

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXX.

Lwów, dnia 15 czerwca 1912.

Nr. 16.

TREŚĆ: Inż. Ludwik Tadeusz Eberman: Motory Diesla do popędu okrętów. — Dr. Bronisław Biegeleisen: Z wystawy higienicznej w Dreźnie (Dokończenie). — Inż. Dr. Marcei Marcichowski: Pierwsza próba wytrzymałości belek betonowych wzmocnionych drzewem. — Władysław Łasiński: Beton wzmocniony drewnem. — Wiadomości z literatury technicznej. — Nekrologia. — Rozmaitości. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystw. — Polskie piśmiennictwo techniczne.

## Motory Diesla do popędu okrętów.

Napisał inż. Ludwik Tadeusz Eberman.

Do niedawna maszyna parowa była prócz wiatru i siły ludzkiej jedynym używanym w żegludze motorem. W latach ostatnich turbina parowa zaczęła ją z wielkim powodzeniem wypierać z dotychczas zajmowanego stanowiska, ograniczając się jednak do jednostek powyżej kilku tysięcy koni. Motory wybuchowe, pędzone benzyną, naftą lub gazem ssanym ze względu na wysoką cenę paliwa, brak zwrotności i inne niedogodności, nie mogły szczęśliwie współzawodniczyć z maszyną parową, chyba tylko w wyjątkowych wypadkach i to w jednostkach o sile dochodzącej zaledwie do kilkudziesięciu koni. Dopiero motor ropowy, oparty na wynalazkach Rudolfa Diesla, zdaje się być powołanym do częściowego lub zupełnego zastąpienia w żegludze maszyny parowej w sferze jednostek małych i średnich, dochodząc obecnie już do skutków powyżej 2000 K. M., a w przyszłości prawdopodobnie znacznie wyższych.

Jako zalety motorów Diesla w porównaniu z maszynami i turbinami parowymi należy wymienić:

1. Ogromną oszczędność paliwa: Motory Diesla zużywają 180—200 g ropy lub oleju niebieskiego na 1 KM-godz., a więc około 5 razy mniej, niż maszyny parowe średniej wielkości zużywają węgla, wliczając w to maszyny pomocnicze, postoje, rozpalenie i t. d. W krajach, nie mających kopalni ropy naftowej a posiadających tani węgiel, koszt paliwa maszyn parowych i motorów ropowych mniej więcej się wyrównują, w krajach z własną produkcją paliwa płynnego, a więc przedewszystkiem u nas porównanie wykazuje ogromną wyższość motorów Diesla.

2. Mniejszą wagę motorów w porównaniu z maszynami parowymi wraz z kotłami, kondensatorami i t. d. Okręty o pewnej pojemności użytecznej lub pewnej sile pociągowej mogą być z tego powodu mniejsze, co znowu wpływa na zmniejszenie potrzebnej siły motorycznej. Taki sam wpływ wywiera pośrednio mniejsze zapotrzebowanie miejsca motorów ropowych.

3. Ilość paliwa potrzebnego do przebycia pewnej przestrzeni jest pięciokrotnie mniejsza od ilości węgla dla maszyn parowych, oprócz tego płynne paliwo zabiera mniej miejsca i może być załadowane w niedostępnych zakątkach okrętu i w dowolnej odległo-

ści od motoru. Węgiel musi się zawsze znajdować w pobliżu paleniska, tak, aby transport nie sprawiał wielkich trudności i kosztów. Miejsce to można przy statkach motorowych wyzyskać pod ładunek użyteczny, można też, zabierając więcej paliwa, przebywać większe odległości bez zawijania do portów, rzecz nadzwyczaj ważna dla statków marynarki wojennej.

4. Paliwo płynne można nabrać w ciągu kilkunastu minut nawet dla największego statku, przepompowywanie odbywa się szybko i bez udziału większej liczby robotników, natomiast ładowanie węgla sprowadza za sobą ogromną stratę czasu i znaczne koszty.

5. Motory Diesla wymagają znacznie mniej obsługi od urządzeń parowych, odpada nadzwyczaj ciężka z powodu gorąca praca palaczy kotłowych.

6. Motory Diesla nie wydzielają dymu, niemnielęgo przy statkach osobowych a zdradliwego przy wojennych. Brak kominów ułatwia roboty przy ładowaniu, przy okrętach wojennych pozwala na lepsze wyzyskanie artylerii, umieszczonej w wieżach pancernych.

7. Motory są w każdej chwili gotowe do puszczania w ruch i nie zużywają paliwa podczas postojów, kotły parowe muszą być ciągle pod parą, względnie wymagają stosunkowo znacznego czasu do rozpalenia.

Tym wielkim bezsprzecznie zaletom należy w imię sprawiedliwości przeciwstawić także pewne wady motorów, których usunięcia należy się jednak spodziewać w najbliższej przyszłości. Uzyskanie energii potrzebnej do popędu maszyn pomocniczych, oświetlenia i t. p. sprawia pewne trudności, najczęściej ustawia się osobny motor sprzężony z generatorem elektrycznym, przy statkach podwodnych pobiera się potrzebną energię z akumulatorów, nabijanych podczas ruchu motoru. Do ogrzewania służy woda, ogrzana poczęści w samym motorze jako woda chłodząca, a w dalszym ciągu przepływającą przez osobny kocioł, ogrzewany gazami wylotowymi motoru.

Konstrukcja dobrych i prostych stawideł zwrotnych sprawia jeszcze znaczne trudności, większe jeszcze dowolne regulowanie liczby obrotów. Poniżej 100 K. M. nie wykonuje się stawideł zwrotnych ze

względu na kosztą i komplikację, ruch wstecz użytkuje się zapomocą kół zębatach lub obracalnych skrzydeł śruby okrętowej.

Obsługa motorów Diesla jest trudniejsza niż maszyn parowych i wymaga lepiej wyszkolonych maszynistów, których obecnie jeszcze trudno dostać.

Wreszcie cena motorów okrętowych jest jeszcze wyższa od ceny maszyn parowych wraz z kotłami.

Mniejsze motory bywają dotychczas wykonywane tylko jako motory czwórkowe i różnią się od motorów stałych tylko lekkością, małym zapotrzebowaniem miejsca, stawidłem zwrotnem i niektórymi drobniejszymi szczegółami konstrukcyjnymi i dodatkami, ułatwiającymi manewrowanie i dowolną regulację liczby obrotów. Od jednostek powyżej 150 K. M. począwszy zastosowuje się zarówno system czwórkowy jak i dwójkowy; walka dotychczas nie jest rozstrzygnięta i na długi czas zapewne nierozstrzygnięta pozostanie. Kilka fabryk wyrabia nawet oba rodzaje motorów, nie mogąc zapewne powziąć ostatecznej decyzji lub chcąc dogodzić rozbieżnym życzeniom odbiorców. Wielkie zalety teoretyczne motorów dwójkowych równoważą się ze znacznymi wadami praktycznymi, tak że zastosowanie dwutaktu nie zdaje się jeszcze przedstawiać korzyści decydujących o przewadze tego systemu. Podczas gdy w motorze czwórkowym część cylindra, odpowiadająca około 8 procentom skoku musi pozostać napełniona gazami spalania, w motorze dwójkowym można przez doskonałe opanowanie procesu przewiewania i przez użycie dostatecznej ilości powietrza wypędzić gazy spalania zupełnie i mieć w cylindrze czyste powietrze, a tem samem spalić o 8% więcej oleju i otrzymać więcej skutku. W rzeczywistości rzecz ma się odwrotnie. Mimo najstaranniejszych prób i konstrukcyi nie można zapobiedz częściowemu zmieszaniu się powietrza i gazów, tak, że z cylindra dwójkowego nie można wydobyć 2 razy, lecz tylko około 1.8 razy tyle skutku, co z cylindraj czwórkowego o tej samej objętości sekundowej. Ilość obrotów maszyn dwójkowych musi też być mniejsza niż u maszyn czwórkowych, a to ze względu na niezmiernie krótki czas, rozporządzalny do wypuszczenia gazów, przewiania cylindra i wpuszczenia świeżego powietrza. Wylot odbywa się przy motorach dwójkowych z reguły przez otwory w cylindrze, niema więc wentyli wylotowych, co sprowadza za sobą, jak poniżej przedstawiono, bardzo znaczne uproszczenia stawidła zwrotnego. Zamiast wentyli ssących mamy wentyle przewiewne; przy niektórych

konstrukcyach, w dalszym ciągu opisanych, i te zastąpiono szczelinami na obwodzie cylindra. Wentyle paliwowe i rozruchowe pozostają w zasadzie niezmienione. Powietrze zgęszcza się przy motorach dwójkowych do ciśnienia około  $\frac{1}{4}$  atm, zapomocą osobnych pomp przewiewnych, najczęściej obustronnie działających lub też zapomocą tłoków stopniowych, umieszczonych poniżej tłoków roboczych. I tutaj rozważania teoretyczne nie idą w parze z rezultatami praktycznymi. Można by sądzić, że specjalnie skonstruowane pompy, których części ruchome ze względu na niskie ciśnienia mogą być lekkie, których czopy i inne części trące mogą być stosunkowo małe, których wentyle i tłoki nie podlegają wysokim temperaturom i t. d., zużyją mniej pracy niż dwa nieużyteczne skoki motoru czwórkowego; w rzeczywistości dzielność mechaniczna motoru dwójkowego jest znacznie mniejsza; powodu należy szukać przede wszystkim w stratach przy przepływie wielkiej ilości powietrza przez przewody i wentyle, w stratach tarciovych z powodu powiększenia ilości części ruchomych wogóle, wreszcie w większej objętości (około 150%) cylindrów pompowych w porównaniu z pracującymi. Motory dwójkowe pomimo mniejszej średnicy cylindrów nie zajmują mniej miejsca od motorów czwórkowych: przy użyciu osobnych pomp przewiewnych powiększa się znacznie długość maszyny, przy użyciu tłoków stopniowych wzrasta także niepomniernie wysokość maszyny. Jeżeli objętość, opisana przez tłok stopniowy ma wynosić 1.5 objętości cylindra pracującego, średnica jego musi być równa  $1.58 d$ , ( $d$  = średnicy cylindra motoru dwójkowego), motor czwórkowy o tym samym skutku będzie miał cylindry o średnicy  $=\sqrt{1.8} d = 1.34 d$ , jeżeli nawet nie powiększymy jego chyżości tłokowej. Mimo to motor dwójkowy będzie nieco lżejszy od czwórkowego, a to głównie ze względu na mniejsze siły działające, a tem samem mniejsze wymiary części konstrukcyjnych. Niestety, większą od wytrzymałości rolę odgrywają tutaj względy technologiczne, nie pozwalające przy odlewach, zwłaszcza stalowych, zejść poniżej pewnych grubości. Mniejsze trudności sprawiają brzozy specjalne, najczęściej manganowe; mają jednak większy ciężar gatunkowy i powiększają znacznie cenę motoru. Wreszcie trzeba zaznaczyć, że opanowane wysokich temperatur sprawia z powodu większej częstości okresów spalania większe trudności przy motorach dwójkowych, zwłaszcza dużych i obustronnie działających.

