

Doświadczenia z silnikami o paliwie ciekłym.

Przetwarzanie energii cieplnej na mechaniczną stanowi jedno z najżywoźniejszych zadań techniki, zarówno pod względem naukowym, jak i czysto praktycznym. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że zamiast tę okupujemy w najlepszym wypadku stratą nieprodukcyjną $\frac{2}{3}$ całej przetwarzanej energii, to jasnym się stanie, że wynikiem takim nauka zadowolnić się nie może i dążąc wciąż w tym kierunku, notuje skrzętnie każde zwiększenie współczynnika użytecznego, jako prawdziwy postęp. O doniosłym zaś praktycznym znaczeniu danej kwestyi rozwojzić się niema potrzeby: wszak posiadanie takich i pewnych źródeł energii wpływa nie tylko na rozwój przemysłu w ogólności, lecz jest częstokroć warunkiem decydującym o istnieniu poszczególnych przedsiębiorstw.

Względy powyższe nakazują darzyć szczególniejszą uwagą wszelkie wynalazki i ulepszenia w tej dziedzinie i nie zaniedbywać bliższego zaznajomienia się z nimi.

Jak wiadomo, na pierwsze miejsce wysunęły się tu silniki wybuchowe wogóle, między tymi zaś — niektóre typy, zużytkowujące paliwo ciekłe. O jednym z takich typów, lokomobili spirytusowej — podał Przegląd Techniczny niedawno obszerniejszą wiadomość¹⁾, dwa inne zaś, mianowicie silnik BĄNKI'EGO i DIESEL'A, stanowiąc będą przedmiot pracy niniejszej.

I. Silnik Bąnkiego²⁾.

Podając historię powstania i rozwoju silników wybuchowych, zaznaczyłem też (Prz. Techn. r. b. № 29, str. 395) w paru słowach cechę charakterystyczną pomysłu BĄNKI'EGO; dla dokładniejszego wszakże zrozumienia podanych obecnie rysunków konstrukcyjnych pozwolę sobie zasadę ową powtórzyć na tem miejscu jeszcze raz.

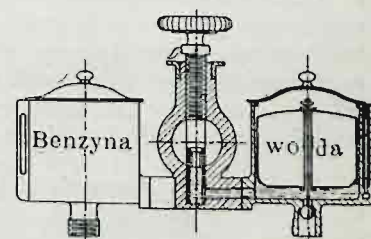
Jednym z głównych warunków korzystnego zużytkowania paliwa w silniku jest, jak wiadomo, możliwie wysokie zgęszczenie wessanego ładunku; podczas procesu tego wywiązuje się jednak znaczna ilość ciepła, która nie może być odprowadzona w całości przez wodę chłodzącą i podnosi temperaturę zgęszczanej mieszaniny. Jeżeli ta ostatnia zawiera parę łatwopalnej cieczy, jak benzyna lub nafta, to jednocześnie wzrost ciśnienia i temperatury powoduje szybko wy-

zastosowaniu wymienionych rodzajów paliwa, stopień kompresji (stosunek objętościowy ładunku przed i po zgęszczeniu) nie może przekraczać wielkości $E = 4$.

Jeżeli wszakże wraz z benzyną lub naftą doprowadzimy do cylindra pewną ilość wody, pochłaniającej przy parowaniu znaczne ilości ciepła, to zapobiegniemy przez to zbyt niemu podniesieniu się temperatury i umożliwimy silniejsze zgęszczenie mieszaniny. Na tej zasadzie oparł profesor Politechniki Peszteńskiej DONAT BĄNKI budowę swego silnika i zdołał doprowadzić kompresję, jak zobaczymy poniżej, do kilkunastu atmosfer.

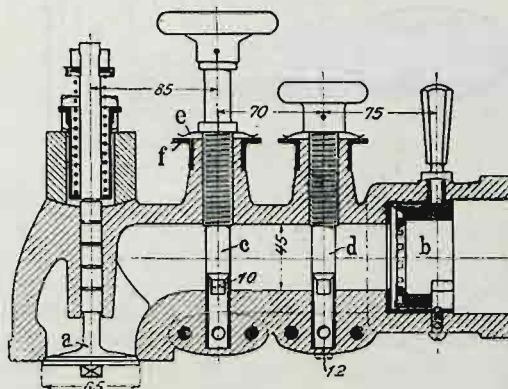
Wtryskiwanie wody odbywa się w taki sam sposób, jak i paliwa ciekłego, mianowicie pod działaniem zniżki ciśnienia

Rozpylacz podwójny Bąnkiego.



Rys. 1.

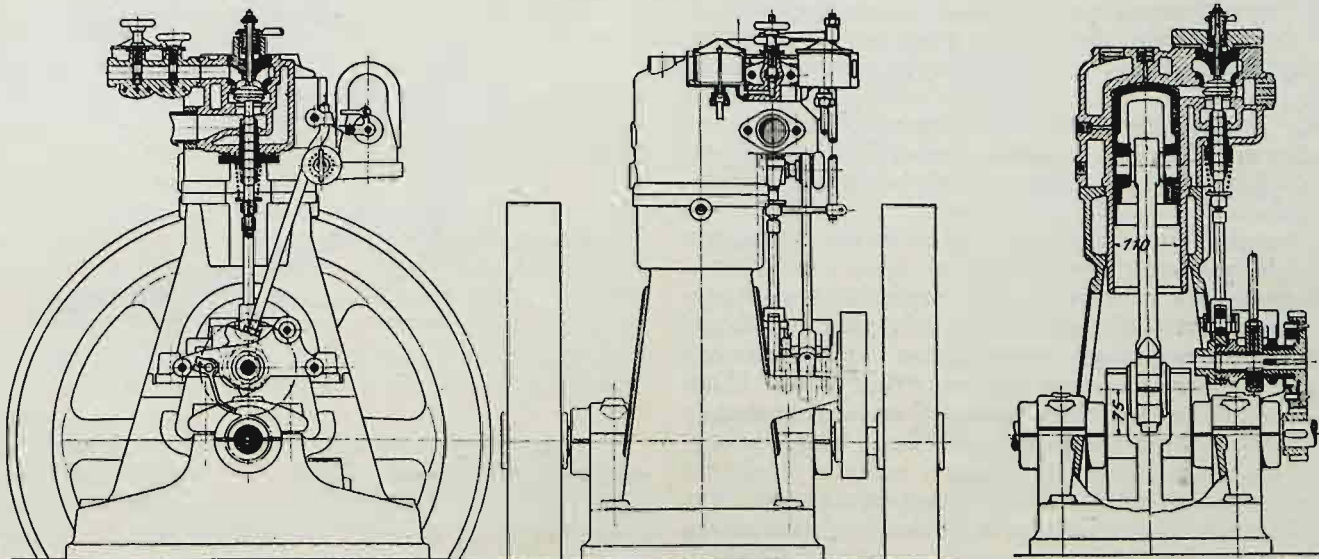
Przecięcie podłużne rozpylacza Bąnkiego.



Rys. 2.

w przewodzie ssącym powietrze. Z wyżej umieszczonych zbiorników dopływają obie cieczy do niewielkich naczyń

3-kołowy silnik Bąnkiego.



Rys. 3.

Rys. 4.

Rys. 5.

buch, działający na tłok w kierunku odwrotnym do jego ruchu. Dla uniknięcia takich zaburzeń w biegu maszyny, przy

¹⁾ Przegl. Techn. №№ 41, 42, 43, 44, 45, 48 i 50 z r. z.

²⁾ Według artykułu prof. Schimanek'a: Versuche mit Verbrennungsmotoren (Mitteilungen über Forschungs-Arbeiten auf d. Gebiete d. Ingenieurwesens, zeszyt XIII) i in.

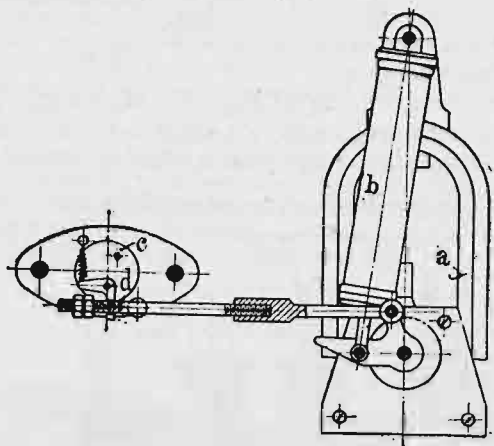
(rys. 1), gdzie pływaki utrzymują ich poziom na stałej wysokości; stąd zostają one wysane bezpośrednio do przewodu powietrznego. Przechodząc przez wąskie pierścieniowe otwory, benzyna (lub inne paliwo) ulega rozpyleniu i odparowaniu, mniej lotna zaś woda paruje dopiero w cylindrze podczas okresu zgęszczania. Rys. 2 przedstawia przecięcie po-

dłużne tego nadwyczej prostego rozpylacza podwójnego (n. Doppelzerstäuber) wraz z wentylem ssącym *a* i zasuwą *b* do regulowania dopływu powietrza. Najistotniejszą część rozpylacza stanowią dwie stożkowato zakończone śruby *c*, *d*, służące do zmieniania wielkości wspomnianych pierścieniowych otworów i dające w ten sposób możliwość regulowania dowolnie ilości doprowadzanych cieczy oraz ich stosunku wzajemnego. Każda ze śrub zaopatrzona jest we wskazówkę *e* i tarczę z podziałką *f*. (Podane na rys. 2 wymiary odnoszą się do 20-konnego silnika; budowa wszakże jednakowa jest dla wszystkich wielkości).

Położenie opisanych części względem całości maszyny unaoczniają rys. 3 — 5, przedstawiające 3-konny silnik BÄNKI'EGO.

Z innych szczegółów budowy wspomnimy tu jeszcze, że wentyl ssący jest w mniejszych silnikach (do 50 koni) zawsze niesterowany, automatyczny, a regulowanie odbywa się przez opuszczanie skoków roboczych w następujący sposób: Płaski regulator, osadzony na kole trybowym wału sterunkowego, wywołuje przy nadmiernej szybkości maszyny otworzenie

Aparat indukcyjny Bosch'a.



Rys. 6.

się wentyla wypustowego podczas całego okresu ssania; wskutek tego do cylindra wchodzi z powrotem gazy wydmuchowe. Aby uniknąć przytem straty paliwa przez przypadkowe otwarczenie się wentyla ssącego, sprężyna tegoż zostaje silnie napięta przez drążek, połączony z poprzecznicą, osadzoną na tronie wentyla wypustowego (urządzenie to nie jest widoczne na naszych rysunkach).

