatności wapieni do celów drogowych „na oko”, bez szczegółowego badania, jest jeszcze bardziej zawodne, niż w stosunku do innych materiałów: często wapienie niepozorne na wygląd są lepszym materiałem, niż inne, trwałe napozór, lecz nietrwałe przy użyciu do budowy nawierzchni dróg.

Niezbędne są tu badania, zarówno laboratoryjne, jak doświadczenia praktyczne.

Wapienie w Polsce prawie zupełnie nie były badane; jedynie próbki z kilku pokładów w Kongresówce i Małopolsce poddano badaniom mechanicznym; wyniki ich są podane na wykresie I (rys. 1) i II (rys. 9).

Zarówno słabsze piaskowce, jak wapienie, winny być używane do celów drogowych po szczegółowym przestudjowaniu ich własności, drogą laboratoryjną i drogą doświadczalną, przez zastosowanie w nawierzchni dróg.



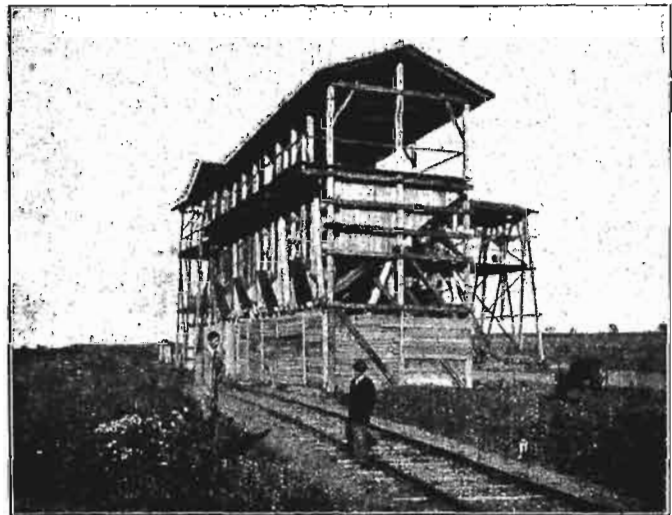
Rys. 17. Pokłady piaskowca fliszowego w Kozach.

Uniknie się przez to stosowania tańszych może narazie, lecz droższych na dłuższą metę, lichych gatunków kamienia.

W wielu wypadkach należy rozważać i obliczać, czy przywiezienie na dalszą odległość koleją jakiegoś wyborowego materiału nie opłaca się lepiej, niż stosowanie miejsco-

wego lichego, a taniego, w obfitości znajdującego się materiału.

Obecnie jeszcze kalkulacje takie często mają charakter akademicki, z powodu chronicznego braku wagonów kolejowych do przewozu kamienia, lub braku dobrego materiału, z powodu dużego zapotrzebowania, a niedostatecznej podaży, miejmy jednak nadzieję, że stopniowo stosunki te uporzędczą się i nie będziemy zmuszeni do stosowania w technice drogowej bylejakich materiałów miejscowych, jak to często się zdarza obecnie.



Rys. 18. Ładownia k. kamieniołomu w Kozach.

Jeszcze jedna uwaga co do wykresów I (rys. 1) i II (rys. 9). Zebranie i zestawienie danych o przeprowadzonych badaniach różnych materiałów przedstawiało pewne trudności, gdyż badania były wykonywane przez różne laboratoria, w różnych warunkach, na różnych przyrządach; zestawione w wykresach wyniki nie wszystkie są dostatecznie pewne i nie są dokładnie sprowadzone „do jednego mianownika”; np. obciążenie próbek przy ścieraniu na przyrządzie Bauschinger'a było równe $0,2 \text{ kg/cm}^2$, przy badaniach przeprowadzonych przez b. Warszawski Okręg Komunikacji, gdy badania we Lwowie i Wiedniu były przeprowadzane przy obciążeniu $0,6 \text{ kg/cm}^2$.