(D. c. n.).

## Z wystawy higienicznej w Dreźnie.

(Odczyt wygłoszony w Towarzystwie Politechnicznym d. 6 grudnia 1911).

(Dokończenie).

### IV. Kąpiele.

Powszechną uwagę zwracał na wystawie dreźnieńskiej basen kąpielowy do pływania ze sztucznymi falami syst. Recknagla. Jak wiadomo, kąpiele morskie są jednym z najlepszych środków do pobudzenia i zahartowania organizmu, niestety użyciu tych kąpielii stoi wiele przeszkód w drodze. Przede wszystkim dalekie i długie nieraz

podróże, a następnie krótki przeciąg paru miesięcy letnich, w których z kąpielii tych wogóle korzystać można. Temu starają się zapobiedz — w części przynajmniej t. j. o ile nie chodzi o zawartość soli w wodzie — kąpiele o sztucznych falach, gdzie fale mogą być tak uregulowane, że dorównywuują co do siły falom morza Północnego lub oceanu Atlantyckiego. Kąpiele takie podwyższają, przez to, że sprawiają znaczną przyjemność kąpiącym, ochotę do kąpielii

zimnych. Usuwanie ciepła z ciała, jakie towarzyszy zawsze kąpielom zimnym, tutaj jeszcze bardziej wzrasta, czemu kąpiący skutecznie się opiera przez to, że utrzymanie się przeciw falom wymaga pewnego wysiłku mięśniowego. Z tego powodu powstaje w ciele tworzenie się nowych ilości ciepła, a silny mechaniczny ruch fal wywołuje energiczne podrażnienie skóry. Stąd żywsze krążenie krwi w ciele i zwiększenie wymiany materii. Wskutek czynności mięśni, zimno wody daje się mniej odczuwać, tak że można się kąpać przy chłodniejszej temperaturze wody aniżeli w wodzie nieruchomej. „Rozwieselenie — pisze znany higienista monachijski prof. Gruber, — przez grę fal, radość z walki przeciw nim, zadowolenie z ich pokonania — to wszystko przyczynia się znacznie do ożywienia kąpeli, co dla ludzi zmęczonych, nerwowych i osłabionych, ma wielkie znaczenie. Jakże nudna jest wobec tego kąpiel w basenie!”

Basen syst. Recknagla jest z betonu, szeroki na 13 m, długi 39,5 m. Dla zawodów kąpielowych głębokość jego wynosi w najgłębszym miejscu 3 m, w naj płytszym miejscu, dla nie pływających 1 m. W razie ruchu sztucznych fal stan wody jest o 80 cm niższy. Objętość wody wynosi 600 m<sup>3</sup>. Naokoło basenu jest 62 kabin do rozbierania, na galeriach 180 szaf do ubrań. Maszyna do wytwarzania fal działa albo przez rytmiczne zanurzenie i podnoszenie ciał albo przez rytmiczne wahania tychże. Przez wyparcie wody powstające fale przebiegają cały basen i na przeciwległym brzegu rozbijają się podobnie jak fale morskie. Siła potrzebna do popędu maszyny wynosi 17,5 KP. Popęd maszyny o tyle wypadatniej, że całej pary wylotowej używa się do ogrzania stale dopływającej wody basenowej i przygotowania ciepłej wody do tuszów, a więc wyzyskuje się ciepło jej w zupełności. Gdyby nie było maszyny, prawie ta sama ilość pary i tak musiałaby być użyta. Maszyna na wystawie drezdeńskiej działa zapomocą 2 nurków o różnych chyżościach, tak, że wytworzone fale nie przebiegają basenu jednostajnie, co wytwarza bardziej malowniczy widok, a nadto fale dochodzące do wysokości 1 m, rozbijają się w różnych miejscach basenu, tak, że każdy może sobie wyszukać odpowiednią wysokość fali. Przez zmianę ilości obrotów maszyny i załączenie 1 lub 2 nurków daje się regulować bieg fal. Finansowy wynik kąpeli drezdeńskiej był następujący:

	Bilety dziennie.	Bilety abona- mentowe.	Widzo- wie.	Ogólny do- chód w mark.
Maj	96	153	2 590	2 435
Czerwiec	1 410	3 690	30 983	11 786
Lipiec	4 194	15 066	69 721	28 784
Sierpień	4 989	19 223	92 400	33 655
Wrzesień	2 897	8 995	104 684	27 855
			Razem	104 515

Koszta ruchu wynosiły dziennie.

Obsługa	60 Mk.	
Zużycie wody	36 „	(1 m <sup>3</sup> wody — 12 fenigów)
Węgiel	35 „	
Oświetlenie	5 „	
Różne wydatki	14 „	
Za wypożycze- nie kotła	25 „	
Razem	175 Mk.	

Wypożyczanie bielizny wydzierżawiono przedsiębiorcy za 600 Mk. Przez zaprowadzenie ogrzewania parą wylotową można było przedłużyć ruch do października, w którym to miesiącu dochody wynosiły przeciętnie 800 Mk dziennie.

Koszta zakładowe wynosiły w Dreźnie, ze względu, że wielka część urządzeń dostarczona została dla celów wystawowych bezpłatnie, około 82 000 Mk, tak, że czysty dochód wynosił przeszło 400 Mk dziennie.

Budowa całej hali jest przenośna, co ma wielką zaletę, że można ją w dowolnym miejscu postawić. A więc place położone w centrum miasta, na których później mają stanąć szkoły, kościoły lub inne budynki, mogą być prowizorycznie użyte do tego celu, koszta basenu amortyzują się stosunkowo szybko, inne urządzenia przenosi się na nowe miejsce. Z powodu centralnego położenia, z powodu ruchu nieprzerwanego w dni gorące i chłodne, z powodu fal sztucznych, które rozszerzają koło klientów, bo ściągają także nie pływających, wreszcie z powodu wstępu dla widzów, mogą kąpiele takie liczyć na finansowe powodzenie. Para wylotowa maszyny wystarcza, aby doprowadzać z wodociągu miejskiego tyle wody, aby objętość basenu mogła być raz na dzień odnawiana.

Co do kosztów zakładowych, to liczyć je można dla zabudowanej powierzchni 21 × 60 m, pędzeniu maszyny przez lokomobilę i przenośnej budowie z drzewa na 160 000 Mk, mniejsze zakłady na 60 do 70 000 Mk.

## Pierwsza próba wytrzymałości belek betonowych wzmocnionych drzewem.

Opisał inż. dr. Marceł Mareichowski.

Po odczycie moim w Towarzystwie Politechnicznym 12 kwietnia 1911 r., o betonie wzmocnionym drzewem<sup>1)</sup> przyrzekło mi kilku kolegów wykonać takie belki betonowe. Jednym z pierwszych był Z. Gebert, inżynier Wydziału Krajowego, kierownik budowy drogi koło Zakopanego; kazał on zrobić cztery belki o wymiarach 26 cm wysokości, 20 cm szerokości, 160 cm długości, z których każda miała

inne wkładki drewniane, jak to wskazują rysunki 2 i 3.

Belki oznaczone przez A, B, C, D były wykonane w następującym porządku. Belka A dnia 25/VII, belka B 18/X, belka C 25/VII, belka D 25/VII. Beton był mieszany w stosunku 1:3:3, przyczem użyto kamienia tłuczonego.

Do wzmocnienia użyto w belkach A, C, D drzewa świerkowego, zaś w belce B drzewa jesionowego; nadto w belkach A, B, C było drzewo gładko stru-

<sup>1)</sup> Czasopismo Techniczne Nr. 20 z r. 1911.

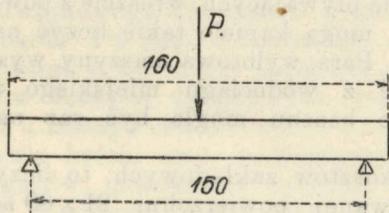
gane, zaś w belce *D* niestrugane i tylko piłką wycięte w przekrój prostokątny. W dwa dni po zabetonowaniu okazały się na belkach *A* i *B* rysy idące wzdłuż całej belki, mniej więcej w połowie wysokości wkładki drewnianej, bo w jednej 8, w drugiej 10 cm od dołu belki. Rysy te stąd powstały, że do wzmocnienia belek użyto drzewa ogromnie suchego, które po zabetonowaniu, wyciągając wodę z betonu silnie napęczniało i rozsadziło słaby jeszcze beton.

