

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszecchświata
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszecchświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

SIEĆ I STACYA TELEFONICZNA.

Uwagę mieszkańca Warszawy zwraca od pewnego czasu nowy rodzaj robót ulicznych, którego w swych wędrówkach po mieście dotychczas nie widział: pod chodnikami kopią rowy, zakładają rury cementowe i budują sklepienia. Zagadkowe te roboty prowadzi towarzystwo szwedzkie Cedergren, a zmierzają one do utworzenia w Warszawie nowej, podziemnej sieci telefonicznej. Napowietrzne prowadzenie przewodników telefonicznych możliwe jest w razie nieznacznej liczby abonentów, gdy jednak liczba ta przekroczy pewną granicę, trzeba przejść do innego systemu zarówno ze względu na trudności techniczne, jak i na wygląd miasta. W tem właśnie położeniu znajduje się obecnie Warszawa, gdzie, wskutek obniżenia opłaty rocznej za używanie telefonu, spodziewany jest i rzeczywiście już się daje zauważyć znaczny napływ abonentów. To też towarzystwo szwedzkie, które niedawno objęło eksploatacją telefonów, postanowiło zaprowadzić w Warszawie podziemną sieć telefoniczną i wybudować nową stacyą, zaopatrzoną w przyrządy i urządzenia, stano-

wiąca na tem polu ostatnie słowo techniki.

Podziemne sieci przewodników elektrycznych podzielić można na dwie grupy. Do pierwszej należą np. sieci, które po umieszczeniu przewodników w rurach żelaznych, wypełnionych następnie asfaltem lub inną masą izolacyjną, i po doprowadzeniu ulicy do porządku stają się zupełnie niedostępne bez rozkopywania powierzchni nanowo. Sieci drugiej grupy są tak urządzone, że wszelkie zmiany i naprawy dokonywają się bez przerywania ruchu ulicznego, co się osiąga przez przerywanie kanałów, w których są ułożone przewodniki, rodzajem studzien, umożliwiających dostęp do przewodników.

Najdoskonalszą siecią jest taka, w której każdy kabel umieszczony został w osobnym kanale, gdyż tylko wtedy kable są zupełnie od siebie niezależne. Próbowano wprawdzie dawniej, jak np. w Berlinie, zakładać po kilka kabli w 6—8-calowych rurach z lanego żelaza, lecz sposób ten przedstawia pewne niedogodności. Podczas przeciągania kable płaczą się między sobą, tak, że w rurze można ich umieścić zaledwo kilka, a wydobycie uszkodzonego kabla jest rzeczą zupełnie niemożliwą, chociażby już z te-

go względu, [że po pewnym czasie rdza, pokrywająca powierzchnię kabli, łączy je wprost nierozdzielnie.

Nie trzeba dodawać, że w wielkich miastach, gdzie musi chodzić o nieprzerwanie komunikacji, tylko sieci drugiej kategorii odpowiadają swemu przeznaczeniu. Jeżeli zaś prawidło to stosuje się do podziemnych instalacji elektrycznych wogóle, to tembardziej w urządzeniach telefonicznych, narażonych na ciągłe zmiany wskutek przybywania i ubywania abonentów, przenosin i t. p. przyczyn. Próbowano zakładać kable w rurach żelaznych, o średnicy $2\frac{1}{2}$ do 3 cali, ześrubowywanych równolegle w pęki i wspólnie oblewanych cementem, lecz sposób ten, aczkolwiek dobry, jest bardzo drogi i wskutek tego nie rozpowszechnił się nawet w Ameryce, gdzie, wobec ulepszeń technicznych, nie-

waniu się bloków. Aby to osiągnąć, bloki muszą być tak zbudowane i połączone ze sobą, aby się nie dawały rozłączyć. Oprócz tego linia bloków musi posiadać pewną giętkość, ażeby mogła się poddawać przewidywanemu obniżeniu się poziomu ulicy wskutek mrozów lub innych przyczyn. Ulepszeń tych dokonał inspektor telefonów w Sztokholmie, Hultman, i jego imieniem nazwany został przyjęty obecnie system układania podziemnych sieci telefonicznych.

W Szwecyi, gdzie telefony są najbardziej rozpowszechnione, cement należy do materiałów tanich i trwałych, a ponieważ posiada również cenną właściwość zespalaną się z żelazem, przeto łatwo tam mógł powstać projekt łączenia oddzielnych bloków sztabami. Tym sposobem otrzymuje się ciągłą i jednolitą linię bloków odpowiadającą powy-

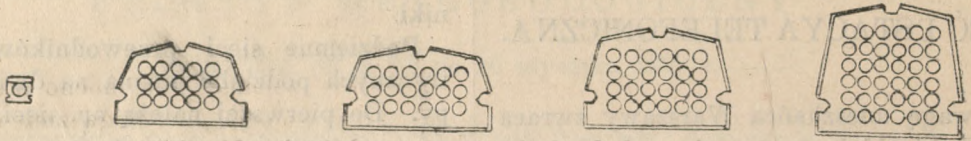


Fig. 1.

ma zwyczaju oglądać się na koszty. Ażeby obniżyć te ostatnie, zaczęto wprowadzać bloki cementowe, zaopatrzone w pewną ilość równolegle biegnących kanałów. Bloki te, jak np. w systemie Dorsseta, były częścią z cementu, częścią zaś z pewnej mieszaniny asfaltowej. Po zastosowaniu nowego systemu okazało się jednak, że jest on wprawdzie tani, ale niepraktyczny, gdyż wskutek wstrząśnień i innych wpływów, jakim podlega ulica, bloki przesuwają się z pierwotnego położenia i wkrótce kable zostawały uwięzione tak, że o wyciągnięciu starych, jak również o założeniu nowych nie mogło być nawet mowy.

Pomimo tych niezbyt obiecujących rezultatów, gdy kilka lat temu zakładano podziemną sieć telefoniczną w Sztokholmie, postanowiono uciec się do tego systemu jako najtańszego. Chodziło więc tylko o odpowiednie ulepszenia, przede-

wszystkiem zaś o zapobieżenie przesuw-
 żej wymienionym wymaganiom. Ponieważ system Hultmana powstał w Sztokholmie, przeto podajemy opis takich urządzeń, jakie znalazły zastosowanie w tem mieście, tembardziej, że wykonanie najnowszych nawet podziemnych sieci telefonicznych różni się od systemu szwedzkiego tylko w szczegółach, zasada zaś pozostaje niezmienna.

W każdej sieci telefonicznej najwięcej kabli znajduje się w pobliżu stacyi, to też bloki w tych miejscach muszą posiadać największe wymiary. Od głównych linii odgałęziają się boczne, tem mniejsze im bardziej zbliżamy się do krańców sieci (fig. 1). Opracowując plan sieci telefonicznej trzeba dbać o to, aby nie wypadła zamąta, gdyż nic nie przysparza tyle kosztów i trudu, jak powiększanie pojemności kanałów i innych urządzeń. To też np. w Sztokholmie sieć została tak obrachowana, że można wprowadzić do stacyi około 20 000 po-

dwójnych linii telefonicznych bez powiększania lub przekładania założonych linii bloków.

Odgąlenia robią się w ten sposób, że pojedynczy kabel oddziela się od innych w najbliższej studziencie i zostaje przeprowadzony do danego domu lub grupy domów w osobnym kanale, złożonym z dwu części. Następnie kabel albo prowadzi się jak zwykle po ścianie domu na dach, gdzie się łączy z grupą przewodników napowietrznych, rozchodzących się do sąsiednich abonentów, albo też kończy się, jak w najnowszych sieciach, w specjalnym przyrządzie rozdzielczym skąd do oddzielnych abonentów prowadzą izolowane linie wewnątrz domów. Przy każdym połączeniu przewodnika powietrznego z kablem znajduje się piorunochron.

Kanały w blokach cementowych mają po 75 mm średnicy w świetle. Bloki o jednym, pięciu, 24 i 36 kanałach posiadają długość jednego metra, a bloki o 15 i 18 kanałach długość półtora metra.