Do zapalania ładunku służyła w pierwszych silnikach podgrzewana z zewnątrz rurka żarowa, obecnie zaś — iskra elektryczna, wywołwana przez aparat indukcyjny fabryki Bosch'a w Stuttgardzie (rys. 6, *a*—magnes, *b*—sprężyna, *c* i *d*—sztyfty kontaktowe, między którymi powstaje iskra wewnątrz cylindra).

Silniki BÄNKI'EGO, budowane przez „Towarzystwo akcyjne odlewni i fabryki maszyn Ganz i S-ka“ w Budapeszcie, nadają się do pędzenia zarówno benzyną i spirytusem, jak i gazem.

Rozpatrzmy teraz z osobna doświadczenia z każdym z tych rodzajów paliwa.

a) Doświadczenia z benzyną. Aby wyświetlić na przykładzie znaczenie wtryskiwania wody, obmyślił i wykonał prof. SCHIMANEK następujące doświadczenie porównawcze: 1½-konny silnik powozowy zwykłej konstrukcji (de Dion-Bouton) przebudowano tak, iżby pracował on według zasady BÄNKI'EGO. Przebudowa polegała na zrobieniu nowej pokrywy cylindra dla zmniejszenia przestrzeni kompresyjnej oraz na wstawieniu znanego już nam rozpylacza podwójnego. Przy średnicy cylindra = 66 mm i skoku = 69 mm, objętość skoku owej silnicy wynosi 0,236 l; pojemność przestrzeni kompresyjnej oznaczono (za pomocą napełniania jej wodą) przed zmianą na 0,09 l, po zmianie — na 0,049 l, tak więc stopień kompresji wzrósł z $E = \frac{0,236 + 0,09}{0,09} = 3,6$ do $E = \frac{0,236 + 0,049}{0,049} = 5,8$.

Zazwyczaj w silnikach BÄNKI'EGO cyfra ta wynosi około 10, lecz tu nie dało się osiągnąć tej granicy, gdyż po przebudowie odległość między pokrywą i tłokiem w punkcie martwym wynosiła już tylko 2 mm. Jednak już i przy tym stopniu zgęsz-

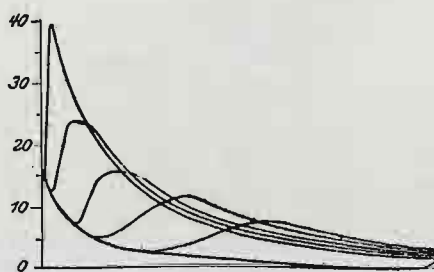
czenia silnik nie mógł biedz bez wtryskiwania wody, gdyż następowały wciąż przedwczesne wybuchy.

Głównem zadaniem prób było oznaczenie najwyższej sprawności silnika dawniejszego i przebudowanego; drążek zacisku PRONY'EGO ($l = 250$ mm) obciążano stopniowo coraz więcej aż do tej granicy, po której następowało zmniejszenie prędkości biegu. Okazało się, że przy jednakowej ilości obrotów na minutę ($n = 1500$) dawniejszy silnik utrzymywał powyżej 2,3 kg, a przebudowany — 3 kg, co odpowiada powiększeniu sprawności z 1,20 konia do 1,57 k., t. j. o 30%. Ponieważ zastosowanie wyższej kompresji zmniejsza współczynnik mechaniczny, przeto średnie indykowane musiało wzrosnąć więcej niż o 30%. Bezpośredniego potwierdzenia tego wniosku jednak nie mamy, gdyż wykresów nie można było zdejmnąć dla braku indykatorów, zastosowanych do tak znacznej ilości obrotów. Przyczyny takiego wzrostu sprawności szukać należy nie tylko w lepszym wyzyskaniu paliwa, lecz także i w niższej temperaturze wysusanej mieszaniny, dzięki czemu przy równej objętości zwiększa się jej ilość. Na chłodzenie ładunku prócz wtryskiwania wody wpływa też i ta okoliczność, że w zmniejszonej przestrzeni kompresyjnej pozostaje mniej gorących gazów powybuchowych. Wogóle w silnikach BÄNKI'EGO temperatura przeciętna cylindra jest znacznie niższa, niż przy zwykłym sposobie pracy bez wtryskiwania wody; dzięki temu zmniejszają się wymagania co do zewnętrznego chłodzenia, co jest szczególnie ważnem dla wozów motorowych, gdyż podnosi granicę sprawności, do której dla silników wystarczającym jest studzenie powietrzne (przez t. zw. radiatory).

Z innych wyników rzeczzonego doświadczenia zaznaczyć jeszcze wypada dokładność działania elektrycznego przyrządu zapalającego: obawy, że osiadająca na jego częściach para wodna może spowodować połączenie uboczne (n. Kurzschluss), okazały się płonnemi, pomimo iż w tego rodzaju zapalnicach, jaka znajdowała się w owym silniku powozowym, połączenie takie może powstać z łatwością.

Równie zadawalniające wyniki pod względem zapalania dały doświadczenia z przedstawionym na rys. 3—5 silnikiem 3-konnym. Czas zjawiania się iskry można tu było zmieniać równie dobrze i w tych samych granicach, jak i w silnikach bez wtryskiwania wody. Rys. 7 przedstawia szereg wykresów indykowanych, gdzie zapalenie następuje w coraz to innym punkcie. Zwrocono też uwagę na związek między ilością wtryskiwanej wody i przebiegiem wybuchu; jak to jest łatwo zrozumiałe, para wodna hamuje jego prędkość; wskutek tego przy zwiększeniu ilości wody należy jednocześnie cofnąć punkt zapalania i odwrotnie. (W tym ostatnim wypadku zapalamy później dla uniknięcia uderzeń wstecznych).

Wykresy 3-konnego silnika BÄNKI'EGO.



Rys. 7.

Osiągnięty tu wynik, że wtryskiwanie wody nie wywiera ujemnego wpływu na działanie zapalniczy elektrycznej, posiada większą wagę, niż w poprzednim doświadczeniu, z tego względu, że stopień kompresji był tu wyższym, a zatem i ilość wody musiała być większą.

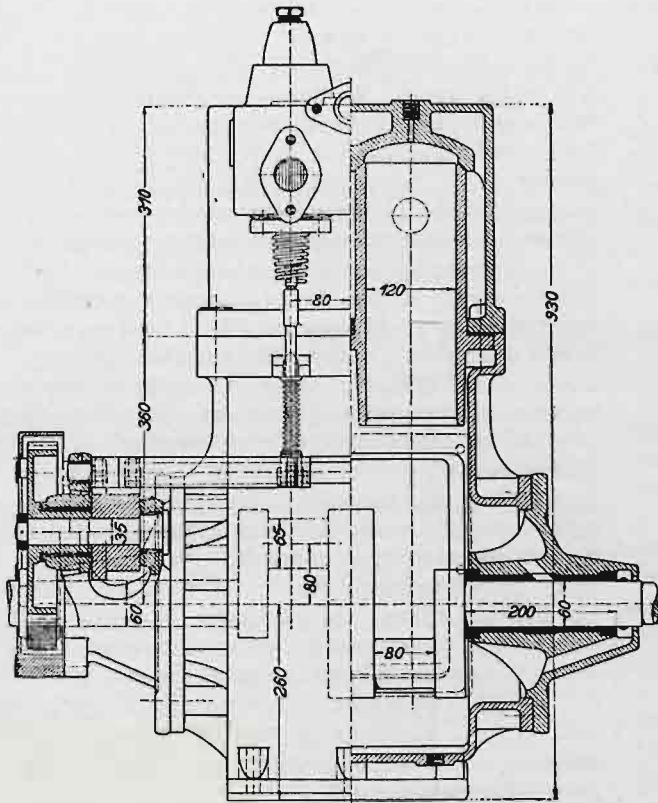
Według umieszczonych na rys. 5 wymiarów głównych, objętość skoku rzeczzonego silnika wynosi 1,425 l, pojemność zaś przestrzeni kompresyjnej znaleziono równą 0,18 l, skąd $E = \sim 9$; wykres na rys. 7 wykazuje też odpowiednie do tego ciśnienia: kompresji około 16 atm. i wybuchowe około 40 atm.

Zatrzymamy się jeszcze pokrótce na budowie i próbach 10-konnego dwucylindrowego silnika BÄNKI'EGO, zastosowanego do lokomotywy benzynowej.

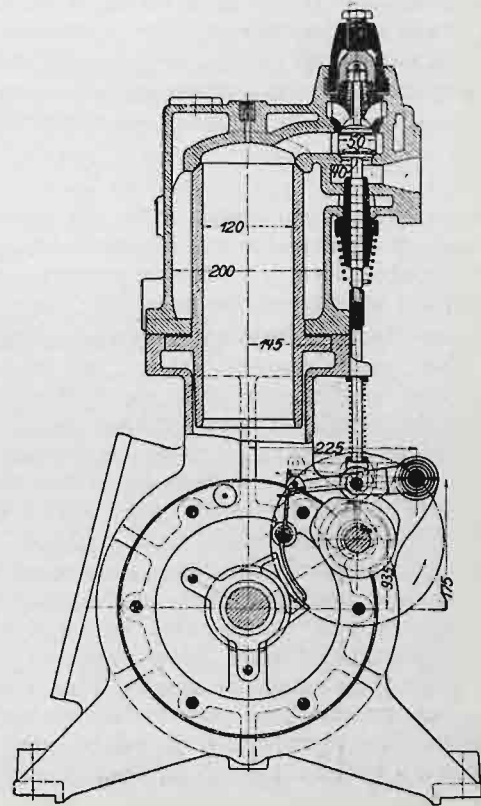
Silnik ten (o głównych wymiarach: $D = 120 \text{ mm}$, $S = 160 \text{ mm}$, $n = 600$) odznacza się nadzwyczaj prostą konstrukcją; jak widzimy z rys. 8 i 9, oba płaszcze wraz z pokrywami cylindrów stanowią jedną całość, w którą wstawio-

skonstruowany, że można z łatwością zdjąć pokrywę i wyjąć do czyszczenia oba wentyle, nie rozbierając przewodu ssącego i wogóle żadnych innych części sąsiednich. Rozpylacz i przewód ssący wspólny jest dla obu cylindrów. Sterowanie wen-

10-cio-konny silnik Bánk'ego.



Rys. 8.