4. Otoczaki i żwir.

Kilka słów należy tu powiedzieć o otoczakach i żwirach. Wyprowadzamy je jako gatunek materiału drogowego ze względu na postać (formę), w jakiej otoczaki i żwir znajdują się, mającą ogromny wpływ na możliwość wydobywania i na sposób zastosowania tych materiałów w technice drogowej.

Pod nazwą otoczaków rozumiemy okruchy skał macierzystych, krystalicznych lub osadowych, toczone przez potoki i rzeki, mające większe lub mniejsze rozmiary i formę zaokrągloną, bez ostrych krawędzi.

Większe otoczaki, będąc przetłuczone, stanowią zwykły tłuczeń, nie różniący się niczem od tłuczni ze skał macierzystych tego samego gatunku, natomiast otoczaki wymiarów mniejszych (5 — 8 cm w średnicy) używane są do celów drogowych w postaci naturalnej, zaokrąglonej, do utworzenia nawierzchni, która w tym wypadku powinna się raczej nazywać żwirowaną, a nie bitą, gdyż nawierzchnia z takich otoczaków, utworzona przy pomocy lepiszcza, zwykle gliny; nie stanowi zcementowanego monolitu, jak dobrze zbudowana nawierzchnia drogi bitej, a coś pośredniego między nawierzchnią drogi bitej a żwirowaną.

Takie zaokrąglone otoczaki stanowią więc materiał na nawierzchnię gorszy, niż tłuczeń z takiej samej skały. Mają one jedną zaletę, że są tanie, gdyż w wielu miejscowościach łatwo je dostać i nie wymagają rozbijania na kawałki.

W Polsce materiał ten znajdujemy w wielu miejscowościach górskich i podgórskich, gdzie go wydobywamy z licznych rzek i potoków (województwo Krakowskie, Lwowskie, Stanisławowskie i Tarnopolskie). Otoczaki składają się

ze skał różnych gatunków: np. w Dunaju możemy znaleźć otoczaki z granitu, piaskowców i wapieni.

Zwykle jednak, podczas wędrówki otoczków z biegiem wód, słabsze gatunki ścierają się i nikną, a pozostają jedynie otoczaki ze skał twardszych; z tego względu otoczaki naogół stanowią materiał średni i nawet nieraz lepszy niż średni do celów drogowych.

Otoczaki polskie są zupełnie niezbadane. Trzeba określić przeciętne wartości wytrzymałościowe dla różnych próbek otoczków.

Tu nie wystarczy znajomość wartości wytrzymałościowych dla skał rodzimych, z jakich pochodzą otoczaki; ze względu na różnorodność składu otoczków i na tą okoliczność, że wśród otoczków spotykamy okruchy twardsze skał rodzimych, które w czasie wędrówki z biegiem wód ulegały maceracjom, trzeba określić przeciętne wartości wytrzymałościowe otoczków, które znacznie mogą się różnić od wartości wytrzymałościowych dla skał pierwotnych.

Inne zastosowanie niż otoczaki mają żwiry rzeczne i kopalne, z moren polodowcowych; są one używane do dróg żwirowanych, których nie należy mieszać z drogami bitymi, a które w wielu wypadkach mogą zastąpić drogi bite (szosy).

Pod żwirami rozumiemy mieszaninę okruchów skał, zwykle zaokrąglonych podczas wędrówki, o średnicy począwszy od 1/100 mm do 5 cm; drobniejsze ziarna będą więc ziarnami piasku średnio i grubo-ziarnistego, grubsze — kamylkami.

Procentowa zawartość ziaren różnych wielkości bywa różna; idealną byłaby taka procentowa zawartość ziaren każdej wielkości, aby wolna przestrzeń pomiędzy większymi i mniejszymi ziarnami była możliwie mniejsza.

