



A MAGYAR KIRÁLYI FOLDTANI INTÉZET

ALKALMI KIADVÁNYAI.

PUBLICATIONES AD OCCASIONES SINGULAS

INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI.

A XV.

NEMZETKÖZI FÖLDTANI KONGRESSZUS
ÉS AFRIKAI TANULMÁNYUTAM

IRTA:

DR. ZSIVNY VIKTOR

m. nemz. múz. igazgatóőr

34 szövegábrával, 3 táblával

BUDAPEST 1930

A MAGY. KIR. FOLDTANI INTÉZET KIADÁSA

Kézirat kelte 1930. február 1.

Megjelent 1930. augusztus 1-én.

A mű tartalmáért a szerző, a szerkesztésért *Dr. Ferenczi István* felelős.

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Bevezetés	1
London, Cape Town	3
A kongresszust megelőző kirándulások	5
„Chapman's Peak“ (A. 1.)	5
„Táblahegy“ (A. 2.)	6
„Sea Point“ (A. 3.)	6
„Kimberley – Johannesburg“ (A. 6.)	8
Kimberley	8
Nooitgedacht farm	10
Riverton Salt Pan	11
Johannesburg	11
„Cape—Kimberley“ (A. 5.)	12
„Pretoria környéke“ (A. 7.)	13
A kongresszus	13
A kongresszus tartama alatti kirándulások	16
„A rustenburgi platinatelepek — Pilansberg“ (B. 9.)	16
Rustenburg	16
Pilansberg	17
„A franspoorti és leeuwfonteini alkálikőzetek“ (B. 10.)	19
Franspoort	19
Leeuwfontein	20
„Pretoria Saltpan“ (B. 11.)	22
„Premier Diamond Mine“ (B. 14.)	23
„Johannesburg“ (B. 8.)	28
„Hartebeestpoort Dam“ (B. 12.)	28
„Pretoriai vasércbányák“ (B. 13.)	28
A kongresszust követő kirándulások	28
„Dél-Rhodesia“ (C. 20.)	28
Great Dyke	28
Shabani (azbeszt)	29
Selukwei chrómérctelepek	31
Gatooma	33
Que Que	34
Sebakwe Poort	37
Matopo Hills	37

	Oldal
Wankie	37
Victoria Falls	38
„Vredeforti Gránit=Dóm“ (C. 15.)	40
„Devil's Kantoor“ (C. 16.)	40
„Port Elizabeth“ (C. 17.)	40
„Durban—Zululand“ (C. 18.)	40
„Bushveld“ (C. 19.)	40
„Észak-Rhodesia“ (C. 22.)	40
Észak-Rhodesia	41
Broken Hill	42
Bwana M'Kubwa	43
Roan Antelope	45
Muliashi	47
Mufulira	47
N'Kana	47
„Délnyugat-Afrika“ (C. 21.)	49
Haut Katanga	49
Haut Katanga	50
Élisabethville	52
„Étoile du Congo“-bánya	52
Ruashi-bánya	54
Likasi	54
Likasi-bánya	55
Kambove-bánya	55
Luishia-bánya	56
Panda	57
Hazautazás	58
Lualaba-völgy	58
Tanganyika-tó	58
Unyamwezi-gránitplató — Viktória-tó	59
Kenya Colony	61
Kilimandzsaro	62
Vörös tenger	63
Dél-Afrika geológiai formációi	A
Dél-Rhodesia geológiai formációi és geológiai eseményei	B
Észak-Rhodesia provizórikus rétegsorozata	C
Az északrhodesiai „N'Kana Concession“ területének provizórikus speciális rétegsorozata	C
A „Cuvette Orientale“ (Haut Katanga) rétegsorozata	D
Helynévtár	65
Tárgy- és személymutató	68

ÁBRÁK JEGYZÉKE.

	Oldal
1. ábra. Cape Town, Lions Head. (Cape-gránitra [enyhe lejtő] települő táblahegy-homokkő)	5
2. ábra. A sea pointi gránit-pala kontaktus vázlatos helyszínrajza	7
3. ábra. Kimberley-vidéki „pipe”-ben nyitott gyémántbánya (külfejtés és mély művelet) szelvénye	9
4. ábra. A Kimberley—Mine „kráter”-ének képe Ny. felől	10
5. ábra. A Bird Reef kibúvása a „Consolidated Main Reef” egyik bányájában	12
6. ábra. A klipfontein—kroondali platinatelep lejtős aknája	17
7. ábra. A lecuwfonteini „plug” földtani térképe	21
8. ábra. A Pretoria Saltpan vulkán	22
9. ábra. A Pretoria Saltpan vulkán szelvénye	23
10. ábra. A Premier Diamond Mine alaprajza	24
11. ábra. A Premier Diamond Mine a zúzómű felől nézve; a háttérben a „Central Section”	25
12. ábra. A Premier Diamond Mine: „No 4 Workings”	25
13. ábra. A Premier Diamond Mine: „Floating Reef”; háttérben a „Central Section”	26
14. ábra. A Bynespoort Diamond Diggins	27
15. ábra. Szelvény a Shabanie Mine „170 Lode”-jének 3. számú lejtős aknáján keresztül (Belingwe District, Dél-Rhodesia)	29
16. ábra. Shabani (Dél-Rhodesia): „Lode 170” azbeszt-bánya	30
17. ábra. Selukwe (Dél-Rhodesia): chrómérc-lencse a „Railway Block” egyik külfejtésében	33
18. ábra. A gatoomai Mofor-telér (Dél-Rhodesia) geológiai helyszínrajza és szelvénye	34
19. ábra. Matopo Hills (Dél-Rhodesia): gránit-„dóm” (erózió-forma)	36
20. ábra. Matopo Hills (Dél-Rhodesia): gránit-„castle copje” (erózió-forma)	36
21. ábra. A wankiei szénbányatelep (Dél-Rhodesia)	37
22. ábra. A Victoria Falls keleti része (Észak-Rhodesia)	38
23. ábra. Victoria Falls (Dél-Rhodesia): Second Gorge	39
24. ábra. Szelvény a Roan Antelope-szinklinálison keresztül	45
25. ábra. Fűrtorony a bush-erdőben Roan Extension területén (Észak-Rhodesia)	46
26. ábra. Az Étoile du Congo-bánya egyik részlete	51
27. ábra. Katanga geológiai főrégiói	53
28. ábra. A kambovei szinklinális	54
29. ábra. A Kambove-bánya vázlata a Série des Mines pikkelyceinek feltüntetésével	55
30. ábra. A Kambove-bánya „200” és „500” szelvénye	56
31. ábra. Luishia-bánya: „Carrière A.”	57

	Oldal
32. ábra. Unyamwezi-gránitplató : gránitsziklacsoport Mwanza közelében	60
33. ábra. Naivasha-árok : vulkáni kúp Eburru mellett	62
34. ábra. Naivasha-árok : O'Longonot-vulkán	63

TÁBLÁK JEGYZÉKE.

- I. tábla. Aequatoriális Afrika és Dél-Afrika vázlatos térképe.
 II. tábla. A „N'Kana Concession“ (É.-Rhodesia) földtani térképe.
 III. tábla. A „Cuvette Orientale“ (Haut Katanga) réz-zónájának földtani térképe.
-

BEVEZETÉS.

1929 június—október havában a m. kir. Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Úr Ónagyméltósága, a Magyar Nemzeti Múzeum Főigazgatósága és a Múzeumbarátok Egyesülete hathatós anyagi támogatásával saját költségeimen résztvettem a Pretoriában tartott XV. nemzetközi geológiai kongresszuson, amelyen előadást is tartottam. A kongresszussal kapcsolatban beutaztam Dél- és Közép-Afrika jelentős bányavidékeinek nagy részét; utaimon a geológiai és ásványelőfordulási viszonyok tanulmányozásával nemcsak ismereteimet bővítettem, hanem a Magyar Nemzeti Múzeum számára oly anyagot is gyűjtöttem, amely gyűjteményében jóformán alig, vagy egyáltalában nem volt képviselve, továbbá a Magyar Nemzeti Múzeum számára több cseréviszonyt létesítettem. Hazatértemben Equatoriális Afrika geológiailag legérdekesebb vidékeinek egy részén utaztam át. Ezt az utamat és vele kapcsolatosan a kongresszust a következőkben ismertetem.