Pomimo tego wszystkie cztery belki odbyły całą podróż z Poronina do Lwowa na podwórze Szkoły Politechnicznej zupełnie dobrze i bez żadnych zresztą uszkodzeń.

Zaszczycony przez Komisję kursów inżynierskich propozycją wykładania o konstrukcjach betonowych, skorzystałem ze sposobności, ażeby za zezwoleniem kierownika Stacji doświadczalnej Prof. Fiedlera, w czasie tych kursów przeprowadzić próby. Wprawdzie ryzykowałem tutaj, że w razie zupełnie złych wyników odrazu zniechęcę szersze koła techników do tej nowej kombinacji materiałów, ale równocześnie miałem pełne przekonanie, że próby te przynajmniej o tyle się udadzą, iż wskażą jakieś punkty dodatnie, zachęcające do dalszych prób. Tak więc 12/I 1912 r. czyli w 166 dniu tężenia betonu przystąpiłem do pierwszej próby nad dźwigarami betonowymi wzmocnionymi drzewem.

Zaznaczyć muszę, że belki leżały do dnia próby na dworze, na deszczu i mrozie. Wskutek tego w belce *A* rysa z jednej strony belki znacznie się powiększyła, tak że przeglądało drzewo. Naturalnie wytrzymałości tej belki *A* jak i belki *B*, także od początku pękniętej nie można było przy doświadczeniach brać w rachubę. Pomimo tego próbowałem, jaki też ciężar będą mogły te belki utrzymać.

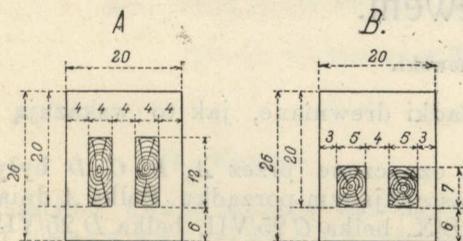
Sposób badania wskazuje rys. 1, gdzie widzimy,



Rys. 1.

że rozpiętość między punktami podparcia wynosiła 150 cm, a ciężar *P* działający na belkę, zaczepiał w środku rozpiętości.

Największy ciężar *P*, jaki uniosła belka *A* (rys. 2) wynosił 2000 kg, zaś belka *B* 1600 kg.

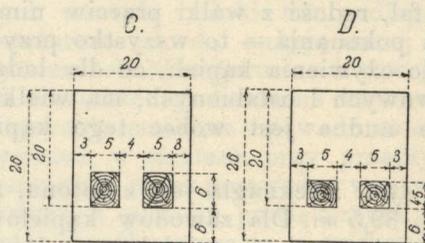


Rys. 2.

Pomijając wytrzymałość należy tutaj zwrócić uwagę na inne względy.

Przedewszystkiem belki betonowe pęknięte nie dałyby się dowieźć z Poronina do Lwowa, gdyby nie były wzmocnione drzewem. Powtórnie belki te, gdyby nie miały wzmocnienia, nie mogłyby utrzymać nawet tego najmniejszego ciężaru 1600 kg, ponieważ wtenczas natężenia ciągnące w betonie wynosiłyby około 30 kg/cm<sup>2</sup>, czego sam beton, do tego jeszcze uszkodzony, nie byłby naturalnie w możności znieść.

Pewien sąd o wytrzymałości betonu wzmocnionego drzewem, można sobie wyrobić dopiero z belek *C* i *D* (rys. 3 *C* i *D*) które były nieuszkodzone.



Rys. 3.

Belka *C* (rys. 3 *C*) obciążona w środku ciężarem *P*, zarysowała się u dołu w środku rozpiętości, gdy  $P=2400$  kg. Z chwilą zarysowania się zaczęła belka *C* tracić całą swoją wytrzymałość, przyczem rysa coraz więcej się otwierała od dołu do góry, bez zgniatania betonu u góry, stąd można wnioskować, że przy obciążeniu 2400 kg, została zniszczona przyczepność betonu do wkładki drewnianej, która przy dalszym trwającym obciążeniu z betonu się wysuwała. Natężenia jakie przy tem granicznym obciążeniu powstały, można wyznaczyć ze wzorów 1 do 4 podanych w *Czasopiśmie Technicznym* z r. 1911 w zeszycie 20.

Moment działający na belkę

$$\text{z ciężaru skupionego } P \frac{2400}{4} \times 150 = 90\,000 \text{ kgcm}$$

$$\text{„ własnego } 200 \text{ kg } \frac{200}{8} \times 150 = 3\,750 \text{ „}$$

$$\text{Razem } M = 93\,750 \text{ kgcm}$$

Według wzoru 1) położenie osi obojętnej

$$z = - \left[ 1 \cdot \frac{10.6}{20} \right] + \sqrt{\left[ 1 \cdot \frac{10.6}{20} \right]^2 + \left[ 1 \cdot \frac{10.6}{20} \right] \cdot [2 \cdot 20 - 6]} = 7.5 \text{ cm}$$

Według wzoru 2) i 3) największe natężenia w betonie

$$V_{bp} = \frac{M}{W} = \frac{93\,750}{1121} = 83.63 \text{ kg/cm}^2,$$

gdzie

$$W = \frac{20 \cdot 7.5^2}{3} + 1.10 \cdot \left[ \frac{(20 - 7.5)^3 - (20 - 7.5 - 6)^3}{3 \cdot 7.5} \right] = 1121$$

w drzewie

$$V_{dt} = 83.63 \cdot 1 \cdot \frac{20 - 7.5}{7.5} = 139 \text{ kg/cm}^2$$

Największe natężenie przyczepności betonu do drzewa możemy obliczyć według wzoru 4)

$$\pi = Q \frac{S}{J \cdot U} = 1300 \frac{570}{8407.44} = 2.2 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\text{gdzie siła poprzeczna } Q = \frac{2400 + 200}{2} = 1300 \text{ kg}$$

$$S = 1.2 \cdot (5.6) (20 - 3 - 7.5) = 570 \text{ cm}^3$$

$$J = W \cdot z = 1121.7 \cdot 5 = 8407 \text{ cm}^4$$

$$U = (2.5 + 2 \times 6) \cdot 2 = 44 \text{ cm}^2.$$

Po odbiciu betonu otaczającego wkładki drewniane, dało się zauważyć, że przy drzewie jest warstewka luźnego piasku, zupełnie cementem niezwiązane. Drzewo zaś okazywało w przekroju poprzecznym na całym obwodzie mniej więcej na grubości 1 cm zabarwienie żółte.

Ponieważ w chwili zabetonowania drzewo było zupełnie suche, należy przypuszczać, że wraz z wodą wyciągało drzewo i cement. Przez to wprawdzie drzewo się impregnuje, ale równocześnie zmniejsza się przyczepność betonu do niego.

Znacznie korzystniej wypadła próba z belką *D* (rys. 3 *D*), gdzie wkładki były również świerkowe o mniejszych wymiarach i niestrugane. Dźwigar ten wytrzymał największe obciążenie  $P = 3600 \text{ kg}$ .

Przy tem obciążeniu podobnie jak w belce *C*, powstała ledwie widoczna rysa w dolnej krawędzi belki i rysa ta otwierała się przy trwającym obciążeniu coraz bardziej ku górze nie wywołując zgniecenia betonu u góry. Z tego można wnioskować, że znowu zniszczenie belki nastąpiło wskutek zniszczenia przyczepności betonu do drzewa.

Dla dźwigara *D* znajdujemy w ten sam sposób jak poprzednio

$$z = 6.75 \text{ cm}, \quad W = 1122$$

$$M = \left( \frac{3600}{4} + \frac{200}{8} \right) \cdot 152 \quad (\text{rozpiętość była o } 2 \text{ cm większa)}$$

$$M = 140\,600 \text{ kgcm}$$

$$Q = 1900 \text{ kg}, \quad S = 495 \text{ cm}^3, \quad J = 1122 \cdot 6.75 = 7573 \text{ cm}^4$$

$$U = 38 \text{ cm}^2.$$

Największe natężenia:

$$\text{cisnące w betonie } V_{bp} = \frac{140.600}{1122} = 125 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ciągnące w drzewie } V_{dt} = 125 \cdot 1 \cdot \frac{20 - 6.75}{6.75} = 246 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{przyczepności } \pi = 1900 \frac{495}{7573 \cdot 38} = 3.3 \text{ kg/cm}^2.$$

Przy belce *D* stwierdzono podobnie jak przy belce *C*, że na obwodzie wkładki drewnianej znajduje się warstewka luźnego piasku.

Że w belce tej, pomimo mniejszych wymiarów wkładki, przyczepność okazała się większa, można sobie tłumaczyć tem, że drzewo było niestrugane i że wskutek mniejszego przekroju mniej cementu wyciągnęło z betonu, aniżeli wkładki o przekroju większym.

Wyniki tej pierwszej próby betonu wzmocnionego drzewem można określić słowami „coś na tem jest“, słowami, z jakimi większość uczestników kursów inżynierskich obecnych przy doświadczeniach, wychodziła ze stacyi doświadczalnej.

Jako przychylny objaw dla tej nowej kombinacji materiałów, spowodowany doświadczeniami, mogę uważać ofiarność z jaką z kilku stron obiecano mi przygotować cały szereg nowych próbek, sporządzonych według obszernego programu, na podstawie których będzie można zbadać, jaki byłby najkorzystniejszy sposób przygotowania wkładek drewnianych.

## Beton wzmocniony drewnem.

Napisał Władysław Łasiński, asystent Politechniki.

Pomyślnie rozwiązanie tej kwestyi, poruszanej w Towarzystwie Politechnicznym przez Dr. Marcichowskiego, miałooby niewątpliwie doniosłe znaczenie, wymaga jednak szeregu doświadczeń wykonanych w przeciągu dłuższego czasu.

