

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

Komitet Redakcyjny *Wszechświata* stanowią Panowie: Alexandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H. Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St., Sztolcman J. i Wróblewski W.

Prenumerować można w Redakcyi „*Wszechświata*“ i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

KANAŁ ŁĄCZĄCY MORZE BALTYCKIE Z MORZEM NIEMIECKIEM.

W czasie, gdy dość niefortunnie rozegrały się losy kanału panamskiego, w innej zupełnie okolicy kuli ziemskiej, na nizinie Szlezwicko-Holsztyńskiej niezmordowanie posuwają się roboty około budowy kanału mającego połączyć dwa morza—Baltyckie i Niemieckie. Rozpoczęty w czerwcu r. 1887 kanał ten ma być oddany na usługi żegludze w r. 1895, czyli za dwa lata od daty niniejszego artykułu: usuwanie ziemi, budowa szluz i grobli zbliża się szybkim krokiem ku końcowi. W przeciwieństwie do lekkomyślnego prowadzenia budowy kanału panamskiego, do dziwnego zaślepienia, z jakim wówczas upierano się przy projekcie źle obmyślanym, kanał baltycko-niemiecki jest i nazawsze pozostanie wzorem projektu dojrzałego, wzorem dokładnego zbadania warunków miejscowych i obliczenia kosztów ze ścisłością uwzględniającą wszelkie możliwe przypadki. Metodycz-

ność niemiecka, odbijająca się na wszelkiego rodzaju zajęciach w ogólności a na robotach publicznych w szczególności, wydała sobie tym razem chwalebne świadectwo. Gdy bowiem koszty budowy kanału manchesterskiego, preliminowane początkowo na 130 milionów, pochłoną ich niezawodnie 400, a budowa kanału panamskiego prowadzona z bezprzykładną w dziejach rozrzutnością pochłonęła nieobliczone sumy, tutaj przypuszczalne koszty budowy 156 mil. marek ani o jeden fenig nie zostaną przekroczone, przeciwnie nawet w szczegółach uledz mogą zmniejszeniu. Na podstawie dzieła Besekego p. t. „Der Nord-Ostsee-Kanal” oraz sprawozdania p. Dufourny, gł. inżyniera belgijskiego dróg i mostów, wysłanego przez swój rząd do obejrzenia kanału, możemy udzielić wiadomości o tem ciekawem dziele rąk ludzkich.

Myśl przekopania półwyspu Jutlandzkiego wykluła się nie odrazu, lecz podobnie jak projekt panamski i sueski powstała w czasach stosunkowo odległych. Ożywiony ruch handlowy między dwoma morzami a zarazem smutna konieczność nakładania drogi przez cały szereg cieśnin i kanałów—Zundu, Bel-tów, Kategatu i Skagerraku oddawna nasuwały myśl przebicia sztucznego kanału, któ-

ryby pozwalał wprost dostać się z jednego morza na drugie. W tej myśli zapewne w epoce świetności Hanzy (1398 r.) między rzeczką Szteknicą, prawym dopływem r. Trawe, nad którą stoi Lubeka, a rzeczką Dolvenau, wpadającą do Elby powyżej Hamburga, zbudowano kanał, do tej pory istniejący, który służył wyłącznie do komunikacji między dwoma przytoczonymi miastami. W tymże celu na krótko, bo tylko na lat 25, wybudowano kanał między Bestą, innym dopływem Trawe a Alsterą, wpadającą do Elby pod Hamburgiem. Podczas zatargów z właścicielami gruntów użytych pod budowę, kanał ten został zasypany, aczkolwiek projekt wskrzeszenia go niejednokrotnie powstawał w czasach późniejszych.

Również faktem dokonany stał się za Chrystyana VII (1784) kanał, zwany w geografii Szlezwicko-Holsztyńskim między Ejderą a zatoką Kielu; z górą sto lat służy on potrzebom handlu, chociaż z powodu swojej nieznacznej głębokości 3,5 m i szerokości 31 m tudzież istnienia na nim aż 6 szluz okazywał się zawsze niewystarczającym i zaledwie przystępnym dla statków niewielkiej pojemności. Pomimo to przesuwa się tędy corocznie około 4500 statków. Długość całkowita tej drogi wodnej wynosi 172,7 km; koszty budowy wynosiły na dzisiejsze pieniądze 9 mil. marek, a budowało go w swoim czasie 2 do 3 000 robotników.

Oprócz kanałów urzeczywistnionych, w rozmaitych czasach powstawały jeszcze projekty (najmniej 13) połączenia obu mórz. Liczba ich szczególnie wzrasta po r. 1864, gdy wynik wojny z Danią rozwiązał Niemcom ręce na półwyspie Jutlandzkim, a potem po r. 1871, gdy szczęśliwa wojna z Francją dokonała zjednoczenia Niemiec. Chciano skrócić odległość morzem między dwiema częściami państwa, wschodnią i zachodnią i uchronić żeglarzy od niebezpiecznego przepływu naokoło przylądka Skagen, zwanego „ementarzem okrętów.” O liczbie wypadków w tych stronach można sądzić chociażby z tego, że w okresie od 1858 do 1885 statystyka naliczyła 6316 wypadków rozbicia statków parowych i żaglowych na wybrzeżach Szwecji i Danii, z nich 91 parowców i 2742 żaglowców stracono bezpowrotnie. Od r. 1877 do 1881 konieczność opłynięcia przylądka Ska-

gen przypłaciło życiem 708 ludzi, a roczną liczbę ofiar oceniają na tych niegościnnych wybrzeżach na 200.

Względy handlowe również przemawiały za połączeniem obu mórz za pomocą kanału przystępnego dla wielkich okrętów morskich. Ruch statków pomiędzy Bałtykiem a morzem Północnem z roku na rok potężnieje w stopniu takim, że podczas gdy w r. 1858 cieśninę Zundu przebyło 24541 statków żaglowych i parowych, w 1882 liczba ta wzrosła do 33788; później jednak następuje spadek aż do cyfry 30562 statków w r. 1889. To ostatnie zjawisko nie jest przecież sprzeczne z tem, co mówiliśmy o wzroście ruchu morskiego; chociaż bowiem liczba statków przebywających corocznie Zund od niejakiego czasu maleje, wzrasta zato nieustannie ich pojemność i żagiel ustępuje miejsca parze—objaw to dzisiaj powszechny na wszystkich morzach. Zresztą na rzecz tezy o wzroście handlu morskiego w tych okolicach, przemawiają cyfry statystyczne dotyczące całkowitej pojemności statków, w ciągu roku przepływających Zund: pojemność ta w r. 1875 wynosiła 8500 000 ton, a w niespełna 14 lat potem (1889 r.) już 16 022 069 t., czyli w okresie rzeczonem uległa podwojeniu.

Z punktu widzenia strategicznego kanał dla Niemiec ma szczególne znaczenie, gdyż pozbawi Danią kluczków do morza Bałtyckiego i odbierze jej możność przecięcia łączności między dwiema częściami floty niemieckiej na wypadek wojny. Kopenhaga przestanie być uważana za Gibraltar Północy. Skądinąd kanał zwiąże wielki port wojenny w Kielu z arsenałem morskim w Wilhelmshaven i pozwoli w razie potrzeby z łatwością przerzucić część floty niemieckiej z jednego morza na drugie.

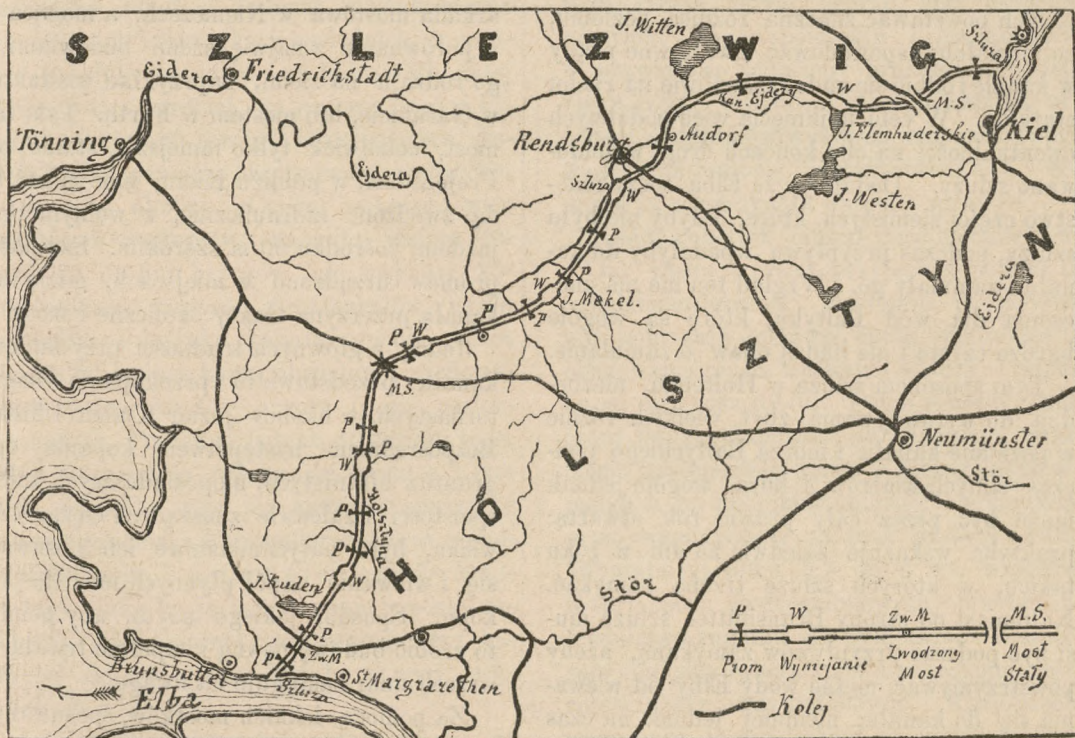
Projekt obecnie budowanego kanału morskiego, którego punktem wyjścia jest Holtenau nad zatoką Kielu, a ujście znajduje się w Brunsbüttel na prawym brzegu dolnej Elby, poniżej Hamburga, powzięty został w r. 1878 przez H. Dahlströma, hamburskiego armatora statków; jednakże wszelkie próby zawiązania przez niego towarzystwa akcyjnego spełzły na niczem. Dopiero w r. 1883 na mocy zlecenia cesarskiego podjęte zostały nowe badania na gruncie, których owocem było przyjęcie projektu Dahlströma i uznanie

linii kanałowej Kiel—Rendsburg—Brunsbüttel za najodpowiedniejszą do połączenia obu mórz. Na mocy uchwały parlamentu niemieckiego z d. 16 marca 1886 r. w czerwcu roku następnego w obecności cesarza, książąt krwi i ministrów, przy rozgłosnych salwach zgromadzonej eskadry bojowej—rozpoczęto od strony Kielu budowę kanału, który w chwili obecnej jest już na ukończeniu.