W drodze żwirowanej wolna przestrzeń pomiędzy ziarnami żwiru winna być wypełniona lepiszczem; sprawa ilości lepiszcza, potrzebnego dla danego żwiru, jest niezmiernie ważna. Żwiry znajdujemy w Polsce w bardzo wielu miejscach, w postaci żwirów pochodzenia morenowego — w złożach morenowych w tych okolicach, do których sięgało zlodowacenie, rzadziej żwiry spotykamy w łożyskach rzek i potoków. Żwiry polskie dotychczas nie były badane pod względem przydatności do budowy dróg żwirowanych. Pod tym względem Stany Zjednoczone wyprzedziły nie tylko Polskę, lecz całą Europę, wprowadzając obowiązkowe badanie żwirów, używanych do budowy dróg żwirowanych.

Żwiry są tam badane pod względem mechanicznym i pod względem mineralogicznym.

Pierwsze badania uskutecznią się zapomocą przesiewania próbek żwiru przez szereg sit, mających ok. różnej średnicy. Określa się procentową zawartość ziaren żwiru każdej wielkości, przytem pozostałość po odsianiu przez sito o okach średnicy 0,01 cm dzieli się jeszcze na ziarna cięższe i pył.

Wreszcie określa się procentową zawartość przestrzeni wolnej, znajdującej się w żwirze; określenie to jest potrzebne aby mieć możność wyznaczenia niezbędnej ilości lepiszcza, jaka winna być dodana do danego żwiru.

Miejsca, gdzie się znajdują żwiry przydatne do celów drogowych, oraz własności poszczególnych złożów żwirów zwykle nie są dokładnie znane.

Potrzebne są tu dokładne badania terenowe i laboratoryjne.

5. Materiały sztuczne.

Ze sztucznych materiałów do budowy dróg, które mogłyby znaleźć zastosowanie w Polsce, wymienimy żuźle wielko-pieczowe oraz klinkier. Żuźle dają materiał twardy, ale ogromnie trudno wiązający się, mają znaczenie miejscowe, w okolicy wielkich pieców tylko, tembardziej że ilość tego materiału, zależna od wytwórczości pieców, jest ograniczona.

Badań laboratoryjnych nie przeprowadzano, nie robiono również systematycznych badań praktycznych na odcinkach dróg z tego materiału budowanych.

Nie robiono również prób odlewania kostek z żuźli, co przy odpowiedniej organizacji technicznej, mogłoby dać do bry materiału brukarski.

Natomiast klinkier, jako materiał na drogi, zasługuje na większą uwagę. Na większą skalę zastosowano go do budowy dróg w województwie Lubelskiem jeszcze za czasów rządów rosyjskich.

Przed wojną klinkierowa nawierzchnia, z powodu braku odpowiednich materiałów kamiennych, stosowana była na ulicach Lublina (klinkiernia prywatna pod Lublinem), oraz na trakcie Lublin-Zamość-Tomaszów, a także Chełm-Hrubieszów (4 klinkierne państwowe, specjalnie do celów drogowych wybudowane), pozatem klinkier na drogi używano w okolicach Sokoła i Radziechowa (klinkiernie — cegielnie prywatne).

Wtedy było to najracjonalniejszym rozwiązaniem kwestji, ponieważ miejscowych materiałów w tych okolicach nie było, a nie można było, z powodu braku kolei, sprowadzać kamienia ze stron dalszych.

Obecnie, po wojnie, w wielu z wymienionych wyżej miejscowości stosunki się zmieniły, gdyż w czasie wojny przeprowadzone zostały koleje, które umożliwiły przewóz materiału kamiennego z dalszych okolic; z drugiej strony — opał obecnie ogromnie podrożał.

Z tego powodu w pewnych miejscowościach trzeba będzie przejść na materiały kamienne, gdyż stosowanie klinkierów nie kalkuluje się.

Klinkiernie państwowe w Zamojszczyźnie, oddane obecnie w dzierżawę sejmikom powiatowym, zarówno za rządów rosyjskich, jak i polskich, nie były prowadzone dobrze pod względem technicznym i administracyjnym; klinkier nie był otrzymywany w takim gatunku, w jakim powinienby być otrzymywany.

