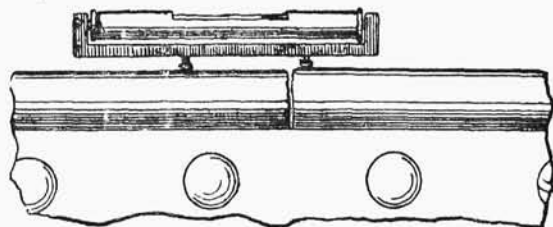


Po przesunięciu następnie libelki w ten sposób, żeby obie śruby leżały na jednej tylko szynie, jak to pokazane na rys. 7. różnica przesunięcia się strzałki pozwoli oznaczyć z zupełną dokładnością różnicę w wysokości dwóch końców szyn na styku.

Rys. 7.



Styki, w których końce szyn są różnej wysokości, dadzą się regulować za pomocą specjalnych lasz, jakie są przedstawione na rys. 8.

Rys. 8.



Takie lasze otrzymuje się przez oheblowanie ich kantów na połowie długości na pewną część milimetra. Rozumie się, że robota ta musi być nadzwyczaj dokładna.

Również można zaradzić różnicy w wysokości końców szyn przez spłutowanie ich końców na pewnej długości, środek to jednak mniej dokładny.

Być może, że sposoby tu przez nas zalecone są bardzo skomplikowane i wymagają dużo staranności i dokładności, lecz zaręczyć można, iż koszt ich zastosowania są bez znaczenia wobec olbrzymich kosztów ułożenia wierzchniej budowy drogi żelaznej i oszczędności następnego jej utrzymania w dobrym stanie.

J. P.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 7-go grudnia r. b. Inżynier Feliks Kucharzewski odczytał swą pracę p. t. „Początek i rozwój wyższych szkół technicznych. Politechnika w Warszawie”. Podajemy tu możliwie szczegółowe streszczenie.

W starożytności, pomimo wielkich robót, nie było nauczania technicznego; zaledwie w dziełach uczonych przechowały się niektóre przepisy rzemieślnicze. Przeszły one do wieków średnich drogą warsztatowych tradycji i ślady ich znajdujemy w dziele Teofila mnicha i rękopismach Leonarda Vinci. Dopiero w końcu XVII stulecia jedna gałąź techniki dochodzi do tego stopnia rozwoju, że powstać już może szkoła, specjalnie tej gałęzi poświęcona, a mianowicie szkoła ar-

tyleryi w La Fère we Francyi. Wyraz „inżynier“, oznaczający przedtem wyłącznie inżyniera wojskowego, zaczyna już wtedy przyjmować szersze znaczenie i Stanisław Solski w „Architekcie polskim“ z r. 1690 nazywa „indzienierami“ takich, „co różne wynalazki dowcipu ludzkiego drukują.“ Członek ostatniego z bractw mostowych, Romain, zostaje we Francyi pierwszym inżynierem dróg i mostów, a w r. 1716 rząd francuski tworzy korpus tych inżynierów, czuwać mających nad komunikacjami lądowymi i wodnymi. Z początku inżynierowie ci kształcili się wyłącznie przez praktykę, dopiero w r. 1745 zakłada Perronet szkołę dróg i mostów w Paryżu. Równocześnie powstają w Niemczech pierwsze szkoły niższe mechaniczno-techniczne, przeradzające się jednak wkrótce w dzisiejsze szkoły realne, rozwój bowiem odnośnych gałęzi techniki, nie dawał jeszcze szkółom wystarczającego materiału naukowego. Jedno tylko *Collegium Carolinum* w Brunświku, założone przez opata Jerusalem, utrzymało swój oddział techniczny, obejmujący wykłady mechaniki, górnictwa i hutnictwa, leśnictwa, a także skarbowości i policyi. Szkoła ta posłużyła za wzór innym późniejszym zakładom, przemieniając się w końcu w dzisiejszą wyższą szkołę techniczną w Brunświku.