Zasługą p. Dr. Marcichowskiego jest, że wogóle po raz pierwszy badano kilka zginanych belek drewnianobetonowych w krajowej stacyi doświadczalnej przy lwowskiej Szkole politechnicznej podczas trwania kursu inżynierskiego, a zasługą tych doświadczeń jest niewątpliwie stwierdzenie, że drewno istotnie bardzo znacznie wspomaga betonowe belki zginane.

Nie mamy niestety — i nie prędko możemy spodziewać się stwierdzenia, czy drewno zachowa w czasie swoje pierwotne własności.

W pierwszych czasach rozwoju żelbetu obawiano się, czy żelazo będzie w betonie podlegało rdzewieniu. Po upływie szeregu lat stwierdzono doświadczalnie, że obawa ta była płonna, i że beton stanowi rzeczywiście dobrą osłonę przed szkodliwym działaniem wpływów powietrznych. Ale czy będzie on taką osłoną dla drewna i czy drewno nie ulegnie powolnemu butwieniu? Obawa ta jest tu silniej uzasadniona, gdyż drewno jest na wpływy powietrzne bardzo wrażliwe, chciwie wchłania wilgoć i nietrudno ją wydziela, przyczem zmienia swoją objętość, a nadto w różnych stanach nasycenia posiada różną

wytrzymałość, co niekorzystnie wpływa na spójność i obniża ekonomię użycia drewna.

Te własności drewna są zasadniczymi jego wadami w porównaniu z żelazem i przeciwstawić im można tylko bardzo znaczną różnicę ceny, oprócz czynników natury czysto samozachowawczej, jak popieranie własnego przemysłu.

Dążność i możliwość zmiany objętości ogranicza wielkość wkładek drewnianych do tych wymiarów, przy których nie byłaby szkodliwa dla otaczającego je betonu.

Jeśli bowiem zabetonujemy suchą wkładkę drewnianą, to po zabetonowaniu jej, drewno wchłonie część wilgoci z otaczającego, jeszcze nie stężałego betonu i powiększy swoją objętość w chwili tężenia betonu. Ponieważ otaczający beton nie może jeszcze swoją spójnością tej siły pokonać, powstanie dążność przesunięcia cząstek w kierunku najsłabszego wymiaru, a więc możliwość powstawania rys poziomych w belce zginanej.

Zmiana objętości drewna może mieć także szkodliwy wpływ na przyczepność, a tem samem i na opór przeciw przesunięciu wkładki. Zwiększenie objętości drewna podczas tężenia betonu wywoła odpychanie cząstek otoczenia, które po stężeniu do pierwotnego położenia już nie wróca. Po stężeniu betonu i wypoceniu się, może i drewno stracić wchło-



Chodziłoby jeszcze o ustalenie stosunku  $n_2 = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$ .

Wiemy z doświadczeń, że ostatecznie i ten stosunek niewiele różni się od jedności. Gdybyśmy ustalili  $n_2 = 1$ , otrzymywalibyśmy prawdopodobnie wyniki tak mylne jak dla żelbetu, gdyż przy zginaniu ma na ciągnięcie znaczny wpływ zdaje się przyczepność, czego wzory nasze nie uwzględniają. Bez wyników doświadczeń niepodobna ustalić tego stosunku. Austriackie przepisy przyjmują dla żelbetu znaczne natężenia dopuszczalne  $t_2$  i wprowadzają w rachunek taki sztuczny stosunek  $n_2 = 0.4$ , czyli

$$\epsilon_2 = 56000 \text{ kg/cm}^2 \text{ dla } \epsilon_1 = 140000 \text{ kg/cm}^2.$$

Nie mając na razie powodu wnioskować, że ustroje drewnianobetonowe będą się zachowywały inaczej niż żelbetowe, przyjmujemy zgodnie z przepisami  $n_2 = 0.4$ , a wtedy wzór 4) przyjmijmy postać:

$$z_1 = -\left(\frac{2}{3}d + f\right) + \sqrt{\left(\frac{2}{3}d + f\right)^2 + \frac{2}{3}d^2 + 2fd_1} \quad (5)$$

Drugi warunek równowagi:

$$\int_0^{z_1} \nu_1 y_1 dy_1 + \int_0^{d-z_1} \nu_2 y_2 dy_2 + f(\zeta - \nu_2)(d - z_1) = M_1 \quad (6)$$

a uwzględniając równania 1)

$$\frac{\epsilon_1}{r} \int_0^{z_1} y_1^2 \cdot dy_1 + \frac{\epsilon_2}{r} \int_0^{d-z_1} y_2^2 \cdot dy_2 + f \frac{\epsilon_3 - \epsilon_2}{r} \cdot (d - z_1)^2 = M_1 \quad (6a)$$

czyli

$$M_1 \cdot \frac{r}{\epsilon_1} = \frac{z_1^3}{3} + n_2 \frac{(d-z_1)^3}{3} + (1-n_2)f(d-z_1)^2 = J_1 \quad (7)$$

Wyraz po prawej stronie jest momentem bezwładności przekroju ze względu na oś obojętną.

Z równania 1 a) dla  $\nu_1 = t_1$  i  $y_1 = z_1$  i z 7)

$$t_1 = \frac{\epsilon_1}{r} \cdot z_1 = \frac{M_1}{J_1} \cdot z_1 \quad (8)$$

przyczem dla  $n_2 = 0.4$

$$J_1 = \frac{z_1^3}{3} + 0.4 \cdot \frac{(d-z_1)^3}{3} + 0.6f(d-z_1)^2 \quad (8a)$$

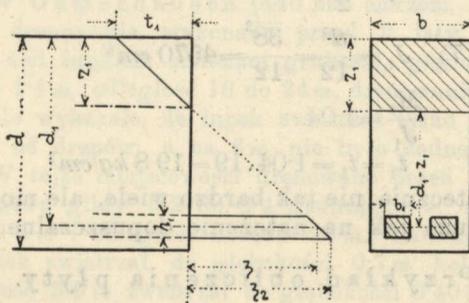
wkońcu mamy z rysunku warunek

$$\frac{n_2 \cdot t_1}{t_2} = \frac{z_1}{d-z_1} \text{ stąd}$$

$$t_2 = 0.4 t_1 \frac{d-z_1}{z_1} \text{ a z uwzględnieniem równania 8)}$$

$$t_2 = 0.4 \cdot \frac{M_1}{J_1} (d-z_1) \quad (9)$$

Faza druga (rys. 2).



Rys. 2.

W tej fazie pomijamy ciągnięcie w betonie. Jeżeli więc we wzorze 2) wstawimy  $\nu_2 = 0$ , albo we wzorze 4)  $n_2 = 0$ , otrzymujemy

$$z_1 = -f + \sqrt{f^2 + 2fd_1} \quad (10)$$

wstawiając podobnie  $n_2 = 0$  w równanie 7)

$$J_1 = \frac{z_1^3}{3} + f(d-z_1)^2 \quad (11)$$

i j. w.

$$t_1 = \frac{M_1}{J_1} \cdot z_1$$

a że

$$\frac{t_1}{\zeta} = \frac{z_1}{d-z_1}; \quad \zeta = t_1 \cdot \frac{d-z_1}{z_1} \quad (12)$$

$\zeta$  oznacza w tym wypadku natężenie w osi wkładki, a więc średnią jego wartość.

Największość natężenia wystąpi w najniższym włóknie, nazwijmy je  $\zeta_2$

$$\frac{\zeta}{\zeta_2} = \frac{d-z_1}{d-z_1 + \frac{h_1}{2}}, \text{ zatem}$$

$$\zeta_2 = \frac{M_1}{J_1} \cdot \left(d-z_1 + \frac{h_1}{2}\right) \quad (13)$$

### Wyznaczanie wymiarów belki prostokątnej.

Wymiary belki prostokątnej będziemy się starali wyznaczyć dla warunków w fazie drugiej a następnie zbadać, czy w fazie pierwszej ciągnięcie nie przekroczy granicy dopuszczalnej.

Teoretyczna wysokość belki  $d_1$  i przekrój drewna  $F$  dadzą się przedstawić jako funkcje momentu zgięcia  $M$ .

$$\text{Z r. 12)} \quad z_1 = \frac{t_1}{t_1 + \zeta} \cdot d_1 = \lambda \cdot d_1 \quad (14)$$

Z rysunku widać, że

$f: d_1 = x: 100$ , zatem  $f$  da się wyrazić w odsetkach  $d_1$

$$f = \frac{x}{100} \cdot d_1 = 0.01 x d_1 \quad (15)$$

Z równania 3) dla  $n_2 = 0$

$$z_1^2 = 2f(d_1 - z_1)$$

a podstawiając za  $z_1$  i  $f$  wartości z r. 14) i 15) otrzymujemy

$$x = \frac{\lambda^2}{0.02(1-\lambda)} \quad (16)$$

konieczny przekrój drewna wyrażony w odsetkach.

Podobnie z równań 8), 11), 14) i 15)

$$t_1 = \frac{M_1 \cdot \lambda \cdot d_1}{\frac{\lambda^3 d_1^3}{3} + \frac{d_1}{2} \cdot \frac{\lambda^2}{1-\lambda} (d_1 - \lambda d_1)^2} = \frac{6 M_1}{\lambda(3-\lambda) \cdot d_1^2}$$

stąd

$$d_1 = \sqrt{\frac{6}{\lambda(3-\lambda) \cdot t_1}} \cdot \sqrt{M_1} = C_1 \sqrt{M_1} \quad (17)$$

nakoniec

$$f = 0.01 \cdot x \cdot d_1 = 0.01 \cdot x \cdot C_1 \cdot \sqrt{M_1} = C_2 \sqrt{M_1} \quad (18)$$

albo

$$F = b \cdot c_2 \sqrt{M_1} \quad (19)$$

Ażeby żelazo zastąpić drewnem, trzeba dobrać przekrój drewna w stosunku do współczynników wytrzymałości tych materiałów. Więc dla ciągnięcia będzie przekrój drewna 4000:600 = 7 razy większy od przekroju żelaza. Ze względu jednak na powyższe wywody, przyjmuję ten współczynnik większy, mianowicie  $n=8$ , co by odpowiadało natężeniu dopuszczalnemu dla drewna miękkiego  $\zeta_2 = 75 \text{ kg/cm}$ .