Rys. 9.

ne są cylindry, przyszlifowane w części górnej na stożek; wskutek tego uszczelnienie azbestowe jest tu zbyt duże. Dolna część ramy jest ze wszystkich stron zamknięta i napełniona oliwą, dzięki czemu smarowanie tłoków, łożysk korbowych i wału głównego nie wymaga już żadnych osobnych urządzeń. Wentyle umieszczone są jeden nad drugim i kadłub ich tak

tyła wypustowego odbywa się w podobny sposób, jak w 3-konnym silniku: za pomocą tarczy nieokrągłej; okresy pracy w obu cylindrach przesunięte są o jeden obrót; regulator działa na ten z dwóch wentyli wypustowych, który otwiera się wcześniej, licząc od chwili poruszenia się regulatora.

(C. d. n.)

Jan Kunstetter, inż.

Ogrzewania centralne domów mieszkalnych.

Przez inż. H. Czopowskiego.

(Dokończenie do str. 85 w № 7 r. b.)

Ogrzewania parowe. W danym wypadku nośnikiem ciepła jest para, która, posiadając znaczny zapas ciepłota skrytego, oddaje go, skraplając się w ogrzewaczach.

W praktyce stosowany system ogrzewań parowych dla mieszkań posiada ciśnienie w kotle nieprzewyższające $1/10$ atm. (zwykle $1/20$ atm.), temperatura więc w ogrzewaczach panuje nie wiele wyższa niż 100°C . ($101\text{--}102^\circ \text{C}$.)

Kotły. Kotły do tego ogrzewania mogą być małej objętości, gdyż system ten nie posiada żadnej ciepłopojemności; z wygaśnięciem ognia pod kotłem, system natychmiastowo ochładza się. Pewną trudność w obsłudze kotła mógłby stanowić warunek podtrzymywania stałego ciśnienia pary; zaradzano więc temu stosując odpowiednio samodiałające regulatory, które przy podniesieniu się ciśnienia wyżej żądanego, przemykają dopływ powietrza pod ruszty i w ten sposób proces palenia przytłumiają; naturalnym tu jest, iż paliwo nie powinno wydawać gazów, palących się bez przystępu powietrza, t. j. gazów samopalnych. Zastosowanie kotłów lanych z regulatorami znajduje w danym wypadku swoje właściwe miejsce; gdzie znajduje się odpowiednie paliwo, kotły lane w zupełności zastąpić mogą zwykłe kotły.

Rury. Średnice rur w ogrzewaniu parowym o ciśnieniu $1/10$ atm. są względnie bardzo małe, dalsze ich zmniejszenie może nastąpić przy powiększeniu ciśnienia w kotle; granicę w tym kierunku stanowi zagłębienie kotła, gdyż podwyższając ciśnienie, należy kocioł obniżyć w stosunku do najniższej baterii. Wymagalna głębokość kotłowni dla ogrzewania parowego o niskim ciśnieniu ($1/10$ atm.) stanowi $3,5\text{--}4 \text{ m}$, licząc

od podłogi kotłowni do dna najniżej ustawionego ogrzewacza ustawienie ogrzewaczy poniżej tego poziomu jest niemożliwe, ze względu na nieprawidłowe działanie ogrzewania, jakiego się w tym wypadku objawiło.

Ogrzewacze. Budowa i rozstawienie ogrzewaczy zostało już wyżej dostatecznie opisane, nie będę więc tu powtarzał. Temperatura ogrzewaczy w opisanym systemie parowym stanowi 100°C ., temperatura ta jest dużo wyższa niż tego wymagają warunki higieniczne; to stało się pobudką do zaprowadzenia ulepszeń w tym systemie. Zadanie to pod względem technicznym zostało w dwojaki sposób rozwiązane; jedni starali się do pary wstrzykiwać odpowiednią ilość powietrza i w ten sposób wytwarzać mieszaninę pary z powietrzem, która to mieszanina posiada niższą temperaturę niż sama para; inni zaś wynalazcy starali się wywołać w systemie próżnię i w ten sposób, obniżając ciśnienie pary, obniżyć jej temperaturę.

Systemy te są od kilku lat dopiero stosowane zagranicą, praktyczne więc ich znaczenie może być dopiero z czasem osądzone¹⁾.

Opisane najpierw ogrzewanie parowe nazwę ogrzewaniem parowym *naturalnem*, ostatnio zaś wzmiankowane nazwę parowym o *niskiej temperaturze*. Porównajmy obecnie opisane systemy pod względem higienicznym, to zauważymy,

¹⁾ Szczegółowe opisy tych systemów znaleźć można: Gesundheits-Ingenieur 1901 r. i następnie Gesundheits, № 6 1904, oraz Zeitschrift f. Heizung, Lüftung und Beleuchtung.

iz ogrzewanie wodne naturalne i ogrzewanie parowe naturalne stoją względem siebie na przeciwległych krańcach. O ile ogrzewanie wodne odpowiada wszystkim wyżej wymienionym warunkom higieny, to ogrzewanie parowe — żadnym; w dalszym swym rozwoju technicznym obydwie systemy zaczęły się zbliżać; wprowadzone zmiany, pod hasłem tanioci urządzenia, w ogrzewaniu wodnym naturalnym, znacznie obniżyły higieniczną stronę tych ogrzewań, gdy tymczasem ulepszenia w ogrzewaniach parowych podniosły ją i bodaj czy nie doprowadziły do wysokości systemu wodnego naturalnego.

Cheąc obecnie ustawić w szereg opisane systemy podług najmniejszości nakładu, należy ostatnio przytoczony szereg odwrócić.

Najtańszym systemem przedstawia się ogrzewanie parowe, najdroższym ogrzewanie wodne naturalne, ogrzewania zaś wodne szybkoobiegowe, jak również parowe o niskiej temperaturze, zajmują w tym rzędzie pośrednie stanowiska.

Porównanie tych zestawień nasuwa mi pewne uogólnienie, iż stopień higieniczności systemu jest proporcjonalny do sumy nakładu; uogólnienie to da się wytłumaczyć w następujący sposób: wielkość powierzchni ogrzewaczy jest ustalona cyfrowo przez punkt pierwszy, wyżej przytoczonych higienicznych warunków, nie pomogą tu żadne ulepszenia, koszt ogrzewaczy pozostaje przez ten warunek ustalony; punkt drugi tych warunków daje nam rozkład tych ogrzewaczy w budynku, długości więc rur są już oznaczone, jedynie zinnieszenie średnic podlegać może technicznym zmianom, lecz bez zmiany innych właściwości systemu; trzeci punkt przytoczonych warunków daje nam swobodę w wyborze kotłów, lecz koszt tych ostatnich nie wielkim podlega wahanom, a mając na uwadze prostotę obsługi paleniska i urządzenia, w urządzeniach ogrzewań wodnych naturalnych należy dać pierwszeństwo kotłom żelaznym, obmurowanym o dużej pojemności wody.

Koszta eksploatacji tych systemów są, zdaniem mojem, biorąc kwestyę zasadniczo, jednakowe dla wszystkich opisanych systemów, potrzebna ilość ciepła dla danego budynku, przy danej różnicy temperatur (zewnątrzniej i pokojowej), jest stała dla wszystkich systemów; oszczędność więc na paliwie może nastąpić wskutek odpowiedniego systemu kotła i sposobu palenia.

Wszystkie systemy kotłów jak i umiejętność palenia może być zarówno stosowane do wszystkich wyżej opisanych ogrzewań i pod tym względem więc, może nie być różnic. Różnica jedynie może polegać na gospodarskim wyzyskaniu palenia, a mianowicie, należy unikać słabego a ciągłego palenia, gdyż palenisko będąc przygotowane do spalania pewnej ilości paliwa w pewnym przeciągu czasu, nie może pracować ekonomicznie spalając połowę lub nieraz bardzo małą część tego paliwa w tymże czasie. Względnie zaradza się temu złemu przez ustawienie kilku kotłów i przez palenie pod nimi stosownie do potrzeby, lecz należy znowu zauważyć, iż paląc pod kilku kotłami jednocześnie mamy przez to dużo strat w paliwie, ze względu na rozdrobnienie ognisk. Najekonomiczniejsze palenie zatem będzie takie, gdzie przeznaczona ilość paliwa będzie się intensywnie bez przerwy spalała; lecz ilość mającego dostarczyć się ciepła waha się w bardzo szerokich granicach, powinien więc być pomiędzy dostawcą ciepła t. j. kotłem i odbiorcą tegoż ciepła t. j. systemem ogrzewania, pewien zbiornik ciepłota, któryby wyrównywał te wahania, tym zbiornikiem, zdaniem mojem, powinna być w ogrzewaniu wodnym duża objętość wody w systemie, która nagromadzone ciepło powoli wydziela; w ogrzewaniach parowych takiego zbiornika niema. Sympatyczniej pod względem gospodarskim przedstawi się np. energiczne palenie pod kotłem 2 razy po 3 godzin na dobę, aniżeli ciągle przytłumione żarzenie!

Następnym gospodarskim czynnikiem, wpływającym na oszczędność paliwa, a związanym z systemem ogrzewania, jest dostarczenie do pomieszczeń tej ilości ciepła, jaka jest w rzeczywistości potrzebna. Zbyt wysoką temperaturę w pokoju zauważamy zwykle już po fackie przegrzania pokoju, zamknięcie kranu przy piecu na razie nie pomoże, a raz już zauważone przez nas zbyt ciepło, coraz gwałtowniej dokuczają, uciekamy się więc do otworzenia okna i przytem wymierzamy sobie satysfakcję narzekając na ogrzewania centralne, — tak jest w życiu. Ważnem więc w tym razie jest podtrzymywanie stałej temperatury w pokojach, a najłatwiej to osiągnąć można, zdaniem mojem, za pomocą ogrzewania wodnego, gdyż stosownie do zapotrzebowania ciepła, możemy wodę w kotle nagrzewać do dowolnej temperatury i w ten sposób dostarczać równomiernie ciepło do wszystkich mieszkań.

Wspomnę jeszcze o zabezpieczeniu budynków od zbytecznej straty ciepła, która następuje niezależnie od stosowanych systemów ogrzewania. Jak w naszym klimacie, ścian cieńszych niż na dwie cegły należy unikać, polepę na poddaszu dać dostatecznej grubości, piwnice należy zabezpieczyć od zimna, przestrzeń, pomiędzy futrynami okiennymi i murem, zabezpieczyć od przewiewu (obserwowałem, iż w nowych domach nawet światło przechodzi przez tę przestrzeń); okna powinny być podwójne i szczelne, a na zimę opatrzone; schody, korytarze i wogóle wszystkie pomieszczenia znajdujące się w budynku ogrzewanym centralnie, powinny być również ogrzewane, gdyż ogrzanie ich dla eksploatacji przedstawia mniejsze koszta, aniżeli wzmocnienie ogrzewania pokojów, sąsiadujących z nieogrzewanymi pomieszczeniami. Zachowanie tych uwag znacznie wpływa na zmniejszenie kosztów opalania.