W chronologicznym porządku, po Brunświku następują zawiazki wyższych szkół technicznych w Paryżu, Berlinie, Wiedniu i Karlsruhe. Wyjątkowe znaczenie w dziejach wyższego wykształcenia technicznego, przedstawia założona w r. 1794 w Paryżu Szkoła Politechniczna. Najznakomitsi uczeni współcześni: Monge, Lagrange, Legendre, Laplace, zajmowali się jej organizacją; uczniów dobierano starannie na zasadzie bardzo surowego egzaminu wstępnego, do którego stawały tysiące kandydatów ze wszystkich stron Francyi i rząd rozciągnął nad szkołą gorliwą opiekę. Wszystko to wytworzyło z paryskiej Szkoły Politechnicznej świetne ognisko naukowe, promieniejące na całą Europę. Kurs nauk, od początku dwuletni, jak i dziś, obejmował matematykę i nauki przyrodzone w zakresie wystarczającym dla inżynierów, mimo jednak nazwiska i celów szkoły, nauki te były czysto teoretyczne. Dopiero po ukończeniu Szkoły Politechnicznej uczniowie wstępowali do szkół specjalnych. Szkoły te zreformowano odpowiednio do gruntownego przygotowania uczniów i wokoło Szkoły Politechnicznej zasłynęły szkoły: dróg i mostów, górnicze, inżynieryi wojskowej i artyleryi i inne, przygotowujące ograniczoną liczbę inżynierów dla służby rządowej.

Nasz uczony profesor Władysław Folkierski, w swym odczycie wstępnym do wykładów mechaniki i teorii mostów w uniwersytecie limańskim, zaznaczywszy, że nauka praktyczna w tych szkołach aplikacyjnych nie nadaje już kończącemu je prerogatyw przywiązanych do Szkoły Politechnicznej—twierdzi słusznie, iż takie podporządkowanie praktyki pod teorię, które było powodem wielu zarzutów, jest jednakże jedną z przyczyn wyjątkowego znaczenia, jakie zyskali sobie w technice inżynierowie francuscy. Zwraca uwagę wszakże, że organizacja Szkoły Politechnicznej doznała w drugiej połowie bieżącego stulecia zmian, wypadających niekoniecznie na jej korzyść naukową i że ognisko nauki postępowej przeniosło się do innych instytucyj, obszerniejszego, swobodniejszego, mniej programami skrepowanego zakresu¹⁾.

Szkoły specjalne francuskie, oparte na silnej podstawie naukowej Szkoły Politechnicznej, posłużyły za wzór podobnym zakładom w innych krajach, jak np. w Petersburgu. Gdy zaś dał się czuć we Francyi brak zakładu, w którym mogliby się kształcić inżynierowie dla przemysłu, powstała w r. 1829 w Paryżu

¹⁾ Patrz w Czasopiśmie Technicznym Lwowskim z r. 1893 artykuł p. t. „Stano-wisko mechaniki w dziedzinie wiedzy ludzkiej. Odczyt wstępny do wykładów Mechaniki, napisał Władysław Folkierski“.

Szkoła Centralna sztuk i rękodzieł, z początku prywatna, a w r. 1857 przejęta przez rząd. Połączono w niej naukowość Szkoły Politechnicznej z praktycznym wykładem zastosowań, a w miejsce wojskowego pensjonatu utworzono eksterminat ze ścisłym programem robót wewnątrz szkoły i nieustanną kontrolą nad uczniami. Kurs jest trzyletni, a egzamin wstępny przekracza zakres matematyki gimnazjalnej, wymagana jest bowiem geometrya analityczna i wykreślna, oraz część algebry wyższej. Szkoła kształci inżynierów cywilnych, mechaników, chemików i metalurgów.