London, Cape Town.

1929 június 4-én Londonba utaztam, ahol főleg a British Museum of Natural History ásványtani gyűjteményét tanulmányoztam, megtekintettem ugyanezen intézet őslénytani gyűjteményét, továbbá a Museum of Practical Geology-ét.

Húsz napi hajóút után, mely Afrika nyugati oldalán vitt délfelé, július 3-án érkeztem Cape Town-ba. Itt két hétig kellett várnom, mely idő alatt a környékbeli kőzetekből gyűjtöttem, a környék nevezetesebb geológiai objektumait megtekintettem (Cape félsziget; Hermanus; Caldon hévforrásai), a Cape Town-i egyetemet és a South African Museum-ot tanulmányoztam. A kirándulásoknál különösen ANDREW YOUNG egyetemi professzor úr volt nagy segítségemre. Az újonnan épült s teljesen még be nem fejezett University of South Africa a várostól 5 mérföldnyire, a Táblahegy komplexumához tartozó Devil's Peak lejtőjén fekszik, D. felé kilátással a hegy remekszép fenyvesekkel borított lejtőjére, É. felé

* A kongresszusi kirándulások tárgyát főleg a kongresszusi „Vezető Könyvecskék” (Livret—Guide des excursions Afrique du Sud, 1929), a katangai kirándulását pedig a katangai geológusok által szerkesztett „Vezető” (La cuvette orientale du H.-Katanga, térkép-mellékletekkel) alapján ismertetem; az előbbieken a legfontosabb irodalmat is megtaláljuk.

A későbbiekben felsorolt összefoglaló munkákon és saját tapasztalataimon kívül a felhasznált forrásmunkák közül a fontosabbak a következők:

H. B. MAUFE: An outline of the Geology of Southern Rhodesia. Second edition. S. Rhodesia Geological Survey, Short Report No. 24, 1929, Salisbury.

F. E. KEEP: The geology of the Shabani mineral belt, Belingwe district. Geological Survey Bulletin (S. Rhodesia), No. 12, 1929, Salisbury.

H. B. MAUFE, B. LIGHTFOOT, A. E. V. ZEALLEY: The geology of the Selukwe mineral belt. Geological Survey Bulletin (S. Rhodesia), No. 3, 1924, Salisbury.

S. C. MORGAN: The geology of the Gaika Gold Mine, Que Que, S. Rhodesia. Geological Survey Bulletin (S. Rhodesia), No. 14, 1929, Salisbury.

A. GRAY, D. C. SHARPSTONE: An outline of the geology and ore deposits of the N'Kana Concession and Roan Antelope Mine. 1929.

Rhodesian Anglo American, Limited. Mining Developments in Northern Rhodesia. 1929.

F. BEHREND: Die Stratigraphie des östlichen Zentralafrika unter Berücksichtigung der Beziehungen zu Südafrika. Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete, Heft 15, 1918, Berlin.

a *rondenboschi* lapályra és a Tábla Öböl-re. Az egyetemről nem messze kiváló botanikuskert fekszik, a remek capflórával, melynek legtöbb tagját már alig találjuk meg künn a természetben. Az épületeket és azok berendezését a luxusnak minimumra való csökkentése és a praktikus szempont teljes érvényesítése jellemzi. Az itteni egyetemi telep a természet-tudományi és műszaki-tudományi épületeket foglalja magában. Főfrontján két, szimmetrikusan fekvő, több száz férfi- és nő-hallgató befogadására szolgáló hatalmas internátus-épület emelkedik, melyek előtt nagy kiterjedésű sporttér zöld pázsitja terül el. Az egyetem orvosi fakultása, az ú. n. Medical School az említett teleptől elválasztva, Cape Townhoz közelebb fekszik, míg a jogi és egyes humanisztikus szakok épületeit magában a városban fogják elhelyezni.

A Museum of South Africa főleg a Délafrikai Unióval kapcsolatos tárgyakat mutatja be és csak részben internacionális jellegű. A geológiai gyűjteményből kiemelek néhány délafrikai becses nagy sziderit=me=teoritot (Gibeon, Matatiele, Rateldraa, Kouga, Bethany), a délafrikai gyémántokat, a gyémántbányák ásványait, a gyémánttartalmú kőzetek szép gyűjteményét, a namaqualandi remek *pegmatit*-ásványokat (*korund*, *tantalit*), a délafrikai hasznosítható ásványok (*csillám*, *azbeszt*, *platina* stb.) gyűjteményét s néhány becses eredeti *Saurus*=csontvázat a Karroo=formációból.

A Geological Survey of the Union of South Africa részletes geológiai felvételének kb. 1:150.000 méretű térképlapjai.

A G. Surv. of the Cape Colony részl. geol. felvételének 1:238.000 méretű térképlapjai.

S. J. SHAND: Geological Map of Pilansberg, Western Transvaal.

Comité Spécial du Katanga: Province du Katanga, 1:500.000 (Édition provisoire), feuille Bukama, Kabalo, 1928.

Afrique 1:1,000.000, Édition provisoire, Sud C. 35, Élisabethville, 1921, Bruxelles.

Afrika geológiájára vonatkozó fontos összefoglaló munkák:

STEIMANN—WILCKENS: Handbuch der regionalen Geologie. Heidelberg.

E. KRENKEL: Geologie Afrikas. Berlin. (Eddig két kötet jelent meg: Afrika keleti része és Dél-Afrika).

Mindkét munkában az irodalom részletes felsorolását találjuk meg.

Speciálisan Dél-Afrikára, illetőleg csak a Délafrikai Unióra vonatkoznak:

A. L. DU TOIT: The Geology of South Africa. London, 1926.

A STEINMANN—WILCKENS-féle munka 27. füzeté, ROGERS, HALL, WAGNER, HAUGHTON: The Union of South Africa, 1929. — KRENKEL művének 2. kötete, 1928.

Geological Map of the Union of South Africa, 1:1,000.000, magyarázó szöveggel (The geological structure of the Union), 1925, Pretoria.

Provisional Geological Map of Southern Rhodesia, Revised Edition, 1928, Salisbury.

Katangára vonatkozik: M. ROBERT: Le Katanga physique. 1927, Bruxelles.

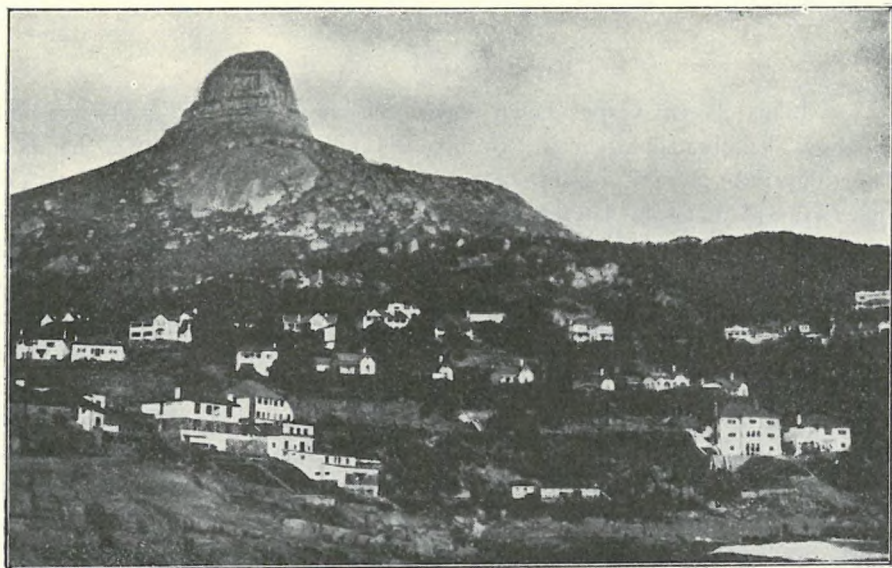
Július 16-án Cape Town Mayor-je és felesége fényes fogadóestélyt adott a Geológiai Kongresszus s a British Association for the Advancement of Science szintén Dél-Afrikába érkezett tagjai számára. A kongresszus szervezőbizottsága összesen 22 tudományos kirándulást szervezett, hetet (A₁—A₇) a kongresszust megelőző időre, hetet (B₈—B₁₄) a kongresszus tartására és nyolcat (C₁₅—C₂₂) a kongresszust követőleg. Ezek közül csupán egy, az A₂-vel azonos tárgyú („Táblahegy“) A₄ maradt el.