Wybór systemu. Trudno ująć w jakąś ogólną formułę, jaki system ogrzewania wybrać należy w danym wypadku; zależy to bowiem od wielu warunków, zarówno ogólnych jako też szczególnych.

Ogólnymi warunkami są wymagania higieny i oszczędności nakładu na urządzenie; warunki te, jakem już wyżej zaznaczył, są z sobą w sprzeczności, należy więc dać przewagę jednemu lub drugiemu, zależnie od wymagań, i tak: dla ogrzewania domów mieszkalnych z lokalami droższymi, gdzie lokator więcej wymaga za swoją płacę, lub też w szpitalach, gdzie przeważają wymagania higieny, należy stosować ogrzewanie wodne naturalne z kotłem lub kotłami żelaznymi obmurowanymi; kotły te polecają się szczególnie dla domów na prowincyi, gdzie niema wykwalifikowanej obsługi i koks jako paliwa trudno dostać; w mieście zaś, jeżeli koks jest tani, na ustawienie kotłów jest mało miejsca, *można* stosować kotły lane z regulatorami.

Ogrzewanie parowe naturalne nie spełni w danym razie, zdaniem mojem, tego zadania co wodne, stosowałbym więc je tylko w domach pośledniejszych i w budynkach, nie przeznaczonych do stałego przebywania w nich ludzi, jak w kościołach, teatrach, szkołach, klubach, sklepach, składach i t. p.; kotły w danym razie stosowane być mogą z powodzeniem — lane z regulatorami paleniska, przysposobione do koks, tam zaś, gdzie koks niema, należy wrócić do zwykłych kotłów żelaznych z ciągłym dozorem paleniska przez palacza.

Ogrzewania wodne szybkoobiegowe poczytuję za odpowiednie do ogrzewania oddzielnych mieszkań, gdzie ogrzewania centralnego całego domu niema, nie radziłbym ich jednakże dla willi, oddzielnych domów i t. p., jak również dla sklepów i kościołów, t. j. wogóle gdzie może być przewidywana dłuższa przerwa w paleniu, i stąd wyniknąć mogące zamrażanie; w tym ostatnim razie nadaje się ogrzewanie parowe.

Trudno wyliczyć wszystkie wypadki jakie się zdarzają w praktyce; zamiarem moim było dać ogólny pogląd na sprawę ogrzewań domów mieszkalnych i ogólne zorientowanie się niespecjaliście w tem, co rynek w tej gałęzi daje.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Kretschmer Otto, Marine-Oberbaurath im Reichs-Marineamt u. Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin. **Gefechtsverthe von Kriegsschiffen**. Berlin 1904. Emil Grottko. Cena: 1 marka.

Sprawność bojową okrętu wojennego ocenia autor na zasadzie trzech grup czynników. Grupę pierwszą stanowią urządzenia zaczep-

ne (działa, torpedy i t. p.), grupę drugą — urządzenia obronne (pancerz i t. p.), gdy tymczasem grupę trzecią stanowi prędkość największa danego okrętu oraz „promień działania“, zależny od zapasu węgla, w jaki dany okręt można zaopatrzyć. Każda grupa czynników daje pewną liczbę „jednostek bojowych“, a suma tych jednostek wyraża

ogólną sprawność bojową okrętu, którą autor oznacza przez $P. I.$ Tej ogólnej sprawności bojowej odpowiada więc pewna liczba zasadniczych „jednostek bojowych“ oraz pewna liczba jednostek drugorzędnych, zależna od „promienia działania“. Tak np. $P. I = 36$, znaczy, że sprawność bojowa danego okrętu wyraża się 36 „jednostkami bojowymi“ i że tenże okręt przy największej prędkości rozporządzać może zapasem węgla wystarczającym na dni 6. Na tych zasadach autor wysnwa wzory, które, jak z powyższych objaśnień łatwo domyśleć się można, różnią się zasadniczo od wszelkich dotychczas w marynarkach różnych państw stosowanych sposobów porównywania z sobą sprawności bojowej okrętów. Na zasadzie swoich wzorów autor ustalił sprawność bojową około 70-ciu okrętów wojennych, a wyniki obliczeń zestawił w tablicy liczbowej i uwidocznił w tablicach wykreslnych. Na zaznaczenie zasługuje fakt, że największą sprawność bojową ma obecnie pancernik amerykański „Louisiana“. Większej od tegoż pojemności pancernik angielski „King Edward VII“, z powodu słabego opancerzenia, ma sprawność bojową mniejszą.

Przy dużym zainteresowaniu, jakie obecnie budzą sprawy ma-

rynarki wojennej, dziełko, o którym tu mowa, znajdzie zapewne licznych czytelników.

J. Illp.

Kolbe A., Regierungsrath. Als Arbeiter in Amerika. Berlin 1904. Karl Stegismund.

Niemiecki „Regierungsrath“, który dla zbadania sprawy robotniczej wyjeżdża do Ameryki i tam przez czas pewien pracuje jako zwyczajny wyrobnik, to zjawisko niezwykle. Poza tem książka nie ważniejszego nie zawiera. Autor zbliżył się do klasy robotniczej, żył z nią, poznał jej potrzeby i aspiracje i wróciwszy do domu opisał swoje przygody i wygłosił w końcu sentencję: „że niektóre żądania stanu robotniczego, które dawniej uważał za niezrozumiałe, poczytuje obecnie za zasługujące na bliższe rozważenie“. Pięknie! lecz dla tych, którzy, nie będąc „regierungsrathami“, już od dawna wiedzą, że żądania robotników są warte bliższego rozważania, książka nie nowego nie przynosi, tem bardziej, że jakkolwiek napisana zajmująco, nie z bogactwa wiadomości naszych o warunkach pracy w Ameryce.

J. Illp.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Na odbytem w czwartek d. 16 b. m. posiedzeniu dr. Bolesław Łaszczyński wygłosił odczyt p. t. „Miedzianka, rzecz o przeszłości, terażniejszości i przyszłości kopalni miedzi w Miedziance“.

Kopalnie miedzi w Miedziance istnieją od czasów niepamiętnych. Kiedy mianowicie miedź została tam odkryta określić trudno, to fakt jednak, że odkrycie sięga czasów piastowskich. Już w tych zamierzalnych czasach nasze kruszcowe góry S-to Krzyskie zaopatrywały Polskę w żelazo, ołów, srebro i miedź. Odmowna ilość starożytnych przyrządów górniczych, odnajdywanych w świeżo odkrytych szybach w Miedziance świadczy o dawności górnictwa krajowego. Obok Olkuskich słynęły ze swych bogactw mineralnych okolice Kielec i Chęciny, niedaleko których znajduje się właśnie Miedzianka. Starowolski, Łukasz Opaliński i inni wspominają w pismach swoich o tych wielkich bogactwach kieleckich. „Lustracja Starostwa Chęcińskiego z r. 1569“ daje ciekawy obraz stanu górnictwa ówczesnego w okolicach Chęciny. Wymieniając wszystkie góry kruszcowe w okolicy tego miasta położone, jak Rzepka, Sosnówka, Bolechowska i inne i opisując stan robót kopalnianych w nich, „Lustracja tak mówi o Miedziance: „Czwarta góra jest za wioską miejscą Polichnem, którą zowią Miedzianką, a i tamże są huty miejskie. W tej górze kruszec miedziany bardzo dobry, srebra ma niemało. Lazur przy nim kosztowny i zielenica (malachit) bardzo cudna. Z tej góry za inszych czasów bardzo wiele skarbów wychodziło i dziś ich jest wiele, ale trzeba robić, jednoby trzeba nakładu wielkiego.“

Starosta Chęciński, Stefan Bidziński, ofiarował papieżowi Innocentemu XI stoliczek zrobiony z owego kosztownego lazuru miedziankowego, co dowodzi, że za panowania Jana Sobieskiego kopalnie i huty miedzi w Miedziance były jeszcze czynne. Wojny szwedzkie zniszczyły pomiędzy innymi i kwitnące podówczas górnictwo w Polsce. W w. XVIII była podjęta próba eksploatacji Miedzianki przez starostę Dembińskiego, który wraz z braćmi Jaenisch ze Śląska prowadził roboty przy pomocy górników węgierskich Oroszów. Po śmierci Dembińskiego Jaenische prowadzili kopalnię dalej aż dotąd, dopóki wskutek zamieszek królewskich nie byli zmuszeni wypieść się z Polski. Wówczas Oroszowie zaczęli prowadzić eksploatację Miedzianki na własną rękę, a prowadzili ją niedoleżnie, bo nie posiłkując się nawet prochem do rozsadzania skał, pomimo, że zakładali mnóstwo szybków, głębiej, do wnętrza skały, nie docierali nigdy. Po upadku Polski Miedzianka przeszła w ręce austriackie. Austriacy poznali się na jej wartości i przystąpili natychmiast do eksploatacji jej bogactw. Przeprowadzono sztolnie od zachodu i wschodu góry, wybito szyb na stoku zachodnim, wybijano chodniki za odpryskami skał—słowem, zabrano się energicznie do roboty i prowadzono ją do r. 1809, t. j. aż do kresu panowania austriackiego w tym kraju. Później jeszcze Staszic zajmował się temi kopalniami. Prowadził on roboty w Miedzianej Górze i w Miedziance i nawet wybił tam szyb 40 m głęboki. Wskutek katastrofy w Miedzianej Górze—zawalenia się kosztownego szybu—Staszic przerwał te roboty górnicze. I aż do ostatnich czasów o Miedziance nie więcej nie było słychać. Temu lat kilka bracia Stanisław i Bolesław Łaszczyńscy podjęli roboty na nowo, podjęli je, wzięwszy pod uwagę wskazówki dane przez geologię. Opinia geologów krajowych, z których kilku zwiędzało i badało Miedziankę, była na ogół niekorzystna. Na opinię tę wpłynął błędny pogląd na powstawanie rud miedzianych w Miedziance: przypuszczano, że rudy miedzi powstały z pokładów miedzianożnych, które leżały w tej okolicy, pokłady zaś—z jeziora, istniejącego tam dawniej. Twierdzono, że zapas tych rud jest nadzwyczaj mały i że nie sięgają one prawie zupełnie w głąb góry. Jednym słowem, dowodząc istnienia pokładów miedzi, ignorowano najzupełniej *żyły* miedziane, które właśnie tutaj największą odgrywają rolę. Góry miedziankowe składają się z szeregu skał, półkryształicznego wapienia koralowego z epoki dewońskiej. Dawniej nie przypuszczano w tego rodzaju skałach osadowych możliwości żył, t. j. pęknięć skorupy ziemskiej, wypełnionych odrębnym minerałem, uważając, że pęknięcia takie tworzyć się mogą jedynie w skałach granitowych. Obecnie podobne zjawisko geologiczne jest już powszechnie znane. Otóż w Miedziance pęknięcia żyłne dochodzą do wielkich głębin; dowodem tego ciepłe źródła o stałej temperaturze 14° R., bijące u podnóża gór i obecność minerałów, towarzyszących rudzie miedzianej: barytu i kwarcu, które to minerały

cechną właśnie żyły z głębin wielkich idące. W miękkich skalach osadowych spotyka się zwykle cały system pęknięć żylnych, tworzących miejscami gęste sploty rudonośne, które jedynie oplaca się eksploatować.

