

Działanie burzące trzęsień ziemi.

Przez E. Lemaire'a.

Zburzenie Messyny i Reggio, pod zwaliskami których zginęło z górą 150 000 osób, miało miejsce 28-go grudnia roku zeszłego skutkiem trzęsienia ziemi i nagłego przyptywu morza; według wszelkiego prawdopodobieństwa, wypadek ten zaliczony zostanie do największych tego rodzaju kataklizmów, zanotowanych przez historię. Nie tak dawno, bo w roku 1905, Kalabria została spustoszona przez trzęsienie ziemi, które bezpośrednio potem powtórzyło się w Kalifornii, w Chili i na Jamajce. Cały ten szereg katastrof mimowoli nasuwa uwagę, że nasza kula ziemską nie jest dość pewnym miejscem zamieszkania, a zjawiska sejsmiczne, które zawsze były otoczone pewną tajemniczością, budzą w nas uczucie przestrachu i ciekawości.

Chociaż nauka nowoczesna nie rozproszyła jeszcze mroków, otaczających pierwotną przyczynę trzęsień ziemi, to wypada jednak stwierdzić, że dzisiaj już wiele elementów składowych tego zjawiska daje się obliczyć, destrukcyjne działania trzęsienia na budynki jest znane i że stosunkowo łatwo jest mu zapobiegać.

Wykażemy poniżej, że trzęsienia ziemi stanowią normalne zjawisko w ewolucji kuli ziemskiej; wykażemy następnie, jakie jest ich działanie na grunt i budynki, głównie w stosunku do faktów zaobserwowanych na Sycylii, w jaki sposób należy wznosić budowle, aby skutecznie opierały się siłom sejsmicznym, jak były one wznoszone w Sycylii i w Kalabrii i dlaczego spustoszenie dosięgło tam tak znacznych rozmiarów.

Ustrój i odkształcenia skorupy ziemskiej.

W obecnym stanie nauki nadzwyczaj trudno byłoby określić pierwotne przyczyny seizmu. W każdym razie w latach ostatnich uczeni zgodzili się, o ile się zdaje, na jedno, a mianowicie, że przyczyny seizmu są te same, co i przyczyny, wywołujące tworzenie się gór; trzęsienia ziemi bądź co bądź nie są w żadnym bezpośrednim związku ze zjawiskami wulkanicznymi.

Nie przesądzając stanu, w jakim się znajduje jądro ziemskie, możemy wyobrazić sobie skorupę ziemską (litosferę), jako rodzaj posadzki lub mozaiki, względnie bardzo cienkiej, spoczywającej na tem wnętrzu i podlegającej działaniu sił; siły te biorą początek bądź w jądrze, bądź w samej skorupie.

Bez względu na to, jakie jest pochodzenie tych sił, działających na skorupę, skutek ich działania przejawia się w naprężaniach i przesuwaniu oddzielnych elementów mozaiki jednych względem drugich. Gdy przesuwania te odbywają się powolnie i pozostają w granicach sprężystości gruntu, to na powierzchni ziemi daje się zauważyć albo powolne i ciągle osiadanie gruntu, albo, odwrotnie, wynurzanie się ładu z morza. Te powolne ruchy (bradyseizm) można zauważyć prawie wszędzie, nawet w miejscowościach, uchodzących za najbardziej stałe.

W innych wypadkach ruchy oddzielnych elementów mozaiki odbywają się nagle i dopóki równowaga nie zostanie przywrócona, skały znajdują się w stanie silnego naprężenia, które można dobrze obserwować przy przebijaniu tunelów w wyniosłych masach skalistych¹⁾. Trzęsienia ziemi (tachyseizm) wynikają właśnie wskutek takich nagłych przesunięć elementów skorupy ziemskiej.

Jest zrozumiałem, że o ile w tych wypadkach nastąpi pęknięcie, to pójdzie ono zwykle według powierzchni najmniejszego oporu, czyli wzdłuż granicy elementu mozaiki, niekiedy jednak pęka sam element, jeżeli granica sprężystości skały została przekroczona.

Powyższy sposób zapatrywania na przyczyny seizmu tłumaczy dość dobrze większość obserwowanych zjawisk, a przede wszystkim wyjaśnia, dlaczego wielkie trzęsienia ziemi powtarzają się przeważnie w jednych i tych samych okolicach kuli ziemskiej. Są to mianowicie pasy najmniejszej wytrzymałości skorupy ziemskiej, na których góry znajdują się jeszcze w stanie tworzenia się. Zwykłym następstwem nagłego przesunięcia jest wstrząśnienie, wywołujące złożony, falisty ruch skorupy ziemskiej; natężenie tego ruchu zmniejsza się w miarę oddalenia od ogniska wstrząśnienia. Jeżeli przytem występują siły, nie przekraczające sprężystości skał, to otrzymuje się zwykły ruch falisty, lecz jeżeli wstrząśnienie rozchodzi się w warstwach, które już same przez się znajdowały się w stanie naprężenia, to staje się prawdopodobnym nowe pęknięcie, pociągające za sobą zjawisko seizmu wtórnego, który potęguje skutki wstrząśnienia pierwotnego.

Istnienie seizmów wtórnych, niejednoczesność zachodzących wstrząśnień, różnorodność terenów, w których odbywają się ruchy faliste, konfiguracja gruntu i wiele innych okoliczności i t. d. są powodem składowania i interferencji ruchów, ich zamierania lub potęgowania, zmian kierunku, załamania i tłumienia drgań.

Wszystkie te zjawiska wywierają na powierzchni ziemi skutki najrozmaitsze, których tłumaczenie jest często wielce złożone i trudne.

Ruchy sejsmiczne i ich skutki wydadzą się jeszcze bardziej skomplikowanymi, jeśli zważyć, jak bardzo różnorodna może być natura wstrząśnienia pierwotnego. Niekiedy przyczyną może być skruszenie jednego tylko elementu mozaiki ziemskiej; jeżeli element ten posiada wymiary niewielkie i postać mniej więcej okrągłą, można go w tym razie uważać za punkt i mówić o środku lub ognisku wstrząśnienia. Najczęściej jednak wstrząśnienie powstaje na linii lub powierzchni, która mieści po kilkaset kilometrów długości; w tym wypadku będzie mowa o „pasie epifokalnym.“

W mowie potocznej niejednokrotnie miesza się pojęcie pasu epifokalnego z pasem, na którym dają się odczuć zgubne skutki działania silnego seizmu (makroseizmu). Makroseizm, który można obserwować bezpośrednio zapomocą zmysłów, staje się stopniowo z wzrastaniem odległości coraz słabszym i przechodzi w mikroseizm dla innych części kuli ziemskiej, gdzie go można wyczuć zaledwie zapomocą seismografów.

Studyowanie seismogramów, otrzymanych w różnych częściach kuli ziemskiej, z uwzględnieniem różnych innych wskazówek, daje możność dość ściśle wyznaczyć położenie pasa epifokalnego, a, co za tem idzie, tego miejsca, gdzie nastąpiło trzęsienie ziemi; niekiedy telegraf lub poczta przynoszą następnie wiadomości, stwierdzające taki wniosek, lecz często ognisko wstrząśnienia leży w głębi mórz, w pustyniach lub miejscowościach słabo zaludnionych, skąd wieści nie dochodzą do krajów cywilizowanych i nie ma się wówczas żadnej pewności, że makroseizm rzeczywiście miał miejsce.

Rozważania powyższe nie mają w sobie nic absolutnego, ale dają pojęcie o roli odgrywanej przez seizmy i dowodzą, że te ostatnie stanowią zjawisko zwykle i normalne w życiu ziemi. Na całej kuli ziemskiej wydarza się rocznie 30 000 seizmów, czyli średnio około stu dziennie; z tego 60 są makroseizmami. W Japonii liczą 5 seizmów na dobę i 6 makroseizmów rocznie.