A kongresszust megelőző kirándulások.

„CHAPMAN'S PEAK.“ (A. 1.)

Július 16-án kezdődtek meg a kongresszust megelőző hivatalos kirándulások. Úgy ezek, mint a kongresszus alatt s utána tett kirándulások tömördek tapasztalat szerzésére és gyűjtésre adtak alkalmat. Tárgyuk részletes ismertetése túllépné ismertetésem kereteit, miért is csak rövid ismertetésükre szorítkozom.

Az első kirándulás a Chapman's Peak és általában a Cape-félsziget geológiai alkotásával ismertetett meg. Az É.—D.-i irányban kb. 53 km hosszúságú, geológiailag egyszerű szerkezetű Cape Peninsula-t,



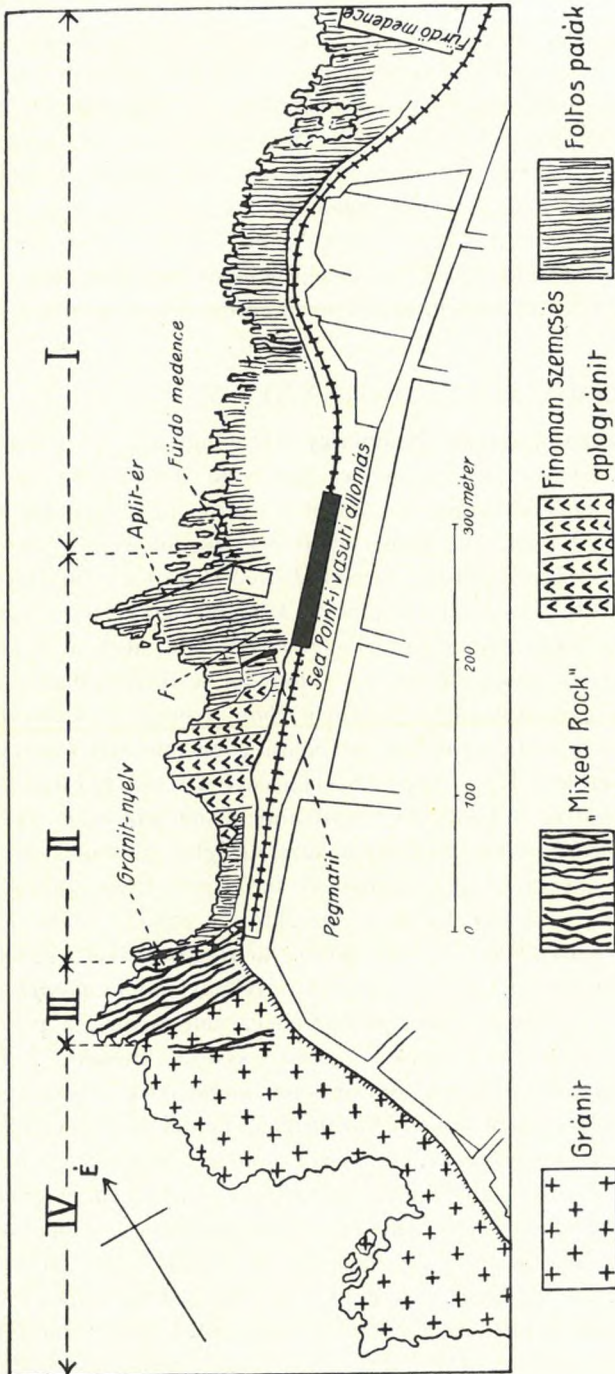
1. ábra. Cape Town, Lions Head. (Cape-gránitra [enyhe lejtő] települő táblahegy-homokkő). Vásárolt fénykép után.

melynek nagy része 300 m-en felüli magasságú, 3 geológiai formáció közé tei építik fel. Ezek a Table Mountain Sandstone Series, mely alatt a Cape-gránit következik, mely a harmadik csoportba, a Malmesbury Slate Series-be intrudált. A magasan fekvő területeket csaknem egészben a „Table Mountain Series” kőzetei borítják, melyek ÉNy.—DK.-i irányú, enyhe szinklinálisba vannak gyengén gyűrve. Erős diszkordanciával települnek részben a gránit denudált felszínére, részben a Malmesbury-palákra (1. ábra). Úgy a gránitban, mint a „Table Mountain Series”-ben számos vetődést lehet megfigyelni. A „Table Mountain Series”-t devonkorúnak tartják, míg a „Malmesbury Slate Series” nyilván predevonkorú. Az utóbbit a Transvaal-szisztéma középső tagjaként ismert és meszes fáciesű Dolomite v. Campbell Rand Series-nek megfelelő agyagos fáciesnek kell tekinteni. Ezen a kiránduláson posztdevonkorú *dolerit*-dejkeket is megfigyelhettünk. Ezek a félsziget különböző helyein úgy a gránitban, mint a palákban és a homokkőben törtek fel. Itt említtem fel ama megfigyelésemet, hogy Cape Town környékén a gránitot mállási takarója 14 méter vastagságban is borítja.

A chapman's peaki kirándulással egyidejűleg a kongresszusi tagok másik csoportja (a „Táblahegy”. (A. 2.) kirándulás keretében) a Táblahegyet (1093 m) mászta meg, melyen a „Table Mountain Series” kőzeteit, (különösen ebben a szériában levő glaciális rétegeket), a *táblahegy-homokkő*-ben észlelhető vetődéseket és a Táblahegy-csoport morfológiáját tették tanulmány tárgyává.

„SEA POINT.” (A. 3.)

Július 17-én Cape Town egyik villanegyedében, Sea Point-ban a tenger által abrađált sziklán, továbbá Clifton mellett, pompás feltárási munkák folytatól meg a Malmesbury-rétegekbe intrudált gránit kontaktus metamorf hatására létesült kőzetek teljes sorozatát. Érdekes kontaktus-termékeket láttunk a Kloof Road mellett is. A sea pointi kontaktusra vonatkozólag a következőket jegyezhetem meg: Nevezetes, hogy ez a kontaktus, mely már egy évszázadnál hosszabb idő óta élénken foglalkoztatja a szakembereket, nem éles határu, hanem oly zóna, melyben a gránit és a pala benső elvegyűlése látszik. Ebben a kontaktusban (2. ábra) a következő zónákat figyelhetjük meg: I. a „foltos palák zónája”. II. a „jelentéktelen intrúziók zónája”, melyben a palákat finomszemű gránitos kőzet telérei járják át. Ennek a zónának közepén finomszemcsű *aplogránit* lép föl. A következő zónával határos részei főleg finoman szemcsés intruzívum és agyag-pala benső keverékéből állanak; itt a palában földpát-kristályok is észlelhetők. III. a „gránit—pala kontaktus zóna”, melyben a pala teljes iniciáltsága még szembeűnőbb. Az injekciónál, melynek folyamán a gránitos magma



Vasút ————— f = Aplit-ér vetődési sík mentén

2. ábra. A sea pointi gránit—pala kontaktus vázlatos helyszínrajza a XV. nemzetközi földtani kongresszus „A. 3.” vezető könyve. (A. R. E. WALKER : The Sea point Granite-Slate Contact) után. (Méter = 1 : 5600 ; a mértarányok nem pontosak.)

