

TREŚĆ: Przemówienie J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dra Jana Łopuszańskiego. — Inż. T. Zubrzycki: Przebieg i charakter wezbrań Dniestru. (Ciąg dalszy). — Inż. T. Niemczynowski: Teoretyczne podstawy chłodzenia cylindrów maszyn. (Ciąg dalszy). — Inż. T. Urbański: Stacje doświadczalne do badań materiałów wybuchowych górniczych. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki — Bibliografia.

Przemówienie

J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dra Jana Łopuszańskiego

wyłoszone na uroczystości otwarcia roku naukowego 1925/26.

Dostojne Zgromadzenie!

Tradycyjna uroczystość otwarcia roku naukowego zgromadziła dzisiaj w murach naszej Uczelni liczne grono dostojnych Gości.

Witam Was radośnie — witam Przedstawiciela Rządu, Przedstawicieli Duchowieństwa, Armji, Przedstawicieli Państw zaprzyjaźnionych, Uniwersytetu Jana Kazimierza i Akademji Medycyny Weterynaryjnej, Prezydium miasta Lwowa, Prezydium Towarzystwa Politechnicznego oraz Wszystkich Przedstawicieli Władz, Urzędów, Zakładów Naukowych, Instytucyj i Towarzystw — dziękując wszystkim najserdeczniej, że raczyliście Swem przybyciem zaszczyścić nasze progi i uświetnić dzisiejszą uroczystość.

Witam Was również Droga Młodzieży w progach naszej najstarszej w Polsce uczelni technicznej; silny Wasz napływ świadczy chlubnie o naszej prężności kulturalnej i jako taki jest bezsprzecznie znamienitym objawem dźwignania się naszej kultury na coraz to wyższy poziom.

Hasła pracy i oszczędności, które w obecnym ciężkim okresie przesilenia gospodarczych nietylko już wyznajemy powszechnie, ale i w czyn wprowadzamy — mają walor również i w naszym życiu naukowym i szkolnym.

I tu musimy wydajność naszej pracy podnieść, jeżeli szczerze pragniemy uzyskać wśród narodów świata to stanowisko, jakiego domaga się nasza ambicja i duma narodowa i jakie ze względu na nasze bogactwa przyrodzone, zaludnienie, oraz nasze wybitne wrodzone zdolności i zalety słusznie przypisać nam winno.

Podniesimy zaś wydajność pracy w naszej uczelni, gdy Młodzież, która tak chętnie garnie się do nauki i pracy technicznej wejdzie w progi tej uczelni po dokładnem zrozumieniu istoty i zadań Politechniki.

Wybór zawodu Droga Młodzieży jest rzeczą trudną: należy bezsprzecznie do najważniejszych i najtrudniejszych postanowień w życiu człowieka, jest to bowiem, wprawdzie pierwszy krok, ale ten właśnie, który wyznacza kierunek drogi życia.

Przy wyborze zawodu pamiętaj Droga Młodzieży, że potęgą Waszą: zapał i energia; słabością: brak doświadczenia, a niebezpieczeństwem: porywanie się na przedsięwzięcia i zadania ponad siły. Pamiętać chciej również, że jedynie praca odpowiadająca siłom, zdolnościom i zamiłowaniu budzi szczerą radość i daje prawdziwe wewnętrzne zadowolenie.

Szczerze i serdecznie rady dane Wam przy wyborze zawodu przez Waszych Najbliższych nieraz jednak zawodzą.

Nie zawsze bowiem jest dane bliskim Wam sercem i duszą objąć i ocenić należycie całokształt dzisiejszych zmatowanych stosunków socjalnych i gospodarczych, oraz trafnie wybrać Wam dział pracy w dzisiejszym gmachu wiedzy.

Nadto obecna gorączkowa ewolucja na wszystkich polach życia przeistacza szybko i gruntownie stare kryteria, któremi kierowano się z powodzeniem przy wyborze zawodu jeszcze przed niewielu laty.

Jako kierownik tej Uczelni pragnę Wam, nowozaciężna Młodzieży, w kilku słowach przedstawić istotę i zadania nauki w najwyższej uczelni technicznej, oraz wyjaśnić, jakich kwalifikacyj bezwzględnie od Was żądać musimy, jeżeli macie poży-

tecznie i z zadowoleniem pracować obecnie w szkole, a później w obranym przez Was zawodzie.

Przedewszystkiem stwierdzę, iż Politechniki są najwyższymi uczelniami technicznymi, stojącymi pod względem ustroju i praw na równi z Uniwersytetami, i pod względem organizacji studjów i wydajności pracy dorównują w zupełności swym starszym siostrzycom.

Tu pragnę również, dla uspokojenia może niektórych z pośród Was, powiedzieć, że mylnie sądzą Ci, którzy uważają nauki zawodowe, praktyczne za niższe od teoretycznych. Między wiedzą praktyczną a teoretyczną niema wyraźnych i zasadniczych różnic. Wszystkie wzięły swój początek z potrzeb praktycznych i miały pierwotnie zawsze charakter wiedzy praktycznej, a dopiero powoli przekształciły się w nauki dziś zwane: teoretyczne. Zwracam również uwagę, że i nauki teoretyczne nie tracą bynajmniej związku, mniej lub więcej oddalonego, z życiem praktycznym. Na podstawach ustanowionych przez nauki teoretyczne powstają nauki stosowane, które różnią się tem od pierwszych, że mając już bezpośredni związek z potrzebami życia, czerpią stąd swą ruchliwość i żywotność.

Celem nauki jest nietylko porządkowanie faktów i przystosowanie myśli do faktów, ale i uskutecznienie tego w stopniu najbardziej ekonomicznym, najbardziej oszczędzającym siły naszego umysłu. Jakkolwiek dziwnem to się zdawać może, to jednak powiem, że cała siła matematyki polega na najwyższem oszczędzeniu czynności myślenia. Już same kolejne znaki, które liczbami nazywamy, stanowią układ podziwu godnej prostoty i oszczędności. Każdy dalszy stopień matematyki ułatwia nam coraz więcej liczenie i oszczędza naszą pracę myśli.

Można rzec — mówi znakomity filozof Mach, — że niema zadania metematycznego, któreby nie mogło być rozwiązane przy pomocy zwykłego liczenia, ale nie mniej jest pewnem, że istnieją takie operacje matematyczne liczenia, które obecnie w kilka minut rozwiązujemy, gdy bez odpowiedniej metody i całe życie ludzkie nie wystarczyłoby dla tej pracy.

Zadaniem najwyższych szkół technicznych jest właśnie przedewszystkiem podanie i nauczanie metody wydatnego myślenia technicznego i ekonomicznej pracy technicznej. Nadto mają dać Politechniki społeczeństwu, tak jak wogóle wszelkie najwyższe zakłady naukowe, ludzi zdolnych do samodzielnego rozwiązywania wszelkich zagadnień technicznych, jakie nasuwa życie społeczne i gospodarcze.

Praca naukowa, która rozpoczyna się — w ścisłem tego słowa znaczeniu — dopiero w najwyższych uczelniach, wymaga jednak przedewszystkiem pewnych warunków przyrodzonych.

Dobra pamięć, zdolność kojarzenia pojęć i odnajdywania podobieństw — oto warunki, bez których wszelkie przewidywanie następstw, łączenie przyczyn i skutków jest wprost niemożliwe, a zatem i niemożliwa praca naukowa. Zdolności te należą do rzędu tych, z którymi rodzi się już człowiek, których zdobyć niepodobna, jakkolwiek można je rozwijać i niezawodnie wybitnie spotęgować przy umiejętnej gymnastyce umysłowej.

Obok tych, że tak powiem podstawowych ogólnych warunków wymaga nauka techniczna także pewnych warunków specjalnych, a więc jako nauka oparta na dziale wiedzy matematyczno-przyrodniczej, przedewszystkiem zdolności opanowania tych właśnie dziedzin wiedzy, a nadto zdolności myślenia

przestrzennego, oraz zdolności do rysunku, tego najlepszego i najdokładniejszego tłumacza skomplikowanych myśli technicznych.

Bez tych warunków umysłowych, nauki techniczne są nie tylko trudne, ale i wprost niemożliwe: praca mimo wszelkiej wysiłki nie da pozytywnych rezultatów, albo raczej wyrażając się ściślej — da jeden: rozczarowanie.

Praca techniczna wymaga jednak nie tylko wiedzy gruntownej, ale także owych podstawowych w życiu zalet charakteru, do jakich należą: energia, inicjatywa i zdolność wykonawcza. Technik bowiem musi być przede wszystkim człowiekiem czynu, ruchliwym, dzielnym, obrotnym, spostrzegawczym, musi posiadać przytomność umysłu, być śmiałym, posiadać żelazną wytrwałość, wogóle łączyć w sobie wiele właściwości tego żołnierza, a nieraz nawet i bohatera.

James Watt nim ucieleśnił swą genialną myśl maszyny parowej zmagał się przez lat przeszło dwadzieścia z twardym, najtwardszym losem, wśród niesłychanych wprost trudów, gorzkich zawodów i przeciwności. Ileż bohaterstwa, ileż wiary w siebie i siły własne mieć musiał, aby dokonać swego epokowego wynalazku!

Pamiętajcie Drodzy Przyjaciele, że trudności tkwią nie w rzeczach, lecz zawsze — w ludziach.

Im dłużej żyję, tem silniej utwierdzam się w przekonaniu, że wielka różnica, jaką spostrzegamy między ludźmi słabymi a silnymi, wielkimi a małymi, polega tylko na ilości energii niczem nie dającej się ugiąć, na determinacji w wyborze celu i dążeniu do niego z postanowieniem: zwycięstwo lub śmierć.

Człowiek o tych cechach charakteru dokona wszystkiego, czego tylko można dokonać w świecie, bez tych przymiotów ducha żadna moc, żadne talenty, okoliczności ani warunki nie są w stanie pchnąć go krok bliżej do celu.

Podkreślić zaś pragnę moje uwagi słowami Seneki, o głębokiej myśli, zaczerpniętej z filozofji życia:

„Jeśli nie wiesz, do jakiego portu zdążasz, wiatry pomyslnie nigdy nie będą Ci wiały“.

Obok zdolności umysłowych, oraz zalet charakteru, twórcza praca inżyniera wymaga jednak i fantazji, jednakowoż fantazji, trzymanej zawsze na wodzy rozumu i prawdziwej wiedzy technicznej.

Maszyna parowa, kolej żelazna, tunel łączący równiny rozdzielone nieprzebytymi łańcuchami gór, kanał łączący morza, elektryczność w jarzmie człowieka — oto wszystko dzieła nie tylko najwyższej kultury technicznej, ale także i twórczej fantazji. Dzieła najczystszej krwi idealistów - marzycieli, którzy całe życie swe i całą swą niepospolitą wiedzę złożyli ludzkości w ofierze.

Życie nakłada na technika — jak zresztą na każdego obywatela Państwa — również obowiązki społeczne. Obowiązki poważne, do których Drodzy Przyjaciele zawczasu — już tu w szkole przez życie społeczne przygotować się musicie.

Stanowisko inżyniera w życiu gospodarczym, między kapitałem a pracą, między młotem a kowadłem, pozwala nam technikom nie tylko na sprawiedliwą ocenę interesów obu tych grup potężnych, ale także i umożliwia nam łagodzenie tarć, tak groźnych w skutkach, bo nigdy nieobliczalnych.

Kto w sobie te cechy odnajdzie ten wyboru swego nigdy żałować nie będzie. Praca techniczna nigdy i nikomu nie sprawiła zawodu, każdy kto się z nią zżył ukochać ją musi; łączy bowiem, jak żadna inna, silnie z życiem i daje to najwyższe zadowolenie, jakiego się zawsze doznaje, gdy przekuwa się lotne myśli w realne czyny, dzieła, które wnoszą ludzkość na coraz to wyższe poziomy szczęścia i dobrobytu.

Składając Gronu Profesorów i Tobie Droga Młodzieży serdeczne życzenia owocnej pracy, otwieram nowy rok naukowy pod hasłem: „quod felix, faustum, fortunatumque sit“ i zapraszam Kolegę prof. Geislera do wygłoszenia wykładu inauguracyjnego na temat: „Droga ku lepszej przyszłości“.

Inż. Tadeusz Zubrzycki.

Przebieg i charakter wezbrań Dniestru.

(Ciąg dalszy).

Podniesienie stanów wody w początkowym odcinku Dniestru przeszło w obszarze bagien w płaską krzywą, o wierzchołku zajmującym niemal niezmienny poziom przez szereg dni. Znaczny, bo przenoszący w całości 4 m przybór wody obserwowano pomiędzy 1. a 7. VI. poniżej ujścia Stryja (Zalesce); zanim jednak przybór ten osiągnął tam najwyższą swoją wartość, pojawiło się już dn. 6. VI. maximum w Siwce pod wpływem Świcy, równocześnie zaś kulminował Dniestr w Haliczu wskutek dopływu wezbranych wód Łomnicy. Przybór ten, spotęgowany następnie przez wezbranie Bystrzycy, osiągnął w dolnym odcinku górnego biegu absolutne maxima całego okresu obserwacji: dn. 6. VI. w Niżniowie +615 cm, dn. 7. VI. w Zaleszczykach +650 cm i w Ujściu Biskupiem +882 cm¹⁾.

Fala, tak wybitna na tym odcinku, musiała oczywiście w dalszym przebiegu utrzymać się na długiej przestrzeni, nie zmieniając swego kształtu i postępując prawidłowo w dół rzeki. Ten prawidłowy przebieg daje się istotnie obserwować na całej przestrzeni od Niżniowa do Dubosar (715 km dł. biegu), a nawet aż do Bender (przeszło 850 km poniżej Niżniowa), gdzie nawet przypuszczalny wpływ deszczów o większym rozprzestrzenieniu²⁾ nie zdołał przesunąć kulminacji górnej fali powodziowej. W Mohylowie kulminacja czerwcowa 1884 r. przed-

stawia absolutne maximum okresu 1881—1910, w Sorokach (stacja obserwowana od 1885 r.) i w Kamionce (od 1886 r.) zajmuje wśród najwyższych stanów drugie z kolei miejsce, w Dubosarach — czwarte, w Benderach — trzecie.

Wezbranie z sierpnia 1893 r. ograniczyło się, w przeciwstawieniu do powodzi czerwcowej, tylko na górną i środkową przestrzeń górnego Dniestru, wznosząc się tutaj ponad kulminacje czerwcowe. W wezbraniu tem wystąpił na pierwszy plan wpływ Stryja¹⁾, który wywołał w Zalescach podniesienie stanu wody od 10. do 13. VIII. o 3·84 cm, aż do nieobserwowanego przedtem poziomu +565 cm²⁾. Przybór wody w dalszej przestrzeni wspomogła Świca, której wezbranie, niezbyt zresztą znaczne, wystąpiło jeszcze przed wezbraniem Stryja; w Siwce Wojniłowskiej woda podniosła się o przeszło 4 m (kulm. dn. 13. VIII. + 496 cm), zbliżając się na 24 cm do absolutnego maximum z r. 1882 r. W dalszej przestrzeni fala obniżyła się znacznie; jej szczyt, obserwowany na ważniejszych wodowskazach od Halicza w dół, leżał o 0·70 do 2·58 m poniżej kulminacji czerwcowych. Na całej przestrzeni od Halicza (1109 km od ujścia) aż po Bendery (km 211) fala zachowała kształt na ogół niezmienny, do czego przyczynił się przypuszczalny brak opadów w dolnej części dorzecza³⁾.

Lipiec 1900 r. przyniósł wezbranie, które w początkowym biegu Dniestru oraz w przestrzeni pomiędzy ujściem

¹⁾ W Zaleszczykach i w Ujściu Biskupiem fala ta zaznaczyła się również absolutnie największym wzniesieniem kulminacji ponad podstawę, t. j. 570 wzgl. 576 cm.

²⁾ Z dorzecza dolnego Dniestru brak dat z tego okresu. W sąsiednim dorzeczu Bohu obserwowano deszcze od 6. do 10. wzgl. 11. VI., oraz 14. i 15. t. mies. z maximum 9. VI. w Humanii 22. VI. w Nikolajowie 28. 5 m/m.