Jeżeli ognisko wstrząśnienia leży w głębi morza, to trzęsienie nie wywiera prawie wpływu na statek, płynący w pasie epifokalnym; skutek jest mniej więcej taki, jak gdyby statek dotknął spodem gruntu. Inaczej będzie, gdy pas epifokalny leży w pobliżu brzegów. Wówczas tworzy się nagle fala, której wysokość może dosięgnąć 10, nawet 20 metrów. Następuje wówczas przyptyw morza, który zalewa brzegi,

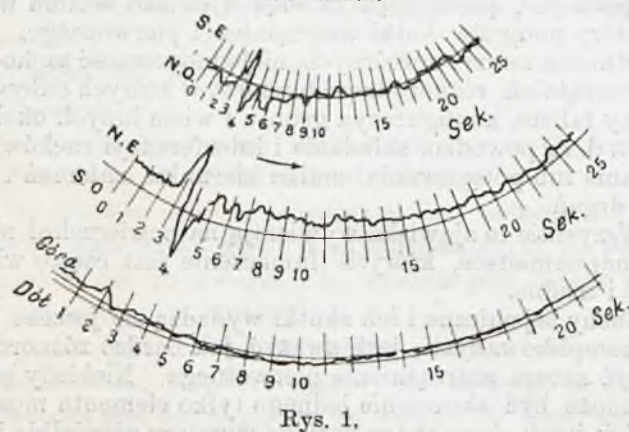
¹⁾ W tym wypadku wyrównywaniu naprężenia towarzyszy pęknięcie skał, prawdziwe eksplozje skalne. Zjawisko to wystąpiło ze szczególną siłą podczas przebijania tunelu Simplonńskiego.

uderza o siebie statki, stojące w porcie, i dokonywa dzieła zniszczenia. Montessus de Ballore zaproponował nadać temu zjawisku japońską nazwę „tsunami”, wyraz ten nie jest tak złożony, jak nazwy europejskie, *ras de marée*, *tidalwave*, *Flutwelle*, *maremoto* i nie przesądza ani o pochodzeniu samego zjawiska, ani o jego skutkach, które mogą być bardzo różnorodne. Tsunami zdarza się często u wschodniego wybrzeża Japonii; najbardziej pamiętny miał miejsce 15 czerwca 1896 r. na 700 milach morskich wybrzeża i spowodował śmierć 30 000 osób.

Ruch sejsmiczny.

Słowa wstrząśnienia i uderzenia, powtarzające się często w opisach trzęsień ziemi, dają mylne pojęcie o sejsmach jako o ruchach chwilowych, następujących na przemiany z okresami spokoju. W rzeczywistości ruch jest ciągły i odbywa się kolejno we wszystkich kierunkach. Analiza tego ruchu wykazała, że może on być uważany za drgania. Analiza ta dokonywana jest za pomocą seismografu — przyrządu, wykreślającego krzywe ruchów składowych w trzech kierunkach prostopadłych, a mianowicie w kierunku pionowym i dwóch poziomych, skierowanych zwykle z północy na południe i ze wschodu na zachód (rys. 1).

Seismogramy, dające składowe ruchu sejsmicznego w trzech prostopadłych kierunkach.

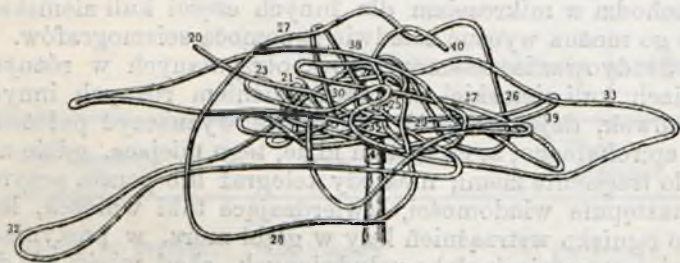


Rys. 1.

Każdy z tych trzech wykresów wskazuje przesunięcie gruntu w kierunku poziomym lub pionowym w funkcji czasu. Mając takie trzy wykresy, nie jest trudnym, przynajmniej w teorii, odtworzyć tor punktu ziemi, nad którym były zawieszony trzy seismografy.

Taki tor odtworzył i uzmysłowił za pomocą miedzianego drutu p. Sekiya dla trzęsienia ziemi, które wydarzyło się

Tor punktu gruntu w czasie trzęsienia ziemi.



Rys. 2.

w Tokio 15 stycznia 1887 roku, i które, zgodnie z poniżej zamieszczoną tablicą, winno być zaliczone do bardzo silnych (rys. 2).

Tor ten jest przedstawiony w znacznym powiększeniu. Odpowiada on, pomiędzy punktami 20 i 40 jednej trzeciej części sejsmu, który trwał 20 sekund. Wypadło podzielić model na 3 części, aby mógł przedstawić całość toru — tak bardzo był on skomplikowany. Punkt, którego tor został wyznaczony, znajdował się w pasie epifokalnym. Wypisane liczby wskazują czas w sekundach, który upłynął od początku zjawiska; widać z nich, że szybkość ruchu zmienia się bardzo silnie i że przesunięcia zachodzą głównie w kierunkach poziomych, a nie w kierunku pionowym. Tak bywa zwykle. Największe prze-

suniecie poziome wyniosło 7,3 mm i odbyło się mniej więcej w ciągu sekundy. Jakkolwiek niektóre części toru mają postać łuków, to jednak po większej części tor jest prostoliniowy o gwałtownych zmianach kierunku i to właśnie nadaje ruchowi charakter drgań, co zresztą lepiej można zauważyć na seismogramach. Gdy obserwator mówi o następujących po sobie oddzielnych uderzeniach, to należy rozumieć przez to grupy ruchów drgających, przedzielonych okresami spokoju.

Można uważać, że na pewnej nieznaczącej długości toru ruch sejsmiczny odbywa się tak, jak ruch drgający (czyli prosty harmoniczny) regularny. Równanie takiego ruchu byłoby

$$s = a \cos \frac{2\pi t}{T},$$

gdzie s oznacza odległość punktu ruchomego od położenia środkowego O (rys. 3); t — ilość sekund, która upłynęła od chwili, gdy punkt opuszczał krańcowe położenie A ; a — połowę amplitudy, t. j. OA i T — okres drgania, czyli czas trwania jednego obrotu od A do B

i z powrotem do A . Amplituda $2a$ określa największe przesunięcie punktu ruchomego. Od niej zależy, czy przedmiot ustawiony na ziemi zostanie przewrócony podczas trzęsienia.

Szybkość punktu ruchomego

$$v = \frac{ds}{dt} = -\frac{2\pi a}{T} \sin \frac{2\pi t}{T}.$$

Szybkość osiąga maximum, t. j. przybiera wartość $\frac{2\pi a}{T}$, gdy $t = \frac{T}{4}$ lub $t = \frac{3T}{4}$; wielkość ta daje miarę tej największej odległości, na którą może być przerzucony przedmiot, leżący na ziemi, wskutek zachodzących drgań. Jeżeli przedmiot taki utraci zetknięcie z gruntem w chwili, gdy szybkość jego była równa v , to zachowuje się następnie tak, jak pocisk, któremu nadano szybkość początkową v .

Przyspieszenie $j = \frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{4\pi^2 a}{T^2} \cos \frac{2\pi t}{T}$ dosięga maximum $\frac{4\pi^2 a}{T^2}$ — gdy $t = 0$ lub $t = \frac{T}{2}$, a zatem w po-

łożeniach krańcowych A i B , które odpowiadają zmianie kierunku ruchu. To maximum jest miarą *działania burzącego* trzęsienia ziemi. Istotnie siła mj , działająca na punkt materialny o masie m , jest proporcjonalna do przyspieszenia. Jeżeli przyspieszenie przekracza pewną wartość, to granica sprężystości ciała, będącego w ruchu, może być przekroczona; następują wówczas odkształcenia trwałe, a nawet pęknięcia, jeżeli granica wytrzymałości została także przekroczona.

Maximum przyspieszenia, określone za pomocą seismogramów, jako miara skutku burzącego, daje bardzo dokładną miarę natężenia sejsmu. Japończyk OMORI zaproponował wziąć tę miarę za podstawę przy zestawieniu skali natężeń. Przedtem posługiwano się skalami dowolnymi, które opierały się na obserwacjach skutków trzęsienia ziemi; jasnym jest, że skutki te są bardzo różnorodne i z konieczności zależne od rodzaju budynków i przyjętego sposobu budowania. Przyspieszenie oznacza się wogóle w milimetrach na sekundę ($mm/sek.^2$).

Poniżej podajemy zestawienie skali OMORI'EGO, nieco zmodyfikowanej i dopełnionej przez CANNAN'EGO, ze skalą pierwotną OMORI'EGO, skalą DE ROSSI FORELA, która dawniej była często używana i skalą MERCALLI'EGO (skala ROSSI FORELA zmodyfikowana), którą od roku 1900 przyjął wydział seismologiczny we Włoszech.

Dla lepszego uzmysłowienia przytoczonych nazw, podamy niżej przykłady wskazujące, jak dalece zjawiska, obserwowane bez pomocy instrumentów, odpowiadają stopniom powyższej tablicy. Obierzemy skalę OMORI'EGO, gdyż opiera się ona na nader licznych obserwacjach, dokonanych w całej Japonii w czasie trzęsienia ziemi w Mino-Owari 28 października 1891 roku. Trzęsienie to pozbawiło życia 7000 osób i zrujnowało 80 000 domów zamieszkałych. Wielkość j_m (maximum przyspieszenia) można było wyznaczyć zupełnie ściśle, gdyż już wówczas w Japonii istniała znaczna ilość stacji seismologicznych, których instrumenty dokonywały odpowiednich notowań.

Zestawienie skal natężenia trzęsienia ziemi.