W Miedziance cała skala pokryta jest wewnątrz odpryskami i żyłkami rudy. System rudonośny rozszerza się miejscami do kilkuset metrów i najważniejsze zadanie poszukiwaczy polegało na tem, aby w tej sieci miedzianośnej wynaleźć splot najgrubszy. Do pracy wzięto się systematycznie: poszukiwania i badania rozpoczęto z dwu stron pasa rudonośnego. Ze strony zachodniej istniało wejście do sztolni „Zofia“, wyrobionej przez Austriaków. Usuwając gruz i zakładając nowe „stemple“, posuwano się krok za krokiem naprzód i odkryto w końcu stary szyb Staszica; z szybu tego rozchodziły się na wszystkie strony liczne chodniki. Z drugiej strony szyb ciągnęła się sztolnia dalej w tym samym kierunku w miękkiej prześciółce, w której napotymano gdzieś gniazda rudy miedzianej. Nie była to jednak główna siedziba rudy, jak przypuszczali pierwotnie Austriacy. Stwierdziwszy później swoją omyłkę, zwrócili się oni w innym kierunku i znaleźli bogatą żyłę, którą zaczęli eksploatować z doskonałymi rezultatami aż do r. 1809. Uchodząc Austriacy przysypali wybraną komorę gruzem, tak, że dopiero w pół roku po przejściu przez braci Łaszczyńskich szyb, wypadkiem odnaleziono ją i wznowiono w niej robotę. W komorze tej znaleziono liczne narzędzia górnicze, któremi się posiłkowali Austriacy.

Z drugiej strony pasa rudonośnego natrafiono na inną kopalnię austriacką „Terese“ i na mnóstwo śladów dawnych robót polskich. Z tej strony skały pęknięcia żyłne występują w niezliczonej ilości, stanowiąc żyłę złożoną. Otóż cała ta część góry jest pokryta chodnikami, komorami i t. p., wyrobionymi przez dawnych górników polskich. Tutaj poznano szczegółowo sposób pracy tych górników. Polegał on na wykuvaniu za pomocą dłutka i młoteczka krzyżujących się bruzd, poczem dłutkiem wybijano pola wystające, tworzące jakby szachownice. Czynność tę powtarzano dotąd, dopóki nie utworzyło się w skale zagłębienie, w którym rozpalono ognisko; kamień pękał i rudę wyjmowano już bez trudności. (Ten najprymitywniejszy, bo najnaturalniejszy sposób wydobywania rud jest jeszcze nawet dotychczas gdzieś stosowany). Jednak i z tej strony pasa rudonośnego na właściwą żyłę—matkę nie natrafiono. Znaleziono ją narzeczcie w środku pomiędzy dwiema kopalniami starymi. Zwrócono, mianowicie, uwagę na gruby pokład irlu czerwonego, przesianego miejscami większymi lub mniejszymi okruchami rudy. II ten zalegał kilkunastomorgową przestrzeń pomiędzy przedłużeniem kopalni „Teresy“ i „Zofią“. Otóż, ta obecność kawałków rudy miedzianej w tem miejscu była zastanawiająca. Po odrzuceniu warstwy irlu—zaraz prawie na powierzchni skały obnażonej, natrafiono na olbrzymie sploty żył czystego, niezwiędzłego błyszczu miedzi. Wydobywano kawały rudy, ważące często po kilkaset funtów, zawierające około 70% miedzi. Znalezienie w końcu żyły kwarcowej zapewniło szczęśliwych poszukiwaczy, że natrafili na żyłę—matkę. Wzięto się do rozrabiania skały na wielką skalę. Przerwane chwilowo z powodu zimy roboty, podjęte będą wkrótce na nowo i spodziewać się należy, że w końcu jesieni r. b. będą one ukończone. A wówczas—jak mówił prelegent—polski przemysł miedziany wystąpi już w roli poważnego producenta. Ze tak będzie, wnioskować można już z osiągniętych dotychczas rezultatów: w ciągu kilku tygodni wydobyto z owej odkrytki błyszczowej kilka tysięcy funtów miedzi, którą sprzedano w postaci siarczanu miedzi. Obecnie zaś bracia Łaszczyńscy zamysłają przerabiać rudę wprost na metal sposobem elektrycznym. Sposób ten, będący wynalazkiem Stan. Łaszczyńskiego, jest w zasadzie bardzo prosty i polega na specjalnem ukształtowaniu elektrody, na której metal osiada elektrolitycznie.

Kończąc swój odczyt, prelegent wspominał, że niesłusznie jest mniemanie, jakoby kraj nasz był pod względem bogactw mineralnych ubogi. Tak nie jest. Na obszarze ziem polskich znajdują się wielkie pokłady soli kamienniej, węgla, ropy naftowej, siarki (niektóre dotychczas), wreszcie miedzi, ołowiu i srebra, a gdyby dobrze poszukać, możeby się i złoto znalazło, tylko... „trzeba robić, jednoby trzeba nakładu wielkiego“—nakładn w ludziach i dobrej woli, bo pieniędzy—jak zapewnia prelegent z własnego doświadczenia sądząc—w tego rodzaju robocie na początek nie potrzeba wiele, a przy obrotności środki na dalsze prowadzenie robót zawsze się znajdują. Trudności,

wynikające z własności gruntów, na których znajdują się kopalnie, dają się zwykle bardzo łatwo usuwać.

Słowami Staszica: „Badajcie matkę naszą ziemię!...“ zwróconemi do młodych pracowników naszych, zakończył prelegent swój odczyt, za który zebrani podziękowali mu gorącym oklaskiem.

Odczyt ilustrowany był obrazami niknacjami, przedstawiającymi widoki Miedzianki, wnętrza kopalni i t. p. Oglądano także z zainteresowaniem liczne okazki rud miedzianych i minerałów z kopalni miedziokowskich, oraz przedmioty archeologiczne, znalezione w dawnych „robotach“ polskich i austriackich, jak: dłutka, noże, czapkę górnika polskiego, lampkę górniczą z gliny i t. p. Zaznaczyć należy, że okazki rud dr. Łaszczyński ofiarował tutejszemu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Najprzód przewodniczący p. Geisler, później p. Surzycki podziękował p. Łaszczyńskiemu za odczyt. P. Surzycki podniósł w przemówieniu swoim zasługi braci Łaszczyńskich, którzy w niesprzyjających naogół warunkach, prawie bez żadnych środków materialnych, dzięki jedynie dobrej woli, pracy wytrwałej i wiedzy zawodowej wznowili tak bardzo ważną gałąź rodzimego przemysłu górniczego, posiadającego piękną tradycję, a zaniedbanego w ostatnim stuleciu zupełnie.

Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Wykład profesora politechniki dra Cezara Russyana

„O wektorach i o ich zastosowaniu w mechanice i fizyce matematycznej“, wygłoszony na zgromadzeniu tygodniowym w d. 25 stycznia r. b.

Teoria wektorów znana jest od czasów H. Grassmann'a i Hamilton'a, ale miała dawniej znaczenie tylko teoretyczne. Weszła ona w szersze zastosowanie dopiero dzięki potrzebom fizyki matematycznej i hydrodynamiki, a przedewszystkiem elektromagnetycznej teorii Maxwell'a, który wskazał na ważne znaczenie, jakie teoria wektorów może mieć w wykładzie jego hipotez. Uczniowie jego Hearside i Gibbs zastosowali z powodzeniem tę teorię i odtąd została przyjęta powszechnie przez fizyków i matematyków, a zastosowanie jej w mechanice jest tak ważne, że we Francji istnieje nawet zamiar zaprowadzenia tej nauki już w szkołach średnich technicznych. Następnie podał prelegent określenia najważniejszych działań wektorami i ich własności, zwracając uwagę na analogię z działaniami liczb algebraicznych, np. dodawania, odejmowania i mnożenia, a podnosząc równocześnie inne odrębne i charakterystyczne tylko dla wektorów. Kończąc wykład zastosował prelegent wyłożoną teorię na przykładzie, a jako podręcznik dla pragnących bliżej poznać tę teorię, wskazał dzieło Bucherera, p. t. „Elemente der Vektoranalysis“.

Na zgromadzeniu odbytem w d. 1 lutego 1905 r. uczyli obecni, na wezwanie przewodniczącego p. Leona Syroczyńskiego, pamięć zgasłego w d. 31 stycznia r. z wybitnego technika i rektora Politechniki wiedeńskiej ś. p. Ludwika Tetmajera¹⁾, przez powstanie, poczem prof. Fiedler podał jego krótki życiorys. Zmarły, urodzony w r. 1850 w Krompach na Węgrzech, i wprawdzie nie Polak, zbliżony był jednak do nas swym powinowactwem z artystą Włodzimierzem i poetą Kazimierzem Tetmajerami, i z tego też powodu, jak i z powodu swej wybitnej działalności zasługuje na wzmiankę. Z Krompach, gdzie ojciec jego był kierownikiem kopalni, udał się na naukę do szkół średnich w Budapeszcie i Wiedniu, a ukończywszy studia techniczne w Zurychu i uzyskawszy dyplom inżyniera, po roku pracy przy szwajcarskich drogach żel. i po odbytej asystenturze przy katedrze mechaniki technicznej w Zurychu, został w r. 1881 profesorem. Przez ciąg dwadzieścioletniego pobytu swego w Zurychu, przysłużył się Tetmajer nowej swej ojczyźnie, której uzyskał poddaństwo, stworzeniem laboratorium związkowego do badania materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, tudzież swą działalnością w tym zakładzie, którego owocem były urzędowe jego sprawozdania wychodzące corocznie, a następnie wydane w całości drukiem w dziewięciu grubych tomach. Ostatni tom IX wyszedł w r. 1901 równocześnie z powołaniem Tetmajera na katedrę profesorską Politechniki wiedeńskiej. Zmarły zasłużył się także około powstania nowego szwajcarskiego przemysłu, t. j. cementu żuźlowego i piastował po śmierci Bauslingera, godność prezydenta międzynarodowego związku do badania materiałów, zaś r. 1904/5 godność rektora Politechniki wiedeńskiej. Z dzieł ś. p. Tetmajera najważniejsze było p. t. „Die angewandte Elastizitäts- u. Festigkeitslehre, auf Grund der Erfahrung“, które wyszło dotąd w 3-eh wydaniu.