Nateżenia dopuszczalne dla betonu przyjmuję tak, jak je podają przepisy dla żelbetu z 1911 r. (Z r. 14), 16), 17) i 18) wyznaczam współczynniki  $\lambda$ ,  $x$ ,  $C_1$  i  $C_2$  i zestawiam tabelkę, która posłuży do wyznaczenia najekonomiczniejszych wymiarów belki, względnie płyty drewniano-betonowej, oczywiście dla przyjętych warunków i bez względu na koszty poszczególnych materiałów.

Tu zwrócić muszę uwagę, że ze względu na znaczną a nieznaną napróżd wysokość wkładki drewnianej, przyjmuję  $\zeta_1 = 75 \text{ kg/cm}^2$  już w osi wkładki. Wobec tego tylko  $C_1$  będzie zgodne z rzeczywistością, zaś  $\lambda$ ,  $x$  i  $C_2$  za małe. Z tego względu trzeba przy obieraniu  $F$ , obliczoną wartość wedle r. 19) z góry powiększyć średnio o 20% dla płyty i niskich belek, dla belek wyższych trzeba drogą prób odpowiednio  $F$  dobrać. Wartości podane w tabelce będą dokładne tylko dla takiego założenia, że cały przekrój drewna jest w osi wkładki skupiony. — Podobnie obliczamy ustroje żelbetowe i tak zestawione wartości pozwalają lepiej porównać te zeszkłady.

Tab. 1. Beton wzmocniony drewnem.

Beton	$\zeta_2$	$t_1$	$\lambda$	$x\%$	$C_1$	$C_2$
1:3	75	42	0.359	10.1	0.388	0.0392
1:4	75	37	0.331	8.2	0.428	0.0352
1:5	75	32	0.289	6.4	0.473	0.0303

Dla porównania wyznaczmy dla żelbetu współczynniki zestawione w tabelce 2, przy czym  $\lambda = \frac{15 t_1}{\sigma + 15 t_1}$ ,  $x = \frac{\lambda^2}{0.3(1-\lambda)}$ , zaś  $C_1$  z rów. 17)

Tab. 2. Żelbet.

Beton	$\sigma$	$t_1$	$\lambda$	$x$	$C_1$
1:3	1000	42	0.387	0.14	0.376
1:4	1000	37	0.357	0.658	0.415
1:5	1000	32	0.324	0.518	0.465

Teoretyczna wysokość belki drewnianobetonowej będzie więc nieco większa od żelbetowej i tak: dla betonu 1:3 1:4 1:5  
3.1% 3.0% 1.7%.

Jeżeli zaś weźmiemy pod uwagę całą wysokość  $d$ , to ze względu na stosunkowo wielką wysokość wkładki drewnianej, przyrost ten będzie znacznie większy. Zato jednak możemy zupełnie słusznie przyjąć ciężar gatunkowy betonu drewnem wzmocnionego  $\gamma = 2.2$ , więc o 10% mniejszy od ciężaru gatunkowego żelbetu, jeżeli zaś będziemy się starali używać wkładek płaskich i większym wymiarem poziomo ułożonych, gdyż położenie przekroju jest dla zeszkładu zginanego najzupełniej obojętne o ile opuszczamy znikomy wpływ momentu bezwładności samej wkładki ze względu na jej os ciężkości — to ta niekorzyść da się znacznie obniżyć, tembardziej gdy weźmiemy pod uwagę różnicę ceny żelaza i drewna.

## Przykład obliczenia belki.

Obrachować wymiary dźwigara drewnianobetonowego nad otworem okiennym, obciążonego ciężar-

em skupionym 3000 kg. Rozpiętość otworu okiennego w świetle — wynosi 1.4 m, ciężar zaczepia w środku dźwigara, beton 1:5.

Teoretyczna rozpiętość  $l = 140 + 2.5 = 150 \text{ cm}$

Moment zgięcia  $M' = 1500.75 = \sim 113\,000 \text{ kgcm}$

Obieram szerokość belki  $b = 25 \text{ cm}$

$M_1' = 113\,000 : 25 = 4520 \text{ kgcm}$

$d_1 = 0.473\sqrt{4520} = \sim 32 \text{ cm}$  (r. 17))

Przyjmuję całą wysokość belki  $d = 1.15 d_1 = \sim 37 \text{ cm}$

Ciężar własny belki  $g = 0.25 \cdot 0.37 \cdot 2200 = 203 \text{ kg}$

Dodatkowy moment  $M'' = \frac{1}{8} \cdot 0.203 \cdot 1.5^2 = = 0.057 \text{ tm} = 5700 \text{ kgcm}$

$M'' = 5700 : 25 = 228 \text{ kgcm}$

Całkowite  $M_1 = M_1' + M_1'' = \sim 4750 \text{ kgcm}$

Poprawione  $d_1 = 0.473\sqrt{4750} = \sim 33 \text{ cm}$

Całkowity przekrój drewna  $F = 25 \cdot 0.0303\sqrt{4750} = = 52.2 \text{ cm}^2$  (r. 19). Przyjmuję  $F = 60 \text{ cm}^2$  ( $x = 7.1\%$ ) czyli dwie wkładki o przekroju  $\frac{5}{6} \text{ cm}$ ;  $d = 38 \text{ cm}$ ,  $h_1 = 5 \text{ cm}$ ,  $b_1 = 12 \text{ cm}$ ,  $d - d_1 = 5 \text{ cm}$ ;  $f = 60 : 25 = 2.4 \text{ cm}$ ; dla  $d = 38 \text{ cm}$   $M_1'' = 236 \text{ kgcm}$ ,  $M_1 = \sim 4760 \text{ kgcm}$ .

Zbadajmy nateżenia.

## Faza II.

(r. 10)  $z_1 = -2.4 + \sqrt{2.4(2.4 + 2.33)} = 10.4 \text{ cm}$

(r. 11)  $J_1 = \frac{10.4^3}{3} + 2.4(33 - 10.4)^2 = \sim 1590 \text{ cm}^4$

$\frac{M_1}{J_1} = \frac{4760}{1590} = 2.99$

(r. 8)  $t = 2.99 \cdot 10.4 = 31.1 \text{ kg/cm}^2$  [dop. 32]

(r. 13)  $\zeta_2 = 2.99(33 - 10.4 + 2.5) = 75.0 \text{ kg/cm}^2$  [dop. 75].

## Faza I.

(r. 5)  $z_1 = -(\frac{2}{3} \cdot 38 + 2.4) + \sqrt{27.7^2 + \frac{2}{3} \cdot 38^2 + 2 \cdot 2.4 \cdot 33} = = 15.8 \text{ cm}$

(r. 8a)  $J_1 = \frac{15.8^3}{3} + 0.4 \cdot \frac{(38 - 15.8)^3}{3} + + 0.6 \cdot 2.4(33 - 15.8)^2 = \sim 3200 \text{ cm}^4$

$\frac{M_1}{J_1} = \frac{4760}{3200} = 1.49$

(r. 9)  $t_2 = 0.4 \cdot 1.49(38 - 15.8) = 13.3 \text{ kg/cm}^2$  [dop. 22]

(r. 8)  $t_1 = 1.49 \cdot 15.8 = 23.6 \text{ kg/cm}^2$ .

Gdybyśmy jednak chcieli przyjąć  $n_2 = 1$ , otrzymalibyśmy z rów. 4)

$z_1 = \frac{d}{2} = 19 \text{ cm}$

z rów. 7)  $J_1 = \frac{d^3}{12} = \frac{38^3}{12} = 4570 \text{ cm}^4$

$\frac{M_1}{J_1} = 1.04$

$t_2 = t_1 = 1.04 \cdot 19 = 19.8 \text{ kg/cm}^2$

więc ostatecznie nie tak bardzo wiele, ale może przecież za dużo jak na nateżenie dopuszczalne.

## Przykład obliczenia płyty.

Wyznaczyć wymiary płyty w korytarzu domu czynszowego. Rozpiętość korytarza w świetle 1.70 m. Przyjmuję ciężar nadsypki z płytkami  $160 \text{ kg/m}^2$ , obciążenie ruchome  $360 \text{ kg/m}^2$ , ciężar wyprawy od spodu  $50 \text{ kg/m}^2$ , grubość płyty 14 cm, czyli  $0.14 \cdot 2200 = \sim 310 \text{ kg/m}^2$ . Cały ciężar  $Q = 160 + 360 + 50 + 310 = \sim 900 \text{ kg/m}^2$ , Beton 1:4;  $l = 1.7 + 0.2 = 1.9 \text{ m}$



$$M = \frac{1}{8} \cdot 0.900 \cdot 1.9^2 = 0.41 \text{ tm} = 41\,000 \text{ kgcm}$$

$$M_1 = M : b = M : 100 = 410 \text{ kgcm}$$

$$d_1 = 0.428\sqrt{410} = \sim 9 \text{ cm}$$

$$F = 100 \cdot 0.0352\sqrt{410} = \sim 72 \text{ cm}^2. \text{ Przyjmuję } F = 100 \text{ cm}^2 \text{ czyli } 5 \text{ lat } \frac{5}{4} \text{ cm co } 20 \text{ cm, } h_1 = 4 \text{ cm}$$

$$f = 1 \text{ cm} (=100:100); d = 9 + 5 = 14 \text{ cm}$$

Tu wystarcza sprawdzanie dla fazy II

$$(r. 10) z_1 = -1 + \sqrt{1 + 2 \cdot 9} = 3.36 \text{ cm}$$

$$(r. 11) J_1 = \frac{3 \cdot 36^3}{3} + (9 - 3 \cdot 36)^2 = 44.5 \text{ cm}^4$$

$$\frac{M_1}{J_1} = \frac{410}{44.5} = 9.2$$

$$(r. 8) t_1 = 9.2 \cdot 3.36 = 30.9 \text{ kg/cm}^2 \text{ [dop. 37]}$$

$$(r. 13) \zeta_2 = 9.2 \cdot 9 - 3.36 + 2 = 70.2 \text{ kg/cm}^2 \text{ [dop. 75]}^1.$$

Lwów w styczniu 1912.