Jednak naogół wytrzymałość jego była dość znaczna; na gniesienie dorównywała dobrem gatunkom kamieni naturalnych, na ścieranie — gatunkom średnim.

Jakość klinkieru Zamojskiego przewyższała jakość klinkierów holenderskich i dorównywała klinkierom belgijskim. Klinkier w postaci bruku jest dobrym materiałem, gorszy jest, jeżeli się go używa w postaci tłuczni na drogi bite, gdyż jest bardzo ścieralny i nie wiąże się.

W każdym jednak razie, drogi zbudowane za czasów przedwojennych przetrwały prawie cały okres wojny bez większych napraw, znosząc ciężki ruch wojenny, nieraz przejścia całych armii z taborami, artylerją i t. d.

Ze względu na stosunkowo ogromną drożyznę opału, oraz ze względu na niezbędną dla otrzymania dobrych wyników warunek, — stosowania do wyrobu klinkieru odpowiednich glin, klinkier jako materiał drogowy większego, ogólniejszego znaczenia w Polsce mieć nie może; może tylko mieć znaczenie miejscowe, przy specjalnie ku temu sprzyjających warunkach.

6. Grunty naturalne.

Kilka słów należy też powiedzieć o gruntach naturalnych przy zastosowaniu ich do budowy dróg wogóle, zaś dróg gruntowych w szczególności.

Przy wszelkich poczynaniach z drogami gruntowymi, niezwykle ważną kwestją jest określenie, z jakim gruntem, o jakim składzie mechanicznym mamy do czynienia.

Badania gruntów pod względem mechanicznym, gleboznawczym, petrograficznym (o sposobach badań nie będziemy tu pisać) dadzą możność zastosowania prawidłowych metod i sposobów budowy tych dróg. W Polsce mamy wielką różnorodność gruntów, często jakość gruntów na jednej drodze zmienia się co kilkadziesiąt lub kilkaset metrów.

Dotychczas nie przeprowadzano przy budowie dróg żadnych badań gruntów, z jakimi miano do czynienia; jest to jedna z przyczyn błędnego lub nieodpowiedniego stosowania różnych metod do budowy i utrzymania dróg naszych.

7. Rudy asfaltowe i bitumy.

Są pewne dane, że na Podkarpaciu znajdują się pokłady, przepojone bitumami. Niestety, pokłady te są zupełnie niezbadane i w chwili obecnej nie można nic mówić, jakie i w jakiej ilości materiały bitumiczne znajdują się w Polsce, i czy nadają się one i w jakim stopniu do budowy i utrzymania dróg.

IV. Wnioski.

Kończąc ten krótki zarys o materiałach, jakie do celów drogowych są lub mogą być używane w Polsce, dochodzimy do następujących wniosków:

1. Dobrych materiałów kamiennych, odpowiednich do celów drogowych, mamy mało; wiele jest okolic kraju pozbawionych zupełnie tych materiałów, lub stosujących materiał bezwartościowy. Z powyższych względów konieczne jest stworzenie wielkiego przemysłu kamieniarskiego, eksploatującego wyborowe gatunki skał na wywóz do miejscowości pozbawionych materiałów drogowych.

Wytwarzany winien być zarówno tłuczeń, jak niemniej kamień brukowy w postaci kostek.

Powstanie tego przemysłu jest pilne, gdyż zapotrzebowanie już obecnie, przy bardzo skromnych kredytach przeznaczanych przez rząd i samorządy na cele drogowe, jest większe niż podaż, i przemysł kamieniarski ma zagwarantowany dzięki temu zbyt materiałów.

Oprócz tego, w celu poparcia rozwoju przemysłu kamieniarskiego do celów drogowych, winny być stosowane daleko idące ulgi kolejowe przy przewozie materiałów drogowych.