Kanał wychodzi wprost Cuxhaven w ujściu Elby pomiędzy Brunsbüttel a St. Margarethen, zaraz potem pośród bardzo błotnistej miejscowości przebywa głębokie jezioro Ku-

za pozwalająca statkom przedostawać się z kanału do dolnej Ejdry.

Całkowita długość kanału wynosi 98,65 km, szerokość zwierciadła wodnego 60 m, a podstawy 22, głębokość nieustępująca kanałowi sueskiemu wynosi 9 metrów. Część zanurzona kanału w przecięciu posiada 400 m, co czyni go 6 razy obszerniejszym od zanurzonej części największych okrętów handlowych, kursujących po morzach Bałtyckim i Północnem. W kanale mogą, bez obawy spotkania się, płynąć obok siebie dwa największe steamery handlowe a nawet wielki pancernik obok okrę-



Mapa kanału łączącego morze Bałtyckie z Niemiec.

den, biegnie doliną rzeczki Burger Au, później wstępuje na pewien czas w dolinę Holstyny (Holstenau), należącej do zlewiska Elby, a w Grünenthal najwyższym punkcie linii kanałowej (30 m. n. p. m.), zwraca się ku Ejderze i odtąd, trzymając się jej biegu, przebywa kilka głębokich i dosyć obszernych jezior: Mekel, Audorfer i Flemhuder, które są nieocenionymi zbiornikami, regulującymi w sposób zupełnie naturalny stan wody w kanale. Za Rendsburgiem na pewnej przestrzeni kanał idzie wprost korytem górnej Ejdry dla tego w okolicy tego miasta istnieje szlu-

tu handlowego. W siedmiu miejscach w celu ułatwienia komunikacji kanał został rozszerzony, ażeby statki mogły się swobodnie wymijać (Ausweichestellen). Pod względem obszerności kanał niniejszy ustępuje jednemu tylko sueskiemu, którego część zanurzona w przecięciu dochodzi do 470 m².

Idealem kanału morskiego ze względu na szybkość i pewność komunikacji jest zawsze kanał bez szluz, jakim jest na przykład kanał sueski oraz opisywany tutaj. W zupełności jednak nie dało się to przeprowadzić z powodów następujących: Najwyższy przypływ

w ujściu Elby wznosi się niekiedy do wysokości 5,24 m, najniższy zaś odpływ do 3,14 m poniżej zwykłego poziomu morza: czyni to różnicę 8,4 m między punktami skrajnymi. Zwykła zaś różnica przypływu i odpływu stanowi wszystkiego 2,79 m. Na Bałtyku odpływ i przypływ jest prawie żaden, za to wpływ wiatrów daje się tu bardzo odczuwać: przy długotrwałym wietrze wschodnim w zatoce Kielu gromadzi się masa wód, sięgająca do 2,7 m po nad zwykły poziom morza, natomiast wiatr zachodni obniża poziom wód w zatoce Kielu o 2,55 m. Wynika stąd, że po obu stronach kanału mogłaby w pewnych razach powstawać znaczna różnica poziomu, co musiałoby spowodować gwałtowne prądy w kanale i odbić się nader szkodliwie na ruchu statków. W celu uniknięcia więc podobnych ewentualności na obu końcach drogi wybudowano szluzę. Dodajmy, że Elba toczy mnóstwo części ziemistych, które, gdyby nie było szluzy, podczas przypływu wpadałyby do kanału i zamulały go. Względ ten nie ma znaczenia dla wód Bałtyku, które są wogóle bardzo czyste i nie budzą obaw o zamulanie.

Tym sposobem szluzę w Holtenau, niezbędną do wyrównywania zbyt wielkich różnic w poziomie kanału i morza Bałtyckiego podczas silnych wiatrów i burz, wogóle jednak może być przez cały prawie rok otwartą; praktyka wskazuje zaledwie 25 dni w roku takich, w których szluzę trzeba zamykać. Natomiast od strony Brunsbüttel szluzę musi być podczas przypływów zamykana, ażeby powstrzymać mętne wody Elby od wlewania się do kanału; niemniej jednak na czas wyrównywania się poziomów w Elbie i kanale oraz nakrótka potem przez ciąg 3 — 4 godzin na dobę, szluzę i tu będzie otwartą. A zatem dwa razy dziennie przez kilka godzin wody Bałtyku i morza Niemieckiego będą swobodnie połączone i największe okręty będą wtedy bez przeszkody sunęły od morza do morza, podczas, gdy w innych porach dnia wypadnie statkom szluzę otwierać. Z obu stron kanału statek po przebyciu szluzę znajdzie w razie potrzeby bezpieczne schronienie w porcie wewnętrznym, długim na 500 i szerokim na 200 m; nad brzegiem portu mieścić się będą składy węgla, magazyny, warsztaty i domki służby kanałowej.

Oprócz szluz, poważną część robót stano-

wiła budowa mostów. Jeden z nich, most kolejowy w Grünenthal, przerzucony nad ogromnym przekopem na 30-ym kilometrze, w miejscu, gdzie przechodzi główny wododział między Elbą a Ejderą, zasługuje na bliższą uwagę. Składa się on z jednej tylko arkady, mającej w przelocie pomiędzy punktami oparcia szerokość 156,5 m, wysokość zaś pośrodku 42 m, pozwalającą okrętom swobodnie pod arkadą przepływać. Największe żaglowce i okręty wojenne będą mogły z rozwiniętymi żaglami tamtędy przepływać, pochylając jedynie swoje najwyższe reje bocianiego gniazda. Jest to zarazem największa arkada mostowa w Niemczech, a mogąca iść w porównanie z największymi budowlami tego rodzaju na ziemi, na przykład wiaduktem w Garabie, lub mostem w Forth. Taki sam most, cokolwiek tylko mniejszy, stanie pod Projensdorf, w pobliżu Kielu; inne mosty będą zwodzone hydraulicznie, z wolnym przejazdem, pośrodku 50 m szerokim. Szesnaście promów urządzono w miejscach, gdzie linia kanału przerzyna trakty okoliczne i szosy.

Jedną z głównych trudności przy budowie kanału przedstawiało przekopanie bagien torfiastych w okolicy jezior Kuden i Mekel. Bezpośrednim następstwem kopania tych gruntów błotnistych, nieposiadających żadnej spistości i zaledwie znoszących ciężar człowieka, było natychmiastowe ich obsuwanie się i wlewanie napół płynnych mas do przekopu. Sposób, jakiego użyto, aby pomimo to zrobić budowę pewną i zupełnie trwałą, ze wszech miar zasługuje na uwagę.

Za pomocą lekkich mostków, posuwanych na wysokich szczudłach i wózków, zawierających około pół metra sześciennego piasku, wysypywano na powierzchni bagna warstwę piasku, szerszą jednak znacznie od średnicy kanału; warstwa ta ciężarem swoim zapadała się, poczem natychmiast bywała przykryta nową warstwą dotąd, dopóki cały nasyp, zupełnie przypominający nasypy kolejowe, nie oparł się na twardym dnie bagna. Wówczas dopiero uzyskiwano pośród bagniska grunt niezawodzący, w którym już zwykłymi sposobami przekopywano kanał. Niekiedy stały grunt znajdował się na 27 m poniżej projektowanej podstawy kanału, co pociągało za sobą konieczność pograżenia w błotach wielu tysięcy metrów sześciennych piasku, materya-

lu dosyć drogiego, zanim można było przystąpić do właściwej budowy.

Wielce zajmującymi nawet dla niespecyalistów były prace, podjęte w celu częściowego osuszenia jeziora Flemhuderskiego, przez które przepływa Ejdera. Zwierciadło tego jeziora, zajmującego przestrzeń 234 hektarów, wyniesione było na 7 m nad zerem normalnem morza Bałtyckiego, a tem samem i nowobudowanego kanału. Skutkiem połączenia tego ostatniego z jeziorem, zwierciadło uległo obniżeniu o 7 m, a cała jego powierzchnia zmniejszyła się o $\frac{1}{3}$, czyli o 78 hektarów. Takie powiększenie ziemi otaczającej musiałoby zupełnie zmienić stosunki wodne w majątkach i folwarkach sąsiednich, a zarazem mogłoby się odbić i na hydrografii całej okolicy, tem bardziej, że jezioro, oprócz Ejdery, przyjmuje jeszcze kilka sporych rzeczek, które, niemając przyrodzonego odpływu, zalewałyby okolicę. Celem uniknięcia więc podobnych następstw, naokoło jeziora równoległe do linii brzegów, ale wewnątrz kotliny zalanej, usypano z materyałów, wydobywanych z łóżyska kanału, groblę, która odcieła od jeziora kanał obwodowy, zachowujący zupełnie kontury jeziora i jego poziom dawniejszy. Ponieważ jednak do kanału tego, jak i poprzednio, wlewa się woda z 3 rzeczek, wypadło więc jej nadmiar spuszczać do nowego jeziora Flemhuderskiego za pomocą wodospadu, 7 metrów wysokiego. Ze spadku tego, jako kryjącego w sobie znaczny zasób siły mechanicznej, zamierzają teraz korzystać do oświetlania kanału w nocy elektrycznością.