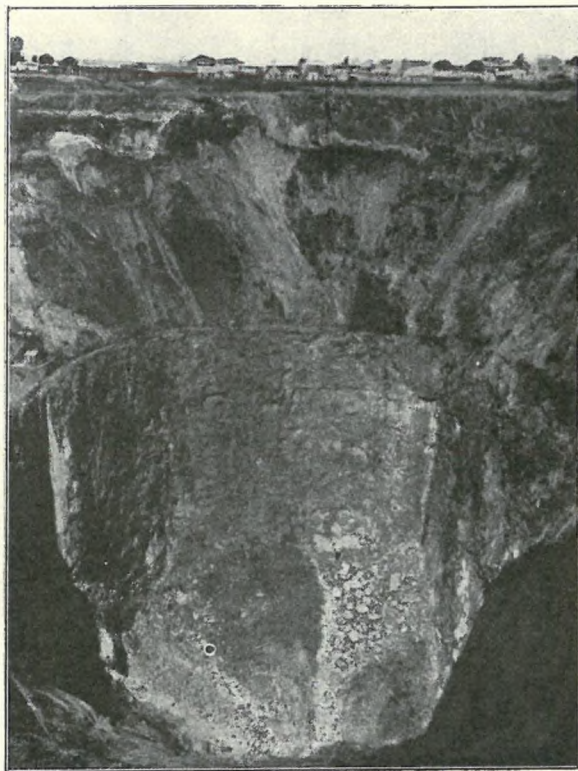
a palát asszimilálta, a palák nagy valószínűséggel plasztikussá váltak. A plaszticitás és az asszimiláció együttesen a rendkívül érdekes, sávos struktúrájú, „mixed rocks”-nak nevezett *migmatit*-okat létesítette, melyek közül egynémelyik lényegben gránitos, másik főleg palaszerű és valamennyi földpát-fenokristályokat tartalmaz. IV. a „gránit-zóna”. A gránitban pala-xenolitok találhatók, melyek annál kisebbek, ritkábbak és kristályosabbak, minél távolabbra esnek a kontaktustól. A xenolitokat Clifton mellett tanulmányozhattuk. Két főcsoportjuk közül az egyik gránitos, a másik igen csillámdús, palás. A Kloof Road melletti kontaktuson *cordieritszaruszirt* figyelhető meg.

„KIMBERLEY—JOHANNESBURG”. (A. 6.)

Ugyanaznap délutánján **Kimberley** felé indultunk. Az út legérdekesebb része az ú. n. Great Escarpment-en való átmenet és az Upper Karroo-nak nevezett vidék. A Great Escarpment a délafrikai belső plató és a parti régió határa. Az Upper Karroo-t megdöbbenő egyhangúságban a táblahegyek százai borítják, melyek *karroo-dolerit* és *beaufort-homokkő* rétegekből állanak. Kimberleyben, hová kétnapi utazás után július 18-án érkeztünk meg, négy napig tartózkodtunk. Ez idő alatt a Kimberley és Bultfontein gyémántbányákat (utóbbiba le is szállottunk), a gyémántbányászatát, a gyémánttartalmú kőzetnek (*blue ground* v. *kimberlit*) feldolgozását, a Vaal folyó melletti folyóparti gyémántmosótelepeket, a Kimberley környékén levő Riverton Saltpan-t, a nooitgedacht farm-i gleccsernyomokat és a kimberleyi múzeumot tekintettük meg. A kimberleyi bányák igazgatósága által összeállított kőzetanyagból gazdag kollekciót gyűjtöttem, mely a kimberleyi gyémántbányák kőzeteinek teljes sorozata. A kimberlit Kimberley vidékén hatalmas kürtőkben („pipes”) fordul elő, melyek fölfelé menő sorrendben a következő képződményeket, illetőleg kőzeteket törik át: az ú. n. *old granite*, vékony *kvarcitkonglomerát*- és *pala*-réteg, *kvarcporfir*, vékony *diabáz*-réteg, valószínűleg a prekambrikorú Ventersdorp-szisztéma-ba tartozó: *kvarcit*, *melafir*, a Karroo-szisztéma-ba tartozó vékony *dwyka*-*konglomerát*-réteg (felső karbon), fekete *ecca-palák*, melyek fölött vékony *bazalt*-réteg, homok és törmelék és legvégül felszíni *mésztufa* következnek. A kürtöket kitöltő kimberlit v. *blue ground* legfelső részét a kőzet elmállásának terméke, az ú. n. *yellow ground* borítja. Az utóbbiban indult meg a gyémántra való bányáskodás. A „pipe”-eket eleinte külfejtéssel művelték, jelenleg azonban már a felszín alatt tárók és aknák segítségével művelik (3. ábra). A régi művelési mód legimpozánsabb bizonyítéka a már felhagyott Kimberley Mine-nek 1074 méter mély tölcseré; a tölcser szájának átmérője 488 méter (4. ábra). A kimberley-vidéki, összesen

három bányában. A gyémántok gyakorisága, általános minőségük, az egyes fajtáknak eloszlása az egyes bányákban különböző és a bányára jellemző.

Úgy a gyémánttartalmú kőzet bányászása, mint a gyémántnak abból való nyerése nagystílú, óraműszerű pontossággal megszervezett üzemekben történik,



4. ábra. A Kimberley-Mine „kráter”-ének képe Ny. felől. Jól feltűnik a képen a karroo- és a prekarroo-formációk érintkezése. (STUTZER: Die wichtigsten Lagerstätten der „Nicht Erze“, Erster Teil, p. 118, Fig. 26-ban közölt kép másolata.)

melyek szociális szempontból is mintaszerű berendezésűek. Itt még megjegyzem, hogy az első kimberlit kúrtót 1870-ben Jagersfontein-ban fedezték föl. Ezt a felfedezést nemsokára követte a kimberley-vidékieké.

Kimberleytől nyugatra, a Canteen Kopje-nél régi folyam-mederbe ázott, kútszerű gödrökből nyerik a gyémánttartalmú kavicsot, Sidney-nél pedig a Vaal folyó elrekesztett medréből ássák a gyémánttartalmú, sárgaszínű kavicsot, mely a mai szürkeszínű folyami kavics, görgeteg és iszapréteg alatt fekszik. Ezekben az ú. n. River Diggings-ben a kitermelés, amely többnyire kisebb főkéjú ma-

gánemberek kezében van, meglehetősen primitív módon történik. Az itten nyert gyémántok az ú. n. River stones a blue groundból nyert De Beers stones-szal szemben.

A Nooitgedacht farm-on a karbon-jégkorszak gleccserei által lecsiszolt és karcolt (a Ventersdorp-szisztémába tartozó) melafir-t és ebben a jégkorszakban képződött dwyka tillit-et tanulmányozhattuk, mely utóbbi a nálánál idősebb kőzetek valóságos múzeuma.