W Niemczech w samym początku bieżącego stulecia powstawały także zakłady specjalne, jak akademie górnicze w Clausthal i Freibergu, akademie budowlana w Cassel. Założona w Berlinie w r. 1799 akademie budowlana, obejmowała nie tylko architekturę i budownictwo cywilne, ale również nauki inżynierskie, a nawet w ograniczonym zakresie budowę maszyn. Szkołę tę wprowadzili na tory ściśle naukowe tacy uczeni jak Eitelwein i Gilly. Akademia Przemysłowa w Berlinie (Gewerbe Akademie) powstała z niższej szkoły technicznej, założonej przez Piotra Benth'a w r. 1821. W miarę jak akademie budowlane, nie stosując się do bieżących potrzeb społeczeństwa, zwalniały swój rozwój, akademie przemysłowe wciąż rosły. Wobec budowy dróg żelaznych i wprowadzenia tego działu techniki, wymagającego rozleglejszego przygotowania do programu akademii, żądać zaczęto od kandydatów patentu z ukończenia gimnazjum, szkoły realnej lub jednej z prowincjonalnych szkół przemysłowych. W r. 1860 przy nowej organizacji, znikł w akademii przemysłowej dawny ustroj szkoły średniej, wprowadzono ścisły podział na wydziały: ogólny, mechaniczny, chemiczny, fabryczny i budowy okrętów.

Jak pouczają dzieje szkół technicznych, dopóki technika sama znajdowała się w kolebce, powstawać mogły i powstawały szkoły niższe. Przy większym rozwoju poszczególnych gałęzi techniki, powstawały szkoły specjalne tym gałęziom poświęcone. Dopiero gdy uznano potrzebę zjednoczenia różnych gałęzi techniki, w zupełności zależnych jedna od drugiej, w zakładach wspólnych, powstawać mogły wyższe szkoły techniczne. W Niemczech powstały one prawie wszystkie ze szkół niższych. Większa ich część wiodła z początku egzystencję nader skromną. Wykłady odbywały się jakby w szkołach dla rzemieślników. Komunikowano uczniom wyciągi z dzieł, bez naukowego uzasadnienia. Przy niektórych szkołach urządzone były warsztaty, w których uczniowie obowiązani byli pracować, ale i to wykształcenie praktyczne nie było prowadzone systematycznie.

W rozwoju wyższych szkół technicznych służyły jako wzór szkoły w Paryżu, Wiedniu i Karlsruhe. Jak paryska Szkoła Politechniczna wywarła wpływ na inne szkoły ścisłością wykładów matematyki, tak samo założony przez Prechta w r. 1815 instytut politechniczny w Wiedniu, posłużył jako wzór systematycznej organizacji wykładów nauk specjalnych. Z postępowaniem czasu rozszerzał się i pogłębiał zakres tych nauk i znikał powoli rzemieślniczy charakter szkół technicznych, które stawały się coraz więcej naukowymi. Zwiększała się powoli różnica między szkołami niższymi i średnimi: pierwsze wzięły się do kształcenia majstrów i w ogóle techników niższych, podczas gdy średnie instytuty techniczne wydawać zaczęły wyłącznie techników, przygotowanych do zajmowania wyższych stanowisk. Program ich się rozszerzył, klasy lub szkoły przygotowawcze przy tych instytutach powoli znikły i wszędzie przyjęto za warunek wstępu do instytutu ukończenie średniego zakładu naukowego.

Z rozpoczęciem budowy dróg żelaznych w połowie bieżącego stulecia, powstała potrzeba techników odpowiednio wykształconych. Instytuty techniczne, czyli, jak je nazywano wtedy w Niemczech, „politechniki“, usiłowały odpowiada-

dać wymaganiom czasu, rozszerzając wykłady budowy maszyn i mostów. Nie można było tego wykonać z pożytkiem bez oparcia ich na jedynej trwałej podstawie, mianowicie na ścisłych wykładach mechaniki. Inicjatorem tej reformy w Niemczech stał się powołany z Wiednia do Karlsruhe słynny Redtenbacher. Urządzona przez uczniów Redtenbachera w r. 1854 szkoła politechniczna w Zurichu, w kierunku przez mistrza wskazanym, stanęła niebawem na pierwszym miejscu między szkołami technicznymi z językiem wykładowym niemieckim. Metoda wykładu mechaniki, w zastosowaniu do techniki, zyskała ważny nabytek wprowadzeniem statyki graficznej, przez ucznia Redtenbachera, prof. Cullmana w Zurichu.