Każdy blok u góry i po bokach jest zaopatrzony w podłużne zagłębienie, w które po ułożeniu linii zakładają się sztaby żelazne, zapobiegające przesunięciu się bloków. Układanie i łączenie tych ostatnich odbywa się w sposób następujący. Po wykopaniu na ulicy kanału i ubiciu ziemi, kładzie się bloki na przestrzeni między dwiema studzienkami jeden za drugim w ten sposób, że tworzą linię lekko pochyłą od jednej studzienki do drugiej lub od środka ku obu studzienkom, co zapobiega nagromadzeniu się wody w kanałach. Między dwoma sąsiednimi blokami pozostawia się wolna przestrzeń szerokości 1—2 cm, przyczem trzeba uważać, aby bloki nie leżały względem siebie pod kątem, a kanały wypadły ściśle jeden naprzeciw drugiego. Połączenia bloków dokonywa się w ten sposób, że wyżej wspomniane przerwy przykrywa się płótnami, naponem smolą i zalewa asfaltem, poczem zakłada się sztaby żelazne, łączące bloki. Sztaby te posiadają przekrój kwadratowy, którego wielkość ($\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ cala) za-

leży od wymiarów bloka, długość zaś wynosi około 5 m. Sztaby spaja się z blokami przy pomocy gęstego cementu, przyczem między sztabami pozostawia się również przerwa 1—2 cm i kładzie się je w ten sposób, że spojenia trzech linii sztab nie wypadają nigdy na jednym bloku. Każdemu blokowi odpowiada zawsze tylko jedno spojenie, tak, że spojenia te tworzą wokół bloków linię śrubową. Powyżej opisane przykrycie spojeń jest zupełnie nieprzemakalne, co zaś do samych bloków, to, ponieważ cement do pewnego stopnia zawsze przepuszcza wodę, więc cała linia z wyjątkiem zagłębień na sztaby jest już zgóry pokryta cienką warstwą asfaltu. W ten sposób utworzona linia bloków posiada własności powyżej żądane, t. j. bloki są z sobą w sposób nierozzerwany złączone, a cała linia jest dostatecznie wytrzymała na ciśnienie zewnętrzne. Zarówno praktyka jak i umyślnie dokonywane doświadczenia wykazały bowiem, że sztaby żelazne tak mocno łączą bloki, że te ostatnie nie mogą zmienić swego położenia. Skutkiem zaś przerw między blokami linia ich może się do pewnego stopnia elastycznie poddać naciskowi, a pomimo to brzegi bloków się nie stykają.

Z doświadczeń dokonywanych nad blokami różnej wielkości przytoczymy następujące. Z pod szeregu bloków o jedenastu kanałach zupełnie usunięto ziemię na przestrzeni jedenastu metrów, linia ich oczywiście wygięta się trochę w środku, ale bloki się nie zetknęły i były w dalszym ciągu zdadne do użytku. Podobne doświadczenie wykonano z linią wiszącą swobodnie na przestrzeni 4,5 m. I w tym przypadku bloki trzymały się same i trzeba było obciążyć środek ciężarem 2 000 kg zanim na blokach ukazało się pęknięcie. Trzech-metrowa swobodna linia bloków o 24 kanałach dawała pęknięcia dopiero za obciążeniem 10 000 kg. Doświadczenia te dowodzą, że niema obawy przesunięcia się bloków i że ponieważ one mogą same utrzymać swój ciężar na przestrzeniach daleko dłuższych niż szerokość

jakichkolwiek robót ziemnych na ulicach miasta, więc roboty takie można wykonywać w każdym czasie bez obawy uszkodzenia linii i bez podpierania jej w jakikolwiek sposób.

Zaletą systemu blokowego jest między innymi i to, że kanały można bardzo zbliżyć do siebie; ścianki między nimi posiadają grubość zaledwie 10 mm, przestrzeń więc zajęta przez bloki w przecięciu ulicy zostaje zmniejszona do minimum.

Jednym z głównych warunków, którym musi odpowiadać system podziemnego zakładania sieci telefonicznych jest możliwość usunięcia lub założenia kabla niezależnie od innych. Dla osiągnięcia tego trzeba i w studniach tak ułożyć kable, aby sobie wzajemnie nie prze-

dzienne dlatego, że zakładanie zbyt długich kabli pociągnęłoby za sobą wielkie trudności, a także aby nie nadawać bębnom, na których kable są nawinięte, zbyt znacznych wymiarów. Łącząc kable ogołaca się każdą żyłę z izolacji papierowej na przestrzeni 50—60 cm i skręca żyłę jednego kabla z przeciwległą drugiego, zaginając skręcony kawałek tak, żeby leżał wzdłuż jednej z żył. Następnie na spójnienie nasuwa się rurkę papierową nałożoną na jeden z drutów przed ich skręceniem, rurka ta pokrywa miejsce ogołoczone z izolacji. Złączenia pojedynczych żył rozkłada się na przestrzeni 50—60 cm, a po dokonaniu połączeń obwija się je, wszystkie razem, taśmą papierową, nasuwa na nie rurę ołowianą i zalutowuje jej końce. Ponieważ połą-

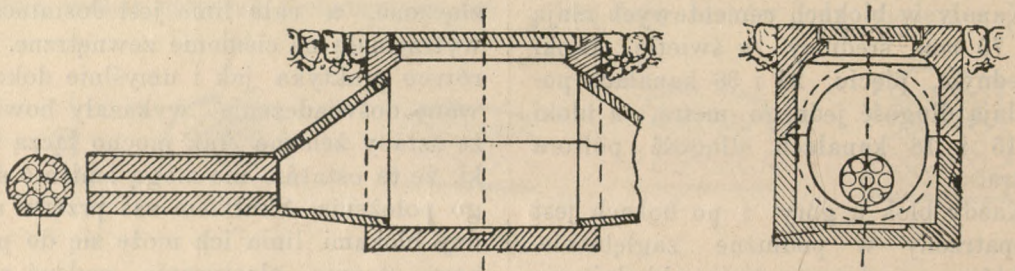


Fig. 2.

szkadzały. W tym celu dwa ostatnie bloki każdej linii są trochę inaczej ukształtowane, tak, że kanały w nich, a co za tem idzie, i kable rozchodzą się promieniowato, czyli że ich wzajemna odległość przy wejściu do studni jest większa niż w środku linii. Kable, używane do podziemnych sieci telefonicznych, posiadają, jak np. w Sztokholmie, albo 204 żyły dla 102, lub 400 żył dla 200 przewodników podwójnych. W pierwszym przypadku grubość pojedynczego drutu wynosi 0,8 mm, w drugim 0,7 mm; zewnętrzna średnica obu kabli jest prawie jednakowa i równa się około 53 mm. Pojemność wynosi 0,05 mikrofarada na kilometr, a izolacja składa się z taśmy papierowej, owiniętej naokoło przewodnika. Zewnętrzna powłoka ołowiana posiada grubość 3 mm.

Łączenie kabli odbywa się w każdej stu-

czeniu dwu kabli dokonywa się na przestrzeni 60 cm i nie znosi zgieć, przeto wymaga ono jednego metra prostego kabla, a że i tych ostatnich nie można zginać pod zbyt ostrym kątem, więc z tych danych jako konieczną długość studzienki otrzymujemy 2—2,5 m. Studzienki takie (fig. 2) budują się zwykle w odległości 120 m jedna od drugiej i służą zarówno do łączenia prostych linii kabli, jak też i do tworzenia odgałęzień. Kable prowadzą się wzdłuż ścian studzienki w ten sposób, żeby się wzajemnie nie zakrywały i nie krzyżowały. Koniec zakładanego kabla przymocowuje się do w studzience do linki, przeciągniętej przez dany kanał w blokach i przytwierdzonej do windy w studzience sąsiedniej: obracając windę odwijamy kabel z bębna i przeciągamy przez kanał.

Do założenia linki w kanale bloków używa się, według amerykańskiego sposobu, składanego drążka (fig. 3). Do otworu kanału blokowego w studni wsuwa się pojedynczy drążek, przymocowuje do niego następny, wsuwa głębiej i t. d. dopóki koniec pierwszego drążka nie ukaże się w następnej studzience. Do końca ostatniego drążka przywiązuje się linkę. Stykające się końce drążków w Ameryce ześrubowuje się, a w Europie zaopatruje w haki. Sposób europejski jest szybszy i wygodniejszy, a o rozłączenie się drążków niema obawy, gdyż kanał jest na to za wąski. Dla pośpiechu można drążki wsuwać w kanał z dwu studzienek jednocześnie, lecz wtedy dwa pierwsze drążki muszą być tak zbudowane, żeby za zetknięciem się

jest bardzo podobny do opisanego powyżej i różni się zasadniczo tem tylko, że bloków nie łączy się sztabami żelaznymi. Bloki wprowadzane w Warszawie ukształtowane są podobnie jak rury wodociągowe i łączą się w ten sam sposób. Wymiary bloków są i tu zależne od odległości, dzielącej je od stacyi telefonicznej: im bliżej krańców miasta, tem średnica bloków mniejsza, tem mniej w nich kanałów na pojedyncze kable. Wszystkie połączenia i rozgałęzienia kabli dokonywają się podobnie jak w Sztokholmie w specjalnych studzienkach, a zakładanie kabli odbywa się jak we wszystkich podziemnych sieciach telefonicznych zapomocą drążków, lin i bloków.