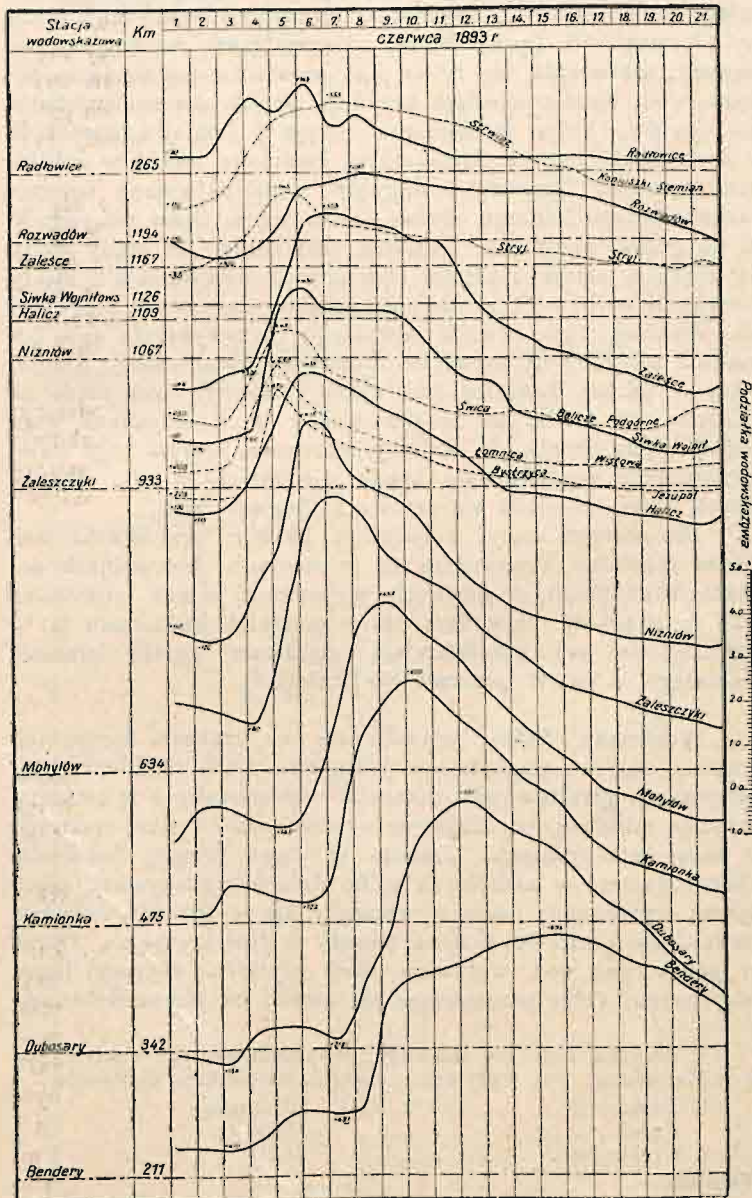
¹⁾ Stryj osiągnął 12. VIII. najwyższe stany w roku.

²⁾ Poziom ten został następnie przewyższony w 1900 r. o 25 cm.

³⁾ Przypuszczenie to opiera się na obserwacjach stacyj w dorzeczu Bohu.

Stryja a ujściem Łomnicy należało do największych obserwowanych powodzi; stacja w Zaleszczach, założona w 1878 r. (jednak nie obserwowana w 1882), wykazała podczas tej fali maximum absolutne.

Fala wezbrania początkowej przestrzeni, wywołana szczególnie obfitymi opadami dni 10—13. VII. w źródłowym dorzeczu Dniestru (Wołcze 11. VII. 77 m/m, od 10. do 13. VII. razem 151·6 m/m, Jasienica Zamkowa 11. VII. 82·2 m/m, 10. do 13. VII. 166·2 m/m), kulminowała w Radłowicach już 11. VII. o 23^h, zaś fala Strwiąża (w Biskowicach) 12. VII. Pomimo retencyjnego działania bagien na obniżenie tych fal, Dniestr w Rozwadowie podniósł się od 10. do 14. VII. o 2·64 m; jednak to opóźnione przez retencję wzniesienie nie oddziaływało na kulminację dalszego odcinka, która pojawiła się w Zaleszczach dn. 12. VII. o 18^h, głównie pod wpływem znacznych



Wykres 1.

opadów w dorzeczu Stryja¹⁾; w dalszym przebiegu szczyt fali był notowanym d. 13. VII. o 12^h w Siwce Wojniłowskiej, gdzie zastał już stan wody podwyższony przez Świcę. Przyspieszoną kulminację w Haliczu (12. VII. 8^h + 460 cm) wytworzyła Łomnica, której działanie zostało następnie wzmoczone przez dopływ wód Bystrzycy²⁾. Wskutek tego wezbranie przy-

1) Ilnik	11. VII. 88·0 m/m, 10—13. VII., razem 156·8 m/m
Rożanka Niżna	69·3 " " " " 144·0 "
Łabochora	82·2 " " " " 161·6 "
Hrebenów	144·5 " " " " 261·0 "
Skole	112·2 " " " " 192·5 "

²⁾ Wybitniejsze opady w dorzeczu Łomnicy w lipcu 1900 r.

brało także w Niżniowie wielkie rozmiary, osiągając tam największą dotychczasową elewację, t. j. 5·15 m ponad podstawę fali¹⁾. Podobny przebieg miała fala wezbrania w Zaleszczkach, wzniesienie względne było tu jednak stosunkowo mniejsze²⁾.

Na ogół powódź 1900 r., powstała pod wpływem równoczesnych i niemal jednakowo silnych deszczów na obszarze wszystkich dopływów karpackich, odznacza się przede wszystkim tem, że na przeważnej części powyższej przestrzeni wykazała kulminacje wzgl. elewacje zbliżone do największych obserwowanych wartości, osiągając na całym górnym Dniestrze natężenie mniej więcej równomierne — w przeciwieństwie do większości wezbrań, które w poszczególnych odcinkach rzeki wykazują pod tym względem daleko idące różnice.

W średnim biegu rzeki (wodowskazy: Mohylów i Kamionka — w odległości 299 wzgl. 458 km od Zaleszczek) fala ta zachowała kształt niemal niezmienny, przybierając dopiero w dolnym biegu (wodowskaz Dubasary) formę bardziej płaską; w Benderach (211 km od ujścia) szczyt obserwowanej fali zaznacza się tylko jako nieznaczne podniesienie stanów wody, wytworzonych widocznie już poprzednio przez szeroko rozprzeszczerzone opady w dorzeczu dolnego biegu³⁾.

Wezbranie z czerwca 1906 r. powstało wskutek deszczów z 5—7. VI., poprzedzonych mniejszymi opadami 1—4. VI. Już te wcześniejsze opady podniosły stan wody w rzekach tak, że pomimo następnego obniżenia, podstawa głównej fali była do 0·9 m wyższą niż stan z 1. czerwca. W rozkładzie opadów 5—7. czerwca uderza małe stosunkowo natężenie opadu w dorzeczu Stryja; mianowicie sumaryczna wysokość opadu tych trzech dni wynosiła⁴⁾ przeciętnie:

w dorzeczu Dniestru po ujście Strwiąża	89·0 m/m
" " Strwiąża	100·6 "
" " Stryja	69·2 "
" " Świcy	110·4 "
" " Łomnicy	108·8 "
" " Bystrzycy	106·2 "

W dorzeczu Dniestru po Bystrzycę (włącznie) średnia wysokość opadu 5—7. VI. wynosiła 75·1 m/m. Najintensywniejszy przeciętny opad 24-godzinny notowano dn. 6. VI.⁵⁾ w dorzeczu Świcy (średnio 56·8 m/m) i Łomnicy (śr. 57·9 m/m).

Pod wpływem tych deszczów stany wody na Dniestrze podniosły się szybko, osiągając już dn. 7. VI. kulminację w odcinku początkowym (Radłowice i Kornalowice) i w przestrzeni poniżej ujścia Łomnicy (Halicz). Pomiędzy Rozwadowem (gdzie wskutek retencji szczyt fali notowano dopiero 9. VI.) a Haliczem, daje się obserwować kolejne przyspieszanie kulminacji przez następujące po sobie ku wschodowi dopływy: w Zaleszczach, poniżej ujścia Stryja, notowano kulminację (+ 484 cm)

Podluty	11. VII. 102 m/m; 10—13. VII. 155·8 m/m
Suchodół (ad Dolina)	" " 104·5 " " " 234·8 "
Petranka 10. VII. 727 m/m	" " 61·9 " " " 148·7 "

w dorzeczu Bystrzycy:

Wołosów	11. VII. 77·5 m/m; 10—13. VII. 142·8 "
Porohy	" " 66·6 " " " 187·1 "
Maniawa 10. VII. 110·2 m/m	" " 21·0 " " " 167·2 "
Stanisławów	" " 61·5 " " " 132·6 "

¹⁾ Wartość przekroczona następnie tylko w 1913 r. o 0·25 m.

²⁾ Zajmuje ono wśród wybitnych elewacji dopiero czwarte z kolei miejsce (po wezbraniach 1893, 1913 i 1882).

³⁾ Z zestawienia maximów miesięcznych w „Lietopisach Gł. Nik. Fiz. Obserwatorji“ widać, że w lipcu 1900 r. maxima te przypały w szeregu stacji b. gubernji bessarabskiej (względnie także chersońskiej) na dni 10—14. VII.

⁴⁾ Rocznik Hydrogr. Biura Centr. 1906. XIII. Dorzecze Dniestru i Dniepru (Wiedeń 1908).

⁵⁾ Wskutek równomiernego na ogół natężenia opadu, nie notowano nigdzie dobowych wysokości wyjątkowo wielkich. Jako wybitniejsze można wymienić:

w Starym Samborze dn. 6. VI.	78·2 m/m
Chyrowie	84·0 "
Hrebenowie	80·2 "
Kalnej	87·1 "
Brzazie	82·0 "
Suchodole	80·0 "

8. VI. o 8^h, w Siwce Wojniłowskiej, poniżej ujścia Świcy (+326 cm) już dn. 7. VI. o 24^h, a w Haliczu, poniżej ujścia Łomnicy, (+374 cm) dn. 7. VI. o 12^h. Od Halicza w dół rzeki fala postępowała dość regularnie, przebywając przestrzeń Halicz-Zaleszczyki z przeciętną chyżością 5·9 km/h, zaś przestrzeń Zaleszczyki-Mohylów z chyżością około 8 km/h i nie zmieniając swego kształtu ani rozmiarów. Dopiero w Dubosarach dało się obserwować zwyczajne w tej przestrzeni spłaszczenie fali, które następnie przeszło w Benderach i Tyraspolu w poziome wydłużenie kulminacji, utrzymującej się niemal bez zmiany od 12. do 15. wzgl. 16. czerwca. Ten odmienny kształt fali pozostaje niewątpliwie w związku z deszczami w dolnej przestrzeni, co do których pewną wskazówkę dają wysokości opadów, notowane przez stację w Płotach¹⁾ dn. 10. VI. (16·0 m/m) i 13. VI. (32·7 m/m). W braku innych punktów obserwacyjnych tego obszaru, wyprowadzenie konkretnych wniosków jest tu oczywiście niemożliwym. Względne wzniesienie fali ponad podstawę, wynoszące w Benderach 4·57 m, a w Tyraspolu 4·46 m, zmniejszyło się już w Ołoniestach na 1·73 m; w Majakach zaś poziom wody wzniósł się od 5. do 12. czerwca zaledwie o 0·25 m.

Rok 1913 odznaczał się w dorzeczu górnego Dniestru²⁾ kilkukrotnymi nagłymi zmianami poziomów wody w ciągu trzech miesięcy letnich. Na odcinku początkowym (po ujście Strwiąża), obserwowano już w przeciągu trzech tygodni od 28. czerwca do 19. lipca cztery wezbrania, które osiągnęły najwyższe stany: dn. 28. (29.) VI., dn. 2. VII., dn. 10. (11.) VII. (z drugorzędną kulminacją 13. VII.) i 17. (18.) VII. Wahania te zanikły jednak częściowo w dalszej przestrzeni tak, że na przeważnej części górnego biegu ma się w tym okresie do czynienia z dwiema wybitnymi falami, które osiągnęły kulminację: 1) między 28. VI. (St. Sambor) a 2. VII. (Ujście Bisk.), 2) między 10. a 12. VII. (j. w.). Prócz tego wystąpiła później odrębna fala sierpniowa, z kulminacją pomiędzy 2. a 5. VIII.

Związek powyższych wahań poziomu wody z rozkładem opadów da się pokrótce przedstawić, jak następuje:

W dniach 26. względnie 27. czerwca rozpoczął się w całym dorzeczu okres opadów, intensywnych, zwłaszcza 27. i 28., częściowo także 29. VI.; w dniach tych notowano we wielu stacjach wysokość dzienną ponad 40 m/m, w niektórych ponad 60, a w kilku nawet ponad 100 m/m³⁾. Opady te dały się odrazu odczuć w stanach wód Dniestru i dopływów: już 28. VI. kulminował Dniestr w Starym Samborze, następny dzień przyniósł kulminację Dniestru w Kornalowicach i kulminację rzek karpaccich (przyczem Łomnica od Czezwy w dół, Bystrzyca Sołotwińska i Bystrzyca połączona osiągnęła maxima roczne), dn. 30. VI. szczyt fali przebiegł przestrzeń między Siwką a Niżniowem (osiągając w Haliczu i w Niżniowie maxima roczne), dn. 1. VII. minął Zaleszczyki, a w Ujściu Biskupiem dał się spostrzedz (po chwilowym obniżeniu) w dn. 2. VII., t. j. w dniu, w którym ukazała się już następna kulminacja w górnym odcinku rzeki. Gdy mianowicie po przejściowym zmniejszeniu się opadów deszcz przybrał znowu na sile⁴⁾, pojawiło się na przestrzeni po Zalesce drugie wezbranie, przewyższające na tym odcinku Dniestru, jak również na Stryju falę poprzednią⁵⁾. Na innych dopływach nie dorównało ono poprzedniemu, wskutek czego fala Dniestru malała szybko z biegiem rzeki, zaznaczając się n. p. w Niżniowie już tylko jako przerwa w opadaniu

¹⁾ 47° 57' szer. geogr., 29° 10' dł. g. — „Lietopisy Gł. Nik. Fiz. Obs.“.

²⁾ Przebieg wezbrań w średniej i dolnej przestrzeni nie może być w tym wypadku rozpatrywany, gdyż publikacje wodowskazo-
we b. Min. Kom. w Petersburgu („Swiedenja ob urownie wody“) nie sięgają poza rok 1910.

³⁾ Suchodół ad Dolina 28. VI. 105·0 m/m
Załośce 29. „ 102·0 „
Koszlaki 28. „ 102·0 „

⁴⁾ W dorzeczu najwyższego odcinka Dniestru, oraz w dorzeczu Strwiąża i Stryja opad osiągnął w tym czasie przeważnie wysokość dzienną 20—50 m/m.

⁵⁾ W okresie tym, pomiędzy 1. a 4. lipca notowano maxima roczne na części rzek Podola (Strypa, Seret i Zbrucz).

fali pierwszej. Dalsze opadanie zostało przerwane pod wpływem opadów, które wzmogły się znowu w całym górskim dorzeczu dn. 9. i 10. lipca, osiagając w jego części południowej 40—70 m/m dziennej wydatności. Jako skutek ich pojawiła się nowa fala (stanowiąca na przestrzeni po ujście Świcy trzecią, zaś na przestrzeni dalszej drugą kulminacją tego okresu), notowana na początkowym odcinku Dniestru (po Kornalowice) i na dopływach karpaccich już 10. lipca, na Dniestrze po Niżniów 11-go¹⁾, wreszcie w Zaleszczykach i Ujściu Biskupiem 12. VII. Fala ta osiągnęła maximum roczne: na Dniestrze między Rozwadowem a ujściem Stryja, w Siwce Wojniłowskiej i w przeważnej części stacyj wodowskazowych dolnego odcinka.

Po przejściu powyższych intensywnych opadów, deszcze trwały dalej, wśród wahań w natężeniu i niewielkich przerw, do 20. lipca, przyczem dnie 16. i 17. wzgl. 18. t. mieś. wykazywały miejscami bardzo znaczną wysokość 24-godzinną i wywołały na początkowej przestrzeni Dniestru odrębną falę (kulm. dn. 17. wzgl. 18. lipca), która, od przestrzeni retencyjnej począwszy, zaznaczyła się tylko jako niewielkie podniesienie poziomu wód. Koniec miesiąca przyniósł znowu znaczne zwiększenie opadów, które w dorzeczu Stryja²⁾ (mniej powszechnie w dorzeczu Bystrzycy Samborskiej, częściowo także w źródłowym dorzeczu Dniestru) osiągnęły teraz najwyższe dzienne wartości całego letniego okresu deszczowego. Opad ten oddziałł na górną przestrzeń Dniestru tem silniej, że stany wody nie zdążyły jeszcze opaść po poprzednich wezbraniach i leżały przeważnie o 0·5—1·0 m powyżej początkowego stanu pierwszej fali. Wskutek tego powódź sierpniowa przewyższyła fale poprzednie nie tylko na Strwiążu, Bystrzycy Samborskiej, Stryju, Świcy i górnej Łomnicy (do ujścia Czezwy), lecz także na Dniestrze od źródeł aż po wodowskaz w Kołodruhach, oraz poniżej ujścia Stryja. W dalszej przestrzeni wpływ tego mniej równomiernie rozdzielonego opadu nie dał się w tym stopniu odczuć, a fala obniżała się szybko z biegiem rzeki.

Dla szeregu stacyj kulminacja 1913 r. przedstawia maximum absolutne. Przeważnie są to stacje o obserwacjach zaledwie kilkuletnich, w pewnych wypadkach jednak kulminacje 1913 r. osiągnęły najwyższe stany ostatnich kilkunastu lat³⁾, gdzie indziej zaś przedstawiają maximum okresu przeszło 20-letniego, a nawet przeszło 30-letniego⁴⁾.

Wezbranie, które pojawiło się na rzekach karpaccich z końcem czerwca względnie z początkiem lipca 1925 r.⁵⁾ było następstwem gwałtownych deszczów obserwowanych w ostatniej pentadzie miesiąca, po dłuższym okresie opadów dość częstych, ale mało intensywnych. Jeszcze w ciągu drugiej dziesięciodniówki deszcze w niektórych tylko dniach wykazywały nieco większą wydatność; bardziej wzmogły się w trzeciej dekadzie czerwca, zaś około 26. t. mieś. weszły w fazę krytyczną. Okres ten pozostawał pod wpływem dość płytkich depresyj barometrycznych, które przesuwając się powoli od Morza Śródziem-

¹⁾ Przytem daje się zauważyć wyprzedzenie fali obserwowanej w Zalescach, pod wpływem dalszych karpaccich dopływów.