Wzrastające zapotrzebowanie na techników wyżej wykształconych naukowo i szybki rozwój nauk technicznych, wszystko to podnosiło poziom szkół technicznych, napierając do coraz ściślejszej naukowej organizacji. Gdy już wszystkie gałęzie techniki zdobyły sobie rzeczywiste naukowe podstawy, tracić zaczęły znaczenie szkoły specjalne, wywołane nierównomiernością rozwoju pojedynczych gałęzi. W Niemczech zaczęto żądać energicznie założenia wyższej szkoły technicznej, wszechniczy odpowiadającej znaczeniem uniwersytetom, kształcącej fachowców, a równocześnie posuwającej naprzód wiedzę techniczną. W niektórych szkołach, jak w berlińskim instytucie przemysłowym, uczniowie domagali się demonstracyjnie zamiany organizacji gimnazjalnej na uniwersytecką. Toż samo powtórzyło się w Karlsruhe. Przekształcenia szkół technicznych średnich na wyższe, w Niemczech południowych i środkowych dokonano bez trudu. W końcu i z obu akademii berlińskich wytworzono w r. 1879 wyższą szkołę techniczną w Charlottenburgu. Doszły przez to Niemcy do posiadania dziewięciu wyższych szkół technicznych: w Akwizgranie, Berlinie, Brunświku, Darmsztadzie, Dreźnie, Hannoverze, Karlsruhe, Monachium i Stuttgarcie.

Wobec istniejących w Niemczech w znacznej liczbie niższych szkół technicznych, szkoły wyższe zajmować się mogą wyłącznie dostarczaniem wysoko wykształconych techników i dalszym rozwojem nauk technicznych. Praktykowaną jest w nich swoboda uniwersytecka, stanowiąca warunek rozwoju umysłu, życia naukowego i wzajemnego oddziaływania na siebie studentów. Podzielone są jednakowo na wydziały i każda ma wydział architektury, inżynierii cywilnej, mechaniczny i chemiczny. Jakkolwiek istnieją od niedawna, a już położyły ważne zasługi znaczną liczbą poważnych badań, szybkim i szerokim rozwojem odnośnej literatury. Do czego doszły uniwersytety w przeciągu wieków, to osiągnęły wyższe szkoły techniczne po kilkudziesięciu latach. Tak w jednych jak i drugich, nauczanie związane jest organicznie z badaniem i wykładający pracują zarówno nad rozwojem wiedzy. Jedne i drugie zakłady wdrażają słuchaczy do pracy samodzielnej, budzą zamiłowanie do nauki i przygotowują do istotnie cywilizacyjnej działalności. Te dwie grupy wszechnic obejmują cały zakres wiedzy ludzkiej, a Egon Zöller ¹⁾ stawia taki ich plan ogólny:

A. Uniwersytet.

- 1) Fakultet teologiczny;
- 2) „ prawny;
- 3) „ lekarski;
- 4) „ filozoficzny (matem.-fiz. i filolog.-histor.).

¹⁾ Die Universitäten und Technischen Hochschulen, Ihre geschichtliche Entwicklung und ihre Bedeutung in der Kultur, ihre gegenseitige Stellung und weitere Ausbildung von Egon Zöller, Landes-Bauinspektor. Berlin 1891.

B. Wyższa szkoła techniczna.

- 1) Wydział architektury;
- 2) „ inżynierii cywilnej;
- 3) „ mechaniczny (z sekcjami: elektrotechniczną i budowy okrętów);
- 4) „ chemiczny;
- 5) „ górniczy i hutniczy;
- 6) „ rolniczo-leśny;
- 7) „ weterynaryjny;
- 8) „ ogólny (matematyka, nauki przyrodnicze, przedmioty ogólnie kształcące).