Skala de Rossi Forela 1883	Skala Mercalliiego 1897	Skala Omori		Skala Cancani (1903)			
		Stopnie	Przyspieszenia maximum mm/sek. ²	Stopnie	Przyspieszenia maximum mm/sek. ² od do		Nazwa
Stopnie							
I	I	—	—	I	0	2,5	instrumentowe
II	II	—	—	II	2,5	5	bardzo lekkie
III	III	—	—	III	5	10	lekkie
IV	IV	—	—	IV	10	25	dające się odczuć
V							
VI	V	—	—	V	25	50	dosyć silne
VII	VI	—	—	VI	50	100	silne
VIII	VII	—	—	VII	100	250	bardzo silne
IX	VIII	I	300	VIII	250	500	burzące
		II	900	IX	500	1000	klęska
X	IX	III	1200	X	1000	2500	wielka klęska
		IV	2000				
		V	2500				
	X	VI	4000	XI	2500	5000	katastrofa
		VII	wyżej 4000				
				XII	5000	10000	wielka katastrofa

Objawy, dostrzeżone w zestawieniu ze skalą Omori'ego.

I. $j_m = 300 \text{ mm/sek.}^2$ Mury domów z cegły, źle zbudowane, zarysowują się lekko, tynki w niektórych miejscach opadają; domy z drzewa trzeszczą; niektóre meble przewracają się; drzewa chwieją się widocznie. Woda stawów mętnieje, skutkiem zakłócenia błotnistej dna; zegary wahadłowe stają prawie wszystkie; niektóre kominy fabryczne słabo budowane pękają.

II. $j_m = 900 \text{ mm/sek.}^2$ Tynk z drewnianych części budynku opada. W niektórych wypadkach zmienia się wydajność źródeł mineralnych. Komin fabryczne zwykłej konstrukcyi pozostają nienaruszone.

III. $j_m 1200 = \text{mm/sek.}^2$ Co czwarty komin fabryczny uszkodzony; domy z cegły, źle budowane, częściowo lub całkowicie zburzone. Ziemię miękkie pękają; w górach urywają się niektóre skały.

IV. $j_m = 2000 \text{ mm/sek.}^2$ Wszystkie komin fabryczne złamane; większość budynków z cegły częściowo lub całkowicie zburzona. W gruntach miękkich tworzą się szczeliny 50—70 mm szerokości. Nasypy kolejowe miejscami doznają uszkodzeń.

V. $j_m = 2500 \text{ mm/sek.}^2$ Wszystkie budowle z cegły zwykłej konstrukcyi doznają poważnych uszkodzeń; nasypy kolejowe — również; tory kolejowe skrzywione; żelazne przewody rurowe w ziemi silnie popsute; mury z grubego kamienia miejscami nadwyżone. Wzdłuż rzek, równoległe do brzegów, tworzą się szczeliny po 30—60 cm. Woda z rzek i kanałów występuje z brzegów; wydajność studzien zmienia się. Daje się zauważyć osuwanie gruntów.

VI. $j_m = 4000 \text{ mm/sek.}^2$ Nasypy kolejowe — zburzone. Drogi polne popękane i popsute tak, że następuje przerwa komunikacyi kolejnej. Filary wielkich mostów żelaznych zburzone, niezależnie od kierunku, w którym rozchodzą się drgania. W ziemi tworzą się szczeliny po kilka stóp szerokie; szczeliny te nieraz wyrzucają znaczne ilości wody i błota. Większość surowcowych rur podziemnych pęka. Grunta płaskie, jak naprzykład pola ryżowe, zostają tak poprzewracane w kierunku pozio-

mym i pionowym, że roślinność na nich zamiera. Grunt w wielu miejscach osuwa się.

VII. $j_m = 4000 \text{ mm/sek.}^2$ Wszystkie budynki, za wyjątkiem nielicznych — z drzewa, zostają zupełnie zburzone. Przedmioty, spoczywające na twardej ziemi, bywają odrzucone na 30—90 cm. Grunt osuwa się; skały pękają i obrywają się.

Nigdzie nie zauważono w sposób nie podlegający wątpliwości, aby przedmioty, leżące na ziemi, były podrzucane w górę, a zatem pionowa składowa przyspieszenia jest zawsze mniejsza od przyspieszenia siły ciężkości (9880 mm/sek.^2). Wynika stąd, że działanie burzące należy przypisywać w całości poziomej składowej ruchu. Jest to reguła ogólna.

Największe przesunięcie poziome zostało zauważone w Nagoya; dosięgło ono 233 mm przy okresie drgania 1,3 sekundy; przyspieszenie wynosiło 2600 mm/sek.^2 W innych miejscowościach przyspieszenie dochodziło jednocześnie do 4000 mm/sek.^2 ; niewątpliwie amplituda drgań była tam znacznie większa. Wogóle mówiąc, we wszelkich trzęsieniach lekkich przesunięcie poziome nie przekracza 1 mm, a okres oscylacyi — 1 sekundy. Jeżeli przesunięcie dosięga 10 mm, seizm jest silny i może spowodować pewne szkody. Przy przesunięciu wynoszącym 150 mm trzęsienie jest już bardzo silne i zawsze pozostawia zniszczenie; w tym wypadku okres wahanja wynosi od 1 do 2 sekund. Widzimy, że okresy drgań seizmów, których działania burzące różnią się bardzo, różnią się niewiele. Amplituda składowej pionowej stanowi przeciętnie $\frac{1}{7}$ amplitudy składowej poziomej.

Nie zdołano dotychczas dokładnie wyznaczyć największego natężenia trzęsienia ziemi w Messynie.

Podobno największa amplituda pozioma dosięgła kolosalnej wielkości 600 mm, a pionowa 50 mm. Mapa na rys. 4, wykonana przez p. M. Ricco, wskazuje pasy jednakowego natężenia tego seizmu według skali MERCALLEGO.

Wogóle w seizmach słabych amplituda drgań zmienia się powoli i stopniowo. Naodwrot w makroseizmach po jed-

Mapa, wskazująca pasy jednakowego natężenia trzęsienia ziemi, które nawiedziło 28 grudnia 1908 r. okolice Messyny.



Rys. 4.

nem lub dwóch drganiach o bardzo wielkiej amplitudzie następują bezpośrednio drgania o małych amplitudach. Należy przypuszczać, że w pierwszym wypadku mamy do czynienia z drganiami sprężystymi, gdy w drugim—granica sprężystości zostaje przekroczona.

Rzadko się zdarza, aby po wielkim trzęsieniu ziemi nie nastąpił w tym samym miejscu po kilku dniach przerwy seizm

powtórny. Natężenia tych następnych seizmów zmniejszają się szybko. Tak się stało w Messynie, gdzie pierwsze powtórzenie seizmu miało miejsce 1 stycznia 1909 r. i było jeszcze dość silne, aby zwalić nadwątlone mury i zabić około 20 osób.

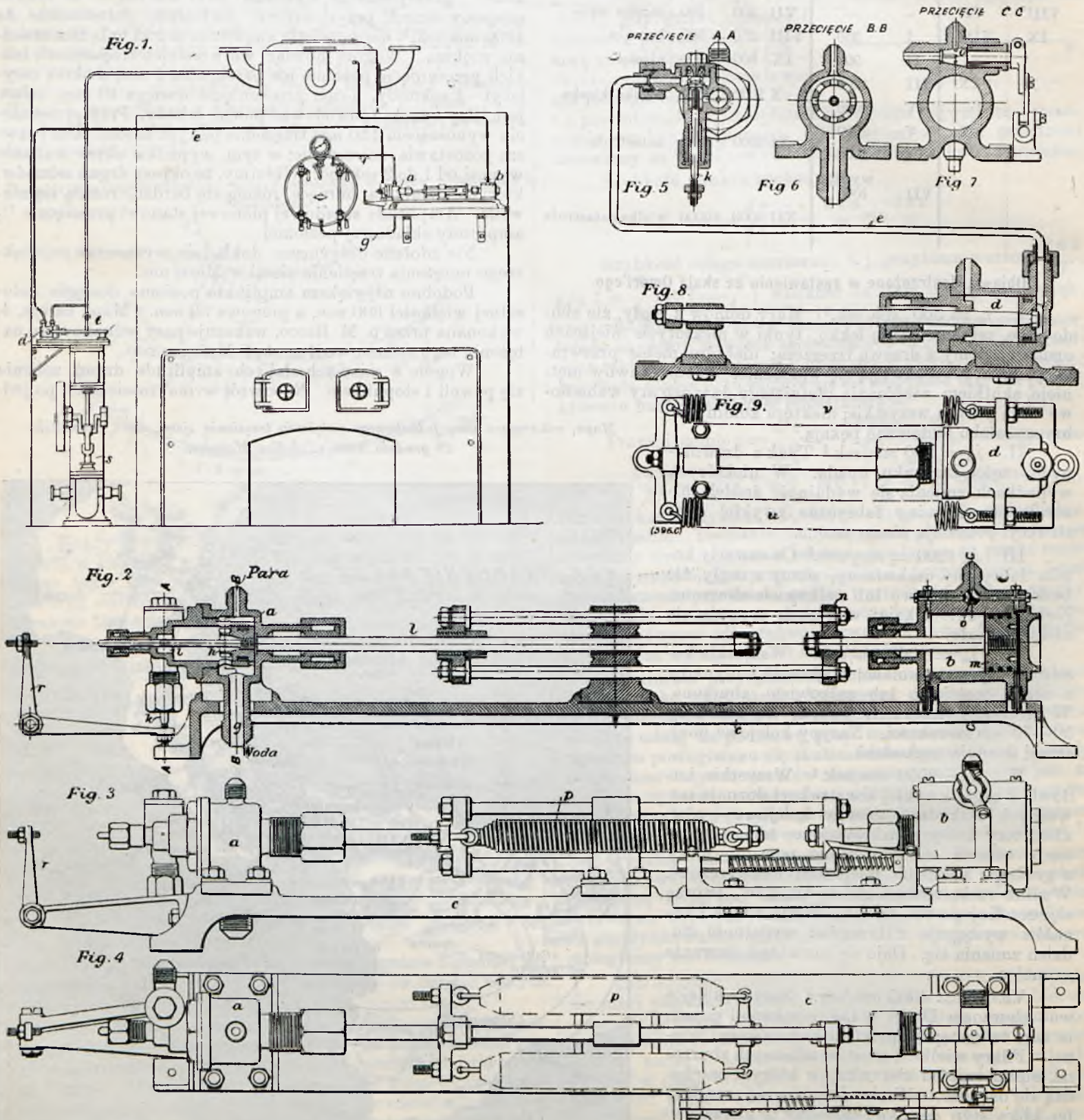
Niekiedy seizmy występują w grupach o różnej częstotliwości, w tych samych okolicach w ciągu kilku lat. (D. n.)