²⁾ Turka 2. VIII. 100·2 m/m
Urycz „ „ 93·3 „
Hrebenów „ „ 105·5 „

³⁾ Terszaków
na Dniestrze obs. od 1900 r., abs. max. +570 cm 5. VIII. 1913 r.
Sinków
na Dniestrze „ „ 1900 „ „ „ +820 „ 12. VII. „
Synowódzko
na Oporze „ „ 1898 „ „ „ +400 „ 3. VIII. „
Żurawno
na Świcy „ „ 1895 „ „ „ +560 „ 4. „ „
Monastyr
na Czezwie „ „ 1901 „ „ „ +464 „ 29. VI. „
Roźniatów
na Dubie „ „ 1897 „ „ „ +384 „ 10. VII. „
⁴⁾ Równia
na Łomnicy „ „ 1887 „ „ „ +370 „ 3. VIII. „
Wistowa
na Łomnicy „ „ 1887 „ „ „ +498 „ 29. VI. „
Kornalowice
na Dniestrze „ „ 1878 „ „ „ +636 „ 3. VIII. „

⁵⁾ Zobacz wykres 2.

nego ku północy, zatrzymywały się przez dłuższy czas na obszarze Polski niemal bez zmiany, powodując wydatną kondensację pary wodnej.

W górskim dorzeczu Dniestru deszcz osiągnął największe natężenie już dn. 26. czerwca¹⁾. Dobowy opad przekroczył w tym dniu miejscami 100 mm (Weldzisz w dorzeczu Świcy 121.0, Sołotwina w dorzeczu Bystrzycy 117.0 mm), a w dwu

dzienny 30—50 mm¹⁾. W dniach 29. VI.—1. VII. opad zmalał, osiągając w niewielu tylko punktach wysokość 10—20 mm; większe wartości pojawiały się w tych dniach jedynie wyjątkowo. Dzień 2. lipca o wzmożonym znowu opadzie (w przeważnej liczbie stacyj karpackich 20—40 mm w 24^h) zakończył okres tych intensywne deszczów.

Dzień najsilniejszego deszczu przypadł więc na sam początek krytycznego trzydniowego okresu, wskutek czego najsilniejszy przybór rozpoczął się przy stanie jeszcze stosunkowo niskim. Opady dni następujących (27. i 28. VI.) niewiele już przyczyniły się do podwyższenia głównej kulminacji, opóźniając natomiast jej opadanie, miejscami w bardzo znacznym stopniu. Co to odosobnionego opadu z dn. 2. lipca, to zaznaczył się on niewielką naogół kulminacją drugorzędą.

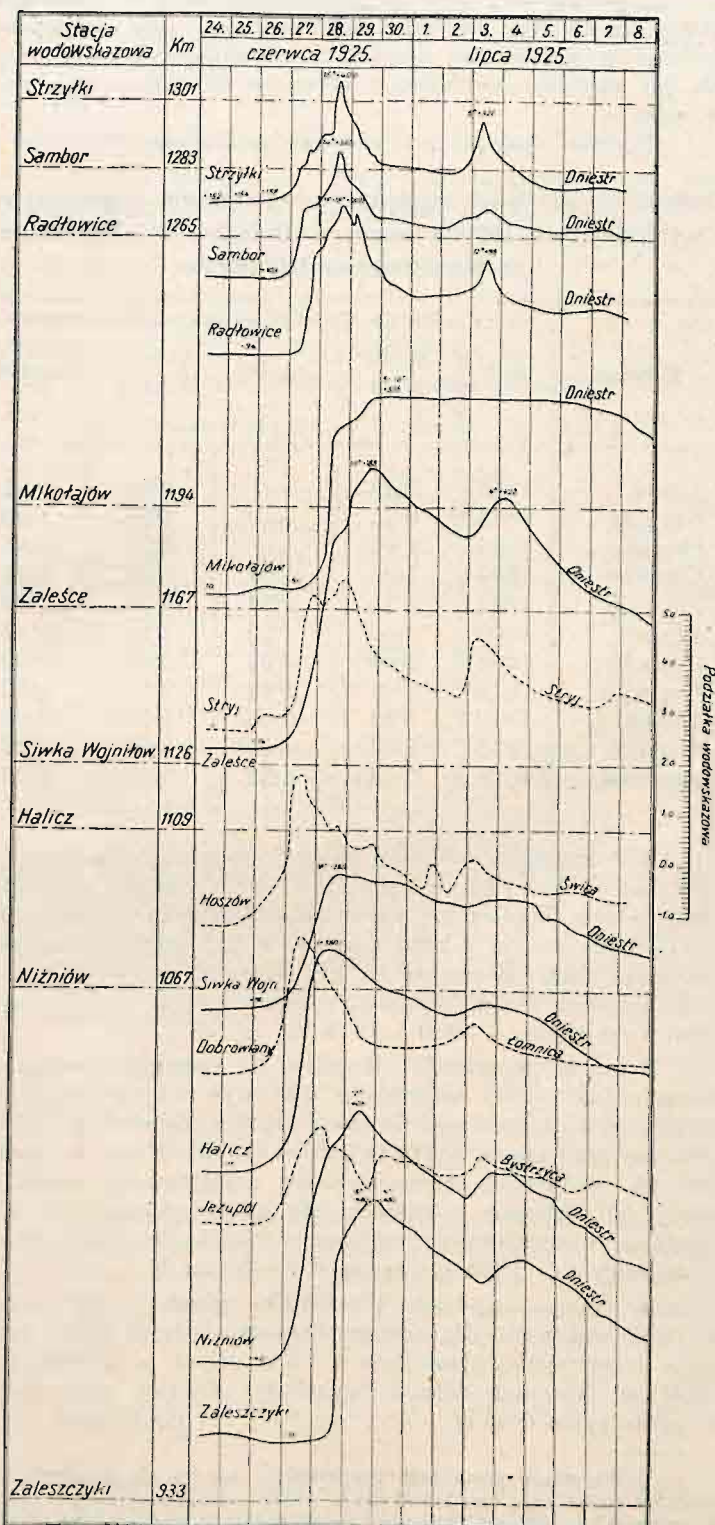
Jednak pomimo względnie niskiego poziomu, jaki zajmowały wody w dniu najsilniejszego opadu, wylew osiągnął w dorzeczu górnego Dniestru wysokość bardzo znaczną, zbliżoną na wszystkich niemal dopływach karpackich do najwyższych stanów spostrzeganych.

Podnoszenie się poziomu wody zauważono w górskich biegach rzek już w ciągu dn. 26. czerwca; w dniu następnym przybór wzmógł się gwałtownie, osiągając na przeważnej części dopływów wschodnich (od Świcy począwszy) już tegoż dnia (27. VI.) wysokość kulminacyjną — w początkowym biegu Dniestru notowano kulminację dn. 28. VI.; szczyt fali przebiegł całą tą przestrzeń w przeciągu kilku godzin, z chyżością przeciętną (obliczoną z odcinka Stary Sambor-Kornalowice) 5.9 km/h²⁾. W tymże samym dniu kulminowały: Strwiąż, Bystrzyca Samborska, Tyśmienica, oraz — na przeważnej części przestrzeni — Stryj³⁾; do ujścia Stryja kulminacja doszła dopiero następnego dnia, t. j. 29. czerwca.

W retencyjnym obszarze Wielkich Błot stan wody podniósł się od 27. do 28. VI. bardzo znacznie (różnica pomiędzy porannymi odczytami tych dwóch dni wynosiła np. w Czajkowicach 3.88 m, w Monastercu 3.25 m); w ciągu następujących 24 godzin poziom wody wzrósł jeszcze o 1.68 wzgl. o 0.70 m, poczem zapanował na tej przestrzeni rzeki stan prawie niezmienny⁴⁾; naturalny zbiornik, jaki przedstawiają bagna nadniestrzańskie, wchłonawszy objętość górnej fali, powstrzymał ją na czas dłuższy tak, że nagromadzona masa wód zaczęła dopiero w 6 do 7 dni po kulminacji górnego odcinka spływać dalej w dół rzeki.

Fala wezbrania dalszego biegu, pozbawiona tym sposobem bezpośredniego związku z falą przestrzeni początkowej, daje się obserwować dopiero od wodowskazu w Zaleszczach, położonego poniżej ujścia Stryja i pozostającego pod bezpośrednim wpływem tej rzeki. Tym razem Stryj kulminował: 28. VI. o 13^h w Synowódzku, 28. VI. o 18^h w Stryju, a 29. VI. od 4 do 8^h w Żydaczowie (12.2 km od ujścia); kulminację Dniestru w Zaleszczach zanotowano w 12 godzin później.

W dalszym odcinku, pomiędzy ujściem Stryja u ujściem Bystrzycy — obserwowano zwykle przyspieszenie kulminacji Dniestru przez dopływy uchodzące kolejno coraz dalej ku wschodowi; wystąpiło ono tutaj tem wyraźniej, że opady posuwały się widocznie od wschodu ku zachodowi, wskutek czego — jak już zaznaczono — Świca, Łomnica i Bystrzyca kulminowały przeciętnie o dobę wcześniej, aniżeli początkowy bieg Dniestru oraz Strwiąż, Bystrzyca Samborska, Tyśmienica i Stryj. Powiększyło to jeszcze przewagę, którą w tym względzie nadaje



Wykres 2.

dniach następujących miejscami osiągnął — względnie nieco przekraczał — wartość 50 mm. W nizinie nadniestrzańskiej i na Podolu wiele stacyj podało w dn. 26. (wzgl. 27.) VI. opad

¹⁾ W sąsiednim dorzeczu Wisły pierwszy dzień silnych deszczów, będący zarazem dniem dobowego maximum opadów tego okresu, pojawił się dopiero pomiędzy 27. a 28. czerwca.

²⁾ Dany opadowe, udzielone uprzejmie przez Państw. Instytut Meteorologiczny, pochodzą niestety ze zbyt małej ilości punktów obserwacyjnych, aby na ich podstawie można było tutaj związek między opadem a odpływem poddać gruntowniejszemu rozważaniu.

³⁾ W górnym odcinku chyżość musiała być oczywiście większa; niestety termin kulminacji podany przez najwyższą położoną stacją (Strzyżki) nie da się pogodzić w obliczeniu chyżości z wynikami spostrzeżeń innych stacyj.

⁴⁾ Główna kulminacja Stryja (w Stryju — 28. VI. od 18—23^h +160 cm) była poprzedzona przez grzbiet o mniejszej wysokości (27. VI. od 19—21^h +130 cm).

⁵⁾ Granice wahań w czasie od 29. czerwca do 4. lipca wynosiły w obydwu podanych stacjach tylko 0.40 m.

dopływom wschodnim mniejsza odległość źródeł ich od środkowego i dolnego odcinka górnej przestrzeni Dniestru. Wskutek tego, podczas gdy w Zaleszczach obserwowano kulminację 29. VI. o 16^h, to w Siwce Wojniłowskiej (40·8 km poniżej) pojawiła się ona już 28. VI. o 18^h, zaś w Haliczu (dalszych 17·5 km poniżej) tegoż dnia w godzinach porannych¹⁾.

Bystrzyca, która osiągnęła kulminację w Jezupolu dn. 28. VI. od 3 do 8^h, nie zdołała wytworzyć odrębnego szczytu fali na rzece głównej; kulminacja obserwowana w Niżniowie dn. 29. VI. o 12^h, pochodziła widocznie z przestrzeni poniżej ujścia Bystrzycy. W dalszym biegu fala, nie ulegając dalszym zmianom, przebiegła przestrzeń pomiędzy Niżniowem a Sinkowem (gdzie szczyt był obserwowany 30. VI. o 8^h)²⁾ z przeciętną szybkością 8 km/h.

Wezbranie 1925 r., jako ostatnia i pozostająca w świeżej jeszcze pamięci katastrofa powodziowa, zdaje się zasługiwać na bardziej szczegółowe porównanie z analogicznymi zjawiskami dawniejszemi.

Poniżej zestawiono więc kulminacje 1925 r., obserwowane w kilku charakterystycznych punktach³⁾, z kulminacjami najwybitniejszych fal letnich od 1867 r. począwszy:

Zestawienie kulminacyjnych odczytów najwybitniejszych letnich wezbrań Dniestru 1867—1925 r.

Miesiąc i rok	Odczyt kulminacyjny na wodowskazie:			
	Radłowice	Zalesce	Siwka Wojn.	Niżniów
	w cm:			
Lipiec 1867 . . .	+300	—	+419	+316
Sierpień 1882 . . .	+120	—	+520	+580
Czerwiec 1884 . . .	+190	—	+410	+415
Czerwiec 1893 . . .	+145	+553	+430	+615
Sierpień 1893 . . .	+180	+565	+496	+405
Lipiec 1900 . . .	+200	+590	+440	+550
Czerwiec 1906 . . .	+173	+484	+326	+490
Czerwiec 1913 . . .	+114	+447	+336	+555
Lipiec 1913 . . .	+170	+488	+344	+540
Sierpień 1913 . . .	+200	+535	+311	+370
Czerwiec 1925 . . .	+200	+483	+280	+465

Największą stosunkowo wysokość osiągnęła fala 1925 r. w początkowym odcinku Dniestru. W Radłowicach kulminacja (jak widać z powyższego zestawienia) ustępuje miejsca co do absolutnej wysokości tylko katastrofalnemu wylewowi z 1867 r. i stoi w jednym rzędzie z wezbraniem z czerwca 1900 r. i z sierpnia 1913 r. W Kornalowicach (stacja obserwowana od 1878 r.) kulminacja 1925 (+658 cm) przekroczyła o 0·28 m dotychczasowe absolutne maximum (z 1913 r.) — w dalszej przestrzeni, po Mikołajów (wzgl. Rozwadów), była przeciętnie tylko o 0·2—0·6 m niższa od absolutnie najwyższego poziomu. W Zaleszczach trzydziestoletni przeszło okres (1893—1925) przyniósł tylko 4 powodzie, które wydatniej przekroczyły powódź 1925 r. Stosunkowo mniejszą była wysokość fali w dalszym biegu: w Siwce Wojniłowskiej jest ona wśród tych szczególnie wielkich powodzi najniższą, w Niżniowie zajmuje siódme z kolei miejsce.

¹⁾ Najwyższy stan (+380 cm) zanotowano o 7^h, jednak stan wody nie był odczytywany przez 8 godzin poprzednich i przez całą dobę następną.

²⁾ Zarówno w Sinkowie, jak i w Zaleszczach stan wody nie był w nocy odczytywany. Pora kulminacji, podana przez stację Sinków, wydaje się prawdopodobniejszą.

³⁾ Ważne bardzo stacje w Haliczu i w Zaleszczach musiano wyeliminować z tego zestawienia, z powodu niedość dokładnych obserwacji.

Co do karpackich dopływów Dniestru, to szczyt fali leżał tam przeważnie tylko o kilka cm poniżej absolutnego maximum; na Świcy (Hoszów +460 cm), oraz na niektórych dopływach drugorzędnych, maximum pozostało miejscami osiągnięte lub nawet przekroczone. Nie notowaną dotychczas wysokość (+460 cm 27. VI. 1925 r., o 0·20 m wyższą od abs. max. 1913 r.) osiągnęła też Łomnica w Dobrowlanach¹⁾.

Jeżeli już powyższe porównanie wskazuje na wylew 1925 r. jako na powodziowe zjawisko pierwszego rzędu, to jeszcze wybitniej zarysowuje się rola jego wówczas, gdy za podstawę porównania weźmie się zamiast absolutnych wysokości szczytu fali, jej względne wzniesienie (elewację) mierzone od podstawy do szczytu.

Oдноśne wartości porównawcze zestawiono poniżej.

Zestawienie wartości względnego wzniesienia (elewacji) najwybitniejszych letnich wezbrań Dniestru w porównaniu ze wzniesieniem fali 1925 r.

Miesiąc	Rok	Względne wzniesienie poziomu wody na wodowskazie:			
		Radłowice	Zalesce	Siwka Wojnił.	Niżniów
w m:					
Lipiec . . .	1867	3·39	—	3·40	2·37
Sierpień . . .	1882	0·75	—	4·50	4·80
Czerwiec . . .	1884	1·80	—	3·92	3·35
Czerwiec . . .	1893	1·65	4·07	3·60	4·95
Sierpień . . .	1893	1·70	3·84	4·10	2·90
Lipiec . . .	1900	2·30	4·98	4·10	5·15
Czerwiec . . .	1906	2·08	3·64	2·06	3·60
Czerwiec . . .	1913	1·96	3·89	2·67	5·40
Lipiec . . .	1913	1·84	2·40	1·92	4·60
Sierpień . . .	1913	2·24	4·47	2·07	2·58
Czerwiec . . .	1925	2·94	5·57	2·68	5·05

Pod względem wielkości elewacji, stanowiącej miarę efektywnego przyboru, powódź 1925 r. zajęła w odcinku początkowym (Radłowice) wśród katastrofalnych wezbrań okresu 1867—1925 drugie z kolei miejsce, w Zaleszczach przewyższyła wszystkie obserwowane od 1878²⁾ wartości, zaś w dolnym odcinku górnego biegu (Niżniów) ustępowało pod tym względem tylko wezbraniom z 1900 i 1913 r.