Jezioro Flemhuderskie należy wogóle do bardzo głębokich, gdyż i teraz, pomimo obniżenia jego zwierciadła, posiada w najgłębszem miejscu 23 metry. Okoliczność ta dla kanału ma ważne znaczenie, tutaj bowiem urządzona będzie stacya dla okrętów wraz z zapasami węgla i warsztatami do naprawy statków, rodzaj portu wewnętrznego na kanale.

Zdumiewać się należy potędze środków, użytych do budowy. Do wygarniania ziemi zarówno w gruncie suchym, jak moczarach i wodach służyły tak zwane ekskawatory, czyli maszyny parowe, opatrzone w czerpadła, które wyrzucały w ciągu 10-ciu godzin roboczych dnia około 3 000 m³ ziemi. Takich

ekskawatorów pracowało w jednym tylko roku 1891 równocześnie 66. W tymże roku do przewożenia ziemi i do innych celów użyto 90 lokomotyw, 2473 wagonów przewozowych, 133 drag parowych, 55 maszyn parowych, mnóstwo pomp, żórawi etc. — wszystko razem przedstawiało imponującą cyfrę 20—22 000 koni parowych. Personel służbowy i roboczy w roku tym najsilniejszej wogóle działalności wynosił w czasie najgorętszym od kwietnia do listopada 1 668 dozorców i rzemieślników, oraz 6 374 robotników, przeważnie polskiego pochodzenia — razem osób, pracujących koło budowy kanału, 8 042. Nie było rzeczą łatwą zebrać taki personel, utrzymać go w porządku i zorganizować w prawidłowe bataliony pracujące. Całego biegu rzeczy pilnowała komisya kanału, złożona z urzędników wyższych, inżynierów, prowadzących budowę, inspektorów i t. p. Komisya ta rozstrzygała wszelkie sprawy.

Każdy robotnik musiał mieć niemniej, niż 17 lat wieku i przed przyjęciem poddać się oględzinom lekarza. Następnie po podpisaniu kontraktu dostawał kartę, potrzebną do okazywania jej na wezwanie władzy i odznakę na cały czas robót. Dzień roboczy oznaczony był regulaminem na 10 godzin, praca nocna następowała tylko w szczególnych wypadkach na zażądanie komisji; obowiązkowo przerywano roboty na czas niedziel i świąt. Wpłata zarobku 3,3 do 4 mr. wypadała w terminach dwutygodniowych, przytem pośrednictwo zupełnie się wyłączało. Wszelkie spory między robotnikami a przedsiębiorcami rozstrzygały sądy polubowne. Kary przelewane były do utworzonej na wypadek choroby kasy wsparć, do której każdy robotnik musiał należeć.

Zarząd budowy dla pomieszczenia takiej masy pracujących wystawił baraki pojedyncze i złożone, mieszczące od 100 do 500 osób. W zabudowaniach tych, oprócz sypialni i jadalni, znajdowały się lokale nadzorców, magazyny, kuchnie parowe, refektarze, umywalnie, łazienki, sale dezynfekcyjne, gabinety lekarskie i infirmerye. Zajęcie lekarza przy budowie kanału do pewnego stopnia może być uważane za synekurę, ponieważ surowe przestrzeganie środków higienicznych i nadzwyczajnej czystości pomiędzy robotnikami sprawiły, że w kraju

polderów, niskim i błotnistym, gdzie stale pośród ludności tamecznej grasowały febry i zjadliwe gorączki, robotnik kanałowy niemal był wolny od wszelkich chorób. Za całodzienne utrzymanie bardzo porządne oraz mieszkanie, światło i opał zarząd od robotnika pobierał około marki. Nadto ponieważ od początku robót było do przewidzenia, że taki znaczny stek robotników, pobierających stosunkowo nieźle wynagrodzenie, musi drobnych przekupniów i lichwiarzy zachęcić do założenia w sąsiedztwie kanału rozmaitych zakładów służących do wyciągnięcia od pracujących ich zarobków, przedsięwzięto szereg środków rozumnie obmyślonych, które zupełnie zapobiegły tej smutnej ewentualności. Dzięki wielu zarządzeniom tchnącym humanitaryzmem i pewnym rodzajem socjalizmu państwowego w masach roboczych przez cały czas budowy panował ład wzorowy i spokój.

Do tak potężnej budowy, jaką jest kanał, z rozmaitych krańców Europy, oprócz z Niemiec, dążyły tłumy chciwe pracy i zarobku. Między innemi znalazło się tu wielu włochów bardzo pożądanym dla ich pilności i wprawy w wykonywaniu robót kamieniarskich. Z początku, mówi Beseke, trudno było włochów przyzwycząić do mieszkania w barakach, woleli bowiem mieszkać w szałasach naprędcie przez siebie budowanych z desek i gałęzi.

Na zakończenie wypadnie nam rozważyć jakie mogą wynikać następstwa dla Europy z połączenia obu mórz.

Przytoczone przez nas wymiary kanału, jego głębokość i szerokość pozwalają w nim osiągnąć parowcom prędkość dawniej ustanowioną dla kanału Suezkiego 10 km czyli 5,3 mil morskich, podczas gdy na pełnym morzu mają one prędkość 8,25 mil m.; tak więc licząc w tem 3 godziny na przestanki i oczekiwanie na otwarcie szluz, parowce będą mogły przebywać kanał w ciągu 13 godzin. Żaglowce będą holowane w kanale przez statki umyślnie na ten cel już teraz budowane w niemieckich portach Bałtyku. Skrócenie drogi przez kanał dla parowców, chcących się dostać z portów morza Niemieckiego położonych na południu od szerokości geograficznej miasta Hull, do portów bałtyckich wynosi co najmniej 238 mil morskich, a z Hamburga nawet 424 mil m.; parowce te przez kanał na czasie zyskują najmniej 22 godzin, a płynące z Hamburga 45.

Żaglowce zyskują jeszcze więcej, bo przynajmniej 3 dni na holowaniu przez kanał, a nadto unikną jeszcze niebezpiecznego okrażania przyładka Skagen. Według obliczeń Johna Gibsona, oszczędność powyższa dla parowców średniej wielkości da się ocenić minimalnie na 450 marek, a dla żaglowców na 146. Korzyści dawane przez kanał potęguje jeszcze okoliczność, że i podczas nocy przy oświetleniu elektrycznem będzie można z niego korzystać tudzież że ruch, skutkiem dostatecznej szerokości i głębokości i miejsc do wymijania się, będzie się na nim bez przerwy odbywał. Zamarzanie kanału w zimie również zdaje się być wyłączone prawie zupełnie, jeśli mamy sądzić z zachowania się pod tym względem zatoki Kielu i ujścia Elby. W zamian za korzyści odnoszone z kanału, rząd cesarski już dzisiaj postanowił od statków pobierać opłatę w ilości 75 fenigów od tonny registralnej ¹⁾.

Rzut oka na mapę Europy wystarczy do przekonania się, że korzyści płynące z kanału dla portów morza Niemieckiego maleją wraz z położeniem bardziej północnem: podczas gdy dla Londynu oszczędność wynosi 22,36 god., dla miasta Hull wynosi już tylko 15,32 god., dla Newcastle 6,36 god., dla Leith zaledwie 3,57 a dla miast wschodniej Szkocji albo jest żadna albo nawet zamienia się w stratę. Porty lądowe Amsterdam, Rotterdam, Antwerpia, Dunkierka i zresztą wszelkie porty Europy zachodniej i południowej, a zatem i morza Śródziemnego względem kanału są w położeniu Londynu. Można więc dziś już utrzymywać z pewną stanowczością, że kanał zwróci ku sobie znaczną część ruchu statków obecnie okrażającego przyładek Skagen. Na tem przedewszystkiem skorzysta Hamburg, jakby cudem przeniesiony do bramy Bałtyku i teraz już gotujący się energicznie do odegrania nowej swojej roli w handlu wszechświatowym. Być może, iż kanał przywróci dawną świetność prastaremu grodowi hanzeatyckiemu Lubece, a w każdym razie podniesie znaczenie Sztralzundu, Szczecina, Królewca, Gdańska i innych portów na morzu Bałtyckiem, które wszystkie zbliżą się do oceanu Atlantyckiego. Wpływu nowego kanału dozna z pewnością całe porze-

¹⁾ Tonna registr. = 100 st. ang. ³ = 2,8 316 m³

cze Wisły tak zespolone od niepamiętnych czasów ze swoim głównym portem przy ujściu.

S. Stetkiewicz.

OŁÓWEK.

(Dokończenie).

W końcu francuz Conté w r. 1795 wpadł na myśl zmieszania sproszkowanego grafitu z gliną na zimno, posilkując się do rozrabiania tych substancyj zwykłą wodą studzienną. Wynalazek Contégo pchnął przemysł ołówkowy na nowe tory; wszystkie poprzednio używane sposoby wyrabiania ołówków zostały zarzucone. Mieszanina gliny i grafitu dawała plastyczną masę, którą łatwo było urabiać; wynalezienie jej zapewniło współczesnemu przemysłowi ołówkowemu świetną przyszłość. Zamiast robienia twardych placzków i mozolnego rozpiłowywania ich na części, skorzystano z właściwej masie miękkości i plastyczności w celu wyrabiania z niej w miękkim stanie pręcików, które następnie po wysuszeniu twardniały. Jednocześnie z uproszczeniem roboty szła w parze druga znakomita dogodność: przez dodanie większej lub mniejszej ilości gliny można było nadawać ołówkom większą lub mniejszą twardość.

Aczkolwiek w historii ołówka imię francuza Conté powinno być wymawiane ze szczególną czcią jako wynalazcy obecnego sposobu fabrykacyi, to jednak znakomity wzrost tej gałęzi przemysłu jest ściśle związany z imieniem Fabera.

Opiszę tutaj w krótkości przebieg fabrykacyi ołówków. Podstawę jej stanowią: grafit, glina i drzewo cedrowe.