Regulator zasilania kotłów parowych.

Dokładne regulowanie poziomu wody w kotłach parowych jest rzeczą ważną, szczególnie w kotłach, zawierających mało wody, jak wodnorurkowe. Dlatego też dobry przyrząd,

Przyrządy takie znane są od dawna, tem nie mniej rozpowszechnienie ich jest stosunkowo niewielkie.

Nad racjonalnem rozwiązaniem tego zadania pracowało



regulujący automatycznie poziom wody, bywa nieraz pożądany; byłby on użyteczny i przy kotłach o dużej pojemności choćby ze względu na fakt, że większość eksplozji kotłowych wynika z braku wody, przeoczonego przez palacza.

wielu konstruktorów; większość dała za wygraną, zaopatrując kotły jedynie w różnego rodzaju urządzenia, sygnalizujące brak wody.

Świeżo firma angielska „Lever Spring Suspension and

Engineering Syndicate" w Londynie wypuściła nowy aparat, który odznacza się oryginalnym pomysłem. Podajemy opis tego aparatu według pisma „Engineering“.

Rozkład ogólny urządzenia oraz niezbędne połączenia rurowe wskazuje fig. 1. Wyobraża ona kocioł wodnorurkowy, zaopatrzony w przyrząd, o którym mowa, na rysunkach pozostałych widzimy szczegóły.

Głównymi organami przyrządu są dwa cylindry *a* i *d*. Oś pierwszego z nich umieszcza się na tym poziomie, na którym powinna stać woda w kotle. Cylinder ten jest zaopatrzony w tłoczek *h*, który posiada ustawiczny ruch w prawo i lewo. Tłokowi *h* można nadawać ruch w rozmaity sposób. Jeżeli w pobliżu znajduje się transmisja, to można uczynić to przy pomocy mimośrodów i odpowiednich dźwigni.

W wypadku, który opisujemy, tłoczek *h* otrzymuje ruch od parowego cylindra *b*, połączonego z przestrzenią parową kotła, jak wskazuje fig. 1. Prosty mechanizm rozdzielczy, widoczny na fig. 3 i 7, przedstawia automatycznie kurek rozdzielczy *o* (fig. 3 i 7), skutkiem czego tłoczek *m* cylindra *b* pracuje, jak tłok maszyny parowej.

Połączenie tłoków *m* i *h* widzimy na fig. 2, 3 i 4. Połączenie to nie jest sztywne, gdyż wtrącono w nie sprężynę *p*. Skutkiem tego odległość pomiędzy tłokami *m* i *h* może się zmieniać, i skok *h* może być mniejszy od skoku *m*.

Cylinder *a* łączy się stale z przestrzenią parową kotła za pośrednictwem rurki *f*, a z przestrzenią wodną—za pośrednictwem rurki *g* (fig. 1 i 2). Skutkiem tego cylinder jest zwykle w części wypełniony wodą, która stoi w nim na tym samym poziomie, co i w kotle. Prócz tego cylinder *a* łączy się z cylindrem *d* za pośrednictwem rurki *e* (fig. 1, 5 i 8). W przewod ten wtrącono wentylek *k*, który usiłuje przerwać połączenie pod działaniem sprężynki, widocznej na fig. 5.

Cylinder *d* posiada tłoczek, który pod działaniem sprężyn *u* i *v* (fig. 9) usiłuje zawsze zająć położenie, wskazane na fig. 8.

Przypuśćmy, że pompa zasilająca *s* (fig. 1) jest w ruchu, i poziom wody w kotle się podnosi.

Ostatecznie woda wejdzie do cylindra *a*. Tłoczek *h*, idąc w lewo, wtłacza pewną ilość wody do wentyla *k*. Woda ta, posiadając znaczne ciśnienie, podnosi grzybek wentyla *k* i rurka *e* płynie do cylindra *d*. Powtarza się to za każdym skokiem tłoczka *h*, jak długo w cylindrze *a* stoi woda. W tym czasie, skutkiem oporu wytłaczanej wody, tłoczek *h* nie dochodzi do skrajnego położenia lewego, skok jego jest mniejszy niż skok tłoczka *m* i sprężyny *p* są rozciągnięte.

Tym sposobem coraz więcej wody pod ciśnieniem wchodzi do cylindra *d* (fig. 8) i przesuwa stopniowo tłok jego na lewo pomimo przeciwdziałania sprężyn *u* i *v*. Dźwign tego tłoka znajduje się w odpowiednim połączeniu z wentylem *t*, regulującym zasilanie. Może to być wentyl parowy pompy zasilającej. Gdy tłoczek *d* przesunie się na lewo, to wentyl *t* zostaje przymknięty, pompa *s* się zatrzymuje i zasilanie ustaje.

Ruch dźwigni *d* można zużytkować i w inny sposób. Można go np. połączyć z kurkiem trójdrogowym, ustawionym na przewodzie zasilającym. Pod działaniem dźwigni kurek zostaje nastawiony w taki sposób, że woda, dostarczana przez pompę, kieruje się nie do kotła, lecz z powrotem do zbiornika.

Gdy woda w kotle opada, to opróżnia się jednocześnie cylinder *a*; wówczas tłok *h*, który poprzednio nie dochodził do lewego położenia krańcowego, zaczyna wykonywać pełny skok; skutkiem tego dźwign tłoczka uderza w ramię pionowe dźwigni kątowej *r* (fig. 2 i 5) i ramię poziome tej dźwigni otwiera wentyl *k*. Wówczas woda, zawarta w cylindrze *d*, pod parciem sprężyn *v* i *u* przepływa z powrotem do *a*, a stąd do kotła.

Tłok w cylindrze *d* przybiera znowu położenie, wskazane na fig. 8. Wentyl *t* zostaje otwarty, i pompa *s* zaczyna zasilac kocioł na nowo. Z tego przebiegu działania aparatu wiadac, że przy odpowiednim wyregulowaniu mechanizmu, wahań poziomu wody w kotle mogą być doprowadzone do minimum.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. (Komunikat Rady).

W d. 2 kwietnia odbyło się Zebranie ogólne członków Stowarzyszenia Techników. Zebranie zajął zastępca przewodniczącego Rady p. W. Wańkiewicz, zaznaczając, że Zebranie, jako zwołane w 2-gim terminie, jest prawomocne bez względu na ilość obecnych. Poczem na przewodniczącego Zebrania powołano przez akłamację p. K. Obrębowicza; sekretarzem Zebrania był p. W. Jakubowski. Porządek dzienny zebrania przyjęto z poprawką, zaproponowaną przez prezydym.