Dotychczasowe ulgi są niewystarczające; polityka taryfowa powinna zerwać z poglądem, że koleje nie mogą dopłacać do przewozu materiałów do budowy i utrzymania dróg, wobec tego, że rozwój i udoskonalenie dróg kołowych stoi w ścisłym związku z rozwojem ruchu towarowego i osobowego na kolejach żelaznych; niech koleje obciążają więcej te towary, które zwiększenie opłat przewozowych zniosą, ale przez ulgi taryfowe dla materiałów drogowych przyczynią się pośrednio do wzmożenia ruchu na tychże kolejach.

2. Materiałów, jakie stosujemy do budowy dróg, przeważnie nie znamy; stosujemy je „na oko“.

Potrzebne więc są systematyczne badania, któreby pozwalały na porównywanie materiałów między sobą; badania

te winny być postawione na wysokości współczesnej techniki, przez zastosowanie najnowszych metod i przyrządów i winny być ujednostajnione (standaryzowane), aby wyniki można było porównywać.

Badania te częściowo mogą być wykonywane bezpośrednio przez interesowane zarządy drogowo (np. badania gruntów i żwirów), trudniejsze zaś (badania materiałów kamiennych) winny być przeprowadzone stopniowo, w specjalnych pracowniach badawczych.

Pracowni takich dotychczas w Polsce nie mamy; istniejące od roku przy Politechnice Warszawskiej Muzeum drogowe, które miało się stać taką instytucją, dotychczas nie funkcjonuje; posiada ono kilka wagonów próbek materiałów drogowych, które czekają tych błogosławionych czasów, kiedy będzie można je zbadać; do badań nie można przystąpić, gdyż całoroczna dotacja w r. b. na ten cel jest równa zeru, a sprowadzenie najniezbędniejszych maszyn i przyrządów badawczych wymagałoby wydatku zaledwie 5 000 — 7 000 dolarów. W Stanach Zjednoczonych na taką instalację pozwalają sobie nawet zarządy drogowo poszczególnych stanów, u nas zaś nie może sobie na to pozwolić stołeczna Politechnika.

Miejmy jednak nadzieję, że dobry początek z sanacją Skarbu, dokonany przez obecnego Kierownika Rządu, pozwoli w najbliższej przyszłości na wyasygnowanie odpowiednich kredytów na wspomniane Muzeum drogowe.

3. Z powodu braku w Polsce materiałów kamiennych do budowy dróg z twardą nawierzchnią, już w najbliższej przyszłości zajdzie potrzeba stosowania nawierzchni z materiałów sztucznych; na pierwszy plan wysuwa się budowa dróg betonowych, rozpowszechniająca się z zawrotną szybkością w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, które w wielu okolicach również odczuwają brak materiałów kamiennych, i przerzucają się do Europy; na dalszym planie stoi stosowanie klinkieru oraz nawierzchni z innych materiałów sztucznych, jak żużli i t. p.

Kongresy i Zjazdy.

II-gi ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH.

W końcu września odbył się w Krakowie II-gi Zjazd Fizyków Polskich. W Zjeździe udział wzięły wszystkie nasze ośrodki Uniwersyteckie, a więc prócz Krakowa, Warszawa, Lwów, Poznań i Wilno.

Większość gości zjechała już do Krakowa w piątek 26-go września i witaną była na zebraniu towarzyskiem w Sali Tow. Technicznego. W sobotę rano, o 9-ej, odbyło się Walne zebranie Polskiego Tow. Fizycznego, na którym załatwiono sprawy bieżące, a z nich najważniejszą było podniesienie składek członkowskich, w celu uzyskania funduszu wydawniczego.

O godz. 10.30 tegoż dnia nastąpiło otwarcie Zjazdu w dużym audytorjum Zakładu Fizycznego Uniwersytetu.

Zjazd otworzył pięknym przemówieniem prof. Wł. Natanson z Krakowa, poczem rektorowie Uniwersytetu i Akademii Górniczej witali Zjazd w imieniu tych Uczelni.

Odczytano następnie depezę powitalną Ministerstwa W. R. i O. P., oraz list p. St. Michalskiego, Kierownika Wydziału Nauki, nacechowany prawdziwą zyczliwością i zrozumieniem dla zagadnień i potrzeb nauki polskiej.