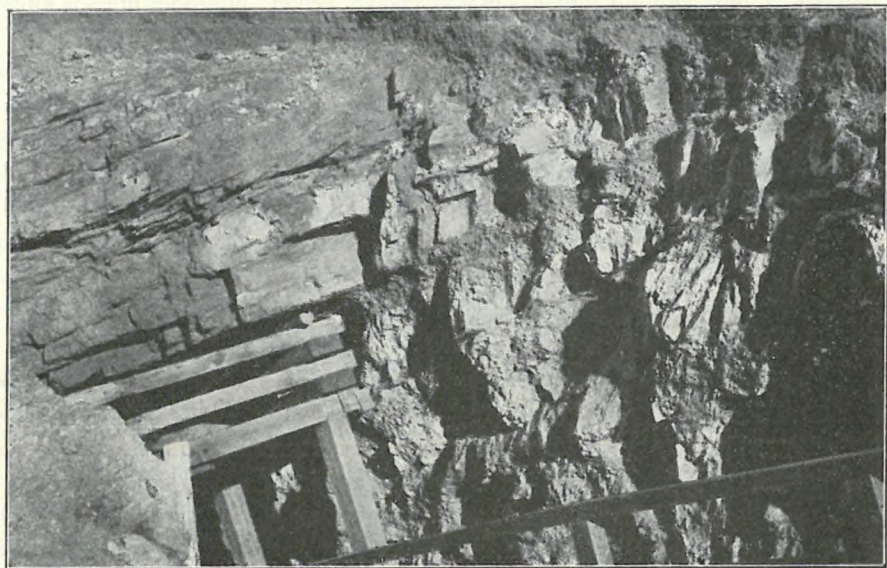
A Kimberley közelében levő **Riverton** melletti **Salt Pan**-nál (sós medence) a só termelését tanulmányozhattuk. A sóstó maga Ventersdorp-korú *mela-fir*-ban levő, glaciális eredetű depresszióban fekszik, melybe a sótartalmú dwyka-rétegekből a talajvíz útján kerül a só. A só a fő 20% konyhasót tartalmazó vizének a napon való elpárologtatásával nyerik; egyszer átkristályosítják. A só kitűnő minőségű.

Kimberley környékén végül a régi **Phoenix Mine**-t tekintettük meg, melyben a blue ground elmállásánál keletkező yellow groundot típusos kifejlődésében tanulmányozhattuk.

Kimberleyből **Potgieter** **Johannesburg**-ba, a délafrikai aranytermelés centrumába vitt, hol az első napon vidékének általános geológiájával, nevezetesen pedig a Witwatersrand-szisztémának itt feltárt közeteivel ismerkedtünk meg, melyekből sorozatot gyűjtöttem. Az itt produkált aranyak legnagyobb része a felső Witwatersrand-rétegek kvarckonglomerátjainak Main Reef csoportjában fordulnak elő, melyben három fő aranyat rejtő réteget („Reef”) ismernek. Ezek alulról fölfelé menő sorrendben a tulajdonképeni Main Reef, a Main Reef Leader és a South Reef. A termelt arany kisebb részét az előbbieknél fiatalabb Bird- és Kimberley Reef-ből, továbbá a még ezeknél is fiatalabb Black Reef-ből nyerik. A legutoljára említett reef már a Transvaal-szisztémába tartozik és aranytartalma csaknem biztosan a Witwatersrand-rétegekből származik. A witwatersrandi aranybányaterületet négy zónára szokták osztani; ezek a Far West Rand, a Central Rand, a Far East Rand és a Nigel District. Az említett reefeken telepített számos bánya közül a Central Randhoz tartozó Crown Mines 15. aknájának 19-ik (966 m) és 29-ik szintjén (1525 méter) és a Far East Rand-hez tartozó Geduld Proprietary G. Mines 7. aknájának 915 méter mélységű szintjén tanulmányozhattuk az aranytartalmú konglomerátókból („banket”) álló reefeket és azok mellékközeit, továbbá a bányászat nagyszerű technikai berendezéseit. A finomra zúzott aranyércből az aranyat NaCN-oldattal oldják ki, melyből cinkkel választják le. A „banket”-ek, különösen a far east randiek platinafémetek is tartalmaznak, legnagyobb mennyiségben osmiumot és iridiumot, melyeket melléktermény gyanánt nyernek. Emelítésre méltók az aranyérc zúzásánál és mosásánál melléktermény gyanánt termelt igen ritka *zöldgyémánt*-ok, melyeket az anyagokzetben magában még sohasem találtak meg és így előfordulási viszonyaik ismeretlenek¹. A witwatersrandi aranytartalmú kőzet aranytartalma átlagban 11·7 gr tonnánként². Az üzemek nagyságára vonatkozólag némileg tájékoztat annak felemlítése, hogy egyedül a „Geduld Pr. G. M.”-nek 4000 bennszülött és 200 fehér alkalmazottja van.

¹ Én a Geduld Pr. G. M.-ből származókat láttam. — ² Az 1925. évben.

Johannesburgi tartózkodásunk negyedik napján a Central Rand középső és nyugati részében az aranytartalmú reefek kibukkanását tekintettük meg, köztük a Main Reef Leader ama kibukkanását is, melyben az aranyat ezen a vidéken felfedezték, továbbá a Consolidated Main Reef-bányában a „Bird Reef”-et, melyben csak itt fordul elő aranytartalmú kvarc-konglomerát (5. ábra). Ugyanaznap délutánján a város Mayor-je az állatkertben teára fogadta a kongresszus tagjait, kik a fogadtatás után az újon-



5. ábra. A Bird Reef kibúvása a „Consolidated Main Reef” egyik bányájában.
(A szerző felvétele).

nan épült, teljesen még be nem fejezett egyetemet tekintették meg. Másnap, július 27-én a Johannesburgtól 45 km-nyire fekvő **Pretoria**-ba, a kongresszus székhelyére utaztunk.

Az ismertett „Kimberley-Johannesburg”-íval parallel kiránduláson („Cape—Kimberley”. A. 5.) a kongresszusi tagok egy másik csoportja 9 napos kirándulás keretében részletesen ismerkedhetett meg a Cape Town és Kimberley közötti vidék sztratifráciájával, tektonikai és morfológiai jelenségeivel (Fokföld gyűrődéses zónája, a Transvaal-, Cape- [Bokkeveld-kövületek], Karroo-szisztéma és a harmadkor üledékei), megtekintették továbbá a kimberleyi gyémántbányákat, a Kimberleytől Ny.-ra levő Barkly West melletti folyómenti gyémántmosóelepeket, a nooitgedacht farmi glaciális jelenségeket stb.-t.

„PRETORIA KÖRNYÉKE“. (A. 7.)

28-án tanulmányos kirándulást tettünk Pretoria környékén, amikor is a Transvaal-szisztéma-ba tartozó Pretoria-széries-nek és az eruptív Bushveld Complex bázisos szegélyzónájának települési viszonyaival és közeivel ismerkedtünk meg. Itt is újabb közetsorozatot gyűjtöttem. Ugyanezen a napon a kongresszus Tanácsa előzetes ülést tartott.

A kongresszus.

A kongresszust július 29-én az Union of South Africa miniszterelnöke helyett, aki hivatalos elfoglaltsága miatt megjelenésében akadályozva volt, a Bányászati és Ipari Ügyek Minisztere nyitotta meg a három év előtti madridi kongresszusnál összehasonlíthatatlanul kevésbé fényes külsőségek mellett. Délben az Unió kormánya nevében a pretoriai Adminisztrátor ebédet adott a kongresszus tagjainak fiztetére.

A kongresszuson 45 állam, illetőleg gyarmat fiai jelentek meg. A kongresszuson személyesen való részvételre beiratkoztak száma 308 volt. Legnagyobb számmal az angol anyanyelvűek szerepeltek (189). Az országokkénti eloszlást a következő összeállítás tünteti fel:

Brit birodalom	{	Nagy-Britannia . . . 32	} 150	Áthozat 276
		Délafrikai Unió . . . 79		Portugál gyarmatok . . . 4
		Egyéb gyarmatok, ill. dominiumok . . . 39		Japán 4
É. A. E. Államok				Olaszország 3
Németország				Spanyolország 3
Francia- ország	{	Anyország 6	} 13	Ausztria 3
		Gyarmatok 7		Egyiptom 3
Oroszország				Hollandia 2
Belgium	{	Anyország 2	} 7	Norvégia 2
		Belga Kongo 5		Svédország 2
Magyarország				Oláhország 1
Lengyelország				Bolivia 1
Csehszlovákia				Peru 1
Svájc				Meg nem állapítható . . . 3
			276	Összesen 308

* A 6 közül 1 nem vett részt.

Európából hiányzott: Bulgária, Estland, Finnország, Görögország, Jugoszlávia, Livland, Lettland és Portugália.