Współczesny przemysł zużytkowuje wiele gatunków grafitu: dostarczają go Czechy, Bawaryja, Hiszpania, Meksyk, Ceylon i Syberya, nareszcie Ameryka północna; atoli pod względem ilościowym nad wszystkimi górują Czechy. Z sybirskiego grafitu wyrabiają się tylko najdroższe gatunki, ponieważ wydobywanie i transport jego są niezmiernie kosztowne, mozolne i zmudne; z czeskiego grafitu

wyrabia się około 95% ołówków. Wartość grafitu polega głównie na jego strukturze, tak że np. bardzo czysty grafit ceyloński jest do wyrobu ołówków całkiem nieprzydatny. Grafit o luźnej blaszkowatej budowie nadaje się najlepiej do wyrobu tygli grafitowych; w przemyśle ołówkowym zaś poszukiwany bywa materiał droбноziarnisty.

Pierwsza czynność, której się poddaje surowy grafit, jest to szlamowanie. Wydobyty z kopalni grafit surowy bywa zanieczyszczony domieszką obcych ciał mineralnych, jak np. łupku mikowego, marmuru, wapienia, niekiedy żelaza; przedtem, nim dojdzie do rąk fabrykanta, poddaje się go gruntownemu oczyszczeniu, po którym idzie do handlu pod nazwą rafinady. Rafinowany grafit zawiera jednak jeszcze nadzwyczaj dużo zanieczyszczeń, które się oddziela dopiero w fabrykach. Wielokrotnie robiono próby oddzielania tych obcych domieszek drogą chemiczną; atoli nie ma jeszcze takiej fabryki, któraby zastosowała u siebie chemiczne oczyszczanie grafitu; za najodpowiedniejsze uważa się szlamowanie.

Naprzód sypie się grafit do kufy, w której powinien rozmoknąć i nalewa wodą; płynna masa wypuszcza się następnie do całego szeregu kadzi, wysokości człowieka, których bywa 8, 9, 10 lub więcej, ustawionych jedna za drugą, każda o $\frac{1}{4}$ metra niżej od poprzedzającej. Do kadzi wchodzi otwarte na końcu rury, doprowadzające parę; oprócz tego masa mięsza się za pomocą mechanicznego mięszadła dopóty, aż się całkiem rozejdzie. Gdy to nastąpi, zatrzymują mięszadło i parę; grubsze części opadają na dno, lekkie zaś, delikatniejsze pozostają zawieszone; odetknawszy czop, umieszczony w połowie wysokości kufy, wypuszcza się rzadką breję do najbliższej kadzi, z niej po pewnym czasie do następnej, aż się napełni ostatnia kadź, w której otrzymuje się najczystszy grafit. Czarny szlam doprowadza się pompami do pras filtrowych, w których wyciska się wodę, grafit zaś pozostaje między ściankami prasy w postaci dużych kuchów.

W ten sam sposób postępuje się z gliną, używaną jako środek cementujący. Kuchy gliniane i grafitowe suszy się starannie na powietrzu, następnie waży pewne określone ilości jednych i drugich, rozmacza w kadziach drewnianych aż do otrzymania jednostajnej

brei i nareszcie mięsza dokładnie za pomocą maszyn, noszących nazwę „młynków.” Im więcej gliny kładzie się do mieszaniny, tem twardsze będą zrobione z niej ołówki, tem dłużej również należy ją urabiać; im mniej gliny, tem miększe ołówki. Najlepsze ołówki muszą być przepuszczone przez młynek 60, 80 do 100 razy. Po należytem wyrobieniu masy, wyciska się z niej w prasach filtrowych nadmiar wilgoci i znowu ją suszy dokładnie.

Teraz dopiero rozpoczyna się właściwy wyrób ołówków. Osobne maszyny proszkują twarde, suche kuchy; proszek zwilża się wodą w takim stopniu, aby się utworzyło elastyczne ciasto, którem napelnia się wysokie stalowe cylindry; dno każdego cylindra zaopatrzone jest w mały otwór, do którego się wstawia drogi kamień z wyświdrowanym w nim okrągłym, 4, 6 lub 3-kątnym otworem, stosownie do tego, jakiego kształtu mają być preciki ołówkowe. Ciasto w cylindrach poddaje się, w specjalnie zbudowanych prasach, ciśnieniu do 20 atmosfer, w skutek czego masa wyciska się z nich dość szybko przez otwór w kamieniu w postaci nieskończenie długiej nici, która układa się kęgami na podstawionych pod prasę podłużnych, gładko wyheblowanych deszczułkach. Robotnicy wyprostowują te spiralnie zwinięte nici ołówkowe, układają je obok siebie na deszczułkach i krają na kawałki długości ołówka za pomocą noża, który szybko się przesuwają z góry na dół, wstawiony dwoma końcami do żłobków, służących za kierownice. Preciki ołówkowe po wysuszeniu są niezmiernie kruche i łamliwe i stają się przydatne do użytku dopiero po wypaleniu. Wypalanie stanowi najważniejszą czynność w tej fabrykacji; dokonywa się go w tyglach grafitowych, do których się kładzie 30 do 40 grosów precików, zamyka jak najszczelniej i, ogrzewszy zwolna do białości, trzyma w ciągu kilkunastu godzin przy temperaturze 1500°. Po wypaleniu, preciki mogą być użyte do pisania.

Teraz następuje opracowanie. Drzewo cedrowe, używane do wyrobu ołówków, pochodzi wyłącznie z południowych stanów Rzeczypospolitej północno-amerykańskiej. Nazwa botaniczna drzewa jest *Juniperus virginiana*; różni się ono znacznie od często spotykanych w środkowej i południowej Ameryce gatunków cedru. Te ostatnie, jak również i znany cedr

libański, są twardsze, większe i posiadają przenikliwą, niezbyt przyjemną woń, podczas kiedy cedr z Florydy jest miękki i pachnie przyjemnie. Tylko na wyspach Bermudzkich rośnie gatunek cedru, który ze względu na własności, wymagane przy wyrobie ołówków, zbliża się do północno-amerykańskiego; cedr bermudzki spotyka się jednak dość rzadko i jest bardziej sękaty. Ze wszystkich gatunków cedru najwyższą ceną rosnący we Florydzie, najbardziej wysuniętym na południe stanie północno-amerykańskim; natura i położenie półwyspu, składającego się z bagien i stawów, którego roślinność obficie się rozwija pod palącymi promieniami słońca w zawsze wilgotnem powietrzu, przedstawiają wszelkie warunki potrzebne do wzrostu lekkiego i miękkiego drzewa.

Opracowanie drzewa rozpoczyna się od pokrajania bierwion cedrowych za pomocą pił wstęgowych na kłose długości ołówka. Kłose te następnie rozcina się okrągłymi piłami w podłużnym kierunku na części, z których nareszcie małymi piłami wyrabia się deszczułki; szerokość ich równa się 4, 5 do 6-ciokrotnej grubości ołówka. Deszczułki te, celem wydzielenia znajdujących się w drzewie cedrowem znacznych ilości smoły, poddają się gotowaniu i ługowaniu, poczem się zwolna suszą; wtedy smoła, która wystąpiła na powierzchnię, ulatnia się. Gdy są suche i wystale, wyżłabia się w nich, za pomocą specjalnych maszyn, zagłębienia, do których się potem wstawia preciki grafitowe. Każdy ołówek składa się z dwu połów; głębokość wyżłobienia musi odpowiadać dokładnie połowie grubości precika.

Pociągawszy klejem deszczułkę z wyżłobieniami, wkłada się do nich preciki, naciska drugą takąż deszczułką i, zacisnąwszy w silnej prasie, suszy. Otrzymane w ten sposób tabliczki, zawierające do 6-ciu precików grafitowych, wyrównywa się przy pomocy maszyn, które je gładko szlifują ze sztorca; poczem te płaskie tabliczki, a raczej poszóstne ołówki, idą do sali, gdzie osobne maszyny—heblarki zamieniają je w okrągłe, sześciograniaste, trójkątne lub owalne ołówki. Heblarki te, obok pras, służących do wyciskania precików, najbardziej interesują i zadziwiają zwiedzających fabrykę gości; rzeczywiście, niezmiernie zajmujący to widok, jak do maszyny

z jednej strony wchodzi chropawa tabliczka, z drugiej zaś wychodzi z niej naraz 5 lub 6 obrobionych, gładkich, ładniutkich ołówków.

W osobnym lokalu odbywa się sortowanie ołówków, polegające na tem, że wszystkie ołówki, mające jakąkolwiek wadę w oprawie, są odrzucane. Dobre ołówki wygładza się osobnymi maszynami, poczem mogą być polerowane. Polerowanie stanowi osobną gałąź przemysłu; firma Johann Faber zatrudnia przy obsłudze różnych maszyn 70 polerowników oraz do 300, pracujących u siebie w domu, z których każdy może odpolerować tygodniowo 10 do 15 grosów.

W odpolerowanych ołówkach należy oczyścić płaszczyzny sztorcowe. Robi się to przy pomocy maszyn szlifierskich, które nie tylko zdzierają warstewkę polityry, ale też doprowadzają ołówki do jednakowej długości. Sztorce stają się gładkimi, ale nie są jeszcze dostatecznie czyste; osobne maszyny tedy obcinają je najzupełniej równo i czysto. Okrągły nóż w odpowiedniej maszynie zdejmując tylko cieniutką warstwę ołówka. Po tej operacji ołówki zostają jeszcze wytarte w specjalnych przyrządach, poczem oddaje się je do sali, w której stemplują złotem, srebrem lub glinem.

Ołówek gotów. Zręczne ręce kobiece układają w tuziny, zaopatrują je w eleganckie etykiety i pakują tuzinami do pudełek. Ile pracy i zręczności wymaga ta czynność, można mieć niejakię pojęcie z tego, że istnieje do 3000 rodzajów etykietek i pudełek, zastosowanych do gustu różnych krajów i różnych kół odbiorców. Teraz dopiero oddaje się ołówki do składów, skąd następnie rozchodzą się po całym świecie.