P. W. Wańkiewicz odczytał wniosek Rady w sprawie zmiany ustawy Stowarzyszenia, opracowany przy współdziałaniu delegatów wszystkich organizacji Stowarzyszenia. Wniosek Rady jest następujący: „upoważnić Komisję, złożoną z 3-ch członków Rady, wybranych przez Radę i z przedstawicieli, po jednym z poszczególnych organizacji Stowarzyszenia, przejrzeć i ewentualnie zmienić opracowaną przez Radę projekt nowej ustawy Stowarzyszenia i wnieść go na następne Zebranie ogólne do urzędowego wobec rejenta przyjęcia i upoważnienia do czynienia zabiegów o zarejestrowanie. Projekt ustawy winien być podany do wiadomości członków przez wydrukowanie w „Przeglądzie Technicznym“. Uwagi członków winny być w oznaczonym przez Komisję terminie zakomunikowane piśmiennie tejże Komisji. Komisja jest upoważniona do przyjęcia lub odrzucenia nadesłanej uwagi. Żadne wnioski członków w sprawie projektu ustawy nie będą poddane pod dyskusję Zebrania ogólnego, o ile przed tem nie będą piśmiennie zakomunikowane Komisji w terminie wyżej wspomnianym“. Po dyskusji, w której brali udział pp. Ettinger, Sikorski, Świda i Wańkiewicz, Zebranie powyższy wniosek Rady przyjęło, odrzucając poprawki, proponowane przez p. Ettingera. Nadto uchwalono bez dyskusji, aby na posiedzeniach wzmiankowanej Komisji mogli być obecni z pełnym głosem życzący sobie tego wszyscy członkowie Stowarzyszenia; w tym celu Komisja obowiąz-

na jest ogłaszać terminy swych zebrań na czerwonej karcie „Przeglądu Technicznego“.

Następnie p. I. Bendetson referował sprawę powstania przy Stowarzyszeniu Koła Chemików i odczytał projektowaną instrukcję Koła, która została przyjęta przez Zebranie z kilku poprawkami.

P. Wańkiewicz w imieniu Rady zakomunikował Zebraniu, że projektowaną w gmachu Stowarzyszenia w kwietniu wystawę wytworów przemysłu chemicznego, z powodu zbyt małego zainteresowania się nią przemysłowców, odłożono do czasu napłynięcia większej liczby deklaracji od wystawców.

W dalszym ciągu obrad przyjęto z poprawkami odczytany przez p. Wańkiewicza regulamin Komitetu wydawniczego z fundusów na upamiętnienie 10-lecia Stowarzyszenia Techników (zabierali głos pp.: Korwin Krukowski, Knauff, Wolski, Podworski i Sikorski) oraz zatwierdzono proponowany przez Radę skład Komitetu w osobach pp. Obrębowicza Kazimierza, Kontkiewicza Stanisława, Lisieckiego Stanisława, Klarnera Czesława, Skotnickiego Czesława i Holewińskiego Józefa.

Z punktu porządku dziennego „wnioski członków“ przyjęto wniosek p. Wolickiego, aby Rada na następnym Zebraniu ogólnym udzieliła odpowiedzi na postawione przez p. Ettingera zapytanie w sprawie przelania na rzecz Biura Informacyjnego o źródłach wytwórczości, należności od wydawcy „Księgi adresowej przemysłu fabrycznego Królestwa Polskiego“.

W końcu odbyło się balotowanie nowych kandydatów na członków Stowarzyszenia. W imieniu delegacji informacyjnej, objaśnień udzielał p. Podworski, komunikując, iż Delegacja zaleca na członków wszystkich kandydatów, prócz jednego, który kwalifikuje się na stałego gościa, nie zaś na członka. Do obliczania głosów uproszono pp.: Wróbla, Ćwikla, Manduka i Sikorskiego.

Zebranie zamknięto o godz. 10 m. 15.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Muzeum Hygieniczne w Częstochowie. Od Częstochowskiego Oddziału Warszawskiego Towarzystwa Hygienicznego odebraliśmy następującą odezwę:

Do czytelników Przeglądu Technicznego.

Zarząd Częstochowskiego Oddziału Warszawskiego Towarzystwa Hygienicznego zwraca się do Szanownych czytelników i prenumeratorów Przeglądu Technicznego z prośbą o poparcie usiłowań

Częstochowskiego Oddz. W. T. H., zmierzających do utworzenia w Częstochowie Muzeum Hygienicznego. Magistrat m. Częstochowy udzielił Częstochowskiemu Oddz. W. T. H. część parku Jasnogórskiego na lat 96. Muzeum Hygieniczne będzie zbudowane w r. b. w parku Jasnogórskim i zawierać będzie salę muzealną i salę odczytową na 300 osób; w sali odczytowej odbywać się będą odczyty popularne z dziedziny higieny i nauk pokrewnych; kosztorys budynku wraz

z wewnętrznym urządzeniem obliczony jest na 15 000 rub., Oddział Częstochowski posiada zaś dotychczas na ten cel zaledwie 7000 rub., zebrane drogą ofiar i musi uzupełnić sumę tę przed lipcem r. b., gdyż Muzeum musi być wykończony i oddany do użytku publicznego najpóźniej w dniu otwarcia wystawy w Częstochowie.

Muzeum Hygieniczne, które posiadać będzie zbiór okazów z dziedziny higieny i nauk pokrewnych i salę odczytową, znajdując się u stóp Jasnej Góry, gdzie corocznie zbierają się tysiące naszego ludu, mieć będzie znaczenie ogólnokrajowe; światło wiedzy czerpać tam będą liczne rzesze patriotów, Częstochowa stanie się dla patriotów przybytkiem wiedzy.

Zarząd Częstochowskiego Oddziału Warsz. Tow. Hygienicznego jest przekonany, że Szan. czytelnicy i prenumerujący Przegląd Techniczny udzielą mu swego poparcia i przyczynią się do urzeczywistnienia Muzeum Hygienicznego, składając ofiary pieniężne na budowę Muzeum i sali odczytowej, bądź przesyłając je bezpośrednio pod adresem prezesa Zarządu d-ra Nowaka (Częstochowa II Aleja Nr. 33), lub sekretarza d-ra Bellona (Częstochowa II Aleja Nr. 31) i zbierając okazy dla Muzeum, które stanie się zawładaniem Muzeum Krajowego.

Gazeta Cukrownicza. Redaktorem Gazety został z d. 16 marca r. b. ponownie p. Tadeusz Rutkowski, który już poprzednio do r. 1901 w ciągu lat ośmiu redagował to pismo.

Przeгляд Rzemieślniczy. Ukazały się dwa pierwsze numery zapowiedzianego tygodnika (p. Przegl. Techn. Nr. 12), poświęconego sprawom rzemieślniczym.

W artykule programowym czytamy: „Setki spraw, dotyczących ogółu rzemieślników naszych, domagają się swego uregulowania, najważniejsze kwestie ekonomiczne i kulturalne stają przed rzemieślnikiem w postaci groźnego znaku zapytania, na który on odpowiedzi dać nie może. Ta słabość i bezbronność rzemieślnika polskiego pochodzi z jego odosobnienia, z braku solidarności w działaniach, z obojętności mas dla spraw ogólnych. Nie mając żadnych prawie zrzeszeń, oprócz zgromadzeń cechowych, które skutkiem przestarzałej swej formy nie mogą już skutecznie ich bronić od zagrażających klęsk, rzemieślnicy nasi, wystawieni na groźne niebezpieczeństwo ekonomiczne wobec konkurencji wytwórców nie tylko zagranicznych, ale również i obcych żywołów, osiadłych w kraju, muszą posiadać organ, któryby się specjalnie zajmował sprawami ogółu rzemieślników“. Nieco dalej: „Uznając kooperatywę za najbardziej pożądaną formę pracy solidarnej, szczególnie niezbędną dla przemysłu drobnego i średniego, będziemy gorąco nawoływali do tworzenia zrzeszeń rzemieślniczych, mających na celu dbałość o rozwój kulturalny i dobrobyt materialny stanu rzemieślniczego“.

Na początku numeru znajdują się artykuły treści społecznej lub ekonomicznej, jak „Kredyt dla rzemieślników“ Wł. Lewickiego, „Przemysł drobny i wielki“ M. Danysza, „Czy ginimy“ St. Hiszpańskiego; potem następuje dział zawodowy, zawierający ilustrowane artykuły z dziedziny rzemiosł i techniki. („Pośpieszne suszenie drzewa“, „Pasy do maszyn“, „Obuwie amerykańskie“, i t. d.).

Z następnych działów zasługuje na wyróżnienie obfita kronika, przynosząca sporo szczegółów o ruchu kooperacyjnym w kraju. Dział literacki i dodatek „przemysł ilustrowany“, noszący charakter reklamowy, zamykają numer.

Nowe kolejki kujawskie. W końcu r. z. zostały ukończone i oddane do użytku dwie linie wązkotorowych kolejek żelaznych o popędzie parowym. Pierwsza z nich, należąca do cukrowni Brześć Kujawski, zaczyna się na stacji Włocławek dr. ż. W.-Bydgoskiej, przechodzi koło dóbr Nowa Wieś, Smólsk, Popowiczki, koło miasta Brześć Kujawski, wreszcie, przeciąwszy bagnistą rzeczkę Zgłowiączkę, dochodzi do cukrowni Brześć Kujawski. Cała linia posiada wraz z torami stacyjnymi 18,8 wiorst długości; należą do niej 3 stacje i dwa rozjazdy. Szerokość toru 750 mm. Ze względów oszczędnościowych musiano przy budowie toru stosować wzniesienia aż do 15%⁰⁰ i łuki o małych promieniach aż do 40 m. Koszta budowy, wynoszące z taborami włącznie około 7500 rub. na wiorstę, zostały pokryte przez udziałowców cukrowni Brześć Kujawski.