A fentemlített 308 jelentkezett helyett a valóságban csak 250 körüli résztvevő jelent meg. Magyarország nem volt hivatalosan képviselve, de mégis öten képviseltük a magyarságot: DR. PAPP KÁROLY, budapesti tud. egyetemi ny. r. tanár és felesége PAPP KÁROLYNÉ DR. BALOGH MARGIT, DR. SZÁDECZKY GYULA, volt kolozsvári egyetemi ny. r. tanár és felesége, továbbá magam.

A kongresszus hét szakosztályra tagozódott, melyek a következő kérdésekkel foglalkoztak: 1. magmatikus differenciálódás; 2. a prepleisztocén glaciális periódusok; 3. a karoo=szisztéma sztratigráfiája, paleontológiája és eloszlása földünk felszínén; 4. a petróleum genezise; 5. a mikroorganizmusok geológiai tevékenysége; 6. a nagy Árkos Beszakadások (Rift Valleys); 7. általános témák és ezeken belül a föld aranykészlete. A kongresszus egyik programpontja ugyanis a föld aranykészletének megállapítása volt, mely célból 44 állam küldte be elaborátumát. A bejelentett szakelőadások száma 88 volt; úgy ezeket, mind a tanácsüléseket augusztus 4-ike kivételével július 30-ától augusztus 6-áig bezárólag mindennap tartották. Közös ülések augusztus 2-^a, 5-^a és 7-^{én} voltak. Ezek közül a legutolsó a kongresszus zárülése volt. A szakelőadásokat a sok szép és tanulságos kirándulás következményeképpen, melyek a Pretoriában töltött időt csaknem teljesen elfoglalták, meglehetősen gyéren látogatták. A bizottsági és tanácsüléseken főleg a következő kérdésekkel foglalkoztak: a SPENDIAROFF=díj odaítélése, a Palaeontologia Universalis, a Lexicon de Stratigraphie, a gleccserek, a Föld és Európa geológiai térképe, a fosszilis ember, a földkéreg, vasásványok, geotermikus bizottság, földünk aranykészlete.

Még felemlítem, hogy a Tokyo Geographical Society bemutatta az 1:2,000.000 méretű Geological Atlas of Eastern Asia című térképművének elkészült lapjait, a németek pedig a BEYSCHLAG-SCHRIEL-féle Geologische Karte der Erde elkészült és korrektúra alatt levő részeit.

A három év múlva tartandó XVI. nemzetközi geológiai kongresszus székhelyét illetőleg, az É. A. E. Államok meghívására Washingtonban állapodott meg a kongresszus, miután a Szovjet meghívását nem fogadta el.

DR. SZÁDECZKY GYULA Assimilations=Erscheinungen in dem Hargitazuge der Ostkarpaten und eine Bildungshypothese des Diamanten címmel tartott előadást. Előadásában „rámutatott a Hargitavonulat (beleértve a Görgényi- és Kelemenhegységet is) helyzetére a keletafrikai törésektől egész Izlandig követhető tektonikai rendszerben“ és kifejtette, hogy: „dacittól bazaltig kétszer változó andezitjeinek kitérésű sorozata, valamint kihányt, kidagadó és kiömlött anyagának

viszonya az áttört kőzetekhez asszimilációs folyamatra is enged következtetni. Ez az andezit áttöri a diitrii nefelinszenit-tömeget, melynek előfordulási viszonyai olyanok, hogy képződésüket DALY elméletének megfelelőleg karbonát-asszimilációra vezethetjük vissza. Ezen asszimiláció melléktermékeként grafitral kapcsolatban parányi gyémántok is képződtek. A Hargita szénsavas exhalációi kifelé metános zónába és távolabb petroleumos területre vezetnek, mintha képződésük között genetikai összefüggés volna.¹⁾

Magam az általános szakosztályban *Über den Veszelyit von Vaskő (Moravicza) und seine Stellung zum Arakawait und Kipushit* címmel előadást tartottam a *Veszelyit* nevű, Magyarországon felfedezett ásványról, melynek tulajdonságai félszázadnál hosszabb idő óta tökéletlenül, illetőleg tévesen voltak megállapítva. Megállapítottam ennek az ásványnak pontos kémiai összetételét és kristálytani sajátosságait, ami által lehetővé vált több újabban leírt ásvánnyal való kapcsolatát megvilágítani.

PRIESTLEY és EDDINGTON professzorok, továbbá DR. P. KUKUK népszerű előadásokat tartottak nagyobb hallgatóság számára. A kongresszus záróülése utáni délután a kongresszust követő nagyobb kirándulások vették kezdetüket. Általában az összes tudományos kirándulásokon nagy segítségünkre voltak a kongresszus által kiadott, gazdag tartalmú, de amellett tömören megírt vezetők, a Geological Survey of the Union of South Africa és a G. Surv. of the Cape Colony részletes geológiai felvételének kb. 1:150,000, ill. 1:238,000 méretű térképlapjai, valamint az egész Unió területét felölelő 1:1,000.000 méretű térképe (4 lap), a Geological Survey of Southern Rhodesia Bulletin-jeiként megjelent elsőrangú monografiák, Dél-Rhodesiának ugyanezen intézet által kiadott provizórikus térképe s végül a különböző bányatársulatok ismertető füzetei. A beutazott vidékek tájképbeli nevezetességei, történelmi vonatkozásai, közgazdasági, közoktatásügyi, társadalmi intézményei és berendezései felől a városok, illetőleg kormányok által kibocsátott útmutató füzetek vagy könyvek tájékoztattak. Mindezek díjtalanul állottak a kirándulásokon résztvevők, illetőleg általában a kongresszusi tagok rendelkezésére.

1) DR. SZÁDECZKY GY. levélbeli szíves közlése szerint.

A kongresszus tartama alatti kirándulások.

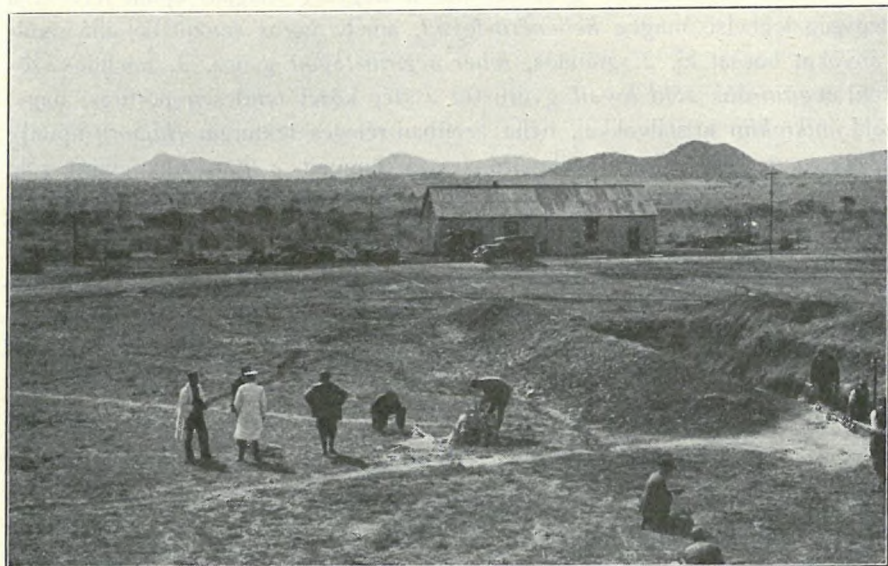
A kongresszus tartama alatt rendezett kirándulások közül a következőkben vettem részt: július 31.—augusztus 1.: rustenburgi platinatelepek és a Pilansberg, augusztus 3.: franspoorti és leuwfonteini alkális kőzetek, aug. 4.: Salt Pan, aug. 6.: Premier Diamond Mine.

„A RUSTENBURG-I PLATINATELEPEK — PILANSBERG“. (B. 9.)