Przemysł ołówkowy utrwalił się najmocniej w Bawarii, szczególnie zaś w Norymberdze, gdzie się rozwinął do zdumiewających rozmiarów. Liczą w Bawarii 26, a w okolicach Norymbergi 23 mniejszych i większych fabryk ołówków, w których 9 do 10 tysięcy robotników wyrabia tygodniowo w przecięciu 30 000 grosów lub 4 300 000 sztuk ołówków czarnych i kolorowych. Do tej liczby nie zostali zaliczeni robotnicy, zajęci wyrobem ołówków patentowanych, osadek niklowych, gałeczek, nasadek, ołówków wstawianych i t. p. wyrobów zbyt licznych tej gałęzi przemysłu; również tokarze, wyrabiający kartonáže, pudełka,

przedmioty z metalu, niklownicy i wielu innych, których zarobki są ściśle związane z wyrobem ołówków.

Jedna tylko fabryka Johanna Fabera wyrabia przeciętnie 7 000 grosów czyli okrągło milion ołówków na tydzień.

A. Onufrowicz.

ZACHOWYWANIE SIĘ ZWIERZĄT PO WYCIĘCIU PÓLKUL MÓZGOWYCH.

(Dokończenie).

Streśćmy główne cechy operowanych zwierząt. Pomimo wielkiej różnicy od zwierząt normalnych, przedstawiają one sporą sumę czynności. Ryba, żaba, gołąb kierują się w ruchach wzrokiem; wszystkie, poczynawszy od najniższych kręgowców, a kończąc na psach, wbrew dotychczas utartemu mniemaniu, wykonywają ruchy niedające się wyprowadzać z podrażnień zewnętrznych, na tę cechę fizyologowie i psychologowie szczególnie kładą nacisk, uważając ją za najgłówniejszy, a zewnętrznie jedyny objaw świadomości. Nie jest prawdą, jakoby żaba, gołąb czy zwierzęta ssące, którym usunięto półkule mózgowe, zostawały nieruchome na jednym miejscu, opuszczając je jedynie pod wpływem jakiegoś bodźca zewnętrznego, jak to za Flourensem, robiącym doświadczenia na gołębiach, powtarzali wszyscy fizyologowie ¹⁾. Drugi wniosek Flourensa, opiewający, że zwierzęta bez półkul umierają śmiercią głodową, gdyż utraciły zdolność zaspakajania głodu, jest tylko częściowo słuszny. Po pierwsze, gołąb i pies, lubo nie potrafią same znaleźć pożywienia, spożywają pokarm podany; powtóre, ryby i żaby same chwytają robaczki i muchy. Ferrier sądzi, że między położeniem żaby,

¹⁾ Vulpian, *Leçons sur la physiologie du système nerveux*, 1866, str. 690; w tem dziele mieści się wszystko, co zrobiła szkoła francuska.

umierającej z głodu w otoczeniu obfitego pokarmu (spostreżenie dawniejsze obalone przez Schradera), a stanem Tantala zachodzi podobieństwo niezupełne, gdyż w pierwszym wypadku brak cierpienia psychicznego, brak chcenia i woli do zadośćuczynienia potrzebom fizycznym¹⁾. Sąd ten wydaje mi się pod wieloma względami nieprawdopodobnym. Między uczuciem głodu, uczuciem niewątpliwie pochodzenia obwodowego (pewnie w zakończeniach nerwowych żołądka), a ruchami, mającymi na celu znalezienie pokarmu, znajduje się cały szereg stanów psychicznych. Samo uczucie, na zasadzie prawa kojarzenia, wywołuje trojaki rodzaj wyobrażenia: 1) przedmiotów stanowiących pokarm, 2) miejsca, gdzie się te przedmioty zwykle znajdują, 3) odpowiednie wyobrażenia ruchowe, bezpośrednie poprzedniki ruchów dowolnych; wszystkie one tworzą doświadczenie zwierzęcia i człowieka w danym wypadku, składając się na to, że znają i szukają drogi do zaspokojenia głodu. Tych wszystkich wyobrażeń u zwierzęcia bez mózgu oczywiście brak; nie wie ono, że może głód zaspokoić i w jaki sposób; natomiast samo uczucie musiało pozostać, naturalnie nie w zwykłej swojej mocy, bo—jak wiadomo—na siłę każdego wrażenia, każdego uczucia wpływają w wysokim stopniu towarzyszące mu i poprzedzające je wyobrażenia, ale zawsze o tyle, że powinno sprawiać cierpienie, które jedynie wskutek nieobecności odpowiednich wyobrażeń i ruchów jest dla nas niedostępne i niewidoczne. Że ryby Steinera i żaby Schradera kategorycznie przeczą zdaniu Ferriera, widzieliśmy; za prawdopodobieństwem naszego twierdzenia przemawia pies Goltza, który pewnego razu (pod koniec życia) długi czas niekarmiony warczał i wydawał wogóle dźwięki niezadowolenia, mające swe źródło nie gdzieindziej jak tylko w cierpieniu, w uczuciu głodu, zaś po obfitem jedzeniu pokarmów nie przyjmował, bo widocznie głód zaspokoił, cierpienie usunął. Możemy więc brak odpowiednich wyobrażeń—tam gdzie ich istotnie brak—uważać za jedyną przyczynę omawianego niedołęztwa, które tym sposobem sprowadza się do tego samego mianownika, co i brak ruchów dowolnych.

Jak teraz pogodzić fakty, że wszystkie kręgowce po wycięciu półkul zachowują zdolność wykonywania ruchów dowolnych a przynajmniej napozór niewypływających bezpośrednio z bodźców zewnętrznych, gdy tymczasem pomimo to niektóre tylko z nich są w stanie znajdować swe pożywienie? że czynności jednych (pies, gołąb) zgola utraciły wszystkie niemal cechy intelektualne, gdy inne mało co się różnią pod tym względem od zwierząt zdrowych? że wogóle, w porównaniu z normalnymi zwierzętami, niższe kręgowce znacznie mniej przedstawiają zboczeń (jeśli wogóle przedstawiają) niż wyższe? Interesująca, zdaniem Vulpiana, solidarność ośrodków nerwowych, mniejsza lub większa zależnie od niższej lub wyższej organizacji zwierzęcia, solidarność, której stopień rozmaity powoduje zmienność zboczeń przez to, że u jednych usunięte ośrodki dają się całkiem zastąpić przez pozostałe, u innych zaś nie dają, lubo niewątpliwa i przez fizyologów podzielana, jest tylko oderwanem wysłowieniem poruszonego faktu, ale go nie objaśnia. Ma ona swe granice i dotyczy w wysokim stopniu, jeśli nie wyłącznie, właśnie wyższych kategorii duchowych, które obejmujemy zazwyczaj mianem świadomości. Prawdopodobnie nie powinno się wszystkich kręgowców w jednym stawiać rzędzie ani—co najważniejsza—anatomicznie analogicznym ośrodkom u rozmaitych gromad zwierzęcych przypisywać funkcji zupełnie identycznych. Rozwój układu nerwowego polega na zróżnicowaniu rozmaitych jego części a zarazem na ich wzajemnem podporządkowaniu, mógłbym nawet powiedzieć, na wywyższeniu jednych części kosztem zwyrodnienia drugich, wskutek czego pewne artykuły, w tym wypadku świadomość, pierwotnie tkwiące we wszystkich ośrodkach, coraz bardziej koncentrują się w niektórych, gdy pozostałe schodzą do rzędu organów pomocniczych. U wyższych zwierząt (u ssących, w mniejszym stopniu u ptaków) ta koncentracja świadomości w półkulach jest wyraźna; u niższych (u ryb, żab) o wiele słabsza: świadomość jest tu bardziej rozlana, że tak powiem, po całym układzie ośrodkowym¹⁾. Wy-

¹⁾ Ferrier, l. cit. p. 54.

¹⁾ Ciekawe badania nad świadomością znajdzie czytelnik w dziele Soury, *Les fonctions du cerveau* 1891, gdzie podano przeważnie poglądy

chodząc z założenia, że „wszystkie części układu nerwowego znajdują się w ścisłym ze sobą związku, a świadomość osobnika zależy właśnie od tej jedności; że pomimo najrozmaitszego pochodzenia tak podnieć wpływających na świadomość, jako też wyobrażeń tworzących jej treść, podstawą fizyologiczną jest tu zawsze całość układu,” Wundt odrzuca hipotezę określonego organu świadomości. „Wprawdzie—powiada—istnieje jeden organ, który zdaje się w ściślejszym być stosunku do świadomości; mianowicie, kora mózgowa, skutkiem swych połączeń z narządami zmysłowymi i ruchowymi z jednej strony oraz ze zwojami podkorowymi i mózdzkiem—z drugiej, jakby panowała nad całym systemem nerwowym i posiadała specjalną własność zjednoczenia wszelkich procesów zachodzących w ciele. Ale jedynie w tem znaczeniu tego słowa szara masa półkul może być uważana jako organ świadomości, która jednak bez udziału innych ośrodków jest zgoła niemożliwa ¹⁾.” Twierdzenie to bynajmniej nie wyklucza naszego. I my uznajemy niezbędną jedność anatomiczną, wpływającą niewątpliwie na zakres i siłę świadomości, jeno żądamy większej samodzielności dla ośrodków podkorowych, zwłaszcza zwierząt niższych. Są one nie tylko organami pomocniczymi względem kory, jak, być może, u człowieka, lecz nadto posiadają, lubo w słabym stopniu, właściwą jej funkcję świadomości. Świadczy o tem w sposób niedwuznaczny doświadczenie. Zwierzę odróżniające, pomimo braku mózgu, kolory, czyniące wybór między przedmiotami, łapiące muchy czy robaczki, kierujące się oczywiście wzrokiem, wykonywające ruchy żadną miarą niezależne od podnieć zewnętrznych i w zachowaniu swem wogóle niezdradzające różnicy od całkiem zdrowego, musi jeszcze posiadać świadomość; juźci nie w tym stopniu co zwierzę o mózgu nieuszkodzonym, może nawet i pod względem jakościowym odmienną, ale funkcję tę posiada i tym sposobem nie jest automatem lub maszyną odruchową. Poniższy ustęp da nam możność