Wyższe szkoły techniczne niemieckie stały się wzorem dla innych krajów. Szwajcarya ma taką szkołę w Zurychu, Austria w Wiedniu, Pradze, Graz, Brünn i we Lwowie. Anglia w ostatnich paru dziesiątkach lat coraz więcej usiłuje naśladować szkoły niemieckie przy nowych zakładach lub reformie dawniej istniejących ¹⁾. Prąd ten uwydatnił się w Belgii podczas rozpraw nad reorganizacją szkoły w Liège ²⁾. We Włoszech wyższe zakłady techniczne, z wyjątkiem medyolańskiego, nie ukształtowały się jeszcze na wzór szkół niemieckich. Ameryka, która co do liczby szkół prześcignęła już dawno Europę, nie ma w nich jeszcze wykładów, dochodzących do poziomu szkół niemieckich, choć przewyższa je urządzeniami szkolnymi, laboratoriami i t. p.

W Rosyi wyższe wykształcenie techniczne ukształtowało się pierwotnie na podobieństwo Francji w instytutach petersburskich. Moskiewska szkoła techniczna i instytut technologiczny w Petersburgu rozwinęły się ze szkół, początkowo niższych a następnie średnich. Szkoła rygska, założona na wzór dawniejszych szkół politechnicznych niemieckich, jako szkoła niemiecka dorównywała wyższym szkołom w Niemczech. Instytut technologiczny w Charkowie zorganizowany został na wzór petersburskiego, a moskiewska szkoła inżynierów stanowi ciekawe doświadczenie możliwości zredukowania kursu inżynierskiego do lat trzech.

Rozwój szkół technicznych w innych krajach nie był nam obcym i od początku bieżącego stulecia, w miarę środków, starano się w Polsce o kształcenie potrzebnych przemysłowi kierowników ³⁾. Pierwszą szkołą specjalną, która powstała w kraju, nie mówiąc o wojskowych, była szkoła górnicza w Kielcach, przeniesiona w r. 1827 do Warszawy. Budowniczych i inżynierów sposobieć miał oddział budownictwa Królewsko-Warszawskiego uniwersytetu, dwoma kursami architektury cywilnej i geometrii praktycznej, ale oczywiście wychodzić zeń mogli tylko budowniczowie i geometry. W r. 1825 powstała pod przewodnictwem Staszycza Rada Szkoły Politechnicznej, mająca na celu założenie w kraju wyższej szkoły technicznej. Najpilniej potrzebnych inżynierów komunikacji przygotowywać zaczęła w r. 1827 Szkoła Inżynierii Cywilnej, której z początku dyrektorem i jedynym profesorem był Urbański. Jednocześnie Rada Szkoły Po-

¹⁾ Mowa Ayrtona, prezesa stowarzyszenia elektrotechników w Londynie, podana w przekładzie francuskim w czasopiśmie *La Lumière électrique* (1892, № 6 i 7) za czasów redakcyi głośnego Cornelius'a Herz'a.

²⁾ Inż. Kucharzewski pisał o ankiecie belgijskiej w *Przeglądzie Technicznym* za sierpień r. 1894, w artykule: „Laboratorium mechaniczne przy wyższych szkołach technicznych“.

³⁾ Inż. Kucharzewski wspominał książeczkę p. t. „Paryż uważany co do nauk. Wilno 1811“, wydaną przez prof. B. Markiewicza, który studyował urządzenia szkolne w Wiedniu i Paryżu.

litechnicznej uczyniła pierwsze kroki i otworła szkołę przygotowawczą do Instytutu Politechnicznego, która była wyrazem pierwszego poważnego usiłowania utworzenia w Królestwie wyższej szkoły technicznej. O szkole tej była mowa w Przeglądzie Technicznym (październik r. 1880), gdy sprawą tą znów się u nas zaczęto zajmować. Redakcja wyraziła wtedy zdanie, iż „brak drugorzędnych sił technicznych najwięcej daje się nam we znaki i najtrudniej w tym kierunku walczyć nam przychodzi z żywiołem cudzoziemskim“ i zaznaczała pilniejszą potrzebę szkoły technicznej średniej. Myśl ta urzeczywistniona została dopiero niedawno, przez otwarcie szkoły pp. Wawelberga i Rotwanda, prowadzonej przez inż. Mittego.