W sieciach telefonicznych wszystkie połączenia między abonentami wykony-

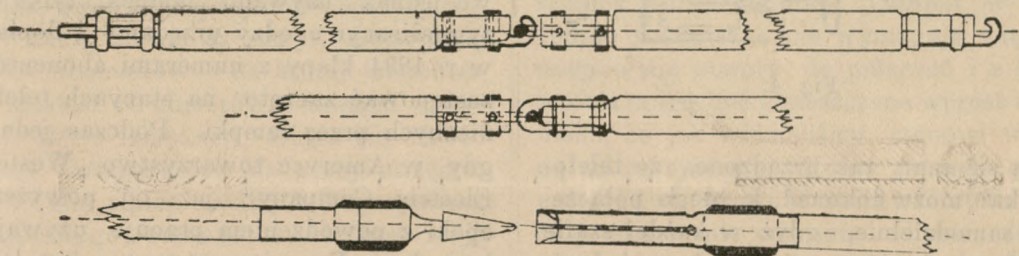


Fig. 3.

w środku kanału, mocno się z sobą zczepiały. W tym celu jeden drążek jest zaopatrzony w ostry koniec żelazny, a drugi w otwór z ząbieniami od środka. Za uderzeniem, które następuje po spotkaniu się drążków, ostry koniec pierwszego wsuwa się w otwór w przeciwnym drążku i zahacza wewnątrz tak mocno, że się już wysunąć nie może, pozwalając na przeciągnięcie całego drążka składanego i linii w jedną lub drugą stronę. Przed założeniem kabel wysmarowuje się dokładnie wazeliną, aby ułatwić wsuwanie się w kanał i ochronić ołowiany pancerz kabla od możliwych wpływów chemicznych cementu.

Pierwsze podziemne kable telefoniczne z zastosowaniem bloków systemu Hultmana zostały założone w Szwecji w lecie 1901 roku.

System, zastosowany w Warszawie,

wają się na stacjach centralnych, różniących się urządzeniem stosownie do liczby abonentów. Dopóki liczba abonentów nie przenosi 500—600 używa się do połączeń na stacjach zwyczajnych szaf z klapami w ilości 25, 50 lub 100, t. j. takiej, jaką urzędnik może obsłużyć podczas największego ruchu. Do połączeń między dwiema szafami używa się w tym przypadku albo bardzo długich sznurów, albo też zaopatruje się szafy w odpowiednią ilość otworów zatyczkowych czyli gniazd pomocniczych, stale między sobą połączonych. Tym sposobem do połączenia dwu abonentów, których klapy znajdują się w różnych szafach, potrzeba pary sznurów, jednego do połączenia abonenta wołającego z gniazdem pomocniczem w tejże szafie i drugiego do połączenia abonenta wołanego z gniazdem pomocniczem w danej szafie,

przyczem w wykonaniu połączenia biorą udział dwie telefonistki.

Na większych stacjach, gdzie zastosowano t. zw. system „Multiple“, znaj-

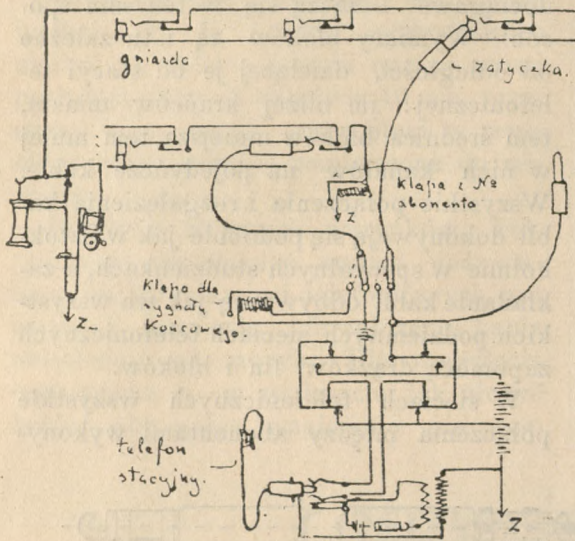


Fig. 4.

dują się szafy tak urządzone, że telefonistka może dokonać każdego połączenia samodzielnie, gdyż w każdej szafie oprócz gniazd stu abonentów obsługiwanych przez daną telefonistkę, znajdują się również gniazda wszystkich innych abonentów. Każda linia przechodzi przez wszystkie szafy, gdzie połączona jest z odpowiednimi gniazdami dla dokonywania połączeń (fig. 4), klapę zaś z numerem posiada tylko w szafie temu numerowi odpowiadającej. Jeżeli więc abonent zażąda połączenia, to telefonistka dokonywa go za pomocą jednego tylko sznura wkładając jedną zatyczkę w gniazdo abonenta wołającego, drugą zaś w gniazdo zaopatrzone w numer abonenta wołanego. W takim urządzeniu trzeba, aby każda telefonistka miała możliwość sprawdzenia czy dana linia jest zajęta, czy nie. W tym celu wszystkie gniazda jednej linii są połączone między sobą osobnym przewodnikiem, izolowanym od innych. Chcąc się przekonać, czy linia jest wolna, telefonistka dotyka zatyczką swego telefonu, w którego obwód jest włączona mała bateria próbna,

gniazda wołanego abonenta. Jeżeli linia jest wolna, to wszystkie gniazda i linie próbne są od siebie odizolowane i przez telefon żaden prąd nie przepływa. Jeżeli jednak linia jest w którejś szafie połączona, to między gniazdami danej linii a linią próbną istnieje połączenie przez daną zatyczkę i za dotknięciem przez telefonistkę gniazda linii, prąd z baterii próbnej przepływa przez jej telefon, wywołując charakterystyczne trzeszczenie, co jest znakiem, że linia jest już zajęta.

Szafy z klapami, aczkolwiek doprowadzone już do wysokiego stopnia doskonałości, posiadają jednak pewne wady, wskutek czego zjawiała się myśl zastąpienia klap przez lampki żarowe (fig. 5). Projekt ten podany został przez O'Connela z Chicago już w r. 1888, początkowo jednak używano lampek tylko do sygnalizacji między urzędami i dopiero w r. 1894 kłapy z numerami abonentów zastępować zaczęto na stacjach telefonicznych przez lampki. Podczas jednak gdy w Ameryce towarzystwo „Western Electric Company“ już od powyższej epoki z powodzeniem pracuje używając lampek, w Europie system ten jest jeszcze mało rozpowszechniony (w r. 1900 w ten sposób były urządzone tylko trzy stacje: dwie wiedeńskie i jedna monachijska) chociaż zdaje się, że z czasem

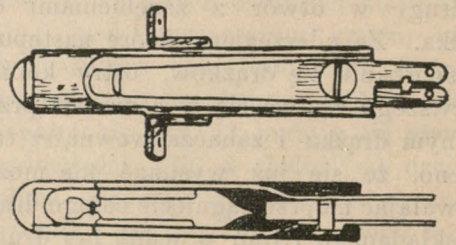


Fig. 5.

wyprze inne. Wyższość systemu lampkowego polega przede wszystkim na możliwości szybszej obsługi, gdyż zapalenie się lampy jest daleko wyraźniejszym znakiem niż opadnięcie kłapy i musi koniecznie zwrócić uwagę telefonistki. Przez umieszczenie lamp sygnałowych

bezpośrednio nad gniazdami do połączeń, zaoszczędza się również bardzo wiele czasu. Gdy bowiem przedtem trzeba było najpierw odczytać numer na klapie i następnie w zupełnie innym miejscu szafy odszukać odpowiednie gniazdo; w systemie lampkowym telefonistka wkłada zatyczkę w gniazdo, umieszczone bezpośrednio pod lampką zapaloną, nie troszcząc się wcale o numer wołającego. Wskutek tego jedna telefonistka może obsłużyć daleko więcej abonentów niż w tych samych warunkach z dawniejszymi systemami, a to prowadzi do obniżenia kosztów zakładowych i eksploatacyjnych. W Monachium okazało się, że przez użycie lampek jedna telefonistka może łatwiej i wygodniej obsłużyć 150 abonentów, niż 120 w systemie z klapami. O korzyściach finansowych nowego systemu może świadczyć fakt, że np. na stacji, obejmującej 10 800 abonentów i na której telefonistka zamiast 80 numerów z klapami otrzymuje 100 z lampkami osiąga się 54 000 marek oszczędności na pensji urzędników. Nie mniej ważną zaletę systemu lampkowego stanowi to, że pozwalają na znaczne zmniejszenie koniecznej przestrzeni i na lepsze wyzyskanie miejsca. Do jakiego minimum zmniejszone zostały wymiary lampek i otworów zatyczkowych widzimy stąd, że na nowej monachijskiej stacji telefonicznej 10 800 numerów zajmuje mniej miejsca niż 6 000 klap, a cała wogóle przestrzeń konieczna do umieszczenia owych 10 800 numerów zajmuje zaledwie 60 cm na wysokość i 180 cm na szerokość.