Druga kolejka, należąca do cukrowni „Dobre“, stanowi sieć rozgałęzioną o ogólnej długości 46 wiorst (oprócz torów stacyjnych), dotyka gruntów 23 majątków większych i dochodzi do stacji Niwszawa dr. ż. W.-Bydgoskiej. Szerokość toru, jak poprzednio 750 mm. Budowa toru prowadzona była w tym wypadku drożej; nie ma łuków o promieniu mniejszym od 100 m i wzniesień większych od 6%⁰⁰. Koszt budowy wraz z taborami stanowi podobno na wiorstę około 10 000 rub. Kolejka, jako też i sama cukrownia „Dobre“, stanowią własność spółki udziałowej, składającej się w znacznej części z ziemian okolicznych.

Major E. L. Zaliński. „Engineering“ przynosi wiadomość o zgonie Zalińskiego, który nastąpił d. 10 marca r. b. Urodził się Zaliński w Polsce 1849 r. Rodzice jego emigrowali do Ameryki, gdy miał cztery lata. Zmarły brał udział w wojnie domowej północno-amerykańskiej, jako oficer sztabu generała Miles'a, następnie wykladał sztukę wojсковą w Instytucie Technologicznym w Massachusetts. Zasłynął, jako wynalazca pneumatycznej armaty torpedowej. Dokonał i innych wynalazków, wchodzących w zakres techniki wojennej, jak celownik teleskopowy do armat, bagnet w postaci stempla do karabinu i in. Pracował wiele nad ulepszeniem min podwodnych.

System premii. Na dorocznym posiedzeniu Amerykańskiego Towarzystwa Inżynierów-Mechaników H. L. Gantt miał odczyt o wynalezionym przez siebie systemie wynagradzania robotników; system ten już od kilku lat został zastosowany w niektórych fabrykach i zdaniem wynalazcy wydał bardzo dobre owoce. Przytaczamy

jego najważniejsze rysy charakterystyczne. System Gantta daje się głównie do fabryk maszyn i polega na tem, że specjalny instruktor oznacza dokładnie czas i sposób wykonania każdej roboty. Jeżeli robotnik wykona robotę poprawnie w czasie krótszym, to otrzymuje dodatkowe wynagrodzenie do płacy dziennej, jeżeli zaś na wykonanie roboty zużyje więcej czasu, to otrzyma tylko dniówkę. Dopiero, określwszy najlepszy sposób wykonania roboty, instruktor stara się oznaczyć czas, na jej wykonanie niezbędny. W niektórych fabrykach dyrektorowie po wprowadzeniu systemu premii, wyznaczali czas niezbędny według szybkości pracy najlepszych robotników. Takie postawienie kwestyi zupełnie nie odpowiada zadaniom systemu premii, który dąży nie tylko do unormowania czasu, lecz również do udoskonalenia sposobów produkcji. W fabryce, w której system premii jest wprowadzony, brygadier otrzymuje dopłatę proporcjonalną do sumy dopłat robotników brygady. Pobudza go to do udzielania robotnikom jak najskuteczniejszej pomocy celem otrzymania maksymalnej wydajności pracy.

Zdaniem Gantta system jego wpływa dodatnio na produkcję obniżając jej koszty i jednocześnie udoskonalając wyrób, korzystnym jest też dla robotników, gdyż podnosi zarobek i uczy lepszych sposobów produkowania. System premii jest właściwie połączeniem najlepszych cech dotychczasowych sposobów wynagradzania robotników, robotnik doświadczony otrzymuje prócz zapłaty dziennej za robotę; wykonaną w ciągu oznaczonej ilości godzin, premium, co w rzeczywistości zupełnie odpowiada zapłacie od sztuki, początkujący zaś robotnik otrzymuje tylko dniówkę, a więc w rezultacie doświadczony robotnik otrzymuje zapłatę od sztuki, początkujący – wynagrodzenieienne.

Ekonomiczna instalacja. W numerze styczniowym „The Engineering Magazine“ r. b. znajdujemy opis stacji elektrycznej w Redondo koło Los Angeles w Kalifornii; stacja ta jest godna uwagi ze względu na oszczędne zużycie paliwa. Pracują tam trzy dwucylindrowe, sprzężone, leżąco- stojące maszyny parowe Macintosh'a i Seymour'a z rozrzędem wentylowym i kondensacją; średnice cylindrów 860 i 1780 mm; skok tłoka 1420 mm; ilość obrotów na minutę—100; prężność przegrzanej pary wlotowej—12 atmosfer przy temperaturze 225° C. Każda maszyna jest bezpośrednio połączona z generatorem prądu zmiennego, dającym 5000 kilowatów. Kotły są opalane ropą naftową. Podług kontraktu instalacja powinna na kilowat-godzinę zużywać 0,67 kg ropy (t. j. 0,49 kg ropy naftowej na konia-godz.), zużywa zaś na kilowat-godzinę tylko 0,45–0,49 kg ropy (0,33–0,36 kg na konia-godz.). Pod względem ekonomii paliwa instalacja ta znacznie przewyższa wszystkie stacje elektryczne na wybrzeżu oceanu Spokojnego, poruszane przy pomocy turbin parowych.

Statek powietrzny jako maszyna wojenna. Wobec bardzo rozległych planów, jakie sfery wojskowe niektórych państw zdają się łączyć z rozwojem żeglugi powietrznej, warto jest przytoczyć parę uwag, które czyni w tym przedmiocie pismo angielskie „Engineering Magazine“. Wydaje się zupełnie oczywiste, że cel, który mają na widoku państwa, udzielające swego poparcia wynalazcom, a mianowicie wynalezienie nowej maszyny wojennej, nie bliższym jest urzeczywistnienia, niż dawniej. Z dwóch typów statków powietrznych tylko balony, posiadając określoną nośność, mogłyby mieć zastosowanie praktyczne. Lecz są one pogrążone w żywiole, nad którym chcą panować, całkowicie a nie częściowo, jak okręty, i przytem w żywiole tak zmiennym, niestałym i niepewnym, jak powietrze. Wprawdzie i statki podwodne całkowicie są pogrążone w wodzie, trzeba jednak wziąć pod uwagę nieznaczny szybkość prądów morskich i stosunkowo duży ciężar gatunkowy wody, dający statkom podwodnym ogromną przewagę nośności. Niema też teoretycznie żadnych trudności w zastosowaniu do statków podwodnych motorów o dowolnej sprawności, natomiast na statku powietrznym można stawiać tylko motor lekkiego o mocy nieznacznej. Jeżeli pozatem zwrócimy uwagę na ogrom płaszczyzn, przeciwstawianych powietrzu, to widocznie się stanie, że każda próba lawirowania pod wiatr połączona być musi z ogromnym wysiłkiem, a wobec nieznacznej sprawności motoru jest przy silnym wietrze wprost niemożliwa. Wogóle mówiąc, bitwa dwóch nieprzyjacielskich flot powietrznych w błękicie niebios nie ma w chwili obecnej najmniejszych szans urzeczywistnienia. Dodać jednak należy, że w historii wynalazków ważną rolę odgrywają odkrycia nieoczekiwane, wprowadzające sprawę na nowe tory. Chociaż więc statki powietrzne nie mogą w chwili obecnej mieć zastosowania, jako maszyny wojenne, nie jest jednak wykluczone, że wytrwałe usiłowania, w których biorą udział wszystkie kraje kulturalne, kiedyś cel osiągną.

Naczynia i przyrządy z glinu, odporne na działanie kwasów. Glin metaliczny, dzięki swej wytrzymałości na kwasy, znajduje już od dawna zastosowanie w przemyśle. Niemieckie warsztaty wojskowe w Siegburgu przeprowadziły cały szereg doświadczeń w tym względzie. Pokazało się, że glin w bardzo małym stopniu ulega działaniu stężonego kwasu azotowego czy siarkowego; przyrządy i naczynia glinowe po dwóch latach używania pozostały i nadal całkowicie zdaniem do użytku. Nawet tak energiczne mieszaniny kwasów, jakie są używane przy fabrykacji materiałów wybuchowych, prawie wcale nie niszczą naczyń z glinu, gdy tymczasem poprzednio w takim samym okresie trzeba było kilkakrotnie zmieniać naczynia z miedzi, mosiądzu lub brązu. W robotach więc z kwasami glin daje znaczne oszczędności, nadto należy podnieść dogodność manipulowania z naczyniami glinowymi dzięki ich lekkości. W Ameryce są stosowane z bardzo dobrym skutkiem rury aluminiowe do rozprowadzania kwasów zamiast rur ołowianych.

(Promethius).

J. H.

ARCHITEKTURA.

Uwagi o współczesnej naszej architekturze kościelnej.

Po długiej przerwie¹⁾ powracam do tematu poruszonego: zajmę się nie mniej ważnym zadaniem architektury — konserwacją i restauracją budowli już istniejących, otrzymanych w spadku po przodkach, a niszczonej przez czas, ludzi i modę...