Na wniosek Komisji Organizacyjnej, na przewodniczącego Zjazdu powołano przez aklamację prof. Stefana Pieńkowskiego z Warszawy, na zastępców: prof. W. Dziewulskiego z Wilna, prof. S. Kalandyka z Poznania, i prof. Cz. Reczyńskiego ze Lwowa. Na sekretarza jeneralnego prośono p. dr. M. Jeżewskiego z Krakowa, sekretarzami poszczególnych sesji zostali: p. Z. Kowalczevska, p. C. Pawłowski, p. W. Bernhardt z Warszawy i p. H. Niewodniczański z Wilna.

Następnie prof. J. Weyssenhoff z Wilna wygłosił odczyt p. t. „O teorii względności“. Na tem skończyło się posiedzenie inauguracyjne.

Po południu o godz. 4 ej zaczęły pracować sekcje: fizyczna i meteorologiczna.

Sekcja fizyczna odbyła 4 posiedzenia z 26 referatami. Jeżeli rozejrzeć się bliżej w treści prac zreferowanych, to uderza przeważająca liczba prac eksperymentalnych. Było ich 21, co stanowi 80% ogółu.

Pozwolę je sobie przytoczyć w porządku, w jakim zostały wygłoszone.

A więc:

- 1) Prof. dr. S. Pieńkowski: Świecenie zapóźnione w powietrzu.
- 2) Prof. dr. S. Pieńkowski: Zanikanie świecenia zapóźnionego w parach Hg.
- 3) Prof. dr. S. Pieńkowski i A. Jabłoński: Nowa metoda mierzenia absorpcji ciał fluoryzujących.
- 4) P. S. Szczeniowski: O wydajności we fluorescencji.
- 5) P. W. Bernhardt: Zanikanie świecenia zapóźnionego w powietrzu.
- 6) P. W. Majewski: Świecenie par rtęci w wyładowaniu bezelektrodowym.
- 7) P. H. Niewodniczański: Absorbencje światła w parach rtęci w stanie destylacji.
- 8) P. A. Sołtan: Widmo pasmowe rtęci.
- 9) Prof. dr. L. Wertenstein: Z badań nad gazami bardzo rozrzedzonymi.
- 10) P. dr. M. Jeżewski: Wpływ pola magnetycznego na stałe dielektryczne.
- 11) P. C. Pawłowski: Badanie nad stałą dielektryczną mętnych ośrodków.
- 12) P. T. Neyder: O stałej dielektrycznej słabych elektronów.
- 13) P. J. Mazur: Rozpylanie katodowe stopów.
- 14) Prof. dr. Cz. Reczyński: O reakcji chemicznej w łuku elektrycznym.
- 15) Prof. St. Kalandyk: Przewodność par soli w płomieniu chlorowodorowym.
- 16) Prof. dr. T. Pęczalski: Cementacje metali solami metalicznymi.

- 17) Prof. dr. T. Malarski: Ze studjów nad hydrosolami.
- 18) Prof. W. Świątosławski i W. Daniewski: Badania tonometryczne zapomocą nowego ebuljoscopu.
- 19) P. Z. Dębińska: Nowoczesne rury röntgenowskie laboratoryjne.
- 20) Prof. dr. Z. Klemensiewicz: Ruchliwość jonów w *SbCl*.
- 21) Prof. dr. J. Stock: Nowe doświadczenia z rurą Brauna w dziedzinie drgań elektrycznych.

Co do prac teoretycznych, to było ich 4, mianowicie:

- 1) Prof. dr. B. Szyszkowski: Teoria elektrolitycznej dysocjacji soli.
- 2) Prof. C. Białobrzęski: O absorpcji światła.
- 3) Prof. dr. J. Weyssenhoff: O wyprowadzeniu wzoru na gęstość energii magnetycznej.
- 4) Prof. dr. J. Weyssenhoff: Rozróżnianie wektorów osiowych i biegunowych.