Najniższą część tablicy numerowanej zajmuje 100 lampek sygnałowych, umieszczonych po 10 w szeregu. Obok znajduje się cały komplet przyrządów do łączenia się z abonentami i innymi częściami stacji i lampa kontrolująca. Jeżeli wszystko jest w porządku, w takim razie ta ostatnia zapala się jednocześnie z zabłyśnięciem lampy sygnalizującej rozpoczęcie i zakończenie rozmowy. Gdyby lampa kontrolująca zapaliła się sama jedna, to byłoby to dowodem, że któraś z lamp sygnałowych jest zepsuta. Przez

kolejne łączenie wszystkich lamp sygnałowych z lampą kontrolującą można łatwo odnaleźć uszkodzoną i zastąpić przez nową.

Nad zbudowaniem lampy przydatnej dla sieci telefonicznych pracowano całe lata. Do pierwszych prób używano zwyczajnych małych lampek o niskim napięciu. Następnie zaczęto się starać o nadanie lampie możliwie małych wymiarów i większej trwałości, a również o zmniejszenie zużycia prądu. Lampki obecne mają formę dość długiej, lecz wąskiej rurki i są starannie wypróbnione z powietrza. Dla otrzymania większego efektu świetlnego, pręcik umieszczony został w bliskości zaokrąglonego końca lampki. Druty doprowadzające prąd wyrobione są z platyny i kończą się dwiema blaszkami miedzianymi, przykitowanymi do ścianek rurki szklanej. Lampki w ten sposób zbudowane nie wymagają więcej miejsca niż otwory do połączeń i z łatwością mogą być umieszczone wprost nad niemi, co jak widzieliśmy, stanowi ważną zaletę systemu. Końce lampek zaopatrzone są w grube soczewki opalowe, co je skutecznie ochrania od uszkodzeń zewnętrznych. Nadawanie soczewkom rozmaitego zabarwienia pozwala na oznaczenie abonentów różnych kategorii i t. p. W Monachium zastosowano lampki 4-o woltowe, które zużywają po 0,3 ampera, lampy kontrolujące są trochę większe i zużywają 0,5 ampera. Doświadczenia dokonywane nad lampkami 4-o woltowymi wykazały, że gdy jedno z nich trwają po kilka tysięcy godzin, inne znów zużywają się w czasie bardzo krótkim. Większe jednak znaczenie niż badania laboratoryjne mają wyniki praktyczne. Praktyka na stacji monachijskiej wykazuje przeciętne zużycie się 1,6 lampki dziennie. Licząc specjalnie tylko lampki sygnałowe abonentów otrzymuje się 8,6% jako roczne zużycie lampek, przyczem zużycie to stale się zmniejsza. Lampki zapalają się zapomocą przenośnika o prostej i praktycznej budowie.

Według systemu używanego przez „Western Electric Company“ wszystkie

linie telefoniczne połączone są z baterią centralną, umieszczoną na stacji centralnej, zamiast dawniej zastosowywanych oddzielnych baterij galwanicznych. Przywoływanie abonentów odbywa się zapomocą prądu zmiennego, rozmowy zaś zapomocą prądu stałego. Na rysunku (fig. 6) podany został schemat połączeń na stacji centralnej z oznaczeniem główniejszych przyrządów. Przebieg rozmowy, w krótkości odbywa się w sposób następujący.

i przeszkadza opadnięciu jego kotwicy. Przebieg prądu jest następujący: + biegun *b*, cewka przenośnika kontrolującego, kontakt *h* przenośnika rozdzielowego, cewka *h* przenośnika liniowego, kontakt *c*, biegun odjemny. Obecnie pracuje również przenośnik kontrolujący i zapala się lampa kontrolująca i lampa na stole nadzorczym. Prąd płynie obecnie od bieguna dodatniego *c* przez kontakty *c*, *c*₁, lampę kontrolującą i lampę na stole nadzorczym z powrotem do bieguna odjemnego.

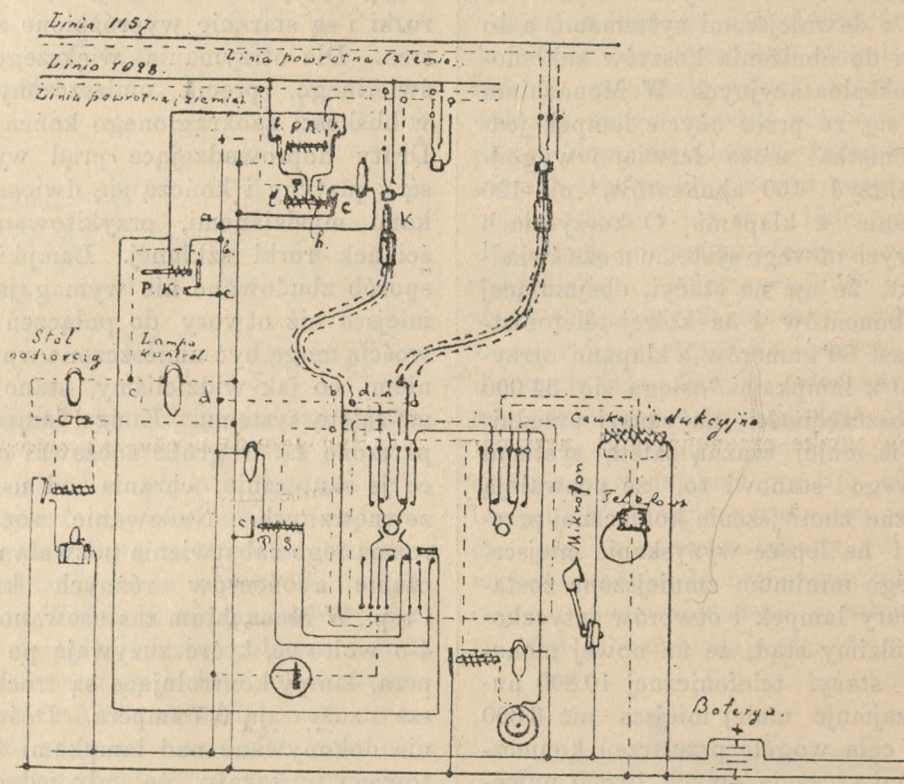


Fig. 6.

Przypuśmy, że nr. 1028 przywołuje stacją. Prąd zmienny przepływa przez kontakt *l* przenośnika rozdzielowego P. R. i główną cewkę *l* przenośnika liniowego P. L. z powrotem. Przenośnik liniowy przyciąga wskutek tego kotwicę i zamyka kontakt *c*. Teraz zapala się lampa przywołująca, gdyż został zamknięty obwód między biegunem dodatnim *a* baterji centralnej, a biegunem odjemnym tejże baterji przez lampę i kontakt *c*. Jednocześnie prąd przepływa przez cewkę *h* przenośnika liniowego

Normalnie lampa kontrolująca zapala się jednocześnie z zapaleniem się lampy przywołującej lub oznaczającej koniec rozmowy. Jeżeli zapali się tylko lampa kontrolująca, to jest to, jak już powiedzieliśmy, dowodem, że jedna z dwu, powyżej wspomnianych, lamp sygnałowych jest uszkodzona i musi być zastąpiona przez nową.

Skoro więc abonent nr. 1028 pokręci korbkę induktora, zapala się na stacji odpowiednia lampa przywołująca, lampa służąca do kontroli i lampa na stole

nadzorcym. Wtedy telefonistka wkłada zatyczkę od swego telefonu w gniazdo, leżące bezpośrednio pod palącą się lampą przywołującą i porozumiewa się z abonentem, przyczem prąd płynie od bieguna dodatniego d przez d_1 , dalej przez trzecią żyłę sznura, zatyczkę k i cewkę przenośnika rozdzielowego do bieguna odjemnego. Cewka przenośnika rozdzielowego przyciąga obie kotwice i przerywa kontakty h i l . Wskutek przerywania kontaktu h odpada kotwica w przenośniku liniowym i kontrolującym, a co za tem idzie gaśnie lampa sygnałowa, kontrolująca, a także lampa na stole nadzorczym. Przypuśćmy, że numer 1028 chce rozmawiać z numerem 1157. Ażeby dokonać połączenia telefonistka bierze zatyczkę, stanowiącą drugi koniec użytego sznura i próbuje, w powyżej opisany sposób, czy numer 1157 jest wolny. W tym ostatnim przypadku telefonistka dokonywa połączenia i przywołuje abonenta numer 1157.

Po ukończeniu rozmowy abonent dzwoni i wskutek tego prąd przepływa przez główną cewkę przenośnika S , przyciąga kotwicę i zamyka kontakt c . Przez zamknięcie kontaktu c prąd dopływa do lampy sygnalizującej koniec rozmowy i zapala ją, zapalając jednocześnie lampę kontrolującą i lampę na stole nadzorczym. Po zauważeniu tego sygnału telefonistka wyjmuje zatyczki z odpowiednich gniazd i przerywa połączenie. Wtedy też gasną wszystkie trzy lampy zapalone wskutek końcowego sygnału abonenta

Urzędnik dozoru przy stole nadzorczym może więc łatwo sprawdzić, czy sygnały przywołujące i końcowe są natychmiast uwzględniane przez telefonistkę, a również może niepostrzeżenie podsłuchiwać rozmowy telefonistki z abonentami. Rzecz prosta, że podobna kontrola bardzo dodatnio wpływa na dokładne wypełnianie życzeń abonentów i co za tem idzie na rozpowszechnianie telefonów.