bliższego określenia warunków i istoty czynności niższych ośrodków nerwowych. Należy tę kwestyę—zdaniem Wundta, istotnie słusznem—rozważać z dwu stron: popierwsze, o ile rzeczony ośrodek posiadają funkcję świadome, gdy się znajdują w związku z wyższymi ośrodkami, powtóre, o ile je zachowały, lub są w stanie wykształcić po oddzieleniu ośrodków jednych od drugich. Różnica to nielada; mlecz np. dopóki połączony jest z mózgiem, może funkcyonować, dajmy nato, tylko jako organ pomocniczy świadomości, gdyż wytwarzający ją związek wrażeń ma swe podścielisko dopiero w mózgu; a jednak może się w nim, po usunięciu mózgu, wytworzyć niższa świadomość, odpowiednio do zachodzącego w tym organie bardziej ograniczonego związku procesów. I Wundt ¹⁾ sam przyznaje, że w istocie rzeczy niema w tem przypuszczeniu nic nieprawdopodobnego; zdaje się nawet przemawiać za nim wiele faktów. Starsze pokolenie fizyologów pamięta dobrze, a młodsze może sobie tylko wystawić wrażenie, jakie sprawił Pflüger ²⁾, który w roku 1853 na zasadzie pewnych doświadczeń pierwszy przyznał mleczowi pacierzowemu funkcję psychiczną, stanowiącą niby duszę rdzenia (Rückenmarksseele). Oto niektóre z tych doświadczeń. Żaba z uciętą głową, gdy jej nalewamy na skórę uda kroplę kwasu octowego, podnosi łapę tej samej strony i ściera kwas; amputujemy jej tę nogę, wtedy widzimy, jak z początku powtarza poprzednie usiłowania, ale niemogąc sięgnąć podrażnionego miejsca kikutem, podnosi, po kilku chwilach pozornego wahania i wzburzenia, drugą nogę i ściera kwas. Ale oto próba bardziej zdumiewająca. Goltz ³⁾ łamie żabom z uciętymi głowami uda i drażni kwasem okolice krzyżową; zwierzęta dosięgają złamaniami członkami podrażnionego miejsca. Te i tym podobne doświadczenia dowodzą wysokiego stopnia przystosowania ruchów do bodźców zewnętrznych, ale też i nie więcej; do przypuszczenia w mleczu czynności psychicznej nie upoważniają. Łatwiej je objaśnić samym

szkoły włoskiej. Patrz mój artykuł w *Ateneum* 1892, lipiec: „Z dziedziny psychologii fizyologicznej.”

¹⁾ Wundt, *Grundzüge d. physiol. Psychologie* 1887, III Aufl., Bd. II, p. 226, 227.

¹⁾ Wundt, l. cit., p. 228.

²⁾ Pflüger, *Die sensorischen Functionen d. Rückenmarks*, 1853, podług Ferriera, l. cit. p. 29.

³⁾ Goltz, *Beiträge etc.*, p. 116.

sposobem rozprzestrzenienia pobudzenia w ośrodkach rdzeniowych; mamy tu szczególne przypadki prawa rozprzestrzenienia odruchów, do którego wyświeślenia, bardziej niż ktokolwiek inny, przyczynił się właśnie sam Pflüger. Prostu, odruch następuje nasamprzód po tej stronie, na której znajduje się podrażniony nerw czuciowy; gdy zaś odruch przechodzi na stronę przeciwną, zawsze kurczą się te same mięśnie, co i na pierwszej. Zresztą funkcje psychiczne są nieodłączne od czucia; tymczasem żaby z uciętymi głowami, pomimo całej zawilosci i zręczności ruchów, pozostają nieczułe na bodźce, których i żaba posiadająca cały układ nerwowy i żaba bez półkul gwałtownie unikają. Goltz ¹⁾ kładł do naczynia z wodą dwie żaby: jedną ściętą, drugą nietkniętą, ale z wyłupionymi oczami w celu uniemożliwienia ruchów dowolnych wynikających z wrażeń wzrokowych, i powoli ogrzewał naczynie. Obie zachowywały się spokojnie, póki ciepłota nie doszła do 25°. Wtedy żaba z całą głową jęła okazywać swoje niezadowolenie i w miarę podniesienia ciepłoty usiłowała wydostać się aż przy 42° skołała w tężcu mięśniowym, spowodowanym ciepłotą. Przez cały ten czas żaba ścięta nie zdradzała niepokoju ani bólu i—rzecz godna uwagi—jednocześnie wykonywała ruchy wiadome przy drażnieniu skóry kwasem octowym; po za tem była spokojna i skołała od tężca przy 50°. Mamy w tem doświadczeniu doskonały dowód braku czucia ze strony mleczu, a więc i świadomości i wogóle objawów psychicznych; zarazem rzuca ono światło na istotę spostrzeganych ruchów, tak celowych na pozór i świadomych. Goltz, naturalnie, odrzuca hipotezę Pflügera, uważa wszystkie zjawiska za odruchy skomplikowane i tłumaczy je za pomocą mechanizmu zdolnego do rozległych samoregulacji i tkwiącego w rdzeniu pacierzowym. Jest jednak pewna okoliczność, która każe przypuszczać w mleczu pewien stopień pamięci a więc świadomości; mianowicie, ruchy przy częstem powtarzaniu bodźca niejako się doskołała. „Żaba amputowana zmuszona ścierać kwas drugą nogą, czyni to coraz łatwiej. Oczywiście mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju wprawą; wszakże polega ona niekoniecznie na przypominaniu, albowiem już

sama mechanika układu nerwowego sprawia, że częściej wykonywane ruchy stają się tem samem pewniejszemi. Urządźmy powyższe doświadczenia w ten sposób, aby wykonywanie ruchów napotykało przeszkody, skutkiem czego powiększają się odstępy między podrażnieniami; wtedy usiłowania żaby stają się znowu coraz bardziej bezowocnemi, a częstokroć ruch do skutku całkiem nie przychodzi: mechanicznie ułatwiający wpływ wprawu znowu zaginął ¹⁾.” O ile więc rzecz dotyczy mleczu, wszyscy zgodnie z doświadczeniem odmawiają mu funkcji psychicznych.

Pozostają zwoje podkorowe. Wogóle bogaty zasób czynności zdradzają zwierzęta, będące w posiadaniu tych ośrodków. Jednak zdania badaczów co do znaczenia tych ostatnich wielce się różnią. Lotze, ²⁾ bynajmniej nie skłonny do zbytniego rozszerzania świadomości, utrzymywał, że pozornie świadome czynności zwierząt pozbawionych półkul mózgowych, jeśli nie mają podstawy w budowie ośrodków podkorowych, tedy wypływać mogą ze związku organicznego między pewnemi wrażeniami a pewnemi ruchami, związku ustalonego przez doświadczenie. Zwierzę, gdy było nietknięte, nieraz znajdowało się w tem położeniu, że na pewne wrażenia odpowiadało określonymi ruchami w sposób świadomy; tą drogą wytworzył się stały związek, który, będąc z początku świadomy, przez powtarzanie ciągle utracił całkiem tę cechę, przechodząc—jak to mówią—w stan organiczny, bezwiedny, wtórno automatyczny i utrwalający się w niższych ośrodkach. Że ta hipoteza nie wystarcza, że nie tłumaczy wszystkich objawów, wykazał już Goltz ³⁾; dowiódł on, że jakkolwiek anormalne pozycje nadajemy kończyom żaby bez półkul, pozycje które się nigdy zdarzyć nie mogły w jej przeszłości, zachowuje ona pomimo to zdolność przystosowania swych ruchów do warunków niezwykłych. Stąd wniosek, że zwojom podkorowym nie powinniśmy odmawiać pewnego stopnia czynności psychicznych, na tej zasadzie, że gdy przy nadzwyczajnej zawilosci ruchów nie jesteśmy w stanie wyobrazić sobie maszyny zdolnej do

¹⁾ Goltz, l. cit., p. 127.

¹⁾ Wundt, l. cit. Bd II, p. 492.

²⁾ Lotze, Göttinger gelehrte Anzeigen, 1853, (podług Ferriera, Les fonctions du cerveau, p. 66).