Teoretycznie rzecz biorąc, zabytek należycie konserwowany powinienby istnieć nieskończenie długo, praktyka atoli wykazuje, iż jest inaczej; mianowicie, wcześniej czy później konserwacja ustaje, a z chwilą tą zaczyna się destrukcja zabytku. Destrukcja ta może postępować szybciej lub wolniej, stosownie do warunków, w jakich ma miejsce, zawsze atoli ma jeden koniec — ruinę. W wyjątkowych wypadkach, jak w czasie walk politycznych lub religijnych, kataklizmów w przyrodzie i t. p., destrukcja przychodzi nagle.

Konserwacja jest stosowana od niepamiętnych czasów, a tylko w różnych epokach różnie ją pojmowano i przeprowadzano. Jako zasadę przyjąć można, że odbywała się ona w duchu jej współczesnym. Wiek XIX stanowi w kierunku konserwacji pewien zwrot. Początek do tego dały badania nad przeszłością rodzaju ludzkiego, przeprowadzone na każdym polu. Po naturalistach, filologach, etnologach zjawili się archeologowie, którzy zaczęli badać zabytki bez względu na ich styl, porównywać i dochodzić ich pochodzenia, pokrewieństwa między sobą, wzajemnego oddziaływania, a owocem tych badań było uporządkowanie ich podług pewnych praw.

Jeżeli badano zabytki starożytności, to rzecz jasna, musiano się zająć również zabytkami nie z tak wprawdzie odległej przeszłości, ale zato liczniejszymi; te ostatnie, choć wieki całe były przekształcane, a często nawet zostawały w stanie częściowej, lub kompletnej ruiny, niemniej imponowały swoją wielkością. Badania te odsłoniły pod warstwą tynków delikatne profilowania i subtelne rzeźby, pod powłoką ordynarnej pobiółki piękne malowidła średniowieczne, i, jak w epoce Odrodzenia gardzono wszystkim, co gotyckie (*barbarzyńskie!*), tak teraz zrodził się formalny kult dla tych rozpadających się murów, poubijanych figur, potłuczonych szyb. Wynikiem tego była idea przywrócenia tych budowli do pierwotnego stanu i świetności średniowiecznej. Ideę tę dzisiaj ochrzczono nazwą historycznej restauracji. Zrodziła się ona we Francji, a gorącym propagatorem jej był L. VITTEL, znany badacz dawnego życia i sztuki, inspektor generalny zabytków historycznych, mianowany w 1831 r. przez ministra oświaty, historyka F. GUIZOTA.

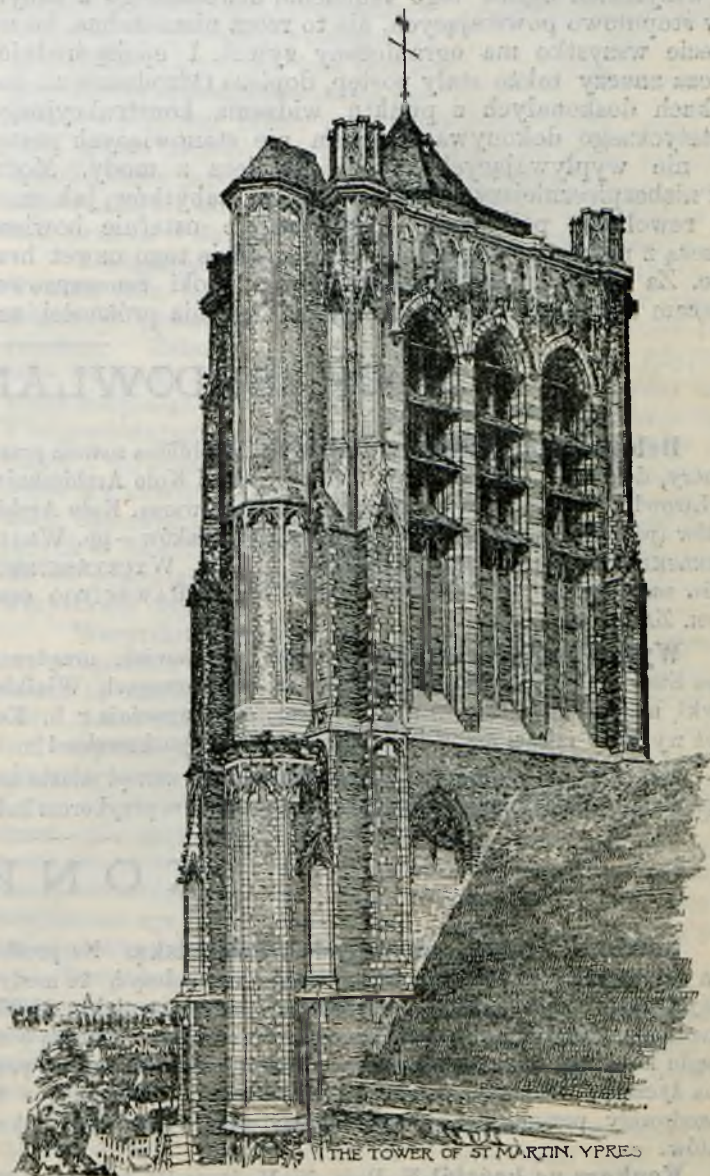
W tym czasie dokonano we Francji restauracji wielu zabytków, które, dzięki rewolucji i z nią związanym wypadkom, znalazły się prędzej, jakby to w innych warunkach nastąpić mogło, w stanie ruiny. A najcelniejszym architektem-restauratorem i znawcą średniowiecza w tej dobie był VIOLLET-LE-DUC. On to ukończył restaurację opactwa w St. Denis, zainicjowaną jeszcze przez Napoleona I, a tak niefortunnie przez 30 lat prowadzoną, on restaurował katedry: Notre-Dame w Paryżu, w Rheims, Amiens, Vezelay, Carcassonne i t. d.

Program, według którego działał VIOLLET-LE-DUC, a za nim cały szereg restauratorów współczesnych i późniejszych, określa, „że przy restauracji jakiegoś zabytku, poza zachowaniem bezwzględnie wszystkiego, co pochodzi z pierwotnej budowy, należy zachować wszystkie późniejsze inowacje, mające na celu poprawienie konstrukcji, dalej wszystko, co jest wyjątkowo piękne, i co dyktuje potrzeba, choćby to zupełnie stylowi budowli nie odpowiadało, słowem, każdy zabytek i każda częśćka zabytku, powinna być restaurowana we właściwym sobie stylu”. Ale program ten prędko, bo już u współczesnych, spotkał się z ostrą krytyką. Ludzie tej miary, co WIKTOR HUGO, ANATOL FRANCE i inni głosili, że VIOLLET-LE-DUC hołduje nieludzkiej idei, podejmując przywrócenie zamku lub katedry do pierwotnego stanu, który ulegał zmianom w ciągu wieków, że

w myśl tej idei, dążąc do czystości stylowej, wyrzuca wszystko, co późniejsze wieki i pokolenia, w innym, bo sobie współczesnym stylu, tu wzniosły.

Dużo było przesady rozmiłowanych w romantyczności ruin pisarzy-artystów, ale ani architektów, ani archeologów. Jednak trochę słuszności zawsze w tem tkwiło, bo przeprowadzenie programu ogólnikowo wyżej podanego, zależało wyłącznie od interpretacji i poczucia danego architekta, to też idea restauracji historycznej prędko zbankrutowała, znalazłszy zaciętych przeciwników nawet między anglikami (J. RUSKIN, W. MORRIS), a w miejsce tejże rodzą się poglądy, stojące na przeciwnym wprost biegunie, a więc, że: wszelka restauracja jest barbarzyństwem, bo dany zabytek tak długo ma wartość dla sztuki, jak długo go nie dotknie obca ręka, która zmienia, a nawet zaciera indywidualizm artysty-twórcy, to też nie należy niczego restaurować, a tylko zabezpieczać od destrukcji, że się tak wyrażę, drogą chemiczną, t. j. przez napawanie kamienia czy drzewa substancjami wzmacniającymi lub też przez osłanianie, nakrywanie i t. p. Naturalnie teorya ta nadaje się wyjątkowo do zrobienia z niej karykatury.

Najnowsze, współczesne teorie wybrały drogę pośrednią, między obu wyżej cytowanymi: wykluczają one wszelkie przywracanie do czystości stylowej, odtwarzanie pierwotnego wyglądu na podstawie sztychów, rysunków, opisów i za-



Z wycieczki Tow. Architektów w Londynie.

Szkic wieży kościoła w Ypres.

Rys. Ch. Green.