Witold St. Wróblewski.

CZASZKI JASKINIOWE Z OKOLIC RZEKI PRĄDNIKA.

Czaszki ludzkie całe i dobrze zachowane bardzo rzadko napotyka się w jaskiniach okolic Prądnika. Cmentarzyska też nie odkryto tam dotąd żadnego.

Na 30 przeszło jaskiń zbadanych dotychczas przezemnie do gruntu, znalazłem zaledwie 3 czaszki; dwie całe, trzeciej tylko część wierzchnią ciemniowo-czołową.

Z poprzednich badaczy jaskiń pomienionych, hr. Zawisza znalazł 2 czaszki ludzkie, dr. Roemer 6, wreszcie G. Ossowski parę, ale ten w drobnych tylko ułamkach.

Ogółem więc znalazło się tu, pomimo długoletnich poszukiwań (od r. 1873 do 1902) zaledwie kilkanaście czaszek ludzkich, z których 11 zostało dokładniej zbadanych i opisanych.

Wyniki tych badań najważniejsze, postaram się tu streścić i zestawić.

Pierwsze dwie czaszki, znalezione przez hr. Zawiszę w jaskini Mamutowej czyli Wierzchowskiej dolnej, zbadane były napróżd przez prof. Virchowa i przedstawione na posiedzeniu w d. 6 grudnia 1873 w berlińskim Towarzystwie antropologii, etnologii i prahistorii. Sprawozdanie o nich pomieszczone zostało w tomie V „Zeitschrift für Ethnologie“, str. 192.

Sześć czaszek znalezionych przez d-ra Roemera w jaskiniach Gorenickiej, Czajowskiej i Zbójeckiej, zbadał i opisał również Virchow w r. 1879 i 1880. Sprawozdania o nich pomieszczone są w temże „Zeitschrift für Ethnologie“ z r. 1879 i 1880 oraz przedrukowane w rozprawie d-ra Roemera p. t. „Knochenhöhlen von Ojców in Polen“ (Cassel, 1883, str. 28—35).

Ossowski w sprawozdaniu „O jaskini Maszyckiej“ (Kraków, 1885) na str. 27 podaje wzmiankę: „Nieliczne kości ludzkie z tej warstwy (czarnoziem) według oznaczenia ich przez dr. J. Kopernickiego składały się przeważnie z kilkunastu

drobnych ułamków czaszek“. Tenże autor w „Sprawozdaniu z badań paleoetnologicznych w jaskiniach Ojcowa“ (Kra-

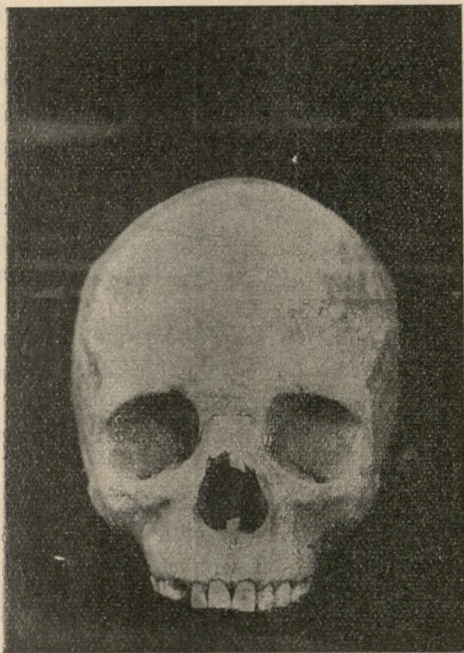


Fig. 1. Czaszka z jaskini Borsuczej przy wąwozie Smardzewskim nad Prądnikiem.

ków, 1885) na str. 8, w opisie poszukiwań w jaskini Wierzchowskiej górnej, mówi: „Oprócz dwu otworów jaskini, z tejże samej strony, t. j. od strony wąwozu, badałem jeszcze jedno zagłębienie skalne... Przy południowej ścianie tego schroniska, w głębokości przeszło 50 cm leżał szkielet ludzki, wyciągnięty wzdłuż ściany, w kierunku od południowego wschodu ku północnemu zachodowi i głową na południowy wschód, t. j. ku stronie wewnętrznej schroniska. Wyrobów żadnych koło tego szkieletu nie było. Kości jego tułowia były zbutwiałe prawie do szczytu, a czaszka dała się jeszcze wydobyć kawałkami“. Opisu jej autor nie daje. Znalaziona została w warstwie gruzu skalnego, pomieszanego z czystą prawie próchnicą.

Z trzech czaszek wykopanych przeze mnie w ostatnich latach, jedna pochodzi z jaskini Borsuczej przy wąwozie Smardzewskim, na lewym brzegu Prądnika położonej (fig. 1 i 2). Znalaziona została w głębokiej jamie bocznej, zakrytej zewnątrz odłamem skały, poza naczyniem glinianem pustem, w ręku lepionem, w warstwie wierzchniej szaroziemu, obejmującej narzędzia krzemienne i skorupy naczyń z początków neolitu. Zbadana przez p. Jana Tura w pracowni zootomicznej uniwersytetu warszawskiego, opisana została w sprawozdaniu mojem „O jaskini Borsuczej“ w tomie III-cim „Światowita“ (Warszawa, 1901) na str. 79—81.

Drugą czaszkę osobnika młodego z należącym do niej szkieletem stłoczonym bezładnie, znalazłem w Jaskini dużej Wielkiej góry w wąwozie Korytaniai w r. 1900, w warstwie wierzchniej szaroziemu z narzędziami mezolitycznymi (fig. 3). Opis jej wedle pomiarów dokonanych w pracowni zootomicznej uniwersytetu warszawskiego przygotował do druku p. Kazimierz Stołyhwo.

Trzeciej czaszki część górną ciemieniowo-czołową znalazłem w r. p. 1902 w jaskini Oborzysko wielkie, na górze

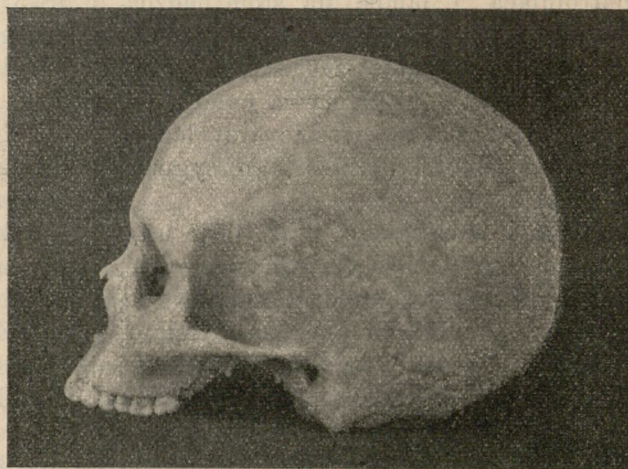


Fig. 2. Czaszka wykopana w jamie bocznej lewej jaskini Borsuczej z warstwy szaroziemu d. 9 maja 1899 r.

Koronnej na lewym brzegu Prądnika, na spodzie warstwy wierzchniej szaroziemu, zawierającej narzędzia mezolitycz-

ne, w głębokości 70 *cm* przy powierzchni warstwy gliny spodniej. W czerepie tym leżało kilkanaście zwietrzałych skorup ślimaka sadowego (*Helix pomatia*), jak-gdyby mieszkańcy pierwotni jaskini używali za miseczkę ową czaszkę; skąd zaś ją wydostali niewiadomo.

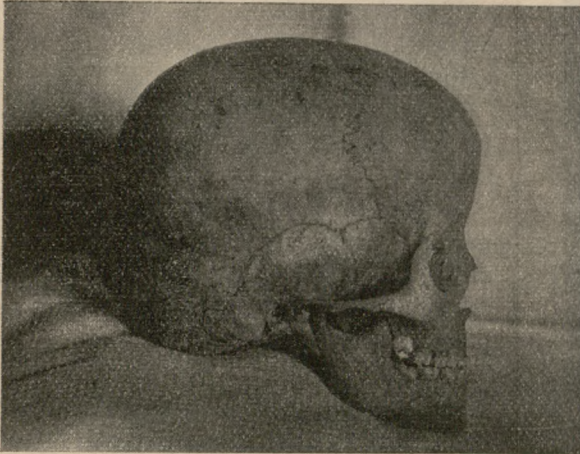


Fig. 3. Czaszka z Jaskini dużej Wielkiej góry w wąwozie Korytania, z boku.