Jeden z referatów dotyczył interesujących zagadnień w dziedzinie konstrukcji rur Röntgena. Nowe pomysły i prace prowadzone w tym kierunku w Zakładzie Fizycznym Uniwersytetu Warszawskiego zreferowała p. Z. Dębińska w odczycie p. t. „Nowoczesne laboratoryjne rury Röntgenowskie“.

Historji fizyki w Polsce poświęcony był referat „O Stanisławie Pudłowskim“, wygłoszony przez Prof. Birkenmeijera z Krakowa.

Jeżeli zestawić prace zreferowane według treści, to można by je podzielić na grupy następujące:

Z optyki	9
O stałej dielektrycznej	3
Fizyko-chemiczne	4
Z techniki laboratoryjnej	1
Historyczny	1
Różne	8

Zestawienie niniejsze daje możność zorientowania się w zainteresowaniach fizyków polskich. Znakomicie przeważa tu optyka. Prace z tej dziedziny stanowią 35% wszystkich referatów.

Jeśli jednak wnikać bliżej w treść tych prac optycznych, to daje się zauważyć, że wszystkie one dążą do tego samego celu.

Metoda optyczna ma tu służyć do zajrzenia w głąb atomu, ma za cel rzucenie wiązki światła w dziedzinę najnowszych zagadnień, związanych z teorią budowy atomu. Badania w dziedzinie atomistyki, które w tej chwili wybijają się na plan pierwszy w nauce wszechświatowej i u nas zajmują dużo, a bodaj czy nie najwięcej miejsca, badaniom tym bowiem, choć pośrednio, poświęcono aż 10 prac, co stanowi 40% wszystkich referatów.

A oto jeszcze jedna statystyka, dająca obraz intensywności pracy w różnych naszych ośrodkach naukowych.

Warszawa dała prac	13
Kraków dał	5
Lwów	3
Wilno	3
Poznań	2
Razem:	26

Warszawa, jak widzimy, góruje niepodzielnie, jak na stoлицę przystało: dała ona 50% referatów Zjazdowych.

Co do sekcji meteorologicznej, to zajęła ona 1 posiedzenie, na którym wygłoszono następujące referaty:

- 1) Prof. K. Szulc: Organizacja Państwowego Instytutu Meteorologicznego.
- 2) P. E. Stenz: O wahaniu przezroczystości atmosfery ziemskiej.
- 3) P. E. Stenz: O potrzebie założenia w Polsce obserwatorium aerologicznego.
- 4) P. A. Dobrowolski: O podstawowym zagadnieniu hydrodynamicznym meljoracji górskiej.
- 5) Prof. W. Smosarski: Woda w atmosferze w stanie rozpylonym.

Sekcji pedagogicznej nie utworzono zupełnie, referaty bowiem zostały wycofane. Smutny to objaw bierności nauczycielstwa, wykładającego fizykę.

Ostatnie posiedzenie Zjazdu odbyło się w Akademii Górniczej na Podgórzu. Po ostatnim referacie, Prof. T. Pęczalski z Poznania zgłosił wniosek w sprawie uczestnictwa Polski w wy-

dawnictwie: „Tables internationales des Constantes“ i Prof. S. Pieńkowski w sprawie uposażenia mechaników precyzyjnych przy Zakładach Fizycznych.

Następnie zaś Prof. S. Pieńkowski zamknął Zjazd przemówieniem, w którym zobrazował całokształt prac Zjazdu i podziękował uczestnikom za liczny współdziałanie i owocne prace. Gorąco zostało przyjęte podziękowanie Prof. S. Pieńkowskiego, skierowane do Komitetu Organizacyjnego w osobie jego gospodarza, Prof. J. Stocka (Akad. Górniczej).

Na zakończenie pragnę dodać słów parę o frekwencji posiedzeń. Pomimo, że zapisów przyjęto około 80, na posiedzeniach bywało około 100 osób. Tak liczna frekwencja posiedzeń tłumaczy się zainteresowaniem osób postronnych—gości—pracami Zjazdu.