Fakt, że w szeregu długoletnich spostrzeżeń względna elewacja fali 1925 r. zajmuje o tyle wybitniejsze miejsce od jej absolutnej kulminacji, tłumaczy się tem, że wezbranie rozpoczęło się przy stanie wyjątkowo niskim. Wśród wszystkich wezbrań, poddanych szczegółowemu rozpatrzeniu, niema ani jednej fali, któraby rozpoczęła się od tak niskiej podstawy. Najniższe obserwowane przedtem wartości przewyższają stan początkowy fali 1925 r. jeszcze o 6—60 cm³⁾.

W trakcie opadania wierzchołka głównej fali pojawiła się, pod wpływem silniejszego deszczu około 2. lipca, kulminacja drugorzędna, przeciętnie o 1·0 m niższa od głównej; jedynie w Zaleszczach różnica wysokości obydwu wierzchołków wynosiła tylko 0·55 m. (Dok. nast.).

¹⁾ We wielu punktach porównanie nie da się przeprowadzić wskutek uniesienia wodowskazów przez powódź przed nadejściem kulminacji — tak np. zostały zerwane wodowskazy: na Łomnicy w Podlutym, Wistowie i Przewoźcu, na Świcy w Żurawnie.

²⁾ Porównanie to nie rozciąga się na wezbrania w 1882 i 1884 r., gdyż w 1882 r. wodowskaz był podczas krytycznych dni niedostępny, zaś w 1884 r. stacja w Zaleszczach nie nadesłała wcale spostrzeżeń.

³⁾ Dla porównania, obejmującego 13 wezbrań okresu 1867—1925, użyto wodowskazów: Radłowice, Siwka Wojn., Halicz, Niżniów, Zaleszczyki.

Teoretyczne podstawy chłodzenia cylindrów maszyn.

(Ciąg dalszy).

Widmo ciągłe, dają ciała stałe, gazy natomiast promieniują tylko określone długości fali, charakterystyczne dla danego gazu, dają widmo linjowe. I tak:

$H_2 O$ | 10,9, 11,6, 12,4, 13,4, 15,7, 17,5—...—50, 58, 66—67, 78—80, 103—... μ^1).

CO | 2,35 4,60 4,72 μ .

CO_2 | 2,36—3,02, 4,01—4,80, 13,5—16 μ^2).

Ażby promieniowanie gazu o pewnej temperaturze, który wysyła energię tylko w długościach fali λ_1 do λ_2 mógł porównać z miernikiem, jakim jest ciało doskonale czarne, tworzy się pojęcie czarnego promieniowania gazu. Jestto energia jaką wysyła ciało doskonale czarne o tej samej temperaturze w tych samych granicach długości fal: λ_1 do λ_2 . Promieniuje czarno warstwa gazu nieskończenie gruba, zupełnie jednorodna, jednolita, posiadająca wszędzie tę samą temperaturę.

Promieniowanie czarne gazu określa się wzorem:

$$E = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} e_{\lambda} d\lambda = C_1 \left[\frac{T_1}{100} \right]^4.$$

Stosuje się ono więc również do prawa Stefana-Boltzmana, jedynie stała promieniowania jest inna. Wynosi ona dla:

ciała doskonale czarne	4,93 ³⁾
mieszanki wodoru z powietrzem	0,59 ⁴⁾
mieszanki gazu świetlnego z powietrzem	0,63 ⁴⁾
mieszanki Nusselta ($CO + CO_2$)	0,317 ⁵⁾

Ilość energii wypromieniowanej przez gaz zależy więc przede wszystkim od jego składu, a następnie od temperatury i jak wykazał David, od ciśnienia.

b) Gaz absorbuje w przeciwieństwie do ciał stałych tylko wybrane długości fali, a mianowicie na podstawie prawa Kirchhoffa tylko te, które sam emituje. Jestto ważne przy warstwowym układach niejednorodnych mieszanek. Mogą istnieć przestrzenie dla pewnych promieni zupełnie przezroczyste, podobnie, jak dla przeważnej części promieniowania ścianki gaz nie stanowi żadnej przeszkody.

Gaz pochłania też różne promienie niejednakowo silnie; współczynnik absorpcji zależy od długości fali, dalej od ciśnienia i temperatury; rośnie z ciśnieniem, maleje z temperaturą, tak, że gaz gorętszy jest dla promieni cieplnych przezroczystszy.

c) Zależność promieniowania gazu od kształtu przestrzeni, jaką zajmuje jest bardzo trudna do uchwycenia, zwłaszcza o ile rozkład temperatur i skład gazu nie jest jednostajny. Przy daleko idących uproszczeniach, to zn. przy założeniu jednakowej temperatury i jednolitym gazie ustala Nusselt (38) wzór:

$$Q = \frac{aE}{\pi} \int_V \int_F \frac{\cos a e^{-ar}}{r^2} df \cdot dV = E \cdot A \cdot F.$$

Promieniowanie masy gazu jest więc proporcjonalne do powierzchni ją otaczającej i do zdolności absorpcyjnej A , która znowu związana jest z kształtem masy czyli jej wymiarami. Proporcjonalność do objętości medjum promieniującego nie jest, jak to twierdzi Abelein, linjowa, przeciwnie, wyraża się funkcją bardziej skomplikowaną, zależną znowu od kształtu przestrzeni kompresyjnej cylindra.

2. Promieniowanie ścianki na gaz.

Z energii promienistej J_1 (rys. 3), która dopływa z gazu, ścianka posiadająca zdolność refleksyjną „ r “ pochłania $(1-r) J_1$ i odprowadza ewentualnie na zewnątrz, a rJ_1 odbija z powrotem na gaz.

O ile przy przewodzeniu i ilość ciepła odpływająca i oscylacje temperatur ścianki są bardzo wyraźnie związane z materiałem ścianki, (we wszystkich prawie wzorach rozdziału pierwszego występują współczynniki przewodzenia λ), o tyle ilość ciepła wymieniana przez promieniowanie zależy głównie od jakości powierzchni ścianki. Cieniutka warstewka paliwa wykoksowanego na lśniącej powierzchni wnętrza cylindra zupełnie zmieni stosunki.

Dla porównania podaję parę cyfr:

ciało doskonale czarne:	$C = 4,93$	$r = 0,00$
sadza	4,44 ¹⁾	0,10
żelazo kute oksydowane	4,44 ²⁾	0,10
żelazo kute polerowane	1,33 ¹⁾	0,73
żelazo lane oksydowane	4,48 ¹⁾	0,09
złoto	0,18 ²⁾	0,97
mosiądz matowy	1,03 ¹⁾	0,79

Oprócz energii odbitej wysyła ścianka, która posiada dosyć wysoką temperaturę, energię własną w postaci widma ciągłego. Energia ta dzieli się na dwie części: jedną, która pozostaje w gazie wskutek absorpcji i drugą, która przechodzi na ściankę przeciwną.

Sposób wymiany ciepła między gazem i ścianką (część pierwsza energii ścianki) jest przedstawiony na rys. 4. Ścianka 1 wysyła przy pewnej temperaturze określone widmo ciągłe. Ponieważ gaz pochłania tylko fale o długości λ_1 do λ_2 wraca doń z energii ścianki 1 tylko część, znajdująca się między linjami kreskowanymi wykresu e_{λ} . Ilość ciepła wymieniana określi się więc według prawa Stefana-Boltzmana wzorem:

$$Q = \frac{C_1}{\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_2} - 1} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] = \infty C_1 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right],$$

przyczem oznaczają:

- T_1 temperaturę bezwzględną gazu.
- T_2 „ „ „ „ ścianki.
- A_1 zdolność absorcyjną masy gazu.
- A_2 „ „ „ „ powierzchni całkowitej ścianki.
- C_1 stałą czarnego promieniowania gazu.

3. Reszta energii wysyłanej przez ściankę, niewyabsorbowana przez gaz przenika na ściankę przeciwną tak, jakby między ściankami była próżnia (rys. 4). Ciepło wymieniane według znanych praw promieniowania wyraża się wzorem:

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C}} \left[\left(\frac{T_2}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2'}{100} \right)^4 \right] F, \quad ^3)$$

przyczem C_1 i C_2 oznaczają stałe promieniowania ścianek, a C ciała doskonale czarnego przy długościach fali 0 do λ_1 i λ_2 do ∞ , T_2 i T_2' temperatury naprzeciwległych ścianek.

Ciepło wymieniane będzie równe zero, o ile temperatura ścianek będzie taka sama. Zwykle jednak jest inaczej. Jak

¹⁾ Według Lewisa. Traite de Chimie Physique, Paris 1922.

²⁾ Według Landolta.

³⁾ Według Coblentza (Landolt).

⁴⁾ Według Davida.

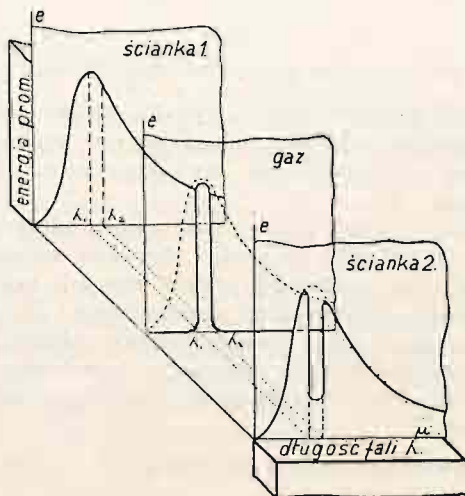
⁵⁾ Według Nusselta (38).

¹⁾ Według Wamslera.

²⁾ Według Nusselta.

³⁾ Ścisłe ważne tylko dla ścianek równoległych o powierzchniach F .

będzie mowa w rozdziałach następnym, różnica temperatur różnych punktów cylindra dochodzi w niektórych wypadkach do 300 °C.



Rys. 4.

Promieniowanie takiej części gorącej (n. p. denka tłoka) na część zimniejszą (dobrze chłodzone denko cylindra) może być równie silne jak promieniowanie znacznie nawet gorętszej masy ładunku. Wynika to z prostego rozumowania: Dwa ciała wysyłają przez promieniowanie równe ilości energii przy temperaturach stojących w stosunku czwartych pierwiastków stałych promieniowania. Stosunek ten dla wymienionego przykładu (żelazo lane, stała promieniowania całkowitego 4,48 i mieszanika Nusselta 0,362) wynosi 1,87, to znaczy, że denko tłoka o temperaturze 800 °abs. promieniuje na denko cylindra równie silnie, jak gaz o temperaturze ponad 1400 °abs. Są to już cyfry poważne.

Uchwycenie tych zagadnień w formie matematycznej jest dosyć trudne, to też w praktyce z czynników, które wpływają na temperaturę jakiegoś punktu ścianki uwzględnia się tylko niektóre. Temperatura ścianki, a tem samem i strata ciepła ładunku przez promieniowanie zależy, jak widać od czterech wielkości:

1. promieniowania gazu,
2. energii odbitej od ścianki przeciwległej,
3. promieniowania ścianki przeciwległej,
4. własnego promieniowania ścianki.

Z czynników tych opuszcza się zwykle drugi i trzeci, ograniczając się do już raz przytoczonego wzoru:

$$Q = C_1 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right].$$

Straty promieniowania wyliczone tą metodą, są wobec równocześnie występujących strat przez przewodzenie i konwekcję, bardzo nieznaczne. Dają się odczuć dopiero przy wysokich temperaturach, a i wtedy nie przekraczają kilku %. Tak n. p. przy spalaniu w bombie Nusselta wynosiły one od ukończenia zapalu do zupełnego ostygnięcia gazu 4,26 do 7,18% wartości opałowej ładunku.

Przy motorze gazowym współczynnik przechodzenia ciepła z gazu na ściankę przez przewodzenie i konwekcję jest mniejszy niż przy silniku Diesel'a, ponieważ motor gazowy pracuje niższymi ciśnieniami, a konwekcja wobec braku wstrzyku paliwa jest mniej wybitna. Straty przez promieniowanie są znacznie mniejsze i wynoszą do 10%, podczas gdy przy silniku wstrzykowym rzadko przekraczają 5% ilości ciepła w danym momencie odprowadzanego.

Wysokie cyfry, jakie przypisywano dawnej promieniowaniu w motorach, spowodowane były przyjęciem za dużej stałej promieniowania gazów: Weisshaar 4,6, Abelein 4,75, Reh-fuss 1,2 (46). Autorowie ci traktują gaz jak ciało nieomal doskonale czarne, i otrzymują dzięki temu w bilansach cieplnych pozyce około 15 razy za duże.

Zastrzedz się jednak należy, że straty omawiane będą tak małe tylko wtedy, gdy promieniować będzie czysty gaz, nie zawierający zupełnie cząsteczek stałych. Da się to naczynie wykazać doświadczeniem: Helmholtz znalazł straty przez promieniowanie przy palniku gazowym Bunsena przy płomieniu nieświejącym 5,12% wartości opałowej, przy świejącym, mimo niższej temperatury spalania 8,5%, a przy płomieniu naftowym aż 18,2%. Tak znaczna strata pochodziła od żarzących się cząsteczek węgla, które promieniując jako małe ciała stałe widmem ciągłym wysyłają około 15 razy więcej energii niż cząsteczka gazu. Ze zjawiskiem tem trzeba się liczyć zawsze przy spalaniu połączone z dysocjacją paliwa, więc przy kotłach i motorach gazowych, a tembardziej przy silniku wstrzykowym, gdzie paliwo spala się przez cały prawie czas ekspansji w postaci małych kropelek i gdzie w spalinach są zawsze zawieszone cząsteczki zdysocjowanego węgla i popiołu.

Straty promieniowania będą w takich wypadkach znacznie większe. O ile mi wiadomo, zagadnienie to technicznie badane nie było, mimo, że jest bardzo ważne i ciekawe, i żadnych dat konkretnych przytoczyć nie można.

e) Jako czynnik piąty należy uważać zmiany, jakich doznają współczynniki przechodzenia pod wpływem przemian fizycznych i chemicznych, jakie zachodzą w masie gazu. Należą tu przede wszystkim przebiegi połączone z wyzwaniem energii, jak spalanie, kondensacja i t. d. O sprawach tych technika dzisiejsza nie umie powiedzieć nic pewnego. Omawiane są one w nowoczesnych teoriach fizycznych i fizyko-chemicznych, pomost między nimi, a techniką jeszcze nie został stworzony¹⁾. Możliwe, że na tej drodze uda się uzyskać wyjaśnienie wielu kwestji, w pierwszym rzędzie ogromnie ważnej, bliżej tutaj nie omawianej straty przy spalaniu.

Zbierając raz jeszcze wszystkie wpływy, o których była mowa powyżej, trzeba stwierdzić, że teoretycznie uchwycić współczynniki przepływu ciepła przez ścianki cylindra będzie trudno. Nie znaczy to jednak, by problem był praktycznie nie do opanowania: dostatecznie dokładne i obszerne pomiary na motorach pozwolą z łatwością na ustalenie wzorów empirycznych, które umożliwią rozwiązanie wielu rachunków w granicach dokładności zagadnień technicznych.

B. Oznaczanie temperatur.

Równie ważną, jak dokładna znajomość współczynników przechodzenia ciepła jest znajomość temperatur medjum w cylindrze. Jak widać z wzorów artykułu poprzedniego, do rachunkowego uchwycenia przepływu ciepła przez ścianki potrzebna jest znajomość przynajmniej dwu temperatur: medjum pracującego i medjum chłodzącego wraz z prawem zmienności jej w czasie. Mimo, że do określenia tych temperatur posiadamy dziś cały szereg metod, powszechnie zresztą w praktyce stosowanych, należy stwierdzić, że żadna z nich nie jest bez zarzutu. Przedstawiając całokształt zagadnienia, omawianego na tem miejscu, przeprowadzę również dyskusję tych metod i krytykę ich stosowalności.

1. Temperatury medjum pracującego.

Najczęściej spotykaną i też praktycznie najprostszą jest metoda wyznaczania temperatur gazu z wykresu indykatora z pomocą równania zasadniczego. Dane jest ciśnienie, dana objętość, przy znanym składzie gazu da się wyznaczyć temperaturę.

Są tu teraz dwie możliwości: albo gaz jest zupełnie jednorodny, jak n. p. w sprężarce powietrznej, lub też podlega przemianom chemicznym lub fizycznym, powodującym ciągłą zmianę składu, jak n. p. w okresie spalania i ekspansji w silniku wstrzykowym.

W wypadku pierwszym stała gazowa jest wielkością stałą i temperatury można wyznaczyć z wzoru:

$$T = T_1 \frac{p v}{p_1 v_1},$$

¹⁾ Prace te są współcześnie robione w Anglii (*Engineering*, 1925, str. 70 i 141).

przyjmując za znaną, temperaturę któregoś z punktów wykresu (zwyczajnie temperaturę początkową kompresji). Tu też można popełnić największy błąd: różnica kilku stopni C., jak to pokazał Riehm (49) i Alt w przyjęciu początkowej temperatury kompresji powoduje w dalszym ciągu przebiegu różnicę znacznie większą, a znowu przyjęcie temperatury początkowej czy to wprost z dat praktycznych czy też przy pewnych założeniach co do mieszania się gazów pozostałych w przestrzeni kompresyjnej z ładunkiem świeżym przy ssaniu czy też płukaniu jest obarczone zawsze błędem kilkunastu nawet stopni C.