W roku bieżącym, w ciągu rozpraw nad wyborem najpilniej potrzebnych zakładów użyteczności publicznej, wyłoniła się znów myśl założenia wyższej szkoły technicznej w Warszawie. Potrzeba takiego zakładu istniała zdawna, bo już od długiego szeregu lat liczne zastępy młodzieży naszej zmuszone są szukać wykształcenia technicznego po za krajem. Trudności zwiększyły się jeszcze w ostatnich latach, wskutek rosnącej wciąż liczby kandydatów do instytutów specjalnych w Cesarstwie (w r. b. stanęło do egzaminów 4810, przyjęto 1355), oraz zwiększającej się niechęci do polaków w Niemczech. Wobec licznych szkół Niemiec i Austrii, ośmiomilionowa ludność Królestwa, przy wzroście przemysłu, domagać się może słusznie otwarcia szkoły. Gdzie zaś odpowiedniejsze dla niej miejsce, w Warszawie czy Łodzi, to już wykazały rozprawy w pismach, dowodzące większej w Warszawie różnorodności przemysłu, większych ułatwień naukowych, taniości utrzymania i zdrowotności.

Różnorodne potrzeby naszego przemysłu dałyby się zamknąć w pięciu wydziałach wyższej szkoły technicznej: 1) architektonicznym, 2) inżynierii cywilnej, 3) mechanicznym z sekcją elektrotechniczną, 4) chemicznym, 5) górnictwem i hutnictwem. Warunkiem niezbędnym byłoby uwzględnienie szczegółowych potrzeb przemysłu krajowego przy wykładach i pracach wewnątrz szkoły, to zaś wymaga z jednej strony udziału przedstawicieli przemysłu w radzie szkolnej, a z drugiej wypraktykowanych na miejscu sił technicznych w nauczaniu. Ważnem byłoby także ułatwienie młodzieży dostępu do szkoły i pobytu w niej, a więc przyjmowanie bez egzaminu kandydatów posiadających patenta gimnazjalne lub szkół realnych, kurs nauk nie dłuższy jak cztery lata, opłata szkolna umiarkowana, pomoc zarządu szkoły w znajdowaniu praktyki wakacyjnej, ulgi w służbie wojskowej, wreszcie prawo prowadzenia robót dla kończących szkołę. W tych warunkach szkoła przynosiłaby mogła istotny pożytek krajowi, o ile inne szczegóły organizacji wewnętrznej byłyby postępowe, profesorowie ludzie nauki obeznani z praktyką, pomoce naukowe w rozległym zakresie, laboratoria mechaniczne, elektrotechniczne, hutnicze i t. p. Do posiadania podobnych zakładów dochodziły inne prowincje i miasta powolnie, stopniowem udoskonalaniem dawnych i my też nie możemy się spodziewać urzeczywistnienia od razu naszych pragnień. Możemy otrzymać co najwyżej szkołę zorganizowaną na wzór obecnej ryńskiej, z dwoma lub trzema wydziałami: mechanicznym, chemicznym i architektonicznym. Czy od chemicznego i architektonicznego nie byłby pilniejszym wydział inżynierii cywilnej, jest to także kwestya do rozważenia.

Inż. Kucharzewski przedstawił w streszczeniu wyniki prac komisji, która w r. 1882 wydelegowana przez Cesarzskie Towarzystwo Techniczne w Petersburgu, zajmowała się sprawą reformy wyższych szkół technicznych w Państwie ¹⁾.

¹⁾ Trydy postojannoj Komissii po techniczieskomu obrazowaniu pri imperatorskom russkom techniczieskom obszczestwie. O wyższych techniczieskich uczebnych zawiedeniach. S.-Peterburg 1883.