³⁾ Goltz, Beiträge, p. 82 sqq.

ich wykonywania, należy przyjmować pewien zasób duchowy. Tu jednak znakomity fizyolog zdradził nietęgiego metafizyka. Alboż niemożność wyobrażania pewnej rzeczy może słusznie uchodzić za dowód jej nieistnienia? „Alboż to nam tak łatwo — jak powiada Wundt — wystawić sobie nawet mechanizm, rządzący odruchami mleczu?” A przecież Goltz nie waha się tłumaczyć czynności tego organu za pomocą mechanizmu czysto odruchowego! Ale zarzut dotyczy tylko zasady, całkiem zresztą zbytecznej, bo wniosek sam przez się jest słuszny i znajduje swe uzasadnienie w faktach. Wundt przyznaje zwojom podkorowym jedynie czynności odruchowe o naturze nader skomplikowanej. „Że dochodzące do nich podniety nie gasną, jak to się dzieje w mleczu, bez dalszych następstw, po wyzwoleniu pojedynczego ruchu celowego więcej lub mniej przystosowanego do bodźca, lecz raczej wywołują cały szereg ruchów celowych już dla tego samego bardziej przystosowanych do natury bodźca, w tem jeszcze nie leży racya uważania tych ruchów za coś istotnie odmiennego od odruchów rdzeniowych. Zachodzi tu wogóle różnica tylko ilościowa, różnica pod względem stopnia, łatwo zrozumiała, gdy zwrócimy uwagę, że każdemu z tych ośrodków zawitych przysługuje rola określona w całokształcie mechanizmu ośrodkowego. Nic to nie znaczy, że samoregulatory, umożliwiające przystosowywanie do natury podniety, muszą być nieskończenie zawilsze od wszelkich machin, które ręka ludzka zdoła zbudować; któryż to mechanik podjąłby się zbudowania maszyny, dokładnie naśladującej nawet całą rozmaitość odruchów żaby z odciętą głową?” Decydującem pozostaje zawsze pytanie: czy obserwowane zjawiska upoważniają nas do uważania niektórych ruchów nie za bezpośrednie następstwo mechaniczne poprzedzających podrażnień i czy istnieją jakiekolwiek oznaki reprodukcji dawniejszych wrażeń? ¹⁾”. Tu Wundt przytacza szereg faktów poczęści już nam wiadomych, które mają dowodzić, że zwierzęta, posiadające jeszcze ciała czworacze i wzgórki wzrokowe, zachowują się w gruncie rzeczy nieinaczej jak zupełnie ścięte. Fakty te należą do przeszłości. Dopóki — jak sądzono dawniej —

zwierzę zachowuje równowagę dla tego tylko, że ustawicznie działające na skórę bodźce wywołują niezbędne ku temu natężenie mięśni i zostaje nieruchomo po całych dniach na jednym miejscu, nie zdradzając ani jednego objawu, któryby mógł uchodzić za ruch dowolny, niewypływający bezpośrednio z bodźca zewnętrznego; dopóty nie mamy prawa mówić o czemś więcej nad wielce zawily mechanizm odruchowy i powinniśmy uważać zwierzę za niezdolne do reprodukcji minionych wrażeń, ta bowiem nieochybnie musi kiedy niekiedy pociągać za sobą odpowiednie ruchy; innemi słowy: powinniśmy wykluczyć wszelką świadomość. Temu jednak ryby Steinera, żaby i gołębie Schradera, a do pewnego stopnia i pies Goltza oczywisty kłam zadają. Badacze ci wyraźnie zaznaczają cechę dowolności ruchów u obserwowanych zwierząt. Czy im towarzyszył szereg wyobrażeń, niewiadomo; dość, że ich bodźce zewnętrzne bezpośrednio nie poprzedzały. Można by je, co prawda, podciągnąć pod formułę odruchu, przyjmując za jego źródło podrażnienie organów wewnętrznych, dla nas niewidoczne; niekoniecznie przecież potrzeba, aby bodziec działał na skórę, lub jaki inny organ zmysłowy, może się umiejscowić w zakończeniach nerwowych licznych wnętrzości: dla układu ośrodkowego pozostaje zawsze „zewnętrznym.” Można by wreszcie upatrywać źródło wzmiankowanych ruchów w niezaprzeczonej czynności automatycznej ośrodków podkorowych lub mózdzku, dla której obecność czy gra wyobrażeń jest całkiem zbyteczna. Do psa Goltza dałoby się to przypuszczenie jeszcze stosować; wiadomo, że chodził dużo, jak zapewnia Goltz, nawet o wiele więcej niż pies normalny; gdy ten zmienia miejsce zazwyczaj wtedy tylko, kiedy ma cel jakiś przed sobą, operowany pies ciągle się kręcił w swej klatce. Miałżeby ciągle pracować umysłem? To niepodobna. Z drugiej wszakże strony wiadomo, że ośrodki odruchowe i automatyczne nie mogą działać przez czas nieskończenie długi, tymczasem pies ten nietylko chodził o wiele więcej od psa normalnego, ale nadto i mniej odpoczywał i sypiał. Więc i wszystkich ruchów na karb automatyzmu i odruchów kłaść niemożna, pewną ich część musimy uznać za dowolne. Do ryb, żab, a w pewnym stopniu i do gołębi powyższe

¹⁾ Wundt, l. cit. Bd. II p. 494, 495.

przypuszczenie, bez oczywistej sprzeczności z faktami, żadną miarą stosować się nie daje; u niższych kręgowców musimy przyjąć, że zróżnicowanie i wyodrębnienie półkul mózgowych nie doszło jeszcze do tego stopnia, aby miały służyć za jedyne siedlisko czynności świadomych. Że pies zdradzał wielki brak inteligencji, dziwić się niema czemu: usunięto mu cały skarbiec wyobrażeń i do pewnego stopnia uniemożliwiono ich ponowne tworzenie. Ale pytam się, czy pierwsze wrażenie nowonarodzonego dziecka, całkiem przecież pozbawionego wyobrażeń i posiadającego jedynie fizyczne warunki ich nagromadzenia, możemy nazwać bezwiednem? Czy mamy prawo odmawiać mu świadomości, na tej zasadzie, że treść jej a zarazem istotę stanowią wyobrażenia danej chwili? W takim razie przyjdziemy do wniosku, przez samego Wundta za błędny uważanego, że stany psychiczne same przez się świadome powstają z bezwiednych, boć wyobrażenia bez wrażeń poprzedzających są niemożliwe. W rozumowaniu Wundta tkwi, zdaniem naszym, błąd polegający na tem, że rozważa on wyłącznie świadomość rozwiniętą, gdy tymczasem tworzy ona pierwotny artykuł duchowy. I tu, jak wszędzie i zawsze, zachodzi różnica ilościowa, różnica co do stopnia, innej między świadomością rozwiniętą a pierwotną nie masz. Zwierzę bez półkul zdaje się znajdować w położeniu noworodka z tą różnicą, że nie posiada ono utartych warunków anatomicznych, umożliwiających nagromadzenie a przez to i rozwój umysłowości; natomiast pozostałe ośrodki, lubo z trudnością, do pewnego stopnia uzupełniają braki. Że z większą trudnością u jednych kręgowców, z mniejszą u drugich, to właśnie świadczy o odmiennym stopniu zróżnicowania anatomicznie analogicznych ośrodków: ośrodki mniej zdolne do podjęcia pewnej funkcji musiały ją w wysokim stopniu przy procesie rozwoju utracić i naodwrot. To właśnie stanowi jedną z wielkich różnic między wyższymi a niższymi kręgowcami. Wundt, między innemi, na potwierdzenie swojej teorii przytacza fakt, że dopóki istnieje choćby kawałek półkul, zwierzę (gołąb Flourensa) odzyskuje funkcje psychiczne, dowód niekoniecznie ścisły, bo może się to stać właśnie w skutek współdziału ośrodków podkorowych. Zresztą Goltz, któremu zmysłu

obserwacyjnego chyba nikt nie odmówi, wyraźnie powiada w ostatniej pracy, że u psów, którym wycinał bardzo duże i głębokie symetryczne kawały mózgu, spostrzegał ogół zbroczeń niemal ten sam, co i u psa bez mózgu; jeden z nich np. posiadał jeszcze spore kawały tylnych zrazów. Mogłbym, z drugiej strony, przytoczyć fakty, przemawiające za zachowaniem pewnego stopnia pamięci i rozumu u psa bez półkul mózgowych. Nie był on w stanie kojarzyć trwale czynności wyjmowania z klatki z czynnością karmienia; jest to istotnie dowód wielkiego upośledzenia umysłowego. Jakże się mamy zapatrywać na uspokojenie zwierzęcia, gdy je na stół posadzono lub na powrót do klatki? Czy dlatego pies przestaje kąsać i złościć się, że znikło podrażnienie dotykowe jego ciała, innemi słowy: czy wraz z ustaniem bodźca zniknął odruch złożony? czy też spokojniejsze zachowanie się jego wynika z niejakiej świadomości, że na stole znajdzie pożywienie, a w klatce spokój fizyczny? Mnie ostatnie przypuszczenie wydaje się prawdopodobniejszym. Nie godzi się jednym czynnościom przyznawać, innym, podobnym, odmawiać świadomości; na to kryterium absolutnego brak, jak również i pewnych danych anatomicznych. Powtarzam: zwierzęta, którym zostawiliśmy tylko mlecz i ośrodki podkorowe, pewnie nie posiadają świadomości w tej mierze, co zupełnie normalne, ale jej bądź co bądź nie są pozbawione, w większym lub mniejszym stopniu względnie do stanowiska w szeregu zoologicznym. Wreszcie, kto wie, czy nasze pojęcia o tej funkcji odpowiadają ściśle rzeczywistemu stanowi rzeczy, czy wyobrażenia, które—jak nam wiadomo z obserwacji wewnętrznej—tworzą treść jej, są zarazem właściwą jej istotą. Goltz sztydzi z fizyologów, którzy natarczywie indagują mózg przy pomocy prądów wszelakich, galwanicznych i paradygmatycznych, w tem błogiem mniemaniu, że mają one coś wspólnego z właściwymi procesami, zachodzącymi w mózgu. Nie śmiem podzielać szyderstwa zgryźliwego fizyologa, ale żywię to głębokie przeświadczenie, żeśmy nader dalecy od uchwycenia istotnej natury świadomości, a w nasze metody, zwłaszcza bezpośredniego, jej badania zbyt ufni.

Dr A. Groszlik (z Wyszkowa).

Towarzystwo Ogrodnicze.

(Dokończenie).

J. Eismond zakomunikował: „Niektóre spostrzeżenia i uwagi w kwestyi tworzenia się listków zarodkowych u ziemnowodnych.”

Na zasadzie opinii większości współczesnych badaczy historii rozwoju ustalili się poglądy, że w osobnikowym rozwoju wszystkich wogóle kręgowców istnieje jeden i ten sam plan tworzenia się listków zarodkowych, z mniejszą lub większą łatwością dający się wyprowadzić ze schematu, przyjętego dla lancetnika. Uważając przeto powyższy schemat za najbardziej pierwotny resp. palingenetyczny, należało wyświetlić, o ile w obrębie poszczególnych gromad kręgowców uległ on mniej lub więcej istotnym zmianom, pod wpływem własności nowonabytych, czyli cenogenicznych.