Nie też dziwnego, że wartości na początkową temperaturę kompresji, przyjmowane przez różnych autorów, różnią się bardzo wybitnie. Przytaczam parę dat: dla sprężarki powietrznej przyjmuje Richter 51,7 °C., Ostertag 20, względnie 40 °C. Dla silnika Diesel'a Weisshaar 42 do 52 °C., Riehm (51) około 100 °C., podczas gdy bezpośrednie pomiary Wolffa wykazały 280 do 370 °C., dla motoru gazowego Güldner (18) 77 °C., pomiary Cokera 95 — 105 °C. Różnice są wcale pokaźne.

W wypadku drugim, gdy medjum pracujące podlega przemianom fizycznym (n. p. w maszynie parowej), lub też, gdy stała gazowa się zmienia przy przemianach chemicznych, lub nakoniec, skoro przebieg odbywa się przy temperaturach tak wysokich, że musi się uwzględnić zmianę ciepła właściwego, przelicza się temperatury z djagramów entropji. Jestto metoda zupełnie dokładna, o ile występuje wskutek wysokich temperatur dysocjacja, której wpływ w djagramach entropji zupełnie wyczuć się nie da.

W zupełnie odmienny, mimo znacznych trudności technicznych bardzo dokładny sposób bada temperatury w silniku Diesel'a Neumann (41). Odbiera on w ciągu skoku próbki spalin i z ich analizy wyznacza stałą równania gazowego, a tem samem i temperaturę jako funkcję ciśnienia, drogi tłoka, części wstrzykniętego paliwa i powietrza rozpylającego. Metoda ta dla praktyki zupełnie się nie nadaje.

Wyżej wymienione metody posiadają 4 duże wady:

1. Wymagają bardzo dokładnego wykresu indykatora, co zwłaszcza przy dużych obrotach i wysokich ciśnieniach jest dość trudne do uzyskania. Drobne błędy wykresu mogą zniekształcić cały rachunek (porów. Ostertag: „Entropietafeln für Luft“, 1917, rys. 12, str. 33).

2. Wykres daje wartości tylko dla okresu kompresji i ekspansji, zawodzi zupełnie dla okresu ssania i wydmuchu czy też wtyłoku.

3. Metody te dają wartości średnie dla całej masy gazu, mimo, że, jak pokazują pomiary bezpośrednie, wewnątrz masy gazu panują dość znaczne różnice temperatur.

4. Nie uwzględniają zupełnie energii kinetycznej ładunku.

Metody rachunkowe nie dają więc dostatecznej dokładności, tembardziej, że z pomiarów bezpośrednich okazuje się, że odgrywa tu rolę cały jeszcze szereg czynników — tam niewzględnionych.

Pomiary bezpośrednie datują się mniej więcej od roku 1890. Zaczęto je robić w Ameryce nieomal równocześnie na motorze gazowym (3) i maszynie parowej (4). Trzeba zaznaczyć, że zastosowano odrazu metody pomiarowe najdokładniejsze i najlepsze do tego celu, to zn. termoelementy i termometry oporowe, udoskonalając je w miarę postępu techniki pomiarowej do wysokiej precyzji. Największe trudności sprawiał galwanometr. Jako jeden z pierwszych stosowany systemu Deprez — d'Arsonvall nie mógł wskutek dużej bezwładności cewki nadażyć bardzo szybkim zmianom sił termoelektrycznych i zamiast krzywej temperatur wskazywał jakieś wartości średnie. Musiano więc zastosować tak zwane punktowe mierzenie temperatur, polegające na tem, że odpowiedni załącznik, połączony przesuwowo ze stawidłem, zamykał w określonym punkcie skoku obwód elektryczny termometru przez galwanometr balistyczny.

Pomiary tą metodą robili jeszcze: na maszynie parowej Armand Duchesne (Liege, 1904—5), na motorach gazowych w Anglii specjalnie stworzony: „The gaz engine researchs Committee“ (Hopkinson, Clerk i t. d.), w Ameryce Coker i Scoble (1913).

W roku 1913 zastosował Nägel (39) w maszynie parowej Stumpfa, a nieomal równocześnie z nim Petersen w silniku benzynowym i Wolff w silniku Diesla galwanometr strunowy o bezwładności znacznie mniejszej, mniejszej nawet niż bezwładność cieplna termometru. Otrzymali oni krzywe ciągle, zdjęte z jednego tylko skoku, a nie z całych serji obrotów jak przy metodzie punktowej. Możliwe się stało mierzenie rozruchu, zmian obciążenia i t. d., zagadnień, które dziś dzięki pracom Eichelberga i Güldnera zaczynają zdobywać niepoślednie znaczenie.

Pomiary, któreby mogły dać pewne dane co do temperatur w silniku Diesel'a robił w roku 1922/3 Eichelberg. Mierzył on wydłużenia rurki stalowej, umieszczonej w przestrzeni kompresyjnej dużego silnika okrętowego Sulzera. Metoda ta jest zbyt niedokładna dla mierzenia temperatur, nie można więc uważać jej za dobrą. Zresztą właściwym celem pomiarów Eichelberga było wykazanie zmienności współczynnika przechodzenia ciepła z wydłużenia rurki pod wpływem pobranego ciepła. Późniejsze pomiary nie są mi znane.

Pomiary bezpośrednie wykazały dwie rzeczy, których zupełnie nie można było się spodziewać z rozważań teoretycznych wykresu indykatora.

Przedewszystkiem, że wykres temperatur jest zupełnie inny, niżby wynikało z równania gazowego. Swego czasu toczyła się n. p. dyskusja, jak daleko należy prowadzić kompresję w maszynie parowej. Stwierdzono (Klemperer), że końcowa temperatura kompresji nie ma być wyższa niż temperatura ścianek. Tak powiadała teoria. Tymczasem badania Callendara i Nicholsona, Armanda Duchesne i Nägla wykazują zgodnie, że przy maszynach pracujących parą nasyconą występuje przy końcu kompresji przegrzanie, wynoszące nawet kilkadziesiąt stopni C. ponad temperaturę pary dolotowej. Armand Duchesne dostał przy parze nasyconej 6 atm. abs. (158,1 °C.) przegrzanie na 254 °C., Nägel: para nasycona 10 atm. abs. (179,1 °C.) przegrzanie na 525 °C. Są to cyfry zupełnie nieoczekiwane.

Nie lepiej przedstawia się sprawa przy silniku spalinywym. Przytaczam tabelkę cyfr, wziętych z rozmaitych prac, dla silników Diesel'a:

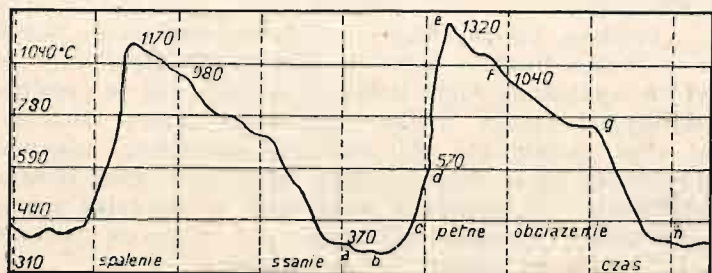
L.	Autor	Lit.	Moc KM.	ϕ m/m	skok m/m	obr.	p_i atm.
1.	Wolff(64)	40	320	480	190	pełne obc.
2.	„	(64)	40	320	480	190	„ „
3.	Riehm	... (51)	—	450	420	300	8,2
4.	Neumann	.(41)	50	320	380	210	pełne obc.
5.	Eichelberg	(12)	—	600	1060	100	5,85.

Tabela jest dobrana dla mniej więcej jednakowych temperatur spalania. Pomiary Wolffa bezpośrednie, reszta rachowana różnymi metodami. Oznaczenia punktów według rysunku 5, przedstawiającego wykres temperatur silnika Diesel'a przy pełnem obciążeniu, podanego w tabeli pod 2.

L.		a	b	c	d	e	f	g	h
1.	Wolff . . .	278	250	410	540	1080	970	620	260 °C
2.		370	360	490	570	1320	1040	750	360 °C
3.	Riehm . . .	100	100	600	—	1480	800	500	100 °C
4.	Neumann . . .	80	80	600	—	1320	600	800	500 °C
5.	Eichelberg . .	80	80	520	740	1300	880	120	80 °C

Wysokie temperatury ssania i kompresji u Wolffa dadzą się ostatecznie wytłumaczyć niekorzystnem położeniem termometru, który znajdował się w przestrzeni kompresyjnej w odległości 120 m/m od osi cylindra prawdopodobnie w okolicy wentyla wylotowego. Wzdłuż niego przesuwal się gorący ładunek przy wydmuchu, możliwe też, że tworzył się około niego wir, niedopuszczający doń ładunku ssanego, chłodniejszego. Ale z porównania innych wartości widać dokładnie, jak wielka różnica temperatur powstaje przy rachowaniu różnymi metodami i jak niemi otrzymane cyfry różnią się od rzeczywistych.

Dalszą zdobyczą pomiarów bezpośrednich było stwierdzenie wielkiej niejednostajności w rozkładzie temperatur gazu w cylindrze. Zauważono coś podobnego już dawniej, na bombach: Hopkinson umieścił w różnych punktach bomby termoelementy. Znajdujący się w środku (geometrycznym) bomby przepalał się zawsze (temperatura większa niż 1700 °C), podczas gdy umieszczony tuż przy ścianie pokazywał nie więcej jak 900 °C.

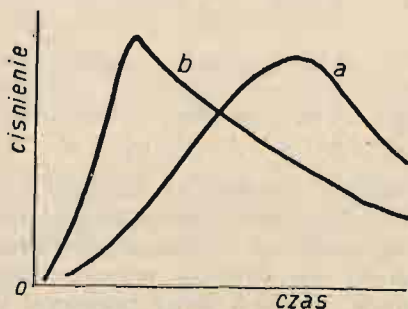


Rys. 5.

Na silniku Diesel'a pokazał to Wolff. Wsuwał on przez otwór indykatora do wnętrza przestrzeni kompresyjnej termometr oporowy i umieszczał go w różnych odległościach od osi cylindra. Różnice w wykresach temperatur były bardzo znaczne: wewnątrz cylindra tworzył się tak zwany stożek spalania o temperaturach dochodzących prawdopodobnie do 2000 °C., w miejscu styku tuleji cylindra z denkiem wir, w którym temperatura wzrastała nieznacznie ponad 1000 °C., nie przekraczając nigdy 1570 °C.

Że rozkład temperatur w silnikach spalinowych nie może być jednostajny, wynika z samej dyskusji przebiegów spalania. Najprzejrzystiej widać to na motorach gazowych: o ileby prędkość spalania mieszanki w motorze była tak mała jak w bombie, nie możnaby budować motorów na większe ilości obrotów, jak kilkanaście na minutę. Prędkość spalania w bombie, badana bardzo dokładnie przez cały szereg autorów, nie przekracza kilku m/sek., w motorze jest kilkakrotnie większa. Porównując daty podane przez Haeussera i Meyera (zebrane w Güldnerze) dla tych samych warunków, widać, że czas spalania mieszanki gazu świetlnego z powietrzem jest w motorze około 10 razy krótszy niż w bombie. Przy tym samym składzie mieszanki, jak pokazał Clerk, prędkość powinna być taka sama, powód zmiany może leżeć tylko w dodatkowym wpływie ruchu gazów i mechanicznego (nie dyfuzyjnego) tworzenia mieszanki. Gdzie istnieje ruch gazu, tam muszą istnieć i prądy o nierównych temperaturach.

Że powodem zwiększenia prędkości spalania jest ruch gazów, widać z badań Hopkinson'a. Umieścił on wewnątrz bomby mały wentylator i badał przebieg spalania tej samej mieszanki przy rozmaitych ilościach obrotów wentylatora. Skoro gaz był w spoczynku, linja ciśnień przebiegała według krzywej „a” (rys. 6), przy ruchu wentylatora (4500 obr/min) według linii „b”.



Rys. 6.

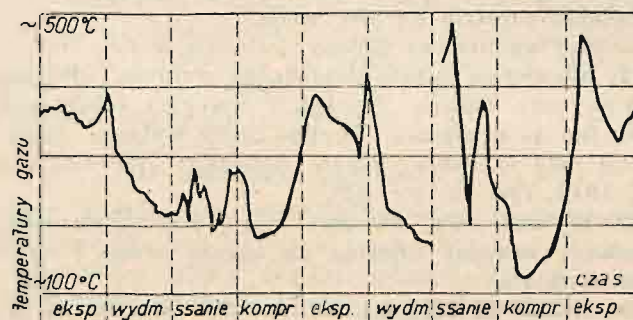
Jak dominujący wpływ może mieć niejednostajny rozkład temperatur przy wzmożeniu konwekcji, wyjaśnia przykład z pomiarów Junkersa.

Po ukończeniu spalania w bombie czyli już w czasie chłodzenia się gazu zapalał on dodatkowo kapslę. Spółczynnik przechodzenia ciepła na ściankę momentalnie wzrastał z 60 kal/m² °C. godz. na 600, by po upływie 1 sekundy spaść znowu do poprzedniej wartości. Ponieważ ciśnienie pozostawało nieomal stałe, wpływać mogły tylko, zwiększenie ruchu gazów i wymieszanie warstw wewnętrznych, gorących z zewnętrznymi.

Jeszcze niejednostajniej, niż przy motorze gazowym, będzie wyglądał rozkład temperatur w silnikach wstrzykowych. Miejsca, gdzie wytwarza się wysoka temperatura, są związane z palącą się kroplą cieczy czyli poruszającym się wewnątrz masy spalin i sprężonego powietrza materialnym punktem (16). Jak można wnosić z pomiarów Riehma (52) spalanie nastąpi dopiero w środku cylindra, nie zaraz po wylocie kropelki i to dzięki brakowi tlenu, tylko spalanie częściowe. Spalanie dalsze, w ciągu ekspansji będzie uwarunkowane ruchem całego ładunku cylindra.

O ile paliwo wstrzykuje się powietrzem, stosunki gmatwają się jeszcze bardziej, raz dzięki dodatkowej energii kinetycznej, jaką wnosi ekspandujące powietrze, następnie z powodu niewyjaśnionego jeszcze wpływu powietrza wstrzykowego na temperatury w cylindrze, zwłaszcza na temperatury różnych punktów ścianek.

Nową komplikację w rozkładzie temperatur przynoszą części wykresu jak ssanie, względnie płukanie. Następuje tu mieszanie części ładunku pozostałego w cylindrze z powietrzem świeżym, przyczem zwykle powstają lokalne wiry części gazów, niedopuszczające do odpływu ich na zewnątrz, jak to wykazuje Laudahn (28) na motorze: „Germania Grossölmotor”. Jak chaotyczne są wtedy warunki rozkładu temperatur, wyczytać można z rys. 7 przedstawiającego wykres Wolffa, zdjęty przy odstawianiu motoru.



Wykres temp. po odstawieniu motoru.

Rys. 7.

2. Temperatury medjum chłodzącego.

Równie nieuchwytnie, jak temperatura gazu, przedstawia się i temperatura wody względnie innego medjum chłodzącego.

Nie wiemy dziś przedewszystkiem, co należy uważać właściwie za temperaturę wody przy chłodzeniu: czy temperaturę warstwy tuż przy ścianie czy też średnią temperaturę przekroju. Na ten temat toczy się dopiero dyskusja we współczesnej literaturze naukowej (Gröber, Stender).

Zresztą temperatura wody nie jest stała w całym płaszczu cylindra. Przeciwnie, zmienia się ona od punktu do punktu. Warunkują ją i szczegóły konstrukcyjne przestrzeni wodnej i prędkość przepływu, ewentualne zastoje i wiry, położenie ścianek, ilość gazów wydzielonych, kamienia osadzonego na ścianie i t. d.

Znane próby uwzględnienia zmienności temperatury wody chłodzącej (Neumann, 41) nie rozwiązują tego zagadnienia w sposób dostateczny.

Problem dokładnego określenia temperatur jest, jak widać z poprzednich rozumowań dalekim od idealnego rozwiązania. Wszystko, co dziś umiemy uzyskać, czy to mierząc temperatury czy też obliczając ilości ciepła odpływające na zewnątrz, są to wartości średnie, spełniające może bilanse cieplne w ciągu

dłuższych okresów czasu, ale wartości przytem w wysokim stopniu niedokładne i mogące służyć jedynie jako wielkości porównawcze i orientacyjne.

Zwykle to jednak wystarcza dla praktyki i mimo, że za-

gadnienie to dla czystej teorii pozostawia jeszcze wiele do życzenia, można wyciągnąć zeń cały szereg ważnych i ciekawych wniosków, o których będzie mowa w rozdziale następnym.

(C. d. n.).

Inż. Tadeusz Urbański, Łaziska Górne.

Stacje doświadczalne do badań materiałów wybuchowych górniczych.

(Dokończenie).