Po tem wspomnieniu pozgonnem, zabrał głos nadradca budownictwa p. Roman Ingarden, podnosząc na wstępie swego ponczającego odczytu,

O regulacji rzek galicyjskich według ustawy z r. 1901,

że rzeki galicyjskie stanowią blisko 40% rzek Cislitawii, i że rzeki te, przynoszące w dawnych czasach wielkie korzyści krajowi, zaniedbane zostały w ostatnim stuleciu zupełnie, tak, że zdziczały i szerzą nienastanie spustoszenie swymi corocznymi wylewami. Dopiero jednak wielka klęska powodzi w r. 1894 skłoniła władze do zajęcia się regulacją, która prowadzona przez rząd i kraj ograniczała się do robót miejscowych. Sejm krajowy opracował wprawdzie projekt regulacji w r. 1897, jednakże ustawy krajowe wydano tylko dla Soly i Łomnicy, a dopiero w r. 1901, za ministeryum Koerber'a, wystąpił rząd centralny z wielkim projektem budowy kanałów spławnych i w związku z tem będącą regulacją grupy rzek. Z sumy 75 milionów koron przeznaczonych na ten cel ostatni, przypada na galicyjskie regulacje 26 milionów.

Ustawa z d. 11 czerwca 1901 r., № 66 dz. u. p. rozróżnia dwie kategorie rzek, t. j. Dunajec od Nowego Sącza do Zgłobie, Wisłokę od Jasła do Mielca i San od Sanoka do Składu solnego, które mają być regulowane wyłącznie kosztem państwa, tudzież Skawę od Snelcy do jej ujścia do Wisły, Rabę od Lubienia do jej ujścia do Wisły,

Poprad od Muszyny do jego ujścia do Dunajca, Wisłok od Eryszaku do jego ujścia do Sannu, Wiar od Niżankowic aż do ujścia do Sannu, Stryj od Turki aż do ujścia do Dniestru, Świec od Weddzirza aż do ujścia do Dniestru wraz z bocznym dopływem Sukielim od Bolechowa aż do ujścia Świecy, Bystrycę solotwińską od Solotwiny i Bystrycę nadwórniańską od Zielong aż do ich połączenia się, a następnie aż do ujścia do Dniestru, Tanew, od rosyjskiej granicy aż do ujścia do Sannu, Dunajec od Nowego Targu do Nowego Sącza, Wisłokę od Zmigrodu do Jasła i San od Liska do Sanoku, mające być regulowane wspólnym kosztem państwa i kraju, razem 858 km. W dziewięcioletnim okresie czasu, przeznaczonym do tej regulacji, t. j. od r. 1904 do 1912 przypada na państwo 60% prelininowanej na ten okres kwoty wydatków regulacji, t. j. 10 443 600 kor. resztę zaś 40% na kraj i strony prywatne, t. j. 6 962 400 „
razem przeto . . . 17 406 000 kor.

podczas gdy na pokrycie kosztów regulacji rzek przyjętych wyłącznie na państwo, wraz z udziałem stron prywatnych, przeznaczona została na powyższy okres kwota 8 955 000 kor.

Do powyższego celu zmieniono odpowiednio organizację państwowej służby budowniczej, wydzielając roboty wodne z administracji starostw i zakładając dla regulacji każdej z wymienionych rzek osobne kierownictwo, a oprócz tego dla większych rzek ekspozytury odrębne. Takich kierownictw i ekspozytur jest ogółem 12, a mianowicie: w Wadowicach dla Skawy, w Bochni dla Raby, w Rzeszowie dla Wisłoka, w Stryju dla Stryja, w Bolechowie dla Świecy i Sukiela, w Stanisławowie dla obu Bystryc, w Nowym Sączu dla Popradu, w Przemyślu dla Wiaru, w Nowym Sączu dla Dunajca, w Dębicy dla Wisłoki i w Przemyślu dla Sannu.

Kierownictwa te i ekspozytury obsadzone zostały wyłącznie krajowymi siłami technicznymi, które uzyskały w ten sposób zupełnie samodzielne stanowisko, tak, że ich rzeczą będzie okazać w przyszłości najbliższej, że stanowisko takie z korzyścią dla sprawy im powierzonej zajmować potrafią.

Do załatwiania spraw należących do zakresu działania władz politycznych, będących w związku z regulacją rzek, ustanowiono z ramienia namiestnictwa osobnych komisarzy prawników.

Sporządzeniem generalnych projektów regulacji rzek zajęły się dwie sekcje techniczne, t. j. zachodnio- i wschodnio-galicyjska, które rozpoczęły swe prace w sierpniu r. 1903, wykonawszy ogółem do 1 listopada 1903 r. 977 km zdjęć, poczem do 1 kwietnia 1904 r. opracowały całość, t. j. 857 km generalnych projektów regulacji. Na gruncie wykonano zdjęcia tachymetryczne, wyznaczono trasę, ustalono znaki miernicze, przeprowadzono ścisłą niwelację, zdjęto potrzebne przekroje i zniwelowano t. zw. ustalone zwierciadło wody. Równocześnie pracowała sekcja hydrometryczna, wykonując na każdej rzece tyle pomiarów, aby krzywą odpływów można było oznaczyć.

Po opisie tych wstępnych czynności dla celów regulacji, przeszedł prelegent do opisu systemu regulacji.

Regulacje projektowano dla małej wody, przewidując dla średniej wody drugie koryto, utworzyć się mające przez kolimację. Aby ze względu na górski charakter rzek nie przesuwac rumowiska w biegi górne, zaniechano zupełnie systemu obwałowania, a w biegach górnych nie skracano długości rzek, projektując przekopy tam tylko, gdzie były konieczne dla ochrony robót regulacyjnych, tudzież w biegach dolnych, gdzie profil podłużny rzeki tego wymagał.

Tu przedstawił prelegent zebranym plany regulacyjne kilku rzek galicyjskich, objaśniając przytem, jakich typów regulacji używać się będzie, tudzież jakich materiałów do odbudowy jazów istniejących na rzekach. Wspominając o trudnościach uszluszenia rzek galicyjskich, przytoczył mówca przykłady, gdzie rzeka o objętości przepływu 2—3 m³ wody małej, przeprowadza przy wielkiej wodzie nieraz do 1000 m³ wody. W związku z tem są też trudności, jakie taki stan rzeczy nastęrcza przy wyzyskiwaniu sił wodnych w celach przemysłowych, to też prelegent wielkich wyników z tego rodzaju usiłowań nie spodziewa się uzyskać.

Brak wody przy niskich stanach tłumaczy prelegent składem rumowiska, naniesionego rzekami z Kurpat, składających się, jak wiadomo, przeważnie z pokładów mało przepuszczalnych, jak piaskowce i iły, a rumowisko to w niektórych wypadkach, np. u Łomnicy, staje się niemal nieprzepuszczalne, wysycha i niedopuszcza zasilania biegu rzeki przy niskich stanach wody. Drugim ważnym powodem jest dzisiejsze zupełne prawie otrzebieenie gór Karpackich z lasów, wskutek czego opady atmosferyczne nie mają się gdzie zatrzymywać i spływają odrazu z rzeką. Temu powodowi przypisać należy także nader skąpą ilość źródeł w całym Podkarpaciu i fakt, że gdy dawniej, gdy góry były obrosłe lasami, żegluga Sanem była zupełnie możliwa galarami nawet aż po Dynów, to dziś zapłynąć tam już nie można. Wody z wylewów nie przyczyniają się wcale do zasilania rzek, lecz tylko wyrządzają znaczne szkody w polach i nie dają się nigdzie zatrzymywać. Przy tak niskim stanie małych wód i tak skąpych źródłach, nie spodziewa się mówca szczególnych wyników z akcji krajowej, zmierzającej do wyzyskiwania galicyjskich sił wodnych na większą skalę, gdyż siły te nie mogą się mierzyć z siłami wód szwajcarskich lub niemieckich i francuskich, a chyba w niektórych miejscowościach i na małą skalę dalyby się zużytkować.

Kończąc swój odczyt, zaznaczył mówca, że gdy przed 27 laty wstępował do służby rządowej i rozpoczął prace regulacji, cała dotychczasowa działalność wyniosła zaledwie 80 000 zfr. rocznie i stosownie do tego wypadła ilość personelu. Dziś, po przeszło ćwierćwiekowej pracy widzimy już znaczny postęp pod tym względem, a jeśli tak dalej władze będą postępować, to wówczas ustana owe coroczne wylewy i powódzie, niszczące kraj na stulecia.

Ponczający ten odczyt przyjęli zebrani członkowie huczynymi oklaskami, poczem przewodniczący, podziękowawszy prelegentowi, zamknął o spóźnionej porze posiedzenie.

W. Ż.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 6 r. b., str. 82.

Z Krakowskiego Towarzystwa Technicznego. (Odczyt rady budown. prof. Sławomira Odrzywolskiego).

Licznie zgromadzeni członkowie Towarzystwa wysłuchali d. 13 lutego r. b. bardzo zajmującego wykładu prof. **Sławomira Odrzywolskiego**, p. t.:

„**Kampanilla Ś-go Marka w Wenecji, jej runięcie i odbudowa**“¹⁾.

Odczyt, a raczej wykład swój, ilustrowany licznymi planami i fotografiami, rozpoczął prelegent od przypomnienia wstrząsającego wrażenia, jakie wywarła w całym świecie wieść o zawaleniu się w d. 14 lipca 1902 r. słynnej dzwonnicy Ś-go Marka, jako też tej okoliczności, że katastrofa wenecka spowodowała liczne objawy współczucia dla mieszkańców Królowej Adryatyki, a równocześnie w całej Europie wywołała prawdziwy popłoch wieżowy, któremu nie oparł się i gród podwawelski, gdzie wynikiem tego była rewizja i pospieszna restauracja wieży maryackiej.

Historia nas uczy, że i mury się starzeją; nieraz już bowiem wydarzały się zawalenia wież i monumentalnych budynków; chociaż z drugiej strony zabytki budowlane rzymskie i egipskie świadczą, że dobre i mocno postawione budowle przetrwać potrafią lat tysiące.