<sup>1)</sup> Należałoby jeszcze wyznaczyć wymiary szczebli drabinki dla przeniesienia sił ścinających. Kwestyę tę trudno rozstrzygnąć bez doświadczeń, dlatego pozostawiam ją na razie w zawieszaniu.

## Wiadomości z literatury technicznej.

— **Melioracya.** Wiadome jest, że korzyści osiągnięte zapomocą drenowania nie wszędzie są jednostajne i że zatem, byłoby pożądane zbadanie, w jakich warunkach wykonane drenowanie było najkorzystniejsze. Krajowe biuro melioracyjne przeprowadza rocznie około 4 do 5 tysięcy hektarów drenowania, istnieją drenowania wykonane przed 30 już laty, — można byłoby dowiedzieć się, w jaki sposób drenowanie wpłynęło na zmianę stanu przepuszczalności gruntów, o ile powiększyły się zbiory.

W Niemczech, szczególnie w Ks. Wirtemberskiem, oraz na Śląsku, rozpoczęto już tego rodzaju badania.

Na Śląsku badano drenowanie wykonane przed 5 do 6 laty na obszarze 30 morgów w gruncie związłym gliniastym, głębokość drenów wynosiła 1.0—1.10 m, odległość 10 m. Okazało się, że dreny działały tylko na 3 do 4 m szerokości, reszta pola pozostała wilgotną jak dawniej. Dla poprawienia dodano po 1 sączku w środku z głębokością 0.7 do 0.8 m. Z badania tego wyprowadzono wniosek, że większe głębokości drenowania są tylko tam potrzebne, gdzie chodzi o понижение stanu wody gruntowej, w przeciwnym razie, w gruncie związłym, gdzie niema wody gruntowej, wystarczy głębokość 1.0 m z odległością 8 m (*Kulturtechniker* 1909, Nr. 3).

W Wirtembergii badano drenowanie w łupkach pokrytych warstwą związłej gliny.

W Dotternhausen (650 nad morzem, roczne opady 800), drenowanie wykonano przed 10 laty z głębokością 0.80 m i odległością 20 do 28 m. Warstwa związłej gliny wynosi 0.3 do 0.5 m. Badanie wykazało, że łupek zwietrzył tylko na 1.0 do 2 m odległości od drenu i na głębokość drenu, a na 6 m odległości od drenu nie było żadnego śladu działania.

W Ohmenhausen (440 nad morzem, roczne opady 870), drenowanie wykonano przed 9 laty w warstwie gliny nad łupkiem zmiennej grubości, głębokość drenów 1.3 do 1.4 m, odległość 16 do 24 m, drenowanie poprzeczne. Badanie wykazało, że łupek zwietrzył tylko na 1 m odległości od drenów, a na 6 m nie było żadnego działania.

W tejże miejscowości drenowano przed 15 laty pole z warstwą gliny 0.2 do 0.4 grubości, — na głębokość 1.4—1.5 m i odległość drenów 24 m. Badanie wykazało, że łupek zwietrzył do głębokości 0.7 m koło drenu, na odległość 3.5 m zwietrzył do głębokości 0.40 m, a na odległość 24 m nie było żadnego śladu działania. Okazuje się, że założono dreny za głęboko i za daleko. (*Kulturtech.* 1909 Nr. 4).

W Ellwangen (Wirtembergia) — 510 nad morzem, grunt gliniasty związły (80% części spławialnych), wykonano drenowanie podłużne przed 16 laty z głębokością 0.85—1.15 m i z odległością drenów 12 m. Systematyczne

badanie wykazało, że rurki nie zostały uszkodzone i że drenowanie funkcjonowało. Wykonano wiercenia gruntu w odległościach 1.50, 3.50 i 6.0 m od drenu i badano grunt w głębokościach 0.30, 0.60 do 0.70 m. Okazało się, że drenowanie to, nawet po 16 latach, nie wpłynęło wcale na zwietrzenie i przepuszczalność gruntu, działa jednak skutecznie na osuszenie górnych warstw i понижение zwierciadła wody gruntowej, a tem samem wpływa na to, że rośliny puszczają swe korzenie głębiej. Z badań tych wyprowadzono wniosek, że w wypadku ciężkich glin nie można liczyć na zmianę fizycznego stanu gruntu i że przy 1 m głębokości drenów, należało je założyć w odległości nie 12 lecz 7 m (*Kulturtech.* 1910 Nr. 3).

Co do działania drenów w gruntach związłych, należy też przytoczyć przykład wzięty z drenowania Spółki wodnej w Westfalii. Przy wykonaniu drenowania wyłączone suche pagórki, położone między polami drenowanymi. Okazało się, że zbiory na tych pagórkach były gorsze, aniżeli na polach drenowanych. Polecono je dodatkowo zdrenować. Wynik był dodatni nawet w suchych latach. Pagórki drenowane rodziły dobrze, a działanie drenowania w tym wypadku daje się wytłómaczyć tem, że w powietrzu zawartem w sieci rurek drenowych w nocy skrapla się rosa, a w dzień paruje i zasila roślinność. (*Kulturtech.* 1910 Nr. 1).

Na górnym Śląsku (*Kulturtech.* 1911 Nr. 1) wykonano drenowanie z głębokością 1.20 m, które okazało się nieskuteczne, a między polami drenowanymi istniała parcela włóściańska 40 m szerokości, którą dodatkowo zdrenowano z głębokością 0.80 i odległością drenów 10 m. To ostatnie drenowanie ma funkcjonować bardzo dobrze. Większa głębokość nie była zatem potrzebna.

To wszystko razem wskazuje na potrzebę badań. Takie systematyczne badania zostały już zarządzone w powyżej wymienionej miejscowości w Ellwangen w Wirtembergii. Obszar gruntu 0.6 hekt. (za mały) podzielono na 4 działy z głębokością drenów 1.10, 1.30 i 1.50 m z odległościami drenów 8.0, 12.0 i 16 m, a jeden dział bez drenowania. Grubość warstwy gliny, w której założono dreny wynosi 0.80 do 1.20 m, oprócz grubości warstwy ornej. Badania składają się:

1. z pomiaru stanów wody gruntowej raz albo dwa razy w tygodniu zapomocą wierconych dziur pionowych, w które wstawiono rurki drenowe (pionowo), zakończone w górze rurkami żelaznymi w odległościach od drenów 1.0, 2.5, 4.5 oraz w środku między drenami;

2. z badania fizycznego stanu gruntu na rozmaitych głębokościach co 15 cm, (t. j. analizy mechanicznej i fizycznej) — co 2 lub 3 lata; i

3. z badania wyniku rocznych zbiorów na każdym dziale osobno.

Inż. J. J.

## NEKROLOGIA.

W dniu 4 czerwca b. r. zakończył życie ś. p. **Edgar Kováts** em. profesor Politechniki, bardzo wybitny architekt, członek Towarzystwa Polit. Urodzony w r. 1849, po ukończeniu studiów we Lwowie, Wiedniu i Zurychu już w r. 1872 rozpoczął swą bogatą działalność jako architekt najpierw w Wiedniu u Sempera i Hasenauera, potem przy budowie pałacu cesarskiego i wielu tamtejszych wielkich budowlach. Od r. 1895 do 1900 pracował na stanowisku dyrektora szkoły drzewnej w Zakopanem, interesując się szczególnie miejscowem zdobnictwem i związanem z niem budownictwem drzewnym, wreszcie w r. 1900 został powołany na stanowisko profesora architektury w Politechnice lwowskiej, gdzie do r. 1906 pracował sumiennie, gorliwie i z korzyścią dla młodzieży, zdobywając osobistemi zaletami swego charakteru jej serca a szacunek i uznanie kolegów. Równocześnie rozwija dalej swą działalność architekta, oddając się przeważnie budowie kościołów i kaplic, tak budując nowe jak i restaurując i przebudowując dawne.

Ciężka choroba zaskoczyła go w r. 1906 na stanowisku rektora Szkoły i po kilku latach zmagania się, zmusiła go w bieżącym roku szkolnym do porzucenia katedry; pożegnany z serdecznym żalem przez kolegów, niedługo uległ nieuleczalnemu cierpieniu.

Ś. p. **Bohdan Maryniak** profesor budowy maszyn w Szkole politechnicznej zmarł w dniu 9 b. m. po ciężkich cierpieniach. Zanim pamięci tego najzacniejszego człowieka i niestrudzonego wychowawcy wielu pokoleń młodzieży poświęcimy szerszą wzmiankę, dzielimy się z czytelnikami bolesną wieścią o jego zgonie.

## ROZMAITOŚCI.

— **Pierwszą szkołę politechniczną w Norwegii** założono w Trondhjem. Na uzupełnienie jej wyposażenia składają różne firmy datki pieniężne i to nie byle jakie. Fabryka celulozy i papiernia w Borregaard ofiarowała 20 000 koron, jej dyrektor Pedersen osobiście 3000 koron, firmy Hafslund i Oi'en po 10 000 kor. Zakłady elektrochemiczne Hafslund, Norsk Hydro-Elektrisk Kvälstof-Aktieselskab, Fabryka celulozy sulfitowej w Hafslundzie oraz inżynier Dorenfeldt z Christianii po 5000 kor., właściciel huty Cappelen i dyrektor jej Hiorth po 1000 kor. Razem na wstępne składki 63 000 koron.