Chodnik do badań materiałów wybuchowych ma długość 25 m, przekrój eliptyczny wysokości 1,83 m i szerokości 1,32 m. Zrobiony jest z drzewa wzmocnionego żelazem. Obserwacja dokonywa się przez 14 okienek umieszczonych wzdłuż chodnika. Moździerz ma wydrążenie głębokości 600 m/m, średnicy 55 m/m. Pochylony jest również tak, aby oś przecinała strop w odległości 10 m od przodka. Komora eksplozyjna ma pojemność 10 m³. Przewietrzania dokonywa wentylator ssący. Pył węglowy powinien być tak drobny, by przeszedł przez sito o 9150 oczkach na cm².

Obok tego chodnika jest mniejszy długości 4 m, wysokości 1,8 m, szerokości 1,4 m. Służy on do badania bezpieczeństwa maszyny elektrycznych, lontów i t. p.

Pozatem jest jeszcze specjalny chodnik żelazny, długości 300 m o przekroju okrągłym, średnicy 1,8 m. Używany jest do badania przebiegu eksplozji metanu lub pyłu węglowego, jak również do badania środków, mających zapobiec eksplozji lub ją stłumić, a więc zapór z pyłem kamiennym, przybitek z tym samym pyłem, zapór wodnych, zraszania ścian wodą i t. p. Przebieg eksplozji i działanie środków ochronnych obserwuje się przez okienka, umieszczone wzdłuż chodnika. Strzały oddaje się z moździerza głębokości 500 m/m, średnicy 55 m/m.

Prócz tych stacji doświadczalnych istnieją jeszcze w Niemczech oficjalne stacje w Aachen, Zwickau i Bytomiu, nadto szereg prywatnych fabryk materiałów wybuchowych posiada swoje własne stacje, że wspomnę o stacji doświadczalnej, należącej do Spółki Akcyjnej wyrobu dynamitu pod firmą „Alfred Nobel i Co“ (dawniej „Fabryka Karbonitu“) w Schlebusch.

Najstarszą obok stacji doświadczalnej w Neukirchen jest angielska stacja w Woolwich, wybudowana w 1896 r.

Małe wymiary chodnika (średnica 0,75 m, długość 9 m) nie pozwalały na ściślejsze i bardziej poważne badania. Okazało się (na podstawie późniejszych doświadczeń), że ze wzrostem średnicy chodnika wzrasta bezpieczeństwo użycia materiału wybuchowego. Tak więc ładunek 50-ciogramowy bezpieczny przy powierzchni przekroju 0,456 m² podnosi się do 350 gramów przy powierzchni 1,65 m² i do 500 gramów przy 1,91 m².

Jako cechę charakterystyczną badań angielskich trzeba podać strzelanie z przybitką, co oczywiście zmniejszało możliwość eksplozji w porównaniu z metodą niemiecką bez przybitki. Ostatecznie jednak, opierając się na założeniu, że większość eksplozji w kopalniach jest spowodowana „wydmuchami“, t. j. strzałami przy których przybitka została wysadzona i płomień wydostał się z otworu strzelniczego nazewnątrz, angielskie ministerstwo spraw wewnętrznych wprowadziło od 1912 r. kontynentalną metodę strzelania bez przybitki.

Jednocześnie wybudowano według wzorów europejskich stację doświadczalną (Home office Testing Station, w Rotherham. Chodnik doświadczalny w Rotherham zrobiony jest z płyt żelaznych. Długość chodnika 15 m, średnica 1,5 m. Cała przestrzeń podzielona jest na 8 części z których 3 pierwsze długości 5,4 m stanowią komorę eksplozyjną zaopatrzoną w 3 okienka obserwacyjne. Moździerz może być przesuwany po szynach i ustawiany na różnych odległościach od przodka. Głębokość wydrążenia wynosi 1200 m/m, średnica 55 m/m. Załadowuje się nabojami o średnicy 35 m/m (tak samo jak w Niemczech i u nas). Zamiast metanu używany jest gaz świetlny. Stosuje się w ilości 13,4%. Jestto mieszanina równoważna co do niebezpieczeństwa mieszaninie powietrza z metanem użytym w ilości 8—9%.

Angielskie przepisy wymagają od materiału wybucho-

wego powietrznego, aby nie nastąpiła eksplozja metanu lub pyłu węglowego przy ładunku z 5-ciu strzałów.

Badanie siły strzeliwa odbywa się w t. zw. wahadle balistycznym; w przyrządzie tym oznacza się kąt na jaki odrzucone jest wahadło, w którym nastąpił wybuch 10-ciu gramów strzeliwa.

Poza tym chodnikiem, wybudowano w Althofts w 1908 r. żelazny chodnik doświadczalny długi 213,5 m, o przekroju okrągłym, średnicy 2,3 m specjalnie do badań nad przebiegiem eksplozji pyłu węglowego lub metanu. Na chodniku tym (jak również i na chodniku francuskim w Liévin) wzorowany jest opisany już duży chodnik w Derne.

Nadzór nad badaniem, dopuszczeniem i używaniem strzeliw w Anglii ma specjalny inspektor materiałów wybuchowych (na kontynencie — władze górnicze).

Belgijska stacja doświadczalna we Frameries (obok Mons) jest wzorowana na niemieckich. Zbudowana jest z drzewa, ma długość 85 m, przekrój eliptyczny wysoki 1,85 m, szeroki 1,40 m/m. Moździerz ma wydrążenie głębokie na 460 m/m, średnicy 55 m/m. Metan pobiera stacją z pobliskiej kopalni.

Przy badaniu strzeliw na dopuszczenie ich do użycia w górnictwie, ostrzeliwuje się je wobec mieszaniny 7,5—8% metanu z powietrzem i wobec pyłu węglowego, pozatem oznacza się siłę strzeliwa w bloku Trauzl'a.

Według Watteyne'a i Stassart'a, którzy wykonali cały szereg bardzo poważnych doświadczeń w chodniku we Frameries, jest konieczne przy badaniu bezpieczeństwa strzeliwa uwzględnianie gęstości ładunku $= \frac{m}{v}$, gdzie m masa materiału wybuchowego, v — objętość zajmowana przez nią. Okazuje się, że bezpieczeństwo zmniejsza się, gdy v wzrasta przy tym samym m .

Doświadczenia tych samych autorów wykazały, że zapalność pyłu węglowego spada znacznie wraz ze zmniejszeniem się procentowej zawartości pyłu w powietrzu. Tak więc w wypadku t. zw. „prochu Favier Nr. 1“ ładunek 200 gramowy zapala pył węglowy zawieszony w powietrzu w ilości 38%. Przy zawartości pyłu 15% trzeba użyć już 300 gramów, aby wywołać zapalenie, przy 10% — aż 600 gramów.

Francja posiadała przed wojną doskonale urządzoną stację doświadczalną w Liévin. Postawiona ona była przez dyrektora jej Tafanela i współpracownika jego Dautriche'a na wyjątkowo wysokim poziomie techniczno-naukowym. W czasie wojny ważna ta placówka była zburzona i obecnie we Francji wybudowano nową stację doświadczalną w Montluçon. Nowa ta stacja ma naogół inny cel: prowadzone są tu przeważnie badania nad mechanizmem wybuchu i zjawisk z wybuchem strzeliw związanych, w mniejszym natomiast stopniu badanie zachowania się metanu i pyłu węglowego wobec materiałów wybuchowych, jak również bezpieczeństwa strzeliw.

Ze względu na wyjątkowe znaczenie, jakie miała stacja doświadczalna w Liévin na rozwój naszych wiadomości o materiałach wybuchowych i ich użyciu w górnictwie, podam krótki opis tej stacji. Stacja doświadczalna wybudowana w 1908 r. składała się z dwóch chodników: głównego i pomocniczego.

Pierwszy z nich o przekroju prostokątnym, długości 500 m podzielony był na dwie części: betonową o długości 30 m i pozostałą — drewnianą, przysypaną ziemią. Betonowa część zaopatrzona była w 10 okienek obserwacyjnych, wychodzących w stronę budynku głównego, gdzie mieścili się obserwatorzy.

W tej samej części była komora strzelnicza zaklejona papierem; dwa moździerze miały różne wydrążenia: długości 600 m/m i średnicy 55 m/m, długości 1200 m/m i średnicy 40 m/m. Pył węglowy używany był w ilości 450 gramów na 1 m³ powietrza, co stanowiło 1250 kg na 1 m bieżący chodnika. Pył węglowy powinien być tak zmielony, aby na sicie Nr. 200 nie pozostawało więcej nad 35%. Oczyszczanie chodnika od pyłu po strzale odbywało się zapomocą sprężonego powietrza. W ten sam sposób przeprowadzano wentylację. Wzdłuż chodnika ustawione były przyrządy rejestrujące i mierzące prędkość postępowania płomienia (w części zaopatrzonej w okienka dokonywano tego drogą kinematograficzną). Do mierzenia ciśnień używano cylindereków miedzianych (erusher'ów) stłaczanych przez wytwarzające się ciśnienie. Do mierzenia słabych ciśnień używano płytek ołowianych, w które wgniatały się kulki; — z głębokości wgniecenia można było sądzić o maksymalnym ciśnieniu.

Do badania prędkości rozchodzenia się ciśnienia używano aparatu, opartego na zasadzie indykatora.

Chodnik główny służył do badań nad zwalczaniem niebezpieczeństwa pyłu węglowego i metanu oraz do studjowania przebiegu i przyczyn eksplozji. Do zwykłych badań nad dopuszczeniem materiałów wybuchowych do użycia w górnictwie stosowano chodnik pomocniczy żelazny o długości 15 m, średnicy 2 m.

Przeszło tysiąc doświadczeń dokonanych przez Taffanela w Lièvin doprowadziło do ustalenia następującego empirycznego wzoru:

$$100 \cdot \frac{0,06 c^2 - g}{0,06 - g} + \frac{0,6}{v^2} + \frac{4}{f - 0,2(g - 0,45)} + \frac{a h}{f} = S,$$

gdzie:

c — oznacza ilość popiołu otrzymywanego przy spalaniu danego pyłu,

g — zawartość w powietrzu gazu wybuchającego,

v — zawartość części lotnych w węglu suchym,

q — masa w kilogramach pyłu węglowego, przechodzącego przez sito o oczkach 1 m/m, obliczona na 1 m³ chodnika,

h — masa w kilogramach wody obliczona na 1 m³ chodnika,

f — masa w kilogramach pyłu przechodzącego przez sito Nr. 200 obliczona na 1 m³ chodnika,

a — współczynnik zależny od sposobu w jaki woda i pył jest zmieszany; $a = 30$ jeżeli wilgoć pochodzi od zraszania; $a = 100$ jeżeli wilgoć jest naturalna.

S — stopień bezpieczeństwa, który u nas powinien być większy niż 47; $S > 47$.

Mając dane analizy pyłu węglowego w chodniku, wyniki przesiewania go, określamy, jakie powinno być c , aby bezpieczeństwo było większe niż 47. O ile pył węglowy zawiera popiołu mniej niż wypadła z równania wielkość c , wówczas pracy strzelniczej w chodniku nie można uważać za bezpieczną. W tym wypadku trzeba dorzucić pyłu niepalnego (kamiennego), aby uniemożliwić eksplozję. Robi się to przez stosowanie wspomnianych już przybitek z pyłu kamiennego, bardzo drobno zmielonego. Pył kamienny miesza się po strzale z pyłem węglowym i obniża zapalność ostatniego. Inny sposób polega na tem, że stawia się zapory z pyłem kamiennym pod postacią desek leżących luźno w poprzek chodnika na podporach tak, żeby przy strzale wyróciły się. Na deskach nasypywany jest pył kamienny. Takie same zapory mogą być z wodą. Niezależnie od tego obowiązuje zraszanie ścian i stropu chodnika na przestrzeni kilkunastu metrów od przodka. Tą drogą powiększa się wielkość h w równaniu Taffanela, a stąd i bezpieczeństwo S .

Wzór Taffanela daje tylko w przybliżeniu ocenę stopnia bezpieczeństwa. Ponadto słuszny jest tylko dla niektórych gatunków węgla i to przeważnie z kopalni francuskich. Sama dyskusja matematyczna wskazuje na pewne braki. Naprzykład, przy zmniejszającym się f , S będzie wzrastało; gdy $f = 0$, $S = \infty$. Inaczej mówiąc, pył, który całkowicie pozostaje na sicie Nr. 200 zupełnie nie jest niebezpieczny, co stoi w sprzeczności z faktami.

Badania Taffanela były uzupełnione w Ameryce w ko-

palni doświadczalnej w Bruceton pod Pittsburgiem, pracującej łącznie ze stacją doświadczalną w Pittsburgu¹⁾.

Kopalnia doświadczalna znajduje się w łożu węglowym, przez co umożliwia naturalne tworzenie się pyłu węglowego. Przez umieszczenie chodników w pokładach możliwie suchych otrzymano możliwość dowolnego zmniejszania lub zwiększania zawartości wilgoci w powietrzu i na ścianach (przez zraszanie). Kopalnia jest zupełnie wolna od metanu, dzięki czemu można wykonywać próby z różnymi ilościami gazu ziemnego, doprowadzanego specjalnym rurociągiem. Ponieważ przy eksplozjach łatwo nastąpić mogłoby zniszczenie szybu, a więc i przerwa w komunikacji, główne chodniki wybudowano w formie sztolni. Znalezienie kopalni, któraby odpowiadała wszystkim tym warunkom nie było rzeczą łatwą, wreszcie odszukano odpowiednie miejsce w pobliżu Bruceton. Urządzenie kopalni składa się z dwóch części: podziemnego i nadziemnego.

Urządzenie podziemne stanowią dwie równoległe do siebie, odległe o 12,5 m sztolnie (I i II), przecięte III - cią. Pierwsza sztolnia ma długość 215 m, trzecia 60 m (fig. 9).

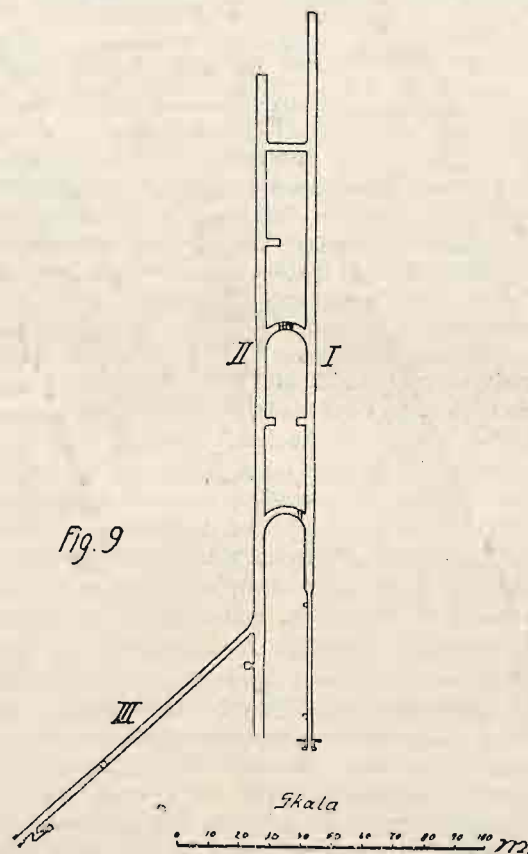


Fig. 9.

Sztolnie są opierzone betonem.

Urządzenie nadziemne składa się z chodnika doświadczalnego, który jest przedłużeniem bocznej sztolni (trzeciej) i zaczyna się w odległości około 6 m od jej wylotu. Chodnik jest rurą stalową długości około 40 m, średnicy wewnętrznej 1,93 m. Przestrzeń między chodnikiem a sztolnią zajmuje przejście żelbetonowe o przekroju U , szerokie na 1,93 m, pokryte zwierzchu płytami żelaznymi. Pokrywa ta obciążona jest w czasie doświadczenia workami z piaskiem. Część ta odgrywa rolę zaworu bezpieczeństwa. W razie mniejszych doświadczeń oddziela się 6 m stalowego chodnika i część betonową od reszty. W ten sposób tworzy się chodnik długości 30,5 m i posiada te same wymiary co i urządzenie w Pittsburgu.

¹⁾ Urządzenie kopalni doświadczalnej nie jest nowe; przed wojną w Austrii jeden z chodników kopalni Segen Gottes był użyty do celów doświadczalnych. U nas również w ostatnich dniach przeznaczono jeden chodnik kopalni Barbara (Górny Śląsk) dla doświadczeń. Nowem jest jednak urządzenie w Bruceton, urządzenie, które przewyższa wszystkie istniejące.

Moździerz ma wydrążenie $55 \text{ m/m} \times 460 \text{ m/m}$, jest umocowany na jeżdżącej lawecie, która może przejechać i do kopalni. Wentylacja odbywa się zapomocą wdmuchiwanego sprężonego powietrza.

W samych sztolniach mieści się: szereg dowcipnych aparatów, rejestrujących ciśnienie wewnątrz sztolni w funkcji czasu (t. j. prędkość rozchodzenia się fali ciśnienia); przyrządów notujących maksymalne ciśnienie, jakie wytworzyło się w danym miejscu (crusher'ów); przyrządów notujących prędkość rozchodzenia się płomienia eksplozji, nadto urządzenia do automatycznego brania próby gazu i t. p.

Szereg doświadczeń wykonanych w Bruceton był skierowany do wyjaśnienia zagadnień nad sposobami zwalczania niebezpieczeństwa eksplozji pyłu węglowego. Badania te między innymi dowiodły, że o ile długość początkowej sfery eksplodującej jest duża — nawet większe wolne od pyłu przestrzenie nie mogą paraliżować eksplozji, która w takich wypadkach może ogarnąć całą kopalnię. Przy eksplozji następuje oddestylowanie węgla (obecność CH_4 i C_2H_4) i niezupełne spalanie się produktów destylacji (duże ilości CO , które zwykle pociągają za sobą więcej ofiar niż sama eksplozja).