Prelegent przypomniał dalej wygląd Kampanilli, jaki miała przed runięciem, przedstawiając jej fotografie oraz przecięcia, uwidoczniające również pochyłą, która zamiast schodów prowadziła aż pod piramidę koronującą budowę. Dopiero w piramidzie tej były schody na sam szczyt wiodące. Podał wymiary wieży, której ogólna wysokość wynosiła prawie 99 m, opowiedział w krótkości koleje, jakie przechodziła, wspominając o dwukrotnych nderzeniach piorunu i o dwóch pożarach, które przetrwała, wreszcie o restauracjach, spowodowanych tak wspomnianymi wypadkami jak i trzęsieniem ziemi z r. 1511, oraz późniejszym tworzeniem się znaczniejszych rys.

Dzwonnica Ś-go Marka, według tradycji, jest, a raczej była, bardzo stara; tradycja bowiem odnosi jej powstanie do r. 911 po Chr. Jest to data legendowa—tyle jest pewnem, że Kampanilla istniała już pomiędzy 1148 a 1156 r. niewątpliwie.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 30 z r. 1902 (str. 371), № 15 z r. 1903 (str. 219) i № 51 z r. 1903 (str. 712).

Rysy zauważone w r. 1901 spowodowały badanie wieży Ś-go Marka przez komisję, złożoną z 9-ciu członków, w tej liczbie pięciu architektów. Komisja ta uznała stan wieży za dobry i bezpieczny! Tymczasem już w pierwszych dniach lipca 1902 r. musiano wieżę ogrodzić parkanem, z powodu zbyt groźnych rys, czemu tylko zawdzięczać należy, iż katastrofa z d. 14 lipca nie spowodowała ofiar w ludziach.

Nad przyczynami tej katastrofy zastanowił się prelegent obszerniej, a stwierdziwszy, że powodem jej nie mógł być fundament wieży, gdyż okazało się, że tenże był zupełnie dobry, opisał analogiczne wypadki zawalenia się wież w innych miejscowościach, gdzie powodem runięcia był starożytny a w średnich wiekach naśladowany zwyczaj „wzmocniania“ murów drewnianymi, na płask kładzionymi, bardzo grubymi kotwami. Wymiary ich dochodziły często do 60 cm szerokości w podstawie, przy 20—25 cm wysokości, tak że pomimo znacznej grubości ówczesnych murów, miąższość ich wynosiła po bokach *wzdłuż muru* leżącej kotwy nieraz zaledwo po 20—30 cm!

Zwyczaj ten panował wówczas powszechnie w Niemczech i we Francji a dostał się i do Polski, jak to prelegent sprawdził przy odnawianiu katedry na Wawelu, znalazłszy kotwy takie, a właściwie zbutwiałe ich szczątki, nad oknami 2-ej i 3-ej kondygnacji wieży zygmuntońskiej, które musiał mierzalnie usuwać, a pozostałe po nich puste przestrzenie zapieścić betonem.

W gruzach Kampanilli znaleziono drewniane szczątki, które nie pozwalają wątpić, że w jej murach istniały takie drewniane kotwy. Na katastrofę złożyły się, zdaniem prelegenta, liczne czynniki, przedewszystkiem zaś: niejednostajny watek jej murów, osłabienie ich poprzednimi restauracjami i drewniane kotwy.

Prelegent zastanowił się w dalszym ciągu wykładu swojego nad kwestyą, czy należało przedsięwziąć odbudowę Kampanilli, oraz w jaki sposób, przy czem oświadczył się za odbudowę o pierwotnym zewnętrznym wyglądzie, a przy zastosowaniu wewnątrz nowoczesnych konstrukcyi. Nakoniec opowiedział, jak postanowiono Kampanillę odbudować i opisał wykonane już roboty fundamentowe.

Po wykładzie rozwinęła się ożywiona dyskusja, w której przeważało zdanie, że dobrze uczyniono, postanawiając odbudować wieżę Ś-go Marka w dawnej jej szacie. *E. Śm.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Nowa droga żelazna. W r. b. ma być budowana nowa droga żelazna od Grodna do Zelwieny, stacyi dr. żel. Siedlecko-Bołogojskiej. Jak to się niestety często zdarza, linia ta przechodzi od Skidel o 2¹/₂ wiorsty, a od Łunny o 8 wiorst. Są to główne punkty po drodze. Cała ta nowa droga żel. ma 58 wiorst długości. *ur.*

Stacya próbna dla lokomotyw. Budżet pruski roku przyszłego przewiduje wydatkowanie środków na pobudowanie stacyi próbnej lokomotyw na wzór istniejących w Ameryce Półn. a także na wzór stacyi urządzonej na wystawie w St. Louis¹⁾.

Cel stacyi próbnej: dostarczenie wyższemu uczelniom technicznym stacyi naukowo-doświadczalnej.

Miejsce na stacyę wybrane będzie prawdopodobnie w warsztatach kolejowych w Grunewaldzie pod Berlinem.

Niemcy są więc pierwszym państwem w Europie, które naśladuje w tym względzie Amerykę Północną. *—t—*

(Z. d. V. d. L., № 4 r. b.).

Przepisy o samojazdach. Do parlamentu angielskiego wniesiono sprawozdanie komisji o projekcie nowych przepisów dotyczących się samochołów. Na odbytych 13 posiedzeniach komisja rozpatrywała 28 wniosków przedstawionych jej przez zarządy hrabstw, oraz przez rady municypalne, kluby samojazdowe, zarządy dróg żelaznych i omnibusów, fabrykantów samojazdów, zarządy towarzystw opieki nad drogami i t. p.

Poniżej podajemy według czasopisma „Automobil“, te z przepisów rzeczonych, które odnoszą się do ciężaru i prędkości biegu samojazdów.

1. Największy ciężar pustych samojazdów powinien wynosić 3000—4000 kg. Ogólne obciążenie osi samojazdu podczas biegu tegoż nie powinno przekraczać 8000 kg.

2. Największa prędkość samojazdu zależna jest od następujących warunków:

a) dla samojazdów z kołami mającymi obręcz metalowe prędkość nie powinna przekraczać 13 km/g., gdy średnie obciążenie osi wynosi 3000—6000 kg, zaś 8 km/g., gdy obciążenie osi przewyższa 6000 kg albo gdy samojazd waży bez obciążenia 3000 kg lub więcej wiezie sprzężony z nim powóz;

b) prędkość samojazdów, których koła nie są zaopatrzone w obręcz metalowe nie powinna przekraczać 18 km/g., o ile obciążenie osi jest większe od 3000 kg, lecz mniejsze od 6000 kg.

3. Szerokość samojazdu ważącego bez obciążenia 3000 kg lub więcej, jak również szerokość przyprzężonego do takiego samojazdu powozu nie powinna być większa aniżeli 2,28 m.

4. Do każdego omnibusu motorowego, lub innego samojazdu, o ciężarze 3000 kg, gdy nie wiezie osób, można przyprzezać powóz.

5. Każdy samojazd waży bez obciążenia 3000 kg i więcej oraz każdy powóz przyprzężony powinien posiadać nad osiami resory.

I. B.

Ogłoszenia o wypadkach nieszczęśliwych ze służbą kolejową. Bawarska dyrekcya generalna dróg żelaznych państwowych, chcąc zapobiedz częściowo nieszczęśliwym wypadkom, którym tak często

nlega służba kolejowa z własnej przeważnie winy, wskutek nie przestrzegania podczas pełnienia obowiązków służbowych niezbędnych ostrożności, postanowiła ogłaszać w dzienniku urzędowym co kwartał wykaz takich wypadków i postanowienie to od początku r. z. już w czyn wprowadziła, podobno ze skutkiem pomyślnym. *I. B.*

Podziemny przewóz pośpieszny towarów w Chicago. Towarzystwo Illinois Tunnel Co. (dawniej: Illinois Telegraph and Telephone Co.) jest właścicielem rozległej sieci tunelów pod ulicami w Chicago, służących dla przewodników telegraficznych i telefonicznych. Długość ogólna tych tunelów wynosiła w początku 1903 r. około 24 km, a w początku r. b. około 30 km. Obecnie rzeczzone towarzystwo przystąpiło do budowania pod ważniejszymi ulicami tunelów, o przekroju większym, służących nie tylko dla kabli lecz i do przesyłania pośpiesznego towarów za pomocą pociągów, o popędzie elektrycznym. Taki przewóz towarów ma być urządzony pomiędzy dworcami dróg żelaznych, biurami pocztowymi, większymi firmami, ekspedycjami pism poczytniejszych i t. p. Tunele te są za pomocą 8-ju szybów w warstwie gliny twardej, stanowiącej podłoże miasta, budowane i cembrowane betonem.

Tunele przeznaczone wyłącznie dla kabli, mają w przekroju kształt podkowy, a wierzch ich znajduje się na głębokości pod powierzchnią ulicy nie mniejsze, aniżeli 7,46 m; mają one 1830 mm szerokości i 2285 mm wysokości, a pomiędzy ustawionymi po bokach słupami dla kabli znajduje się wolne przejście, o szerokości około 460 mm. Przecięcie tych tunelów jest już obecnie 140.

Tunelów kolejowych, o których powyżej mowa, zbudowano po koniec r. z. sposobem próby około 1,5 km. Te tunele mają w przekroju również kształt podkowy, o szerokości 3860 mm i wysokości 4270 mm. Obudowa betonowa ma w ścianach i pułapie 450 mm, a w posadzce 535 mm grubości. Największe wzniesienie = 1,75%; przy stacyach jednak, gdzie tunele wychodzą na powierzchnię ziemi, wzniesienia dochodzą do 12%. Wierzch szyn w tunelach znajduje się około 9,15 m pod powierzchnią ulic. Na przecięciach tory są łukowe, o promieniu średnio 6,1 m; jednakże są także łuki o promieniu 4,88 m. Szerokość toru: 610 mm. Szyny, ważące 25,4 kg/m przytwierdzone są za pomocą spou i sworzni w siodełkach lanych. Prąd doprowadzany jest do lokomotyw elektrycznych za pomocą środkowego trzeciego toku szynowego, składającego się z żelaznych prętów płaskich, dziurowanych, o szerokości 100 mm i grubości 13 mm, nłożonych pomiędzy dwiema listwami drewnianymi i przytwierdzonych do siodełek lanych, założonych w obudowie betonowej.

Lokomotywy drobne, podobne do górniczych. Na linii próbnej zastosowano lokomotywę z silnikiem, o mocy 75 k. p., ważącą 3 t i mogącą ciągnąć 2725 kg. Rozstawienie osi = 620 mm. Do prawidłowego ruchu potrzeba będzie 150 lokomotyw i połowa ma być takich jak obecnie czynna; pozostałe 75 mają mieć po silniku, o mocy po 30 k. p., przy ciężarze ogólnym 5 t.