— **Utrzymanie dziesięciu uniwersytetów Królestwa Pruskiego** kosztuje w bieżącym roku 20 065 556 marek, z czego przypada na laboratoria itd. 8 808 232 m.

— **Nowożytny komin fabryki chemicznej.** Komin ten wybudowany w zakładach chemicznych Williams & Co w Eston, Pa. ma wyprowadzać silnie kwaśne gazy całego szeregu pieców na pewną wysokość w powietrze, skądby się już mogły rozprzestrzeniać w atmosferze i tak rozcieńczone wpływać tylko minimalnie szkodliwie na roślinność. Wysokość kominu wynosi 114.4 m, średnica w świetle u wylotu 2.1 m; u podstawy ma on średnicę 11.3 m. Wewnątrz znajduje się warstwa 10 cm gruba z cegieł odpornych na wpływ kwasów; warstwa ta jest izolowana od reszty muru warstwą powietrza 5 cm grubą. Cały komin składa się z 19 pięter po 6 m, wylot jest obłożony blachą ołowianą, sięgającą wewnątrz 1.5 m w spód, zaś zewnątrz 0.6 m. Cztery gromozwody o platynowanych końcach, a w reszcie konstrukcji obłożone ołowiem dla ochrony przed kwasami, uzupełniają jego uzbrojenie u góry.

— **O handlu światowym** dają dobre wyobrażenie następujące liczby za rok 1911 (miliony marek):

	Przywóz	Wywóz
Anglia . . . . .	11 789	9 268
Niemcy . . . . .	9 544	8 101
Stany Zjedn. P. A.	6 439	8 786
Francya . . . . .	6 610	5 009
Belgia . . . . .	3 380	2 762
Austro-Węgry . . . .	2 686	2 025

Austro-Węgry pozostają na szarym końcu, w znacznem oddaleniu nawet za małą Belgią.

— **Nieszczęśliwe wypadki z powodu eksplozji benzyny w r. 1911.** Urzędowej statystyki w tym kierunku niema nawet w Niemczech, w celach reklamowych jednak podjęła się tego zadania (z zapisków dziennikarskich) fabryka chemiczna Griesheim-Elektron chcąc zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo benzyny, która może być bardzo dobrze zastąpiona w wielu zastosowaniach jej chlorowanymi węglowodorami, zupełnie bezpiecznymi.

Według tej statystyki było:

14 wypadków w pralniach chemiczn., farbierniach itd., przyczem zginęło 5 osób, a 13 było ciężko ranionych;

18 wypadków w drogueryach, aptekach itp. (15 zgonów, a 18 ciężkich porażeń);

46 wypadków w rozmaitych przedsiębiorstwach technicznych i przy transporcie (10 zgonów, 42 ciężkich porażeń);

3 eksplozje benzyny w kanałach ściekowych (7 osób ciężko poranionych);

65 eksplozji motorowych (12 zgonów, 38 ciężkich zranień);

14 wypadków pożaru (10 ciężkich poparzeń);

44 wypadków przy użyciu benzyny do celów domowych (17 zgonów, a 57 ciężkich porażeń).

## SPRAWY BIEŻĄCE.

— **Promocya.** Stopień doktora nauk technicznych otrzymał w tutejszej Szkole politechnicznej w dniu 10 b. m. p. Michał Witold Czerski za rozprawę p. t. „Migracya toru“.

— **Wystawa architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowem.** Uroczyste otwarcie wystawy odbyło się dnia 8 czerwca o godz. 12-iej w południe. Aktu otwarcia dopełnił prektor wystawy Arcyksiaże Karol Stefan.

— **Jubileusz trzydziestoletniej pracy Bronisława Znatowicza** zasłużonego redaktora *Wszczęświata*, *Pamiętnika Fizyograficznego* i *Chemika Polskiego*, pracownika i pedagoga na polu wiedzy przyrodniczej obchodzony będzie 15 czerwca b. r. w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie. Przechacnemu Jubilatowi Redakcya *Czasopisma Technicznego* przesyła wyrazy głębokiej czci i szczerego uznania.

— **Komitet kursów inżynierskich** podaje do wiadomości interesowanych kół technicznych, że kurs dla inżynierów-mechaników, planowany zrazu na lipiec, skutkiem wielokrotnie wyrażanych życzeń przelożony został na czas od 7—12 października.

Ogólny program kursu jest następujący:

1. Zasady opalania . . . . . 3 g. prof. Fiedler
2. Zasady metalografii i jej zastosowanie w przemyśle maszynowym . . . . . 3 „ Dr. Anczyc
3. Nowsze materiały stosowane w budowie maszyn . . . . . 2 „ „ Anczyc
4. Z postępów mechaniki technicznej . . . . . 3 „ „ Huber

5. Z dziedziny fizyki . . .	3 g.	prof. Dr. Godlewski
6. Nowsze zasady obliczania i projektowania konstrukcji maszynowych . . .	3	„ Hauswald
7. Zasady elektrotechniki (dla inżynierów maszynowców) z pokazami . . .	8	„ Dzieślewski
8. Motory gazowe i ropowe . . .	4	„ Chrzanowski
9. Turbiny parowe . . .	2	„ Chrzanowski
10. Postępy w konstrukcji maszyn kolejowych . . .	8	„ Sochacki
11. Nowsze urządzenia transportowe (do transportu mas) . . .	3	„ Suchowiak
12. Zasady ogrzewania centralnego . . .	4	Inż. Obrębowicz z Warszawy.
13. Organizacja i zarząd fabryk	2	prof. Hauswald
14. Wykład do ćwiczeń kalorymetrycznych . . .	2	„ Fiedler
15. Ćwiczenia praktyczne w laboratorium kalorymetrii . . .		„ Fiedler
16. Pomiar na kotle i maszynie . . .		„ Fiedler.

Program szczegółowy, podział godzin oraz kartki zgłoszeń będą wysyłane na żądanie, począwszy od 1 lipca.

Wyjaśnienie udziela „Sekretaryat“ Kursów Inżynierskich we Lwowie, Politechnika.

#### — I Zjazd Techników-Mechaników w Krakowie.

Z okazji VI Zjazdu Techników polskich w Krakowie w wrześniu b. r. odbędzie się również I Zjazd Techników-Mechaników polskich. Zjazd będzie obradował nad kwestyami zawodowymi, obchodzącymi techników-mechaników. Dotychczas zgłoszono następujące referaty:

1. Przemysł hutniczo-żelazny w Galicyi i możliwość jego rozwoju w przeciągu najbliższych lat dziesięciu.
2. O najnowszych metodach kalkulacji w fabrykach.
3. O rentowności fabryki maszyn rolniczych w Galicyi.
4. Cennik prac inżynierów-mechaników i elektrotechników (na wspólnym posiedzeniu z elektrotechnikami).
5. O silnikach do popędu elektrowni.
6. Historyczny rozwój motorów Diesla.
7. Problemy awiatyczne.

Komitet Zjazdowy zwraca się niniejszem do wszystkich techników-mechaników z usilną prośbą o współpracownictwo w zorganizowaniu Zjazdu przez wskazywanie prelegentów na Zjazd, spraw aktualnych, któremi Zjazd zająćby się powinien i żywą agitację w celu jak najliczniejszego wpisywania się na uczestników Zjazdu. Wszelkie pisma należy nadsyłać pod adresem: inż. Jan Weber — Kraków, Franciszkańska 4.

— **Nowa fabryka.** W dniu 9 b. m. dokonano poświęcenia i uroczystego otwarcia fabryki konserw Dr. Jana Ruckera. Fabryka zbudowana i urządzona na wielką skalę, stoi na wysokości nowoczesnej techniki i organizacji i ma na celu wyrób konserw przede wszystkim dla wojska a także do użytku prywatnego.

— **Z wystawy architektonicznej w Krakowie.** Rozstrzygnięcie konkursu na typy domów mieszkalnych. Z 40-tu nadesłanych prac, wyeliminowano 4, jako nie odpowiadające warunkom konkursu, a jedną pracę wycofał sam autor. Na typ I — dom dla średniozamożnej rodziny w otoczeniu ogrodem przypadło prac 14. Nagrodę I-szą (1000 K) uzyskała praca Nr. 38. Autor Romuald Gutt w Łodzi. Nagrodę II-gą (500 K) — praca Nr. 21. Autor Zdzisław Mąceński w Warszawie. Pierwszą zaszczytną wzmiankę otrzymała praca Nr. 30, drugą praca Nr. 25. Na typ II — dom wolno stojący, którego część możnaby na czas pewien odnajdować, nie więcej jednak, niż jednej obecnej rodzinie, przypadło 3 prace. Nagrodę I-szą (1000 K) uzyskała praca Nr. 31. Autor Tadeusz Zieliński (Kraków-Kobierzyn). Nagrodę II-gą (500 K) praca Nr. 11. Autor Kazimierz Prokulski w Warszawie. Na typ III — grupy domów dla jednej rodziny nadesłano 2 prace. Nagrodę I-szą (1000 K) uzyskała praca Nr. 41. Autorowie: Piotr Wiczyński i Leonard Mędelski w Poznaniu. Nagrodę II-gą (500 K) praca Nr. 16. Autor Franciszek Mąceński w Krakowie. Na typ IV — konkurs na dom o tanich mieszkaniach dla 8 rodzin w ogrodzie — przypadło prac 6. Nagrodę I-szą (1000 K) uzyskała praca Nr. 6. Autorowie: Karol i Tadeusz Stryjeńscy w Krakowie. Nagrodę II-gą (500 K) praca Nr. 33. Autor Tadeusz Zieliński (Kraków-Kobierzyn). Na typ V — dom z ogródkami dla 4 ch rodzin w kolonii robotniczej przypadło prac 10. Nagrodę I-szą (1000 K) uzyskała praca Nr. 5. Autorowie Karol i Tadeusz Stryjeńscy w Krakowie. Nagrodę II (500 K) praca Nr. 20. Autor Marcin Muszyński w Krakowie. Nadto przyznano zaszczytne wzmianki: pierwszą pracy Nr. 24, 2-gą pracy Nr. 29, 3-cią pracy Nr. 22.