Istniejąca poza stacją w Bruceton stacja doświadczalna w Pittsburgu prowadzi oficjalne badania nad dopuszczeniem materiałów wybuchowych do użycia w górnictwie. Chodnik doświadczalny żelazny o przekroju okrągłym średnicy $1,93 \text{ m}$ ma długość $30,5 \text{ m}$.

Badania amerykańskie różnią się znacznie od europejskich. Przedewszystkiem określamy jest równoważnik w wahadle balistycznym, t. j. oznacza się ilość materiału wybuchowego, jaka wywoła efekt równy efektowi, spowodowanemu w wahadle przez 227 gramów „dynamitu normalnego“, przyjętego przez Stany Zjednoczone za wzorzec¹⁾.

Ilość materiału wybuchowego określoną w ten sposób ostrzeliwuje się w obecności:

1. 8% mieszaniny metanu i etanu z powietrzem,
2. 9 kg pyłu węglowego ułożonego na półce drewnianej na wprost moździerza i 9 kg ułożonego na deskach wzdłuż chodnika.

¹⁾ Jego skład chemiczny: 40% nitrogliceryny, 44% saletry sodowej, 15% mączki drzewnej, 1% węgla wapnia. $227 \text{ gr} = 8 \text{ uncj.}$

W obu próbach wykonywa się po 10 strzałów, stosując przybitkę z 450 gr gliny. Jeżeli żaden strzał nie da eksplozji, prowadzi się dalej badania wobec 8 kg pyłu węglowego, nasypanego do chodnika i 1 kg zawieszony w powietrzu oraz 5% mieszaniny metanu z etanem. Strzela się 5 razy bez przybitki, dochodząc, taksamo jak w metodach europejskich, do największego ładunku. Największy ładunek, do jakiego można dojść, wynosi 680 gr .

Prócz tych prób, stacja doświadczalna w Pittsburgu określa cały szereg innych danych charakteryzujących strzeliwo. Tak więc prędkość fali wybuchowej, oznaczenie siły rozsuwającej w bloku Tranzla, siły druzgocącej przez stłaczanie bloków łożwianych i badanie w wahadle balistycznym, oznaczenie ciśnienia gazów tworzących się przy wybuchu (w przyrządzie Bichela), wrażliwość na uderzenie, długość i czas trwania płomienia wybuchu (drogą kinematograficzną), kalorymetryczne oznaczenie ciepła spalania, obliczenie temperatury płomienia wybuchu. W ten sposób materiał wybuchowy jest przed dopuszczeniem go do użycia w górnictwie wszechstronnie zbadany¹⁾.

Mimo tak obszernych i dokładnych badań, jakie przeprowadzane są we wszystkich krajach wydobywających węgiel, świat górniczy od czasu do czasu bywa wstrząśnięty katastrofami eksplozji metanu i pyłu węglowego.

Przyczyn tego szukać należy przedewszystkiem w niedoskonałości naszej wiedzy, której zdobycze narazie tylko przybliżoną mogą dać gwarancję bezpieczeństwa pracy w kopalni. Do tego dołącza się niedostatecznie częstokroć zorganizowana gospodarka górnicza (co szczególnie wywołane jest rujnąjącym wpływem wojny), czasami słaba dyscyplina lub brak wyszkolenia personelu pracującego. Z tem wszystkiem walczą władze górnicze przez wprowadzenie przepisów górniczo-policyjnych, stałą kontrolę prac strzelniczych i specjalne wyszkolenie sztygarów, prowadzących te prace (techników strzelniczych).

Korzystam ze sposobności, aby wyrazić swe podziękowanie p. dyrektorowi Audibert'owi (z Montluçon), p. radcy górnictwu inż. St. Majewskiemu, p. inż. B. Malinowskiemu za cenne wskazówki i informacje.

¹⁾ Z innych krajów stacje doświadczalne posiadają: Rosja w Makajewce i w Akademii górniczej w Petersburgu) oraz Czecho-Słowacja (w Morawskiej Ostrawie)

Wiadomości z literatury technicznej.

Mosty.

— **Mosty włoskie żelbetowe** (Ponti italiani in cemento armato) nap. inż. L. Santarella i E. Miozzi ($22 \times 15 \text{ cm}$) str. 615 i 90 tablic w atlasie. Ulrico Hoepli. Milano 1924.

Autorowie opisują 57 mostów żelbetowych wykonanych w ostatnich czasach. Dla każdego mostu załączają po jednej do dwu tablic z planami ogólnymi i szczegółami i opis mostu, sposób obliczenia, wykonanie jego i kolaudację wraz z kosztami. Naprzód opisują kładki i mosty belkowe, a potem mosty łukowe o rozpiętościach od 50 do 100 m . Oprócz tego przy każdym opisie mostu dołączono parę fotografii mostu w czasie wykonania i po wykonaniu. Pomędzy temi mostami są tylko dwa kolejowe, jeden w Medjolanie dla $l = 15 \text{ m}$, a drugi w Loreo na kanale Padu o $l = 40 \text{ m}$. Inne są drogowe, parę wodociągowych, z tych jeden o $l = 100 \text{ m}$ i jeden kanałowy. Z łukowych wspomnę o moście na Savio w Montecastello $l = 62 \text{ m}$, na Piave w Bellunie $l = 71,6 \text{ m}$, na Brenzie w Bassano $l = 61 \text{ m}$, akwadukt w Muro Lucano $l = 100 \text{ m}$, na Soczy w Plawie $l = 87 \text{ m}$.

Przy obliczeniu mostu na kanale Boicelli przyjęto 3 wałki 20 -tonnowe. Zdaje mi się, że to zupełnie niepotrzebne, w praktyce nie zdarzy się, by razem 3 wałki jechały przez most. Most na Cecinie w Volterra o $l = 25,47 \text{ m}$ wykonano z belkami parabolicznymi kratowemi. Przy moście łukowym na Savio w Montecastello komory pachwinowe przykryto belką ciągłą 4 -prześlową, podpartą stale na filarku środkowym a ruchomo

na 4 innych. Przy moście w Pinzano na Tagliamento $l = 49 \text{ m}$ przyjęto odstęp słupów pachwinowych 10 m , co wydaje mi się stanowczo za wiele. Most łukowy na Medinie w Sequals $l = 56,2 \text{ m}$ ma pomost w środku przesła zawieszony. Ciekawa jest kładka na Cismon w Belloti. Łuk o rozpiętości $15,5 \text{ m}$ pojedynczy, szeroki 60 cm niesie pomost o szerokości użytecznej $2,2 \text{ m}$. Przy akwadukcie na Ofanto łuki o $l = 25 \text{ m}$ noszą po części zawieszone dwie rury wodociągowe w zamkniętej skrzynce. Zaś w akwadukcie w Muro Lucano rura wodociągowa zawieszona jest żelaznymi słupami wiszącymi na betonowym łuku o rozpiętości 100 m . Ciekawe bardzo są rusztowania i sposoby ich wykonania dla mostu Zwycięstwa w Cremona $l = 51,5 \text{ m}$ nad bardzo głębokim jarem. Dwie połowy kładki tymczasowej przez odpowiedni obrót zetknęły się w środku rozpiętości. Na tej kładce dopiero oparło się rusztowanie.

Przejrzenie i przestudjowanie tej cennej książki i dołączonych planów polecić mogę wszystkim inżynierom mostowym zwłaszcza żelbetnikom.

— **Dopuszczalne obciążenie wałków łożysk mostowych** omawia prof. M. Dumas (*Gen. Civ.* 1924, str. 323). Zwraca on uwagę na to, że największe ciśnienie na wałki nie powinno być tak wielkie, by wywoływało odkształcenia trwałe, bo przez to wzrasta niepomniernie tarcie. Licząc wedle Hertza otrzymamy największe ciśnienie najw. $\sigma = 10,087 \left(\frac{P}{ld} \right)^{1/2}$ w kg i cm . Twardość Brinella da się wyrazić $H = \frac{P}{s}$ a doświadczenie okazuje, że najw. naprężenie dopuszczalne jest prawie równe po-

łowie twardości Brinella, więc najw. $\sigma = 100 \frac{H}{2}$, H w kg/mm^2 a stąd $\frac{P}{ld} = \frac{1}{300} H^2$. Wynika stąd bezpośrednio, że wskazanem jest dla wałków użycie stali twardej.

— **Wzmacnianie mostów murowanych** omawia K. Rabut w *Le Gen. Civil* (1924, str. 379). Pęknięcia, jakie spotykamy bardzo często w mostach kamiennych mogą pod wpływem ciężaru ruchomego powiększać się, co staje się już mniej bezpiecznym. Wskazanem jest wtedy wzmocnienie części ciągniętych, żelazem. Aby jak najmniej uszkadzać mur, dobrze jest to wzmocnienie dać na zewnątrz, więc n. p. w kształcie blachy, połączonej dobrze z murem, a aby ta blacha działała też pod ciężarem własnym dobrze jest podnieść nieco klucz sklepienia i opuścić go dopiero po umieszczeniu uzbrojenia.

— **Séjourné Paweł**, znakomity inżynier francuski i profesor budowy mostów w Szkole Dróg i Mostów w Paryżu, został wybrany członkiem Akademii francuskiej.

— **Most Candelier na Sambrze** kolejowy żelbetowy o rozpiętości 64 m opisuje Freyssinet w *Ann. d. p. et ch.* (1923, I, str. 165). Gdy mosty drogowe buduje się do 131,8 m (St. Pierre du Vauvray), zarządy kolei bały się zastosować żelbetu do większych mostów. Most ten o rozpiętości 64 m, zbudowany w 1922, może doda odwagi naszym zarządom kolejowym do projektowania większych mostów żelbetowych. Ponieważ strzałka wynosi zaledwie 6,5 m, więc $\frac{t}{l} = 0,102$, zatem naprężenia z powodu zmiany ciepłoty skurczu i ewentualnie małych przesunięć przyczółków byłyby dla łuku bezprzegubowego ogromne. Dla łuku trójprzegubowego otrzymalibyśmy także za wielkie wymiary. Dlatego połączono tu płytę pomostową żelbetową ścianą podłużną równoległą do murów czołowych, aby można było do przekroju zaliczyć także płytę pomostową. Na parę metrów od przyczółka wypełniono betonem całą przestrzeń między sklepieniem a płytą pomostową. Łuk jest dwuprzegubowy. Autor udowadnia, że ten ustrój jest korzystniejszy od łuku trójprzegubowego. Dla zdjęcia krażyn nie użyto skrzynek z piaskiem ani innych przyrządów. W kluczu zostawiono otwór prostokątny 21×50 cm, w który włożono 8 dźwigarek hydraulicznych. Napuszczenie wody wywołało najprzód małe otwarcie szwu w kluczu bez podniesienia go. Gdy ciśnienie na dźwigarkę wynosiło 130 t, zaczął się łuk podnosić, a szew był 1 cm gruby. Na końcu otrzymano $6\frac{1}{2}$ centymetrowy szew i podniesienia o 12 cm. Wstawiono wtedy nad i pod dźwigarkami płytkę 4 cm grubą z zaprawy cementowej wzmocnionej siatką i zaczęto wypuszczać wodę. Szew pierwotny zmniejszył się do 45 mm, a podniesienie klucza do 7 cm. Krażyny usunięto wtedy łatwo na bok. Przy próbach obciążenia stwierdzono już tylko ugięcie sprężyste.

Dr. M. Thullie.

Z dziedziny psychotechniki.

— **Dr. Karol Arct**: „Przepisy o państwowej służbie cywilnej“. Wyd. Hoesicka, w Warszawie, 1925.

Nakładem księgarni Hoesicka w Warszawie wyszła w roku bieżącym pożyteczna książka pod nazwą: „Przepisy o polskiej państwowej służbie cywilnej“, opracowana źródłowo przez radcę Dra Karola Arcta. Książka ta, objętości około 800 stron druku, zawiera wszystkie ustawy, rozporządzenia, okólniki, najważniejsze wyroki trybunału administracyjnego oraz liczne wyjaśnienia w sprawach odnoszących się do urzędników państwowych i służby. Wobec tego, że technicy zajmują obecnie w Polsce liczne stanowiska w ogólnej administracji publicznej, przepisy powyższe mieć będą i dla nich wielką wartość praktyczną.

Treść dzieła podzielił autor systematycznie na następujące rozdziały: Właściwa ustawa o państwowej służbie cywilnej wraz z rozporządzeniami. Komisje kwalifikacyjne. Egzamin. Tabela stanowisk. Uposażenia. Przepisy emerytalne. Przepisy dyscyplinarne. Należności za podróże i t. p. Zaliczki. Pomoc lekarska. Służba wojskowa. Ulgi kolejowe. Pracownicy kontraktowi. Różne przepisy i wyroki trybunału. Spis.

Krytyczne ujęcie cennego i obfitego materiału źródłowego, stawia to dzieło w rzędzie poważnych prac z zakresu prawa polskiego i stanowić będzie podstawę do dalszego rozwoju tego działu administracji publicznej.

Ten sam autor przygotowuje obecnie drugie dzieło, pod tyt. „Przepisy o organizacji władz administracji ogólnej w Polsce“, które będzie istotnie potrzebnym nabytkiem nietylko literatury naukowej ale i praktyki administracyjnej, walczącej dotąd z poważnymi trudnościami, z powodu obfitości i różnorodności postanowień organizacyjnych.

— **Couvé**: „Psychotechnik im Dienste der Reichsbahn“ (VDI Verlag, 1925) opisuje wymogi stawiane przy wykonywaniu różnych czynności zawodowych kolejarzy niemieckich i metody psychotechniczne zastosowane w kolejnictwie niemieckim w celu dobierania odpowiednich pracowników i wyszukiwania najstosowniejszych zajęć dla osób już przyjętych.

Między innymi podaje też następujące zestawienie ważniejszych wymogów zawodowych dla robotników zatrudnionych w kolejowych pracowniach (warstatach).

Wymogi zawodowe dla robotników zatrudnianych w pracowniach:

Rodzaj zdolności	Dla zawodu				
	ślu-szarza	ko-tlarza	ko-wala	to-karza	sto-larza
Inteligencja ogólna	2	1	2	1	2
Pamięć liczb	2	1	1	1	2
Uwaga	2	1	1	1	1
Myślenie techniczne	2	1	1	1	1
Wyobraźnia przestrzenna	2	1	1	1	2
Zręczność	2	0	0	1	2
Zgrabność	0	1	0	1	0
Siła i wytrzymałość	2	3	3	1	1
Wytrzymałość na hałas	0	2	0	0	0
Reakcja ruchowa	1	0	1	2	0
Miara oczna	2	0	1	2	2
Czułość dotyku	2	0	0	2	0
Odczucie form dotykiem	1	1	1	1	1
Rozróżnianie barw	0	0	2	0	0
Czucie w przegubach	1	0	0	2	1
Zmysł form i kierunku	—	—	—	—	—
Spokój i pewność ręki	1	—	—	—	—
Robota oburącz	2	1	1	3	1

Znaczenie liczb:

0 albo — 1 2 3
niskie mierne średnie wysokie wymogi.

Poważne dzieło Couvégo zasługuje na uwagę zarządów kolejowych.

E. Hauswald.

Drogi żelazne.

— **O kolejach Rosji Sowieckiej** zamieszcza inż. Sztolerman artykuł w *Inżynierze Kolejowym* (r. 1925, wrzesień, zeszyt 9), zestawiony na podstawie ostatnich numerów tygodnika *Więstnik Putiej Soobszczenja*. Dowiadujemy się z niego, że w dziedzinie techniki eksploatacji osiągnięto w Rosji po wojnie i rewolucji poważne rezultaty, ale stan urządzeń technicznych pozostawia bardzo wiele do życzenia.

W torach kolejowych całej sieci jest 44% podkładów, oczekujących na wymianę, to samo odnosi się do 15 tysięcy wiorst szyn. Nadto musi się wymienić milion sążni sześciennych balastu, nie mówiąc już o odbudowie zniszczonych mostów, budynków i innych urządzeń. Przewóz pasażerów odbywa się częściowo w wagonach towarowych. 2100 parowozów oczekuje w r. 1925/6 wielkiej naprawy, gdy na rok można wykonać tylko 1400.

Na doprowadzenie kolei do stanu, odpowiadającego spo-

dziewanym przewozom, trzeba by było wydać w ciągu najbliższych 5 lat 1.338 milionów rubli¹⁾.

Wzmożenie się przewozów występuje prawie żywiołowo. Radykalne ulepszenie środków przewozowych, przebudowa wielu linii kolejowych, oraz budowa nowych staje się rzeczą niezbędną.

Badanie potrzeb kolejnictwa jest prowadzone na szeroką skalę, a programy niezbędnych ulepszeń są przygotowane racjonalnie.

— **Próby i badania istniejących mostów kolejowych.** O ile mi wiadomo sprawa badania i prób istniejących mostów kolejowych, leży w Polsce odłogiem i nie wiele zrobiło się w tym kierunku, chociaż wprowadzamy nowe i cięższe parowozy.