Prąd z toku środkowego przechodzi na dwa koła zębate, osadzone na osiach lokomotywy i odpowiednio izolowane, a których zęby, podczas ruchu, wchodzą w otwory prostokątne szyn płaskich. Te koła zębate służą jednak także jako koła pędowe, albowiem przy

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 6 r. b., str. 79.

małym ciężarze lokomotywy opór tarcia jest niewystarczający dla pociągów większych, zwłaszcza w łukach ostrych i na wzniesieniach. Wagony mają przeważnie nośność 15 i 25 t. Wagon większy waży bez ładunku 15 t, a ma 3650 mm długości, 1220 mm szerokości i 1520 wysokości ogólnej ponad wierzch szyny. W dostatecznie szerokich i wysokich tunelach jest przeto dość miejsca na przeprowadzenie po bokach kabli i urządzenie chodników dla dróżników kolejowych.

Od tunelów głównych odgałęziają boczne, służące do podprowadzania wagonów pod podnośnice (windy) biur i firm handlowych.

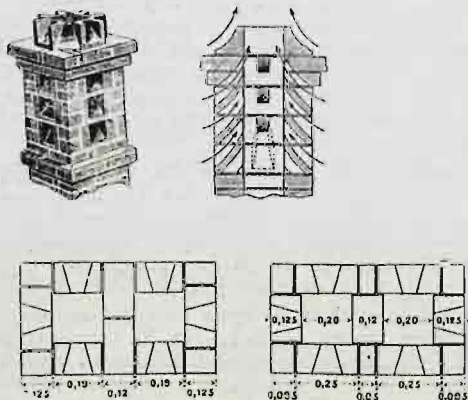
Powódź w tunelu drogi żelaznej podziemnej. Po długotrwałej suszy przeszła w d. 25 lipca r. z. nad Londynem burza z ulewą, która wywołała między innymi wstrzymanie ruchu na podziemnej części drogi żelaznej miejskiej. Rowy wzdłuż torowiska przepłynęły się rychło wodą, która wystąpiła na chodniki i stąd różnymi drogami przedostała się do tunelu. Kilka pociągów przebiegło jednak bezpiecznie, dopiero pociąg ranny, idący o godzinie 7-ej, był zniewolony zatrzymać się u wyjścia z tunelu. Położenie podróźnych w powozach, stojących w brudnej wodzie, sięgającej do siedzeń, nie było godne zazdrości. Śmielsi i niecierpliwi starali się przejść w brod: tych, przemokniętych i zablokowanych wydobywali przechodnie przez szyby wentylacyjne. Pociąg dopiero po dłuższym czasie wydobyto z tunelu za pomocą parowozu pomocniczego. Następnie wstrzymano ruch do godz. 8-ej wieczorem, kiedy woda szybko spłynęła.

Telegraf bez drutu. Rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. zawarł umowę z De Forest Wireless Telegraph Co. w przedmiocie urządzenia połączeń telegrafem bez drutu: Key West-Panama (1000 mil), Key West-Porto Rico (1000 mil), Kuba Południowa-Panama (720 mil), Pensacola-Key West (450 mil), Kuba Południowa-Porto Rico (600 mil). Stacja Panama ma być nadto połączona z jedną ze stacji w Kalifornii Południowej, która depesze przesyłać będzie dalej do San Francisco, Seattle, Alaski, Kameczatki i Japonii. Również w Hawaj i Guam mają być urządzone stacje. Koszta budowy stacji pokrywa rząd, który wyzyskiwać będzie te stacje dla marynarki i innych celów. Utrzymywanie stacji w stanie należytym obowiązywać będzie towarzystwo, któremu zamian za to służyć będzie prawo przyjmowania depesz prywatnych.

(El. Rev. r. z.).

Bilans ostateczny Wystawy powszechnej w Paryżu w r. 1900. Według sprawozdania Komisaryatu generalnego, dochody wynosiły ogółem 126,3 milionów fr. a wydatki 119,2 milion. fr., tak, że osiągnięto przewyżkę dochodów nad wydatkami w sumie 7,1 milion. fr. Ogólną liczbę zwiedzających oceniono na 3 miliony. Przy średnim wydatku każdego zwiedzającego 500 fr., otrzymała Francja od zwiedzających wystawę 1½ miliarda fr. Podatków różnych zapłacono o 15,25 milionów fr. więcej aniżeli w latach poprzednich. Dochody dróg żelaznych były o 80 milion. fr. większe aniżeli w r. 1899, a dochody teatrów (w mieście i na placu wystawy) wzrosły o 25,1 milion fr. Transakcje banku państwowego wzrosły o 830 milion. fr.

Nowy typ cegły kominowej, służący do wzmocnienia ciągu w kominie, wyrabia jedna z cegielni w Erfurcie. Przy zastosowaniu tych cegieł, nasadki żelazne, szpecące zazwyczaj komin, stają się zby-



Rys. 1 — 4.

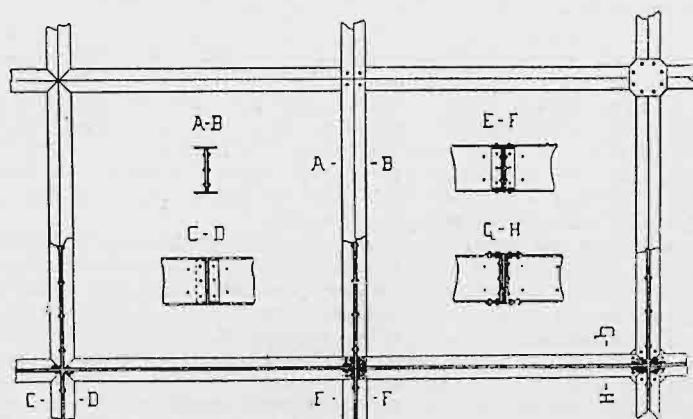
tecznymi. Sposób wiązania cegieł rzeczonych, oraz wygląd i przekroje komin z takich cegieł zbudowanego, wskazano na rys. 1-4. Długość cegieł: 19 i 25 cm.

(Z. d. B., № 81 r. z., str. 508).

Dźwigary Kalweita (n. Kalweit-Träger) są to małe dźwigary utworzone z dwóch beleczek korytowych (C), wygiętych z blachy i z sobą znitowanych, tak, że tworzą przekrój dwuteowy (C). Przez dodanie nakładek (taśm poziomych) można przekrój wzmocnić. Każdy taki dźwigar ma 2 m długości. Przez łączenie dźwigarów tych z po-

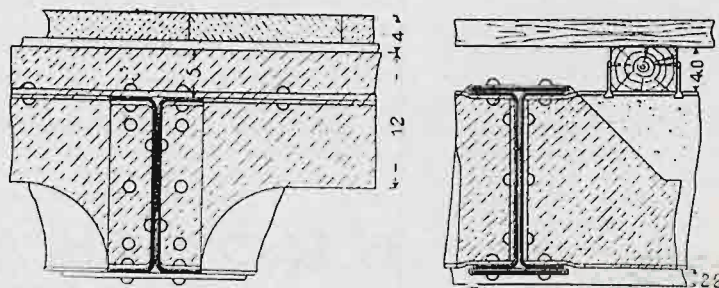
przeczniami można utworzyć ruszt, który między piętrami ankruje budynek.

Na rys. 1 wskazano układ ogólny takich dźwigarów w stropach; na rys. 2—zastosowanie do stropów z posadzkami płytowymi; na rys. 3—zastosowanie do stropów z podłogami drewnianymi.



Rys. 1.

Dźwigary Kalweita są stosowane także do ścian szkieletowych, schodów i wiązań dachowych. Nazwę swą nadał im wynalazca



Rys. 2.

Rys. 3.

arch. Kalweit w Sztrasburgu. Głównie rozpowszechnione są w Niemczech południowych, a prof. Schmidt w Stuttgardzie opisał je w oddzielnej rozprawie¹⁾.

Z Akademii Umiejętności. D. 9 grudnia 1904 r. odbyło się posiedzenie Komisji do badania historii sztuki w Polsce, pod przewodnictwem prof. d-ra M. Sokołowskiego. Przewodniczący zdał na przód sprawę ze swej wycieczki naukowej do Lublina, w jesieni r. b. odbytej. W r. 1899 p. Józef Smoliński odkrył w kaplicy zamkowej (dzisiaj więziennej) w Lublinie, ślady malowań ściennych. Odkrycie to uzupełnił a raczej przeprowadził na najznacniejszej części kaplicy p. Pokryszkin, architekt rosyjski, wysłany w tym celu przez ces. Komisję archeol. w Petersburgu do Lublina. Referent uzyskawszy zezwolenie Komisji, zbadał dokładnie kaplicę oraz pokrywające ściany jej malowania. Już sama architektura budynku tego budzi niemały interes. Jest to bowiem gotycka kaplica podwójna, t. j. górna i dolna, o zupełnie tych samych wymiarach. Sklepienie wspiera się na jednym środkowym filarze, jak w krakowskim kościele, św. Krzyża. Kaplicę zbudowano pod wezwaniem św. Trójcy — podobnie jak szereg kościołów i innych kaplic z czasów Władysława Jagielly i Kazimierza Jagiellończyka. Jest to więc wezwanie jagiellońskie. Jeden z fresków, pokrywających jej ściany, na którym wyobrażono fundatora, skupia też przedewszystkiem uwagę badacza. To też o fresku tym podaje referent bardzo szczegółowe wiadomości.

W dyskusji, jaka się nad referatem prof. Sokołowskiego rozwinęła, zabierali głos: prof. Potkański i p. Ludwik Puszet.

P. Jerzy Kieszkowski przedłożył z kolei fotografie i opis nieznaną pamiątki odsieczy wiedeńskiej, którą udało mu się odnaleźć w Viareggio, koło Pizy.

Przewodniczący przedłożył następnie pracę p. J. Smolińskiego o zabytkach w Plocku, wiążących się z nazwiskiem książąt Olelkowiczów

Sekretarz odczytał wreszcie udzielone Komisji przez d-ra Klemensa Bąkowskiego, kronikarskie zapiski, wyjęte z dawnych gazet krakowskich z lat 1803—1847, podające ciekawe wiadomości z dziedziny sztuk pięknych w Krakowie, a interesujące nadto jako wyraz ówczesnej krytyki i panujących pojęć estetycznych.

¹⁾ Schmidt K. Kalweit-Träger. Studie über den Ersatz der gewalzten Träger und über die Tragfähigkeit der Trägerkreuze und der Trägerroste. Stuttgart 1904. Konrad Wittwer; cena 6,80 mar.