Rustenburg. A Pretoriától északra fekvő „Bushveld Complex“-nek nevezett hatalmas eruptív tömeg *norit*-zónájának alsó része Rustenburg környékén figyelemreméltó nagymértékben differenciálódott: a legkülönbözőbb kőzetek gyors egymásutánban váltják fel benne egymást. E kőzetek: *bronzitit*, *földpátos bronzitit*, *chromitit*, *harzburgit*, *bastit-serpentin*, *diallagit*, *hortonolit-dunit*, *hortonolit-wehrilit*, pszeudoporfiros *diallag-norit*, *anorthozitos norit*, „foltos“ *anorthozit* („spotted anorthosite“ és „mottled anorthosite“), melyek a *hortonolit-dunit* kivételével réteges kifejlődésűek. A platinatermelés szempontjából legnagyobb gazdasági fontosságot jelenleg az ú. n. *Merensky platinum horizon*-nak tulajdonítanak, de előfordul platina ezen terület bizonyos *chromit*, *piroxenit* és *hortonolit-dunit*-jaiban is. A Merensky-horizont, mely a rustenburgi körzetben legjelentősebb kifejlődésű, platinatartalmú sötét kőzetekkel váltakozó világosszínű noritokból és anorthozitokból áll. A talajvíz szintje alatt a fenti kőzeteket, több-kevesebb primer szulfid impregnálja (*pirrhotit*, *petlandit*, *chalkopirit*). A Merensky-horizont platina tartalmának legnagyobb része az ú. n. *Chrome Band*-ben s a közvetlenül erre települő földpátos *piroxenit*-ben van; a horizont legalsóbb 30 cm-nyi részének *platina*-tartalma tonnánként 20—22 gr. A szulfid-zónában a platina főleg mint szulfarzenid (*sperrylit*), az oxidációs zónában pedig részben mint szulfarzenid, részben fémalakban van jelen. A szulfidos érc platinája középértékben 25, az oxidálté 19% *palladium* tartalmú; a *rhodium*, *ruthenium*, *osmium*, *iridium* és az *arany* mennyisége csak alárendelt. Érdekes tény az, hogy az oxidációs zónában nagy területeken, az eredetileg a „Chrome Band“ és a felette fekvő kőzetekben volt platinafémek egy része kilúgzódott és másodlagos *limonit*-tal együtt a „Chrome Band“ alatt közvetlenül fekvő foltos *anorthozitos norit*-ban csapódott ki. A felszíni műveletekben jól megfigyelhető, hogy a fekvő-anorthozitban a „Chrome Band“-tól 15—75 cm-nyi mélység általánosságban másodlagos *limonit* fordul elő szabálytalan barnás-vörös foltokban és sávokban. A másodlagos vasfoltok kétfélek, és pedig olyanok: 1. melyek az *anorthozit*-

tos norit elsődleges szulfidjainak oxidálásából erednek, 2. melyeknek a felül fekvő kőzetek szulfidjaiból képződött másodlagos vasoxid=anyaga repedések mentén vándorolt az anorthozitos noritba. A vasfoltos fekü mindenütt gazdag platinában, aminek legnagyobb része a Merensky=horizontból, kisebb részben pedig az említett elsődleges szulfidokból származik. A fekü platina=tartalmának legnagyobb része tehát szupergen eredetű.

A Merensky=horizont típusos szelvénye a következő: „foltos“ („spotted“) norit (fedü), pszeudoporfiros diallag=norit („Merensky Reef“) (0.6 m), szem=



6. ábra. A klipfontein-kroondali platinatelep lejtős aknája. (A szerző felvétele.)

csés földpátos norit (30.5 cm), „chrome=band“ (2 cm), vasfoltos, platina=tartalmú „foltos“ („spotted“) anorthozitos norit (15 cm), „foltos“ („spotted“) anorthozitos norit (fekü). Ezt a horizontot érdekes kőzeteivel a Klipfontein Kroondal Platinum Mine egyik lejtős aknájában és a kitermelt anyagon tanulmányozhattuk (6. ábra). A telepen rendszeres termelés még nem folyik, egyelőre csak próba=kutatásokat végeznek. Az ércfeldolgozó berendezést is csak most kezdik építeni. A fenti platinaelőfordulás jelentősége óriási, úgyhogy Rustenburg környékén nagyszerű platinaipar kifejlődésére van kilátás.

Pilansberg. Az ÉNy-i Transvaalban Rustenburgtól É-ra fekvő Pilansberg 518 km²-nyi területet borít a „Bushveld Complex“ ottani gránit=és norit=zónájának határán. Csaknem teljesen körkerületű és dombokból álló

koncentrikus gyűrűk építik fel. A centrális régió dombjai általában alacsonyabbak mint a külső részek; a hegység legmagasabb pontja (1684 m) az északi széléhez közel fekszik. Sugárirányú völgyek és koncentrikus völgyszakaszok tagolják. Geológiai jelentősége abban áll, hogy egyike Földünk legnagyobb alkáli dús köztömegeinek és a gyűrűs intrúzió példája. A felépítésében résztvevő kőzetek részint effuzívok (*tinguait*-ok, *fonolit*-ok, *trachit*-ok és pontosan meg nem állapított jellegű ú. n. „*felzit*”-ek) nagymennyiségű tufával és breccsával, részben pedig intruzívok. Utóbbiak a következő koncentrikus gyűrűket (ill. a hegység magját) építik fel: 1. a hegység legbelső magva *liebenerit*-foyait, amely vörös *szienit*-ből álló nyúlványokat bocsát ki, 2. gránitos, *fehér aegirin*-foyait gyűrű, 3. trachitos szövetű *aegirin*-dús *zöld foyait* gyűrű (ez a szép kőzet rendesen porfiros, nagy, zöld *mikroklin* kristályokkal, néha azonban réteges texturájú [*lujaurit*-típus]), 4. *tinguait*-okból alkotott félgűrű (ez a *tinguait* a harmadik gyűrű zöld foyaitjának mikrokristályos félesége), 5. *fehér foyait* gyűrű (a 2.-kal azonos kőzet), 6. vörös, *földpátos foyait* és vörös *szienit*-ből álló, nem teljes gyűrű. Mindeme kőzetek a belső mag kivételével, mely idősebb a körülötte elterülő *fehér foyait*nál, lényegben egyidősek. Ásványi összetételüket illetőleg mindnyájan *nátronmikroclin*-t, *nefelin*-t és *aegirin*-t tartalmaznak, melyhez gyakran *eudialyt* és *sodalit*, ritkábban *astrophyllit* és más ritka ásványok járulnak. A különböző kőzetekből álló gyűrűk nem határolódnak el élesen egymástól.

A lávák egy része határozottan idősebb a foyaitoknál, részben azonban fiatalabbak lehetnek azoknál. A tufákban helyenként észlelt rétegzettség azt az előre nem várt tényt tanúsítja, hogy a vulkánikus képződmények rétegei a hegység belseje felé dőlnek. Ilyen rétegeket lehet megfigyelni a 3. és 4. foyait-, illetőleg *tinguait*-gyűrű belső oldalán. Az eddigi vizsgálatok alapján a Pilansberg kialakulása foyaitos magma kiömlésével vette kezdetét. Ezt a fázist a *liebenerit*-foyait és az idősebb vulkánikus kőzetekből alkotott centrális rész képviseli. E magnak vörös *szienit*-ből álló periferiális zónája lehetett. A hatalmas magmatömeg megszilárdulása után vagy még több foyaitos magma nyomult fel gyűrűs intrúziók alakjában a mag körül, vagy, ami valószínűbb, a szilárd mag vulkánikus takarójával együtt néhány száz lábnyira lesüllyedt a még folyós magmába, melyben ennek folytán fölfelé irányuló mozgás létesült, különösen ama zónában, melyet ma a zöld foyait és *tinguait* foglalnak el. A fiatalabb lávák ebből a periódusból származhatnak.