W Rosji istnieją stacje próbne mostów w Kijowie, Lenińgrodzie i Moskwie. Badania wykazały tam, że na wielu liniach mosty były za słabe i niedozwalały na intensywniejszy ruch. Badania doprowadziły nawet do tego, że musiano chyżość jazdy i obciążenia redukować. (*Technika i Ekonomika* zeczyt 11 z r. 1923).

— **Fundowanie na palach z drzewa i betonu.** Przy fundowaniach na palach muszą te ostatnie być obcinane poniżej zwierciadła wody gruntowej, by drzewo niegniło. Żeby przy głęboko leżącym zwierciadle wody gruntowej nie trzeba było wpuszczać się za głęboko z blokiem fundamentowym, co jest rzeczą za kosztowną i zresztą natrafia często na wielkie trudności, osadza się na palach z drzewa pale z betonu. *Engineering News-Record* w zesz. 5 z r. 1924 opisuje wykonanie takiego osadzenia przy fundowaniu filarów mostu w Chicago.

Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

W sprawie krytyki I. części Podręcznika Inżynierskiego zamieszczonej w *Czasopiśmie Technicznym* Nr. 19. W 19-tym numerze *Czasop. Techn.* z dnia 10. X. pojawiła się recenzja p. E. B. o pierwszej części „Podręcznika Inżynierskiego“. Wprawdzie nie odpowiadam zazwyczaj na recenzje, gdyż są one tylko subiektywną oceną, w powyższym zaś wypadku nie jestem nadto autorem żadnej z omawianych części, jednak w danym razie, Szanowny Krytyk, przeczytawszy widocznie daną książkę z pewnym uprzedzeniem, potępił zbyt pochopnie w czambuł jeden z działów, i to roboty ziemne, opracowane przez jednego z najtęższych praktyków i znawców tej sprawy w Polsce, czego bynajmniej nie zmieni fakt, że nie jest on znany w Małopolsce, gdyż na jej terenie nigdy nie pracował. Niemniej Małopolska jest tylko nieznaczną częścią Rzeczypospolitej.

Zacznę od zarzutów rzeczowych, których Szanowny Krytyk — mimo rozpisania się na całe 4 szpalty — znalazł dwa.

Co się tyczy pierwszego zarzutu, pozwolę sobie zapytać, co jest bardziej „w naiwności swej kompromitujące“ (słowa Szan. Krytyka), czy fakt, że korekta nie usunęła pomyłki druku, czy też to, że Szan. Krytyk wziął omyłkę druku za błąd w podręczniku! A przecież chyba jasnym jest, że wspomniane koszta mogą wynosić 1.54 gr., a nie 154 zł, bo 3 wiersze wyżej znajduje się wzór! (który można było zresztą przeczytać, zanim się napisało recenzję).

Co do sprawy drugiej, to Sz. Krytyk znajdzie wyjaśnienie w „Podstawach wartościowania dzieł budowlanych IV. c.“.

Pomijam zupełnie uwagę, czy „z umieszczonego na str. 34 pouczenie o nabijaniu otworu strzelniczego dynamitem ktokolwiek potrafi odnieść korzyść“.

Osobiście znając sprawę z czytania dotyczącego ustępu uważam objaśnienie za zupełnie wystarczające. Zarzut dotyczący str. 39 jest zupełnie trzeciorzędnego znaczenia.

A teraz zarzuty dotyczące strony formalnej. „Wzięcie szeregu tablic z Foerstera“. Znowu zarzut conajmniej nieuzasadniony. Jeżeli w Foersterze tablice są dobre i zastosowalne u nas — dlaczegoż ich nie wziąć? Przecież żadne dzieło inżynierskie nie jest stwarzane z niczego, ale musi opierać się na innych. To samo da się powiedzieć o trzech zdaniach wzię-

tych z Foerstera, a które Foerster wziął znowu skądinąd. Czyż wartość podręcznika miałaby leżeć w tem, by z dobrych wzorów nigdy nie korzystać? Zresztą ponieważ zaczepiono tu roboty ziemne, powołam się na bardzo dobrą książkę o drogach, która wyszła przed paru laty: „Budowa i utrzymanie dróg kołowych“ p. inż. Bratry, w której autor omawia też roboty ziemne. Z tablic jest tam ogromna część „zgodna z Foersterem“, a przecież nikt tego autorowi za złe nie weźmie, bo podnosi to tylko jego zasługę i wartość książki.

A zresztą, gdyby Szan. Krytyk uważniej był przeczytał przedmiot swej recenzji, zauważyłby, że wiele tablic Foerstera zostało gruntownie zmienionych i przystosowanych do naszych warunków (n. p. Tabl. 3, 5 a, 7 i. i.) tak, że z 26 tablic polowa różni się nieraz dość wybitnie od pierwowzoru. Zmiany te zostały opracowane przez najwybitniejszych praktyków polskich do „Podręcznika do określenia kosztów robót budowlanych“ (Warszawa, 1922).

Uwagi Szan. Krytyka, dotyczące działu „Drogi“ poruszają Normy Amer. Związku Cyw. Inż.; ustęp ten jest związany ze spadkami, i nie widzę najmniejszego powodu, dlaczego nie miałby tu być na miejscu i prowadzić do mylnych konkluzji.

Na sprawę dróg gruntowych nie należy patrzeć ze stanowiska inżyniera siedzącego we Lwowie i mającego do czynienia ze stosunkowo wysoko stojącymi drogami Małopolski, bo przecież na terenach całych Kresów wschodnich, gdzie dróg wogóle niema, zdani jesteśmy na budowę dróg gruntowych w ogromnej ilości, a nasi inżynierowie dobrze to rozumieją, czego dowodem jest ogromna ilość artykułów i broszur, traktujących o budowie dróg gruntowych, a publikowanych u nas w ostatnich latach. Dróg bitumicznych (czy smołowanych) od szeregu lat zupełnie się u nas nie buduje, „Podręcznik Inżynierski“ zaś musi stosować się w pierwszym rzędzie do bieżących potrzeb Polski.

Kolej teraz na słownictwo, któremu Szan. Krytyk poświęcił lwiałą część swego artykułu. Faktem jest, że istnieją u nas duże różnice w słownictwie technicznym i że ujednostajnienie jego jest niezmiernie trudne; stoją bowiem na przeszkodzie różne partykularyzmy dzielnicowe, które w swej zaściankowej zarozumiałości wyobrażają sobie, że to tylko jest dobre, co na ich gruncie wyrosło, a zapominają, że Polska Bogu dzięki jest duża i sięga daleko poza każdą z dzielnic.

Do pracy nad „Podręcznikiem“ proszeni byli zupełnie celowo autorzy z całej Polski, to też nic dziwnego, że pomiędzy użytymi terminami są i będą takie, które na pewnym terenie nie są znane.

Co do ilości autorów jest ona bezsprzecznie większą, niż gdzieindziej. Nasi inżynierowie pisać jednak nie lubią i do dziś dnia niema jeszcze znacznej części rękopisów; cóżby to było, gdyby autorów było mniej?

Natomiast przyznaję, że korekta w paru miejscach szwankowała, pomimo, że robiona była parokrotnie. Już w pierwszych zeszytach okazała się potrzeba jej zaostrożenia, co też już nastąpiło, a wykaz omyłek druku ukaże się na końcu.

Zamiast zakończenia pozwolę sobie przytoczyć parę ustępów z bardzo wartościowego artykułu p. Dra Pareńskiego (*Czasop. Techn.* 1925, str. 77) „Uwagi o recenzjach i krytykach“. Zdaniem autora: „należałoby dotychczasowy sposób pisanie recenzji i krytyk zmienić tak, aby z nich był pożytek dla nauki, która jest własnością ogółu“.

A dalej: „Gorzej przedstawia się rzecz, gdy krytyk nie potrafi opanować swych nerwów, lub jeżeli jego piórem kieruje osobista animozja, lub też jak u nas, dzielnicowy antagonizm“.

Co się tyczy terminologii, to: „dopóki ta sprawa nie zostanie przez Akad. Umiejętn. w Krakowie i Akad. Nauk Techn. w Warszawie ustalona, nie można robić autorowi zarzutów, że używa takiej lub innej nazwy dla pewnego określenia“.

„Obok błędów językowych wymienia często krytyka autorów, o których się oparł piszący, względnie którzy mu byli przewodnikami duchowymi. Nie wiem doprawdy, czy krytyka ma tu na myśli pochwałę, czy naganę autora. Niema bowiem

¹⁾ Szczęść. sześć. = 9.72 m³; rubel = 2.67 zł.

i nie było autora — idącego własną nawet drogą — w żadnym dziale literatury, nauki i sztuki, któryby nie wyzyskał drogowskazów, ustawionych przez innych poprzedników lub też współczesnych. Zasluga zatem jest — zestawiającego podręcznik jeżeli potrafił wykorzystać wiedzę i doświadczenia swoich poprzedników, szczególnie tych, którzy zdobyli sobie w nauce pewien autorytet“.

„Wreszcie muszę zauważyć, że tu i ówdzie spotyka się w krytykach obecnych drastyczne wyrażenia“ — a „taka krytyka jest najszkodliwszą dla nauki, ponieważ obniża poziom szacunku, jaki czytelnik dla wiedzy mieć powinien“.

„Czułbym się szczęśliwy, gdyby autorowie i krytycy dokładnie przeczytali powyżej przytoczone uwagi i wyciągnęli z nich wnioski odpowiednie ich indywidualności“.

Tego życzył sobie p. Dr. Pareński — ja także.

St. Bryła.

„Naprężenia wskutek skurczu w dźwigarach żelbetowych“ nap. inż. Leopold Herzka (Schwindspannungen in Trägern aus Eisenbeton von Inż. L. Herzka) (24×16 cm) str. 137 Kröner. Lipsk 1925.

Kwestja naprężeń, powstających wskutek skurczu lub pęcznienia betonu nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona. Autor usiłuje obliczyć te naprężenia w rozmaitych punktach belki. Rozwiązuje to zadanie dla pręta okrągłego, w którego środku jest pręt żelazny i porównuje wyniki z wzorami dotychczas używanymi i z doświadczeniami austriackimi, Grafa i Schülego. Do belek jednostronnie wzmocnionych nie zastosowuje autor swej teorii, lecz bada teorią przybliżoną. Zagadnienie nie uważa za rozwiązane, gdyż potrzeba w tym celu jeszcze osobnych doświadczeń.

Z pracy tej wynika, że obliczanie naprężeń skurczowych jako naprężeń powstałych wskutek obniżenia ciepłoty daje odpowiednie wyniki tylko w niektórych wypadkach zeskładów statycznie niewyznaczalnych. Na razie należy baczyć, by nie zdejmować rusztowań i deskowania zbyt prędko, a to naprzód, by zawczasie przy miękkim jeszcze betonie nie powstawały naprężenia wskutek ciężaru własnego, a potem, by w ten sposób opóźnić parowanie wody, zawartej w betonie. Wedle przepisów niemieckich nakazano też, by przy próbach obciążenia wielkość jego dostosowano do wieku dźwigara. W żadnym wypadku nie można obciążać dźwigara zaraz po zdjęciu rusztowania pełnem obciążeniem i należy baczna uwagę zwrócić na utrzymanie wilgoci w dźwigarach jakiś czas po wykonaniu. W ten sposób zmniejszamy skurcz, mogący spowodować pęknięcia.

Dr. M. Thullie.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. „Lot Polski“. Ukazał się Nr. 25 (10) za październik tego wykwiutnego miesięcznika lotniczego, który udoskonala się z każdym numerem i śmiało już dziś może rywalizować z najlepszymi wydawnictwami tego rodzaju zagranicą.

Na bogatą treść zeszytu, zawierającego 24 kolumny druku, składa się, jak zawsze, szereg doborowych artykułów i 19 interesujących fotografii.

Znajdujemy więc: Omówienie imponującego lotu płk. Ludomira Rayskiego, interesujące wrażenia inż. St. Malinowskiego z wystawy komunikacji powietrznej w Monachjum, uwagi płk. Dołsunowskiego z powodu katastrofy sterowca „Shenandoah“ oraz sprawozdanie mjr. S. G. pilota M. Romeyki o lotnictwie na manewrach wołyńskich.

Na wyróżnienie zasługują również drobniejsze artykułiki, jak „Nad oceanem Spokojnym“, „Konkurs wodnopłatowców w St. Raphael“, „Wystawy lotnicze“, „Lotnictwo Japonji“ oraz obszerna kronika międzynarodowa.

W dziale literackim znajdujemy wstrząsające opowiadanie Jean Sergis'a p. t. „Rekord“ oraz wiersz p. Janusza Wilatowskiego p. t. „Zwycięstwo pilota“, poświęcony „bohaterskiemu lotnikowi Ludomirowi Rayskiemu“.

Starannie redagowany biuletyn L. O. P. P. zamyka ten interesujący zeszyt, stanowiący tyleż przyjemną co pożyteczną lekturę.

„Samorząd“, tygodnik, poświęcony sprawom samorządu ziemskiego. Nr. 40 zawiera artykuły: M. J. „Nowa fala oszczędności“ (ażeby Rząd wezwał do współpracy ogół ludności, zorganizowany w samorządzie przy wprowadzaniu dalszych oszczędności w gospodarce Państwa), inż. W. K. „Ustrój administracji drogowej w Polsce“ (o ujednostajnieniu administracji drogowej), A. B. „Nieuzasadnione niepokoje“ (w sprawie ustroju gmin wiejskich).

W kronice — konferencja w Min. Pracy i O. Sp. w sprawie projektu ustawy o ubezpieczeniu pracowników umysłowych. W rubryce „Z życia samorządu“ — obszerne sprawozdanie z odbytego w dniu 16. XI. r. b. Zjazdu przedstawicieli pow. zw. komun. wojew. kieleckiego.

W dziale „Gmina wiejska i miejska“, którego rozmiar, poczynając od numeru niniejszego, został znacznie powiększony, oprócz artykułu zamieszczono sprawozdanie z I-go zjazdu prezydentów i burmistrzów miast. wojew. warszawskiego, oraz dużo materiału, informującego o życiu gmin wiejskich i miejskich.

Pozatem oceny i sprawozdania, poradnik samorządowy, książki i pisma nadesłane.

Adres redakcji: Warszawa, Kopernika 30, m. 14.

„Życie techniczne“ Nr. 7. przynosi bardzo aktualny artykuł Inż. Rosnera „O służbie wojskowej inżynierów“ domagający się wykorzystania w wojsku fachowej wiedzy techników i inżynierów przez przeszkolenie ich na inżynierów wojskowych, którzyby w razie wojny mogli objąć natychmiast odpowiednie funkcje, i podający projekt organizacji tej służby. Nadto Dział Chemiczny, Przegląd Naftowy, Dział Lotniczy, „Ekonomja okrętów“, „Nasze organizacje“, „Reforma studjów na wydziale inż.“ i t. d., objętość 40 stron. Adres: Lwów, Politechnika. P. K. O. 152.163. Prenumerata roczna 9 Zł., nr. pojedynczy 1 Zł.

Ukazał się Nr. 19. „Radjo-Amatora“. Na treść tego numeru składają się następujące artykuły: 1. „Zrzeszenie Przedsiębiorstw Radjotechniczn. w Polsce“. 2. „Ultradyna“ dający doskonale objaśnienia zasady tego najpotężniejszego dziś odbiornika radjofonicznego, oraz sposobów wykonania jego w domu. 3. Jeszcze o negadynie. 4. Prostownik Philipsa. 5. Fale krótkie. 6. Radjokomunikacja amatorska. 7. Radjofoniczna stacja nadawcza w Daventry. 8. Moje pierwsze połączenie obustronne z Nową Zelandją (Leon Deloy). 9. Kronika fal krótkich. 10. Z kraju. 11. Ze świata. 12. W radjoorganizacjach.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w styczniu, lutym i marcu 1925 roku. (Ciąg dalszy) 51. Michaelis L. Manuel de techniques de physico-chimie et spécialement de chimie des colloïdes à l'usage des médecins et des biologistes. Paris, 1923. p. 204. — 52. Chauvat H. Lefrand E. Électrotechnique générale préparatoire a la T. S. F. Paris, 1924. p. 127. — 53. Metz C. Principes généraux de la radiotélégraphie et applications principales. Paris, 1924. p. 123. — 54. Mesny M. Mesures radiogoniométrie propagation des ondes. Paris, 1924. p. 90. — 55. Martinet I. Couleur et constitution chimique. Paris, 1924. p. 328. — 56. Vigneron H. Précis de chimie physique. Paris, 1924. p. XII. 408. — 57. Choissnard P. Les probabilités en science d'observation. Paris, 1923. p. IV. 168. — 58. Arrhénius Sv. Chimie physique et cosmique. Paris, 1923. p. VI. 120. — 59. Fabry Ch. Leçons de photometrie. Paris, 1924. p. 134. — 60. Fabry Ch. La lumiere monochromatique sa production et son emploi en optique pratique. Paris, 1923. p. 37. — 61. Broca A. Leçons d'optique physiologique. Paris, 1923. p. 147. — 62. Pariselle H. Les instruments d'optique. Paris, 1923. p. VI. 218. — 63. Borel E. et Delheil R. Probabilités erreurs. Paris, 1923. p. VI. 197. — 64. Jolibois P. Les méthodes actuelles de la chimie. Paris, 1923. p. VI. 198. — 65. Schumann Ph. Das Gas im Haushalt. München, 1922. St. 19. (C. d. n.).