¹⁾ Por. Nr. 40 i 41 Prz. Techn. r. z.

pisiek archiwalnych, natomiast każą konserwować zabytek w takim charakterze, „w jakim go nam przeszłość przekazała”—zarówno pod względem stylu, jak i wykonania technicznego. Jeżeli zaś zachodzi potrzeba przebudowy, lub dobudowy, czy to ze względu na zmienione warunki, przeznaczenie lub zniszczenie materiału, to należy wykonać z materiału współczesnego, oraz zastosować konstrukcję, formę i styl współczesny, słowem tak, aby epoka znalazła swe odzwierciedlenie w danej robocie. Rzecz jasna, znów ramy są ciągłe, bo jak zrozumieć np. konserwację zabytku w takim charakterze, w jakim go nam przeszłość przekazała? Odpowiedź trudna. Za zasadę należy przyjąć, że każda część budowli, którą po rzemieślniczymu (czy to według rysunku, szablonu lub modelu) da się podobnie wykonać, może być bez szkody dla artystycznej wartości budowli częściowo, w miarę potrzeby wymieniana, natomiast wszelkie te części budowli, które różni artyści z tego samego rysunku lub modelu różnie, bo indywidualnie wykonaliby—należy tylko osłaniać, zabezpieczać od zniszczenia, nigdy atoli łątać, poprawiać, a to tak długo, jak długo one istnieć mogą. Jeśli destrukcja postąpi tak daleko, że staną się nieużywalnymi, to należy je zastąpić nowymi w duchu współczesnym.

W ten sposób starałem się dać pobieżny obraz zmiany poglądów na istotę restauracji, a teraz w krótkim zarysie rozpatrzę wyniki tychże, widoczne na restaurowanych zabytkach.

Starożytne i średniowieczne restauracje, przeprowadzane w duchu czasu, nie były niczem innym, jak amputacjami, przekształceniami, mającymi jeden rezultat—zmianę wyglądu pierwotnego. Rekompensatą za zniszczenie jednego zabytku było wzniesienie drugiego, stanowiące postęp, zarówno pod względem konstrukcyjnym jak i estetycznym.

Prawda, że bardzo ważnym byłoby dla historii istnienie wszystkich ogniw tego łańcucha, utworzonego z zabytków stopniowo powstających, ale to rzecz niemożliwa, bo na świecie wszystko ma ograniczony żywot. I epokę średniowiecza znaczy także stały postęp, dopiero Odrodzenie na zabytkach doskonalących z punktu widzenia konstrukcyjnego i estetycznego dokonywa przemian nie stanowiących postępu, nie wpływających z potrzeby, lecz z mody. Moda jest niebezpieczniejszym nieprzyjacielem zabytków, jak czas, jak rewolucje polityczne i religijne, te ostatnie bowiem niszczą z pewną powagą wielkości, a modzie tego nawet brakuje. Za słabą stronę rekonstrukcji z epoki renesansowej uważam ten owczy pęd, który dla zadowolenia próżności, za-

spokojenia zachcianek mody przekształcał kompletnie nie zwaliska, nie ruiny, lecz żywy organizm.

Restauracje z początku XIX wieku mogą mieć teoretyczne usterki—i to z naszego punktu widzenia, który zarozumiałością byłoby uważać za nieomyślny,—to jednak pewne, że budowle w tym czasie odrestaurowane, są zaliczone do pereł architektury, że na nich uczą dotąd poznawać style średniowieczne, że zachwycają nie tylko laików, ale i fachowców.

Wszystko, co zrobili ludzie, dalekim było, jest i będzie od doskonałości. Zadowolili się naszymi osiągnięciami każdego plusa w tym kierunku. W restauracjach XIX w. jest nim to, że dały nam budowle ogólnie uznane za piękne. Nierestaurować, a tylko okurzać i to ostrożnie, aby nie zdmuchnąć patyny, nakrywać, osłaniać, można przedmiot martwy, nie służący do żadnego użytku. Na to są muzea a w nich gablotki, ale nie organizm żywy, a każdy kościół jest nim tak długo, jak długo służy do kultu religijnego.

Nie zmieniając cegły, kamienia uszkodzonego, zgniłej belki, rozbitej szyby, (bo przecież to wszystko należy do restauracji), wkrótce z kościoła mielibyśmy ruiny fantastyczne, nastrojowe ale nieużywalne. Jeżeli w naturze, którą uznajemy za doskonałą, następuje ciągła wymiana materii, to taką wymianę materii i w budowli należy uznać za dopuszczalną. Jak taką wymianę przeprowadzić, jest inną kwestią: tu decyduje każdy wypadek z osobna, wymagający specjalnego, sobie właściwego traktowania. Na zakończenie dodam tylko, że nie zgadzam się z twierdzeniem, jakoby np. styl gotycki się już skończył i że w tym stylu nie wolno już nic dorobić, np. jednej szkarpy przy obecności 29-ciu innych na tym samym kościele, lub kawałku gzymsu, którego fragmenty gdzieś zamurowano.

Ponieważ czas jest nieubłagany i robi swoje bez względu na przeszkody mu stawiane, następnie—ponieważ przeciw walkom politycznym i religijnym nic poradzić nie można, bo z taką samą zapamiętałością niszczył w czasie wojny np. starożytnej—pers, średniowiecznej—wandal lub szwed, jak dziś kulturalny prusak a w czasie walk religijnych—chrześcijanin, reformator i t. d., przeto cały wysiłek skierować należy przeciwko trzeciemu nieprzyjacielowi—modzie, która według słów WIKTORA HUGO, „wziąwszy sobie do pomocy roje architektów szkolnych, opatentowanych, przysięgłych i chwalonych, mających prawo zepsucia smaku, podstawienia w miejsce piękności—mierności, uderzenia kopytem lwa konającego“, wyrządza największe szkody.

(D. n.)

Zdz. Mączyński, arch.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Delegacja Architektów Polskich dopełniona została przez wybory, dokonane w Krak. Tow. Technicznym i Kole Architektów we Lwowie. Oprócz więc wybranych już przez warsz. Koło Architektów (por. str. 36 w № 3 P. T.), delegują: Kraków—pp. WŁAD. EKIELSKIEGO, FRAN. MACZYŃSKIEGO i KAZ. WYCZYŃSKIEGO, Lwów zaś—pp. ALFR. BRONIEWSKIEGO, WINC. RAWSKIEGO oraz ALFR. ZACHARYEWICZA.

Wystawa międzynarodowa miast i zdrojowisk, urządzana przez Stow. Inż. Cyw. w Petersburgu, na obu brzegach Wielkiej Newki, ma być otwarta d. 9 maja i trwać do 14 września r. b. Komitet wystawy mieści się w Petersburgu, ul. Sierpuchowska 10.

Rzym w przyszłości. Sporządzenie przez zarząd miasta nowego planu regulacyjnego powodowane jest ciągłym przybojem lud-

ności; kiedy w r. 1871 liczył Rzym 248 000 mieszkańców, w r. 1883—316 000 a obecnie 560 000, za lat 25 cyfra ta dosięgnie zapewne jednego miliona. Słuszne tedy są zabiegi władz w sprawie udogodnienia komunikacji, jak i rozstrzygnięcia kwestii higieny i mieszkań.

Nadzwyczaj ciekawy i z wielkim rozmachem pomyślany projekt przekształcał stary Rzym w nowożytną stolicę. Interesujących się bliżej odsyłamy do wydanego przez p. E. Sanjust di Teulada w Rzymie, Stabilimento Danesi, dzieła: „Piano regolatore della città di Roma 1908“. Tu nadmienimy tylko, że przekształcenia te kosztować będą 40 mil. lirów, na założenie zaś nowych przedmieść skanalizowanych, połączonych siecią dróg żel., mostów i t. d., przeznaczono 246 mil. lirów.

KONKURSY.

Konkurs XXIII, na zagrodę włościąską. Na prośbę Koła Architektów czujemy się w obowiązku oświadczyć, że modyfikacje, dające się zauważyć w reprodukcji naszej projektu № 25, odznaczonego nagrodą pierwszą, przy porównaniu go z odnośną oceną sądu konkursowego, wprowadzone zostały przez autorów tej pracy na życzenie Redakcji działu „Architektura“. Modyfikacje te spowodowały pewną niezgodność między sobą tych dwóch dokumentów.

Konkurs na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie. Na odbytem w d. 3 b. m. posiedzeniu Komitetu budowy kościoła tego zdecydowano ostatecznie budowę według projektu, odznaczonego na

konkursie nagrodą pierwszą. Opracowanie projektu, jak i wykonanie w naturze ma być powierzone również autorowi jego, p. OSKAROWI SOSNOWSKIEMU.

Słuszne to postępowanie Komitetu spotka się niewątpliwie z ogólnym uznaniem, a zwłaszcza w łonie budowniczych. Bowiem konkurs ten, jako nie oddany pod opiekę wyłączną architektów-zawodowców, budził wielką obawę niepowodzenia; tymczasem i wyrok sądu jego i decyzja co do budowy nie pozostawiają nic do życzenia. Notujemy to tem skwapliwiej i z radością, ile że konkursy nasze (niemal wszystkie!) zwykły się kończyć zupełnie inaczej...