Streścił także głosy pp. Anopowa i Kowalewskiego na naradach prowadzonych obecnie w tej sprawie. Z opinij wyrażonych wyprowadził wniosek, że obecnie władze zawiadujące wykształceniem technicznym w Państwie dążą do wytwarzania nowych zakładów, według typów wydосkonалonych na podstawie historycznego rozwoju podobnych szkół za granicą. Zaznaczył pomiędzy rezultatami prac komisji z r. 1882 opinię, aby kursa gimnazyalne, skrócone do lat siedmiu, obejmowały rozszerzone wykłady matematyki i naukę rysunku, w stopniu potrzebnym dla kandydatów do wyższych szkół technicznych. W końcu zwrócił uwagę na żadaną już od szeregu lat, przez techników niemieckich i austriackich, reorganizację gimnazyów i szkół realnych w tym kierunku, aby wspólna szkoła średnia, taka mniej więcej, jaka istniała u nas po roku 1862, przygotowywała zarówno do uniwersytetów, jak i do wyższych szkół technicznych, aby każdy kończący taką szkołę miał swobodę wyboru dalszych studiów i aby kandydaci na techników wyższych byli zupełnie jednakowo kształceni z kandydatami na lekarzy, prawników i t. p. Podobnej treści uchwałę przyjął pierwszy zjazd techników polskich w Krakowie, w r. 1882.

Referat inż. Kucharzewskiego, streszczony tu według notat zebranych na posiedzeniu, z możliwą dokładnością, drukowany będzie w całości w Ateneum.

Sekcja górnicza w Dąbrowie.

Sprawozdanie z odczytu p. S. Doborzyńskiego: „O kurczeniu się skorupy ziemskiej pod wpływem stopniowego oziębiania się“. W celu wyjaśnienia mechaniki tego pierwszorzędного czynnika geologicznego, autor uzupełnił znane wzory Bauschinger'a, określające ciśnienie w danym punkcie skorupy przez wprowadzenie w nie sił, powstałych wskutek nierównomiernego kurczenia się jej. Następnie postawił dwie hipotezy: 1) że w ubiegłych i obecnym okresie płynne jądro ziemi kurczy się szybciej od twardej skorupy zewnętrznej; 2) że natomiast w przyszłości skorupa kurczyć się będzie szybciej od jądra. Przy pomocy wzmiankowanych wzorów udowodnił, iż w wypadku pierwszym, dla wyjaśnienia wszelkich sfaldowań, wszelkich wogóle zaburzeń tektonicznych, wystarcza działanie siły ciężenia; w wypadku drugim może nastąpić okres, w którym siły, powstałe wskutek nierównomiernego oziębiania się, mogą powodować pęknięcia skorupy przez całą jej grubość, a zatem w okresie końcowym zamarzania naszego globu powstanie energiczna działalność wulkaniczna. Nasuwa się tu analogia z powierzchnią księżyca, usianą kraterami dawnych wulkanów.

Co się tyczy wzmiankowanych hipotez, to logiczność ich motywuje się dość prosto w sposób następujący: Temperatura skorupy ziemskiej wzrasta wraz z głębokością, lecz hipoteza wnętrza płynnego jest tylko następstwem teorii Kanta Laplара, mocą której cała kula była niegdyś płynną, więc powierzchnia jest bardziej oziębioną od głębin. Otóż trudno przypuścić, aby dwa ciała tak różnych własności fizycznych, jak skorupa i jądro, mogły się oziębiać i kurczyć równomiernie.

Ponieważ w wieku młodocianym naszej planety, gdy stała skorupa była jeszcze bardzo cienką, promieniowanie jądra musiało być daleko silniejsze niż w czasach późniejszych, więc, dzięki temu promieniowaniu, temperatura skorupy stałej musiała być dość równomierną. Dalej, skorupa była nader małą przeszkodą w promieniowaniu jądra, a zatem na zasadzie prawa Newtona, że to ciało traci więcej ciepła, które jest bardziej ogrzanem, jądro powinno było szybciej się ochładzać, a więc i kurczyć się szybciej od skorupy. W miarę grubienia skorupy, promieniowanie wnętrza stawało się coraz bardziej utrudnionem i jednocześnie rozkład ciepła przestał być równomiernym w skorupie. Jądro zaczę-