Wskaźniki główne (stosunek długości do szerokości) czaszek wymienionych przedstawiają liczby następujące:

1) Czaszka z jaskini Gorenickiej Nr. 1 ♂	70,5
2) Czaszka z jaskini Gorenickiej Nr. 2 ♂	71,7
3) Czaszka z jaskini Wierchow- skiej Nr. I ♂	73,5
4) Czaszka z jaskini Wierchow- skiej Nr. II ♂	75,4
5) Czaszka z jaskini Zbójeckiej Nr. 1 ♂	75,5
6) Czaszka z jaskini Borsuczej ♂	76,3
7) Czaszka z jaskini Zbójeckiej Nr. 2 ♂	78,1
8) Czaszka z jaskini Gorenickiej Nr. 3 ♂?	78,7
9) Czaszka z jaskini Czajowskiej ♂?	79,0
10) Czaszka z jaskini Dużej w Ko- rytaniai ♂?	82,6

Ta ostatnia należy do osobnika bardzo młodego, lat około 12, i odznacza się czołem anormalnie wypukłym, jakby cho-

robliwie, tak że kąt licowy jej mierzy aż 103°, gdy np. kąt licowy czaszki normalnej z jaskini Borsuczej mierzy 85°.

11-ta ciemieniowo-czołowa część czaszki z jaskini Oborzysko wielkie, wykopana przeze mnie ostatnio, odznacza się od pozostałych wielką wypukłością łuków brwiowych i glabelli, oraz czołem niskim, płaskim, w tył podanem, jak u rasy pierwotnej europejskiej.

Ponieważ w pobliskich wąwozach doliny Prądnika, między innymi tuż naprzeciw jaskini Oborzysko wielkie w wąwozie Krakowskiej bramy, znalazłem mnóstwo krzemiennych narzędzi pierwotnych w rodzaju ostrzy ręcznych, „coup de poing“ i t. p. bardzo grubo łupanych, a bez żadnych śladów ceramiki, przeto możliwym jest, że owa część czaszki należy do najpierwotniejszych mieszkańców tych okolic, którzy posługiwali się owymi narzędziami.

S. J. Czarnowski.

ZWIERZĘTA OLBRZYMIĘ Z EPOK MINIONYCH.

Według prof. M. BOULEA.

(Dokończenie).

Zanim będziemy śledzić dalszy rozwój ssaków, zatrzymamy się chwilę na ptakach eoceńskich, w tej epoce bowiem zwierzęta te dosięgły największych rozmiarów. Jako przykład może służyć odnaleziony w Patagonii *Phororhacos*. Pojęcie o jego wielkości daje załączona rycina (fig. 8), na której widać jego czaszkę obok czaszki orła dzisiejszego. Co prawda ptak ten miał głowę stosunkowo olbrzymią w porównaniu z resztą ciała; w każdym atoli razie wzrost jego dosięgał 4 *m* długości.

Środek okresu trzeciorzędowego czyli epoka miocenska jest czasem najbujniejszego rozkwitu ssących, nie tylko pod względem liczebności i różnorodności,

ale nade wszystko pod względem imponujących rozmiarów. W epoce tej miały swych przedstawiciele wszystkie typy istniejące dzisiaj: były już wówczas

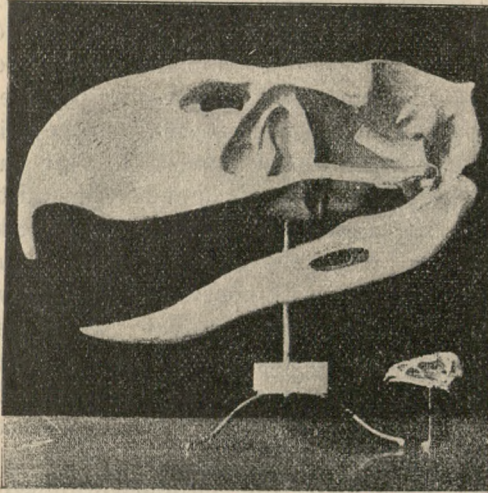


Fig. 8. Czaszka Phororhacos; na prawo, niżej, czaszka orła dzisiejszego.

prawdziwe nosorożce, słonie, prawdziwe jednokopytowe i przeżuujące, prawdziwe drapieżne, małpy i t. d. W zbadaniu tej fauny szczególnie duże zasługi położył prof. Albert Gaudry, który odnalazł w Grecji kości bardzo wielu zwierząt z tej epoki i oodtwarzał z nich całkowite szkielety. Oto w jaki sposób opisuje on faunę mioceńską Grecji:

„Krajobraz ówczesny ożywiały najrozmaitsze gatunki ssących: tu nosorożec o dwu rogach i potężnych kłach, owdzie małpy, skaczące po skałach lub drapieżne z rodziny łasic, kun, albo kotów, śledzące zdobycz. Jaskinie marmurowe Pentelikonu służyły za miejsce schronienia dla hyen; kwaggi i zebry afrykańskie biegały po równinach w olbrzymich stadach obok hipparyonów. Nie mniej szybkie, ale bardziej smukłe antylopy tworzyły również stada. Helladotherium i pewna żyrafa, pokrewna dzisiejszej, zajmowały jedno z pierwszych miejsc wśród ówczesnych przeżuujących. Ancyloterium, zwierzę szczerbate, o palcach zakrzywionych, miało też wygląd imponujący. Ale najwspanialszem ze wszystkich było Dinotherium: jak pięknym musiał być wi-

dok tego olbrzymiego zwierzęcia, posuwającego się poważnie w towarzystwie mastodonta o zębach sutkowatych i mastodonta o zębach tapira! A z oddali dochodził ryk straszego Machairodusa o kłach sztyletowatych. Wiele jeszcze i innych ssących towarzyszyło wymienionym tutaj, a odgłosy ich mieszały się ze śpiewem ptaków. W koncercie tych wszystkich stworzeń brakowało jedynie człowieka!“

Zatrzymamy się chwilę nad niektórymi ze zwierząt, o których wspomina Gaudry.

Wśród nich zasługuje na uwagę Hipparion, nadzwyczaj podobny do konia, ale różniący się jeszcze tem, że posiadał obok jednego zupełnie rozwiniętego palca jeszcze dwa słabo rozwinięte boczne (2-gi i 4-ty), które nie dosięgały ziemi podczas chodu. Dalej Helladotherium (fig. 9), które przypominało jednocześnie trochę wołu, a trochę antylopę i żyrafę.

Przed kilku miesiącami w Afryce zachodniej na granicy Konga i Ugandy odkryto szczątki (szkielet i skórę) dużego ładnego zwierzęcia, przez krajowców nazwanego okapi (fig. 10). Na skórze jego znajdują się w niektórych miejscach prążki jak u koni pręgowanych,

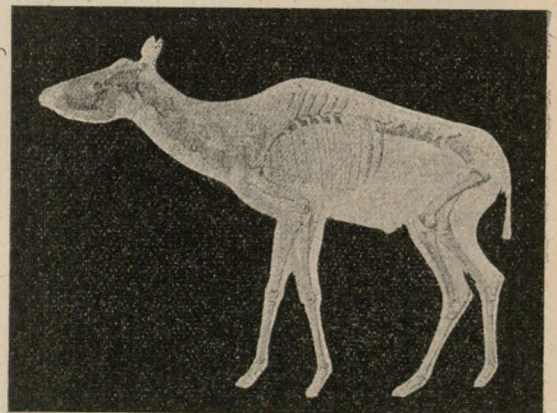


Fig. 9. Odtworzony szkielet Helladotherium (według A. Gaudryego).

z ogólnej zaś budowy zbliża się ono najbardziej do żyraf z żyjących ssaków, z kopalnych zaś do wspomnianego tylko co Helladotherium. Wobec tego no-

wego odkrycia można z pewną słuszością mówić o „skamieniałości, która odżyła“.