Dotąd ten objaw wskazywał by się zdawał na wzrost zainteresowania naukami ścisłymi w naszym społeczeństwie.

Co do terminu przyszłego Zjazdu, postanowiono, nawiązując do dawnych tradycji, odbyć go wraz z Zjazdem Przyrodników i Lekarzy w roku przyszłym w Warszawie, lub jeżeli ten do skutku nie dojdzie, skorzystać z zaproszenia Lwowa.

Życzyćby należało, by i ów przyszły Zjazd był również ciekawy i licznie pracami zasilony. Ani na chwilę nie można wątpić, że tak będzie, jeśli pamiętać, że między I-ym a II-gim Zjazdem różnica czasu wynosiła zaledwie półtora roku. Obiektywnego widza zdumiewa intensywność i wydajność pracy w dziedzinie fizyki, szczególnie jeśli wie, z jakimi trudnościami finansowymi walczy nauka polska, jak często prywatna energia i inicjatywa musi zastępować luki naszych budżetów.

Kończąc więc życzeniem, by czynniki miarodajne zechciały zainteresować się wynikami i wydajnością pracy naukowej u nas i umożliwiły pracownikom, wykazującym tyle żywotności, ich właściwy rozwój.

Z. Kowalczevska.

BIBLIOGRAFJA.

Annuaire de la Fédération Internationale des Ingenieurs Conseils. Bruxelles. 1924. Str. 24.

Wydawnictwo to zawiera wykaz Inżynierów doradców i rzeczoznawców w 4-ch krajach, należących do Międzynarodowego Związku Inż. Dor. i Rzeczozn., mianowicie w Belgji, Francji, Polsce i Szwajcarji, oraz dane co do norm wynagrodzenia, przyjętych przez koło Inż. Dor. przy Stow. Techników w Warszawie.

KRONIKA.

WYSTAWA PRZEMYSŁU POLSKIEGO w KONSTANTYNOPOLU.

W okresie od dn. 12 września r. b. do 11 października odbyła się w Konstantynopolu urządzona z wielką energią i zabiegliwością Wystawa wyrobów przemysłu polskiego.

Pierwszy ten występ przemysłu polskiego na jednym z najważniejszych rynków Wschodu udał się całkowicie, wywołując niekiedy zdumienie, a zawsze zainteresowanie rozwojem naszej wytwórczości.

Przyjazne stosunki pomiędzy Polską a Turcją były nie małym powodem powodzenia tego śmiałego przedsięwzięcia, a jego sukces zacieśnia jeszcze dalej łączące oba kraje dążenia do wzajemnego współdziałania na każdym polu pracy.

Oczywiście, mała nasza zdolność konkurencyjna i szczególne warunki rynku wschodniego nie pozwalają twierdzić, byśmy tym jednym krokiem zdobyli już sobie tam szerszy zbytni wyrobów. Jest to jednak pierwsza i udana manifestacja naszej wytwórczości nad Bosforem, za którą winny iść dalsze kroki, ku zawiązaniu żywszych stosunków gospodarczych z Republiką Turecką i dalszym Wschodem.

Zorganizowanie wystawy, mimo warunków tak niesprzyjających, wzniesienie pawilonów w bardzo szybkim tempie i sprawne przeprowadzenie prac przygotowawczych, zasługuje na najwyższe uznanie. Żałować tylko należy, że niektóre większe zakłady przemysłowe nie zdobyły się na należyty udział w tym pokazie wytwórczości polskiej zagranicą.

Życzyć zaś winniśmy, by przemysł nasz nie ustał w energicznej pracy ku wyzyskaniu pierwszego powodzenia, pogłębienia znajomości rynku tamtejszego i osiągnięciu jaknajniższych kosztów wytwórczych, umożliwiających zwycięstwo w walce konkurencyjnej, do którego nie jesteśmy przeważnie dziś zdolni.