Względem ziemnowodnych powstało przypuszczenie, że sprawa tworzenia się u nich listków zarodkowych przedstawia stosunkowo najmniej znamion wtórnych, dając się w zupełności pogodzić ze schematem lancetnika, gdzie gastrulacja polega na wpuklaniu ścianki blastosfery, a chorda i mezoderma powstają przez wypuklanie się ścianek entodermy. Zdanie to, kategorycznie wypowiedziane przez O. Hertwiga, jakkolwiek z pewnością zastrzeżeniami zostało jednak ogólnie przyjęte; przytem różni autorowie sądzą, że znamiona wtórne, ktorými do pewnego stopnia nacechowane są początkowe stadia osobnikowego rozwoju ziemnowodnych, są jedynie wynikiem nagromadzenia się w jajku tychże znacznej ilości żółtka odżywczego, co, jakoby stanowi okoliczność, która nie mogła pozostać bez wpływu na budowę listków zarodkowych. Wypada jednak zauważyć, że pomimo zgodnego zapatrywania się różnych autorów na przebieg gastrulacji w związku z tworzeniem się listka entodermalnego, w zdaniach, dotyczących powstawania początków chordy i mezodermy zaszyły nader poważne różnice, zwłaszcza po ogłoszeniu prac Pereny i Lwowa.

Mając na względzie tę sprzeczność zapatrywań się, tembardziej, że niedawno Houssay podał w wątpliwość nawet inwaginacyjne pochodzenie entodermy, prelegent przyszedł był do wniosku, że należyte wyświetlenie tworzenia się listków zarodkowych u ziemnowodnych, możebnem jest tylko po dokładnem zbadaniu gastrulacji, co też skłoniło go do poszukiwań w tym kierunku. Badając w ciągu dłuższego czasu początkowy rozwój trytona i aksolotla, prelegent poczynił następujące spostrzeżenia.

W końcu okresu segmentacji, a nadsługo przed procesem gastrulacyjnym, na pewnem terytorium blastosfery, w pasie pogranicznym między mikro— i makroblastomerami tworzy się mniej lub więcej wydatne miejscowe zgrubienie, nadające blastosferze cechę dwubocznej symetrii. W obrębie

rzeczonego zgrubienia, pozwalającego odróżniać już przyszły tylny koniec ciała, powstaje niebawem zdwojenie, w kształcie faldy; a zgrubiała warga tej ostatniej, narastając wciąż ku tyłowi, powoli opuszcza się na dół, nakrywając sobą tworzącą się pod zdwojeniem jamę kieszonkowatą. Ta ostatnia niewątpliwie odpowiada pierwotnej jamie gastralnej lancetnika i zarodków Selachii, podczas gdy jej ścianki, a zwłaszcza strop i boczne części winny być uważane za pierwotną entodermę. Lecz jednocześnie ze zdwajaniem odbywa się także proces epiboliczny, polegający na obrastaniu makroblastomerów przez mikroblastomery w ten sposób, że brzeg fali epibolicznej, przechodząc bez przerwy w brzeg zdwojenia, tworzy łącznie jedno zamknięte koło; a zakreślony przezeń krąg, ulegając ciąglemu zwężaniu się w miarę, jak postępuje przebieg zdwajania i epibolii, tworzy w rezultacie t. z. korek żółtkowy. W czasie powyższych procesów, z łatwością obserwowanych z powierzchni zarodka, na podłużnych skrawkach, otrzymanych z szeregu kolejno po sobie idących stadyów, daje się zauważyć, że kosztem komórek, wyscielających obszerną jamę segmentacyjną, powoli wyodrębnia się samoistna warstwa, która następnie daje początek listkowi entodermalnemu, w zupełności odpowiadającemu wtórnej czyli żółtkowej entodermie „Dotterblatt” u Amniota. Jednocześnie z powolnem wyodrębnianiem się wtórnej entodermy, pomiędzy jamą kieszonkowatą, a segmentacyjną tworzy się przez perforację ścianki rodzaj tunelu i wówczas pod zdwojeniem zamiast ślepo zamkniętej jamy daje się obserwować na środkowej linii ciała zarodka rodzaj wąskiego lochu w kształcie kurytarza, łączącego jamę segmentacyjną z zewnętrznem otoczeniem. Przy rozpatrywaniu poprzecznych skrawków okazuje się, że wspomniany loch nie posiada wyodrębnionej ścianki dolnej, którą tworzą nieprawidłowo ułożone makroblastomery, natomiast lukowaty strop, boczne części którego przedłużają się skrzydłowo, pomiędzy ektodermę i masę żółtka embryonalnego, posiada charakter nabłonka o cylindrycznych komórkach. Otóż godną jest zaznaczenia ta okoliczność, że palingenetyczne stosunki w tworzeniu się listków zarodkowych dają się zauważyć najwyżej w obrębie wspomnianego kurytarza, ponieważ strop tegoż łącznie z bocznymi przedłużeniami tworzy tutaj taki sam wspólny początek chordy i mezodermy, jak to ma miejsce u lancetnika i Selachii; przytem środkowa część stropu daje początek chordzie, boczne zaś wydłużone części stanowią niewyodrębniony początek gastralnej mezodermi. Należy dodać, że wewnątrz skrzydłowatych przedłużeń bocznych części stropu niekiedy można zauważyć szczelinowate jamy, będące do czasu w bezpośrednim związku z jamą kurytarza, jak to ma miejsce u lancetnika, gdzie pierwotna jama gastralna przedłuża się w mezodermalne wypuklenia swej ścianki.

Po za obrębem będącego w mowie kurytarza, który, jak się okazuje, odpowiada pierwotnej ja-

mie gastralnej lancetnika, występują już stosunki zupełnie odmiennej natury, stosunki, niedające się pogodzić z pierwotnym schematem, tutaj bowiem wspólny zaczątek chordy i mezodermi składa się z rozluźnionych komórek, ułożonych między ektodermą i wtórną entodermą, z którą też nie ma nic wspólnego. Ze względu na to, że różni badacze nie przypuszczali, aby pierwotny plan gastrulacji uległ u ziemnowodnych tak znacznym zmianom, oczywiście nie przywiązywali zbyt wielkiej wagi do różnicy, jaka może zachodzić w stosunkach, obserwowanych na poprzecznych skrawkach z tej lub owej części zarodka; stąd powstała sprzeczność zdań względem tworzenia się listków zarodkowych, a nadewszystko względem histogenezy zaczątków chordy i mezodermi.

Na zasadzie wyżej przytoczonych spostrzeżeń dają się sformułować następujące twierdzenia.

1) Proces właściwej gastrulacji u ziemnowodnych polega na wyodrębnieniu się entodermalnej warstwy kosztem komórek wyścielających jamę segmentacyjną, podczas gdy ta ostatnia zamienia się w jamę kanału pokarmowego.

2) Proces wpuklania się (resp. inwaginacji) blastosfery, z którym nie ma nic wspólnego właściwa gastrulacja, należy uważać za miejscowe zdwojenie (resp. duplicatio), powstałe w obrębie tylnego zgrubienia.

3) Jama kieszonkowata, utworzona pod zdwojeniem, odpowiadająca pierwotnej jamie gastralnej lancetnika, łączy się przez perforację z jamą segmentacyjną, lecz w tworzeniu się jamy kanału

pokarmowego nie przyjmuje żadnego udziału, bowiem czasowo tylko przeistacza się w kanał neuroenteryczny.

4) Z procesem zdwojenia jest w związku jedynie sprawa tworzenia się wspólnego zaczątku chordy i mezodermi, który powstaje z warstwy komórek, tworzącej strop jamy kieszonkowatej oraz przedłużenia tejsze po dokonanej perforacji.

5) Po za obrębem powyższego stropu, odpowiadającego pierwotnej entodermie, wspólny zaczątek chordy i mezodermi przedłuża się w rozluźnioną warstwę komórek, mieszczącą się między ektodermą i wtórną entodermą, z którą nie pozostaje w żadnym genetycznym związku.

Na tem posiedzenie zakończonem zostało.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Wydział filozoficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego ogłasza konkurs na posadę asystenta w Zakładzie fizycznym tego Uniwersytetu. Kandydaci ubiegający się o tę posadę winni przedstawić dowody studyów akademickich w zakresie fizyki, tudzież znajomości języka polskiego. Posada ta będzie nadana na dwa lata, od 1-go października 1893. Wynagrodzenie wynosi 600 zł. w. a. rocznie. Podania należy wnosić do dziekana Dr F. Czernego, najdalej do 1 lipca r. b.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 10 do 16 maja 1893 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm. +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
10 S.	57,9	56,6	55,4	13,7	19,0	14,8	20,1	7,6	39	EN ³ , E ⁴ , E ³	—	
11 C.	55,2	54,4	54,1	11,9	18,8	15,8	20,0	9,2	44	ES ³ , ES ⁴ , S ³	—	
12 P.	52,5	51,8	51,3	12,6	16,5	13,0	17,2	9,8	58	ES ³ , E ² , O	0,8	6 p. m. ●
13 S.	51,3	51,0	50,8	13,6	18,0	16,1	19,2	9,8	52	O, ES ³ , W ³	1,5	120 p. m. ● ▲
14 N.	53,7	54,2	54,7	13,3	17,4	13,8	17,8	11,1	50	N ⁷ , N ⁹ , N ²	—	
15 P.	52,4	48,5	46,0	15,5	20,8	17,2	21,0	8,9	35	SW ³ , SW ⁴ , W ²	—	
16 W.	48,0	48,8	49,7	9,4	16,1	15,0	16,8	7,9	50	N ⁵ , N ⁵ , O	—	
Średnia	752,5			15,3					47		2,3	

T R E Ś Ć. Kanał łączący morze Bałtyckie z morze Niemieckiem, przez S. Stetkiewicza. — Olówek przez A. Onufrowicza. — Zachowywanie się zwierząt po wycięciu półkul mózgowych, przez dr A. Groszlika (z Wyszkowa). — Towarzystwo ogrodnicze. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 7 Мая 1893 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.