Obok *Hippariona*, *Helladotherium* oraz innych ssaków, nie odznaczających się

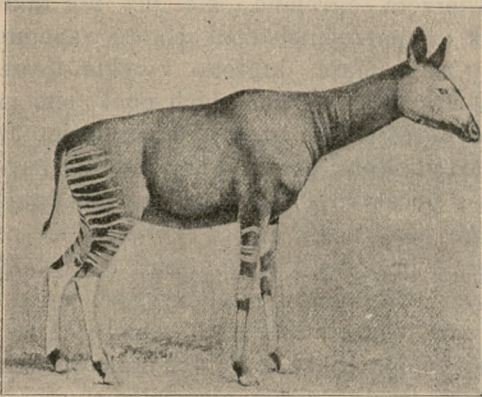


Fig. 10. Okapi.

wybitnie dużym wzrostem, istniały w tej epoce i olbrzymie gruboskórce, opatrzone trąbą, przodkowie naszych słoń: *Mastodont* o wąskich zębach (*Mastodon angustidens*) z 4-ma wydłużonymi siekaczami, wzrostem dorównywiający największym słońom dzisiejszym; olbrzymie *Dinotherium* z postaci zupełnie podobne do słońi, o nadzwyczaj oryginalnej szczęce dolnej: przedni jej koniec był mocno wydłużony i zagięty pod prostym kątem ku dołowi; tam właśnie były osadzone dwa wydłużone łukowate siekacze. Górnych siekaczy *Dinotherium* nie miało wcale. Nie posiadamy wprawdzie dotychczas całkowitego szkieletu tego zwierzęcia, nie trudno atoli wyliczyć z rozmiarów oddzielnych kości, że *Dinotherium* musiało mieć do 5 m wysokości, a 6,5 m długości, nie licząc trąby, która zresztą, według wszelkiego prawdopodobieństwa była znacznie krótsza, niż u słońi obecnych ¹⁾.

W ciągu następnej epoki plioceńskiej, epoki zamykającej okres drugorzędowy ssące zachowały jeszcze olbrzymie rozmiary. Wśród olbrzymów tej epoki zwraca

¹⁾ Wszechświat w nr. 27 z r. 1901 podał szkielety mastodontów oraz czaszkę *Dinotherium*.

ca uwagę słoń południowy (*Elephas meridionalis*), należący już do tego samego rodzaju, co słońie dzisiejsze. Muzeum Paleontologiczne w Paryżu posiada kompletny jego szkielet. Słoń ten miał przeszło 4 m wysokości, a 6,80 m długości, licząc w to potężne siekacze. Olbrzymie te słońie były, zdaje się, stworzeniami spokojnymi, o obyczajach wcale nie wojowniczych.

W tym samym mniej więcej czasie pampasy Ameryki południowej zaludnione były przez olbrzymie zwierzęta, dziś wygasłe zupełnie, najbardziej zaś zbliżone do istniejących obecnie leniwców, również mieszkańców tej części świata. Do najbardziej znanych wśród nich należy *Megatherium* (fig. 11), opisane już przez Cuviera. Zwierzę to przypominało leniwce zwłaszcza z głowy i zębów, miało kości grube i masywne oraz potężne kończyny tylne. Na palcach znajdowały się silne pazury, uzębienie odpowiada pokarmowi roślinnemu. Ze względu na ogromne rozmiary (4,5 m długości, a 2,5 m wysokości w pozycji na 4-ch łapach), nie sposób przypuścić, aby to



Fig. 11. *Megatherium* (z Galeryi Paleontologicznej w Muzeum paryskim).

zwierzę mogło wlaźić na drzewa, jak dzisiejsze leniwce. Biorąc zaś pod uwagę silny rozwój tylnej części ciała oraz ogona, możemy przypuścić, że *Megathe-*

rium zamiast wdrapywać się na drzewa, które w żadnym razie nie zdołałyby udźwignąć jego ciężaru, staowało na tylnych kończynach podpierając się ogonem, a potężnymi przednimi obrywało z drzewa gałęzie, liście i owoce.

Równie dużym zwierzęciem, chociaż już nie tak wielkim, był rodak poprzedniego—Glyptodon (fig. 12). Należał on również do rzędu szczerbatych, ale zbliżał się raczej do dzisiejszych pancerników; ze względu na wzrost dwumetrowy może być słusznie nazwany olbrzymim pancernikiem. Na grzbiecie posiadał wielki, jednolity, sklepisty pancerz kostny¹⁾.

Pancerz ten zużytkował następnie człowiek pierwotny, który się zjawiał z biegiem czasu na pampasach Ameryki południowej. Nie znajdując na tych

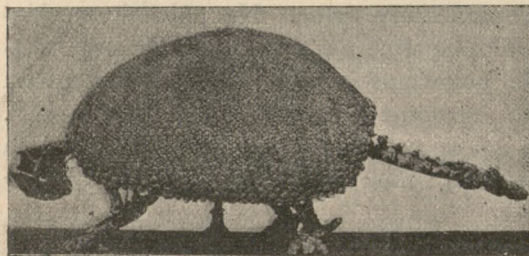


Fig. 12. Glyptodon (szkielet całkowity).

otwartych stepach ani jaskini, ani żadnego innego schronienia, wygrzebywał on dół w ziemi, przykrywał go pancerzem Glyptodonta i miał mieszkanie niezbyt wprawdzie wygodne, ale w każdym razie nadzwyczaj cenne w tych warunkach. Wydobywano niejednokrotnie z pod pancerzy glyptodontów szkielety ludzkie, a obok nich trochę węgla i popiołu, jak również ociosane kawałki krzemienia.

Ciekawa rzecz, a jednak zupełnie zrozumiała, że ludy amerykańskie zapatrywały się zupełnie tak samo na szczątki tych olbrzymich zwierząt i potworzyły takie same legendy, jakie spotykamy w Europie. Pancerze glyptodontów no-

szą tam nazwę „cabeza de gigante”—głowy olbrzymów.

Doszliśmy do okresu czwartorzędowego, który odznacza się upadkiem gromady ssących, przynajmniej pod względem wzrostu. Istnieją tu jeszcze wprawdzie zwierzęta ogromne, ale już nie takie, jak w poprzednich epokach, że wspomniemy tu mamuta, którego zwykle uważa się na olbrzyma ubiegłych epok, chociaż nie dorównywał on wcale wzrostem ani mastodontom, ani dinotherium. Zwierzęta z początków tego okresu, obejmującego już i nasze czasy, zbliżają się zupełnie postacią i wymiarami do dzisiejszych. Olbrzymów nie liczyły już w swem gronie. Jeżeli chodzi o zwierzęta bardziej imponujące, to oprócz mamuta można tu jeszcze wspomnieć jelenia olbrzymiego (*Cervus megaceros*) o rogach tak wielkich, że odległość między ich końcami wynosiła 3—4 m.

Na zakończenie tej znajomości z olbrzymami ubiegłych czasów wspomniemy tu jeszcze o wielkich ptakach z okresu czwartorzędowego, jak nowo-zelandzki *Dinornis* lub madagaskarski *Aepyornis*. Ptaki te nie wyginęły wcale tak dawno, istniały jeszcze w czasach historycznych, najwyżej parę set lat temu. Po *Aepyornis* pozostały tylko jaja, 6 razy większe od strusich, objętości 8—10 litrów, a więc i sam ptak musiał mieć potężne rozmiary. Zato po *Dinornis* posiadamy liczne szczątki: był to ptak z postaci przypominający strusia, o potężnych, masywnych kościach; wzrost jego wynosił 3—4 m. Ptaki te istniały zatem niedawno. Teraz jednak niema ich już wcale. Okres czwartorzędowy zamyka niejako czasy olbrzymów zwierzęcych.

W okresie tym zjawiał się poraz pierwszy człowiek, nie był on jednak nigdy stworzeniem olbrzymiem: najdawniejsze szkielety ludzkie nie przewyższają wcale wielkością dzisiejszych. Przodkowie nasi zaczęli istnienie, jako istoty słabe i bezsilne, ale do walki z żywiołami i olbrzymami zwierzęcymi posiadali oni potężną broń: inteligencją. Nic więc dziwnego, że człowiek wyszedł wkrótce zwycięzcą z tej walki z siłą brutalną: z jego uka-

¹⁾ Pokłady, w których znaleziono szczątki *Megatherium* i *Glyptodon*, zaliczają zwykle do formacji czwartorzędowych.

zaniem się skończyło się królestwo siły fizycznej i zaczęło się panowanie rozumu, siły umysłowej!

B. Dyakowski.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Koncentracja materii.** W zeszytach styczniowym z r. 1902 Philosophical Magazine lord Kelvin zamieścił nadzwyczaj zajmujący memoriał o koncentracji materii.

Zaznaczywszy, że podług niego istnieje materya, nie podlegająca sile ciężkości, eter, znajdujący się wszędzie, nieważki, lecz posiadający własność inercji, sprężystości i ściśliwości, autor przypomina o rezultatach, dawniej już otrzymanych, a dotyczących hypotetycznego wszechświata, składającego się z kuli o promieniu $3,09 \times 10^6$ km, zawierającej masę, równą 1 000 milionów naszego słońca.

Jeżeli ten 1 000 milionów słońc jest rozłożony jednostajnie i przed 25 milionów lat był w stanie spoczynku, to obecnie miałyby prędkość tego porządku, jaką znajdujemy dla gwiazd.

Przypuszczając, że gwiazdy są tem starsze, im są więcej od nas oddalone, tak że się otrzymuje światło od wszystkich gwiazd jednocześnie, to dla świecącej części nieba otrzymamy wielkość $3,87 \times 10^{-13}$, liczbę dosyć bliską do tej, jaką nam dają obecnie istniejące gwiazdy.