Po rozstrzygnięciu konkursu, wskutek zgłoszenia się autorów, wyjaśniło się, że autorami pracy odznaczonej zaszczytną wzmianką Nr. 24 są pp. Stefan Wąż z Krakowa i Marcin Weinfeld z Drezna, autorem zaś pracy Nr. 25 jest p. Józef Kaban w Krakowie.

Sąd skonstatował przytem ogólny wysoki poziom nadesłanych prac. Projekty, jak wiadomo przedstawione były w modelach plastycznych uzupełnionych licznymi rysunkami.

Prace konkursowe oglądać będzie można dopiero po otwarciu wystawy architektonicznej, gdzie będą umieszczone w głównym pawilonie wystawy.

## SPRAWY TOWARZYSTW.

### Kronika Tow. Politechnicznego

19 czerwca — Zebranie Sekcji Elektrotechników i Mechaników o 7 w.

1. Wykład inż. Adolfa Langa: „Złożenia walcowe i obliczanie ich długości potrzebnej dla wyznaczonego przemiału“.
2. Komunikat z wycieczek naukowych.

W dniu 23 czerwca t. j. w niedzielę urządza Tow. Polit. wycieczkę celem zwiedzenia robót regulacyjnych na Sanie, na Tanwi pod Ulanowem i na Wiśle między ujściem Sanu a Nadbrzeziem, tudzież portu i jego urządzeń w Nadbrzeziu.

Wyjazd ze Lwowa poc. osobowym w Sobotę 22 b. m. o godz. 11:10 wieczorem przez Przeworsk do Rudnika. (Z Przeworska odjazd 4:00 rano). Przyjazd do Rudnika 23 b. m. o godz. 5:27 rano. Stąd podwodami do parostatku na Sanie (śniadanie).

Zwiedzenie robót na Tanwi pod Ulanowem, poczem odjazd statkiem do ujścia do Wisły.

Następnie Wisłą w górę do portu w Nadbrzeziu, zwiedzenie portu (obiad) ewentualnie Sandomierza. O godzinie 6 wiecz. kołmi, ewentualnie specjalnym pociągiem do Tarnobrzega, stamtąd 7:13 wiecz. odjazd do Lwowa. Przyjazd do Lwowa 2:22 w nocy (z Przeworska pospiesznym).

Na koszt wycieczki (oprócz biletów kolejowych wraz z śniadaniem, obiadem i podwodami) każdy uczestnik złożyć winien najpóźniej do dnia **20 czerwca** kwotę **6** (sześciu) koron.

Zamierzający zwiedzić Sandomierz, mają do 20 b. m. nadesłać do Tow. Pol. opis swej osoby z podaniem wieku w celu wystarania się o przepustki.

W razie wielkiej wody odbędzie się wycieczka później, co będzie w dziennikach ogłoszone.

W wycieczce udział brać mogą tylko członkowie Tow.

Ilość uczestników ograniczona do 60.

W razie osiągnięcia tej cyfry, lista będzie wcześniej zamknięta.

### Oddział Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie.

**Zebrań członków dnia 27 marca 1912 r.**

Przewodniczący kol. Krüger zawiadamia zebranych, iż w ostatniej chwili doszła go wiadomość, że dziś odbył się w Wadowicach pogrzeb kol. Emila Bibersteina-Błońskiego, długoletniego członka naszego Oddziału Ś. p. Emil Błoński, inspektor kolei państwowych, a ostatnio naczelnik Sekcji konserwacji kolei w Wadowicach, pełnił przez sześć lat sumiennie obowiązki skarbnika Wydziału Oddziału, nadto znany był w życiu obywatelskim z pełnej oddania się działalności w wielu Stowarzyszeniach polskich w Stanisławowie, gdzie w licznych Wydziałach szlachetną i wytrwałą pracą służył gorliwie polskiemu społeczeństwu. Niedawno przeniósł się od nas i zmarł niespodzianie w zachodniej części kraju — niech tych kilka słów wspomnienia pozgonnego będzie naszym koleżeńskim pożegnaniem.

Zebrani przez powstanie uczcili pamięć zmarłego.

Kol. Karol Firich zabiera głos do wykładu na temat: „Galicyjski przemysł naftowy pod względem technicznym i handlowym“.

Prelegent opisał występowanie ropy w Galicyi na tle dzisiejszej geologii naftowej, wyjaśnił metody jej poszukiwania, badania tektoniki terenu, przedstawił następnie krytycznie używane w Galicyi metody głębokiego wiercenia wraz z całym kompleksem urządzeń kopalnianych. Przeszedłszy następnie rozwój stosunków prawnych, w których się ten przemysł z kolei znajdował, wyjaśniał szczegółowo zasady obecnie obowiązującej ustawy naftowej, przepisów górniczo-policyjnych, oraz innych dla tego przemysłu charakterystycznych urządzeń prawnych. Na końcu podał obszerny wywód, podkreślający znaczenie handlowo-gospodarcze tego przemysłu dla naszego kraju, oraz na tle stosunków handlowych, jego organizacje jak związek producentów ropy, brutowców, petrolea, kartel naftowy, centralne biuro sprzedaży produktów naftowych itd.

### Polskie piśmiennictwo techniczne.

(Artykuły oznaczone gwiazdką zawierają ryciny).

*Przegląd techniczny.* Warszawa. Nr. 22. VI Zjazd Techników Polskich. — K. Pomianowski. Zasady budowy zakładów o sile wodnej (c. d.)\*. — J. M. Przywóz z zagranicy do Państwa Rosyjskiego ważniejszych przedmiotów wytwórczości przemysłowej w r. 1911\*. — Wiadomości techniczne i przemysłowe\*. — Kronika bieżąca\*. — Architektura: Bibliografia. — Ruch budowlany i Rozmaiści. — Konkursy.

Nr. 23. E. Dąbrowski. Tory tramwajów elektrycznych miejskich w Warszawie\*. — J. Prochner. Rozwój stosowania turbin parowych w różnych gałęziach przemysłu w Państwie Rosyjskim w ostatnich sześciu latach (dok.)\*. — Wiadomości techniczne i przemysłowe\*. — Z Towarzystw Technicznych. — Kronika bieżąca. — Architektura: Z. Kalinowski. Przed otwarciem wystawy architektury i wnętrz w Krakowie. — Zabudowywanie miast po przekątnych\*. — Konkursy.

*Przegląd górniczo-hutniczy.* Dąbrowa. Nr. 11. Rozporządzenia rządowe. Przepisy prowadzenia robót górniczych ze względu na ich bezpieczeństwo. — H. Wdowiszewski. Sposoby określania wanadu w wytworach hutniczych. — J. H. Przemysł węglowy w Królestwie Polskiem w kwietniu r. 1912. — J. H. Przemysł żelazny w państwie Rosyjskim w r. 1911. — K. D. Spożycie węgla dąbrowskiego w lutym r. 1912 st. st. — Z. Kamiński. Projekt zmiany ustawy górniczej w Austrii.

*Przegląd higieniczny.* Lwów. Nr. 6. K. Fonferko. Ozonizacja wody i powietrza\*. — I Zjazd higienistów polskich we Lwowie. — Sprawy Towarzystwa higienicznego.

*Chemik polski.* Warszawa. Nr. 11. M. Centnerszwer. O radzie i radyczności\*. — E. Bekier. Doświadczenia nad przewodnictwem i elektrolizą bromku jodu i chlorku jodu w stanie ciepłym. — J. Zawidzki, Jacobus Henricus Van't Hoff i jego prace. — Wezwanie do uczestnictwa w obchodzie jubileuszowym Bronisława Znatowicza. — Uchwały I Zjazdu aptekarzy w Łodzi. — F. Przyszykowski. O konserwowaniu skór surowych.

*Nafta.* Lwów. Nr. 9. † Inż. Zenon Turczynowicz Suszycki. — Handel naftowy Stanów Zjednoczonych Ameryki w latach 1909—1911. — Produkcja ropy borysławsko-tustanowickiej w kwietniu 1912. — Wiadomości handlowe. — Fundusz zapomogowo-pożyczkowy urzędników przemysłu naftowego i woskowego przy Tow. Wzaj. ubezpiecz. przyw. we Lwowie. — Cena ropy pozazwiązkowej.

Nr. 10. Sytuacja w rafineryjnym przemyśle naftowym. — Z krajów naftowych, — Wiadomości handlowe. — Ceny ropy pozazwiązkowej. — Stan szybów w Borysławiu, Tustanowicach i Truskawcu w maju b. r.

*Gazeta cukrownicza.* Warszawa. Nr. 35 z 1 czerwca. Z Centralnego Laboratorium Cukrowniczego w Warszawie. — J. Babiński. Statyka roztworów wodnych sacharozy. — M. Pawłowski. Z wycieczki do cukrowni i rafinerii zagranicznych\*. — D. M. W kwestyi oczyszczania wód odciekowych z fabryk\*. — G. D. Dubelir. Drogi gruntowe.

Nr. 36 z 8 czerwca. Z Centralnego Laboratorium Cukrowniczego w Warszawie. — J. Babiński. Statyka roztworów wodnych sacharozy\*. — Stanek. Oznaczenie jakości buraków według współczynników czystości soku dygestyjnego. — G. D. Dubelir. Drogi gruntowe\*.