Przypuszczając ich jednostajne rozłożenie, znajdujemy, że najbardziej oddalone będą widziane jako gwiazdy 16-tej wielkości. Dodawszy do tego, że nie wszystkie są widzialne i że są również zbyt odległe, aby być widzianymi, liczba 1 000 milionów nie jest zbyt daleką od liczby 100 milionów, danej jako liczba gwiazd, jakie można obserwować zapomocą teleskopów terazniejszych. Przypuściwszy nakoniec jednostajne rozłożenie atomów, to jest takie, że dana objętość posiada zawsze jedną i tę samą masę materii, materya ta, podlegająca prawu ciężenia, skoncentruje się, podobnie jak masa jednorodna.

Na zasadzie dalszych obliczeń lord Kelvin wyprowadza, że kula o promieniu $3,09 \times 10^6$ km z gęstością $1,61 \times 10^{-23}$ po upływie 16,8 milionów lat zmieni się w kulę o promieniu $3,09 \times 10^9$, to jest gęstość będzie 0,0261 i wtedy prędkość na powierzchni będzie 291 000 km na sekundę. Nieco później prędkość będzie równa lub większa od prędkości światła i ciało to zacznie świecić.

Uwagi te nasuwają autorowi przypuszczenie, że przed milionami lat nasz wszechświat składał się z atomów w stanie spoczynku, lub też bliskim spoczynku, rozłożonych tak, że w pewnych miejscach atomy były więcej skupione niż w innych, lecz gęstość średnia była bardzo mała.

W miejscach gdzie skupienie owej materii było większe, z czasem stawało się ono coraz większem, tam gdzie było mniejsze zmniejszało się coraz bardziej, aż do utworzenia wielkich miejsc pustych, okalających miejsca o większem zagęszczeniu materii. W każdym takim izolowanem zgrupowaniu atomów koncentracja wciąż wzrastała wskutek ruchu atomów we wszystkich kierunkach bez wzajemnego widocznego wpływu między atomami aż do takiej koncentracji, której gęstość stała się bliską 10^{-6} , to jest gęstości naszej atmosfery.

Następnie wskutek ścierania się atomów powstać musiał szereg fal w eterze, rozpręstrzeniających energię w nieskończoność. Ta strata atomów wprowadziła zgrupowanie atomów, będących w stanie równowagi gazu, pod wpływ ciężkości. Kondensacja wskutek ciężkości spowodowała zrównanie się temperatury, po którym nastąpiło oziębienie i nakoniec przejście w stan stały.

Starcia między ciałami stałymi wydały te gązdy meteoryczne, które dziś znamy i które winniśmy, podług wyżej wyłożonych poglądów, uważać za formy pierwotne materii.

Biern.

— **Fabrykacja lampek żarowych.** Pierwsze próby oświetlania elektrycznego lampkami żarowymi datują z r. 1844. Wtedy inżynier angielski Moleyns używał drutu platynowego, zwiniętego spiralnie, i kul kryształowych. Próby te, powtórzone w 1847 r. przez Pétriego i w 1858 przez Chanzywego, udały się średnio: piękne światło otrzymywano tylko w pobliżu punktu topliwości platyny. Cienkie patyczki z węgla retortowego, zastosowane przez Kinga i Starra, dały też nieznaczne wyniki: nie topiły się wprawdzie, ale rozpadały się.

Dzisiaj lampka żarowa składa się z włókna węglowego zawartego w gruszce szklanej, z której usunięto powietrze. Oto co „Génie civil“ podaje o budowie tych lampek. Włókno musi być niezmiernie cienkie; w lampce o sile 10 świec (120 wolt) średnica włókna wynosi 0,05 mm, a waga 0,0014 g; końce jego są połączone z przewodnikami zapomocą dwu drucików metalowych, z których każdy składa się z trzech części—niklowej, platynowej i miedzianej, połączonych końcami. Przez oszczędność druczika platynowego jest najmniej,—tyle tylko, ile wynosi grubość nasady gruszki, przez którą drucik przechodzi; nikiel znajduje się w gruszce, a miedź nazewnątrz między przewodnikiem a platyną. Włókna otrzymują się przez rozpuszczenie celulozy w roztworze chlorku cynku w następujących stosunkach:

celulozy	5,0 g
chl. cynku czystego obojętnego	100,0
wody destylowanej	50,0

Otrzymujemy ciecz konsystencji syropu, podobną do kolodyum; przez parowanie otrzymujemy z niej ciasto, które maszyna prasuje w białe nitki; końce nitek łączymy z druci-

kami niklowemi; wreszcie wzmacniamy całe włókno, pokrywając jego powierzchnię cienką warstwą węgla. Następnie obsadza się włókno w nasadzie, wypala, przygotowuje gruszkę i wtedy dopiero wyciąga z niej powietrze. Wówczas lampka jest gotowa i pozostaje tylko oznaczyć fotometrycznie siłę światła.

(Rev. Scient.).

Y. Z.

ROZMAITOŚCI.

— Dobywanie szyldkretu na Madagaskarze przez krajowców opiera się na dokładnej obserwacji obyczajów i okresów pojawiania się żółwi. Krajowcy poławiają je mianowicie w miejscowościach, dokąd żółwie przybywają, aby składać jaja, a więc koło brzegów silnie poszarpanych, w zatokach i miejscach zakrytych, a nigdy na piaszczystym wybrzeżu. Żółwie przedewszystkiem wypływają na brzeg, aby rozpoznać miejscowość, lecz wówczas są one bardzo ostrożne i nie dają się złapać; myśliwy wszakże, który ich ślady na piasku odnalazł, wie, że za 12—15 dni powrócą one na to samo miejsce, aby złożyć jaja. Wów-

czas łatwo je schwytać, gdy się wszakże żółwiom uda umknąć poraz pierwszy, myśliwy wie, że powrócą one za dni 17 wraz z przyływem morza, aby poraz drugi złożyć jaja w odległości 40—50 m od brzegu; żółwie zakopują swe jaja, których składają 150—200, na 60—70 cm głęboko. Po dniach 20 z jajek wykluwają się młode żółwie, które natychmiast udają się do morza. Otóż myśliwi chwytają żółwie podczas ich lądowych wycieczek, przewracają na grzbiet i natychmiast patroszą; mięso, które uchodzi za niezdrowe, i płyta piersiowa, która niema żadnej wartości, zostają wyrzucone, a pancerz grzbietowy wystawiają na słaby ogień, gdyż przez ogrzewanie rozpadają się poszczególne płyty, z których się on składa. Płyty te na 20—25 cm długie, a na 12—15 cm szerokie namaszczaają tłuszczem żółwiowym, aby zapobiedz wysychaniu, poczem aż do chwili sprzedaży płyty są zakopane w piasku. Średnich wymiarów żółw, na 30—50 cm długi, daje 1—1,5 kg szyldkretu, który w razie najwyższego gatunku wart jest 30 do 40, a nawet 50 fr. za kilogram, gdy gatunki poślednie osiągną zaledwie 10—20 fr. Polowaniem na żółwie trudnią się przeważnie krajowcy z Vohemar i Antsirane.

×

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 21 do 27 stycznia 1903 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metrach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
21 ś.	62,3	63,2	64,1	-11,4	-9,5	-9,8	-9,0	-14,0	99	NE ⁵ , E ² , SE ¹	0,1	* dr. kilkakrotnie
22 c.	62,2	60,6	58,3	-9,6	-11,0	-11,6	-9,2	-11,6	96	S ¹ , SE ¹ , SE ³	0,4	* dr. krótko
23 p.	55,1	53,0	52,0	-14,4	-13,0	-10,4	-7,0	-15,0	81	SE ³ , S ¹ , SW ³	—	≡ rano
24 s.	53,0	53,7	56,5	-8,6	-3,6	-1,2	-1,2	-12,0	92	SW ⁵ , SW ⁴ , SW ⁴	0,4	* dr. cały dz. z przerw.
25 n.	57,0	56,4	56,4	-2,2	-0,1	0,7	1,3	-2,4	89	SW ⁵ , SW ³ , SW ⁵	1,8	* dr. w dzień; ● wiecz.
26 p.	55,3	54,8	55,6	1,2	2,3	3,6	3,6	0,5	97	SW ⁵ , SW ³ , SW ⁵	6,9	● od rana do poł. i w no.
27 w.	55,5	55,8	54,2	3,2	4,2	3,8	4,4	2,6	84	SW ⁷ , SW ³ , SW ³	1,2	● od rana do g. 3 p. [cy
Średnie	56,9			-4,4					93		10,8	

TREŚĆ. Sieć i stacja telefoniczna, przez W. S. Wróblewskiego. — Czaszki jaskiniowe z okolic rzeki Prądnika, przez S. J. Czarnowskiego. — Zwierzęta olbrzymie z epok minionych, według prof. M. Boule'a, przez B. Dyakowskiego. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.