A hegység további morfológiai kialakulása következőképen mehetett végbe: a centrális rész lesüllyedése után a hegység lejtőin kialakult folyók visszafelé bevágódtak a kalderába és mivel a vulkánikus kőzetek kevésbé ellenállóak voltak, a hegy belsejét a mai relatív alacsony nivóra tarolták le; a gyűrűk közötti köríves völgyek kialakulását a foyaitok különböző ellenálló

képessége okozta: legellenállóbb, úgy látszik, a 3. és 4. gyűrű zöld foyaitja, ill. tinguaitja volt. Végül a nyugattransvaali általános erózió a vörös gránitot és a noritot erősen letarolta, míg a foyaitokat jobban megkímélte és így azok jelenleg magasabb relíeffel jelennek meg.

Kirándulásunkon az ú. n. First poort-on keresztül a hegységet tagoló sugárirányú völgyeken, továbbá alacsony hágókon a hegység magjába hatoltunk be és egy másik, az előbbtől körülbelül 90°-kal eltérő irányban, a Fourteenth poort-on keresztül hagytuk el a hegységet, útközben a gyűrűs dombláncolatokat keresztezve, miáltal alkalmunk nyílt az előbbiekben felsorolt összes közettípusok települési viszonyainak és anyagának tanulmányozására, valamint gyűjtésükre. A magammal hozott gyűjtemény jó példa egy magmatömeg differenciálódási termékeire.

„A FRANSPOORT- ÉS LEEUWFORTEIN-I ALKÁLI-KÖZETEK.” (B. 10.)

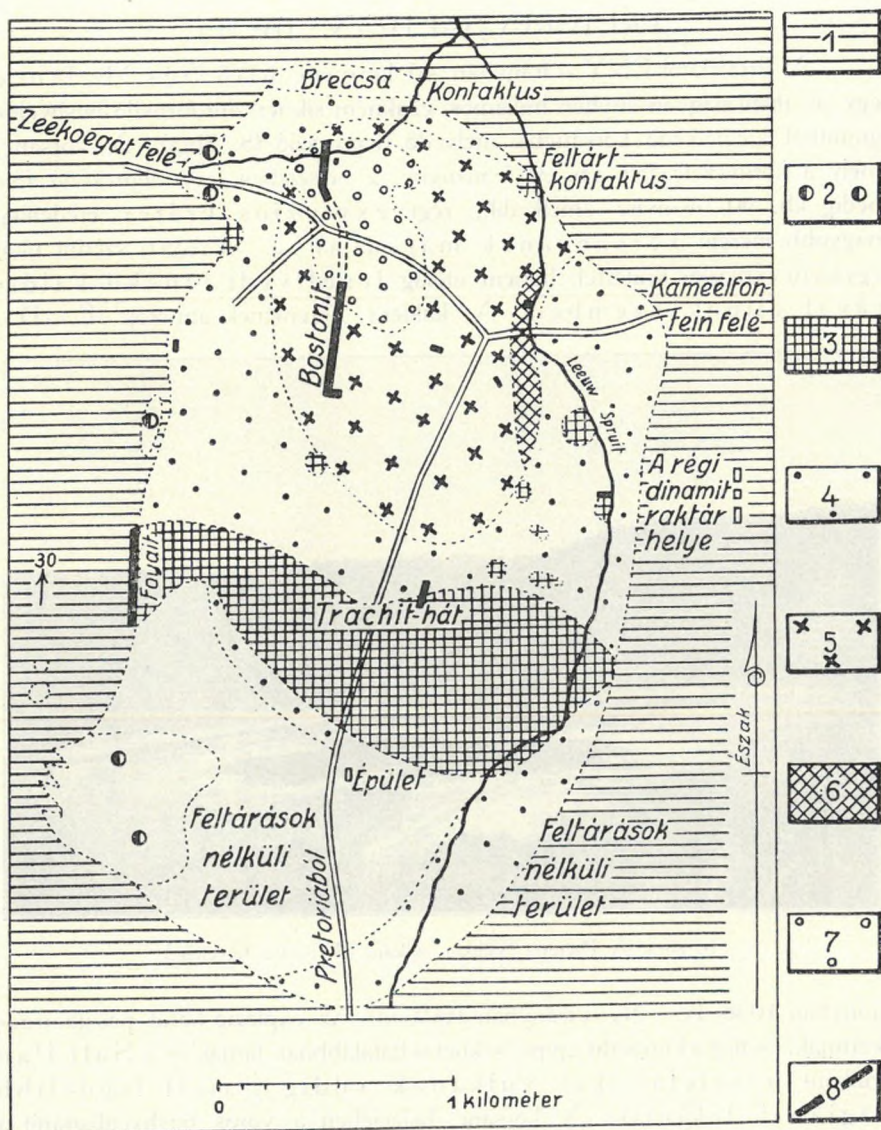
A franspoorti, leeuwfonteini, wolmansthal, rondaveli és leeuwkraali alkálikőzet-tömszök számos alkálikőzet-telérrel együtt a Pretoriától ÉÉK.-re fekvő ÉÉNy.-i irányú ú. n. Franspoorti vonalon, 37 km hosszú övben a Pienaar's River völgyében sorakoznak egymás mellé és határozottan fiatalabbak a „Bushveld-Complex” fő közettömegénél. A „Bushveld-Complex” norit- és gránit-intrúzióját követő időszakban az intrudált magmatömeg lehülése, összehúzódása és megcsúszlása következett be. Ezekkel a folyamatokkal kapcsolatban főleg a tömeg szélén repedési rendszer létesült, melyen át a mélyben fekvő alkálidús maradék-magma felnyomult. Ez a folyamat végeredményben a „Complex” fő közettömegét áttörő dejkek és dugaszszerű tömszök („plug”) képződésére vezetett. Eddig még eldöntetlen, hogy az utolsó magmافرakciók magas alkálitartalma kristályosodási differenciálódás következménye-e, mint ezt HARKER és N. L. BOWEN gondolják, vagy pedig a gránitos magma és mészkő közötti reakció eredménye, ahogyan azt R. A. DALY állítja. DALY követői nyomós érvnek tekintik azt a tényt, hogy a Dél-Afrikában ismeretes nefelin-kőzetek vastag mészkőrétegek szomszédságában fordulnak elő, továbbá, hogy a transvaali nagy „Dolomit-formáció” a „Bushveld Complex” fekvőjét képező Pretoria-rétegek alatt fekszik közvetlenül. A „Franspoorti vonal”, mely a Magaliesberg-hegyláncot Franspoortnál szeli át, a legfeltűnőbbek egyike az említett törési és gyengült zónák között.

Franspoort. A pontosan a Franspoortban fekvő, kb. 800 m széles franspoorti „plug”, melyet a Pretoria-szíriesbe tartozó palák, kvarcitok és dolerit-rétegek fognak körül, fehér foyaitból áll.

Leeuwfontein. A Magaliesberg=rétegek=be intrudált leeuwfonteini „plug” széles, lapos völgyet foglal el Franspoorttól 4·8 km-re É.=ra; É.—D.-i mérete 3·7, a K.—Ny.-i 2 km (7. ábra). A következő kőzetek építik fel: 1. *trachiandezit* (nátrontrachit), 2. *fehér szienit* (ákerit=típus), melyet régebben H. A. BROUWER nyomán *leeuwfonteinit*=nek neveztek, 3. *vörös szienit* (BROUWER *hatherlit*=je), 4. *foyait*, 5. *ákeritporfir*=, *foyait*=, *bostonit*= és *tinguait*=dejkek, melyek legnagyobb része már nem üde. A „plug” északi részében fekvő *foyait*=, „plug”=ot teljesen körülfogja a vörös szienit és ez utóbbit az ákerit. A trachiandezit, mely az eruptív tömeg déli felében lép föl, a fehér szienitnek megfelelő kiömlési kőzet.

A leeuwfonteini „plug” képződése a következő szakaszokban folyhatott le: 1. a nátrontrachit extrúziója egy résen át, majd annak megszilárdulása és a rés elzáródása; 2. újabb magma átför a trachitdugaszon és azt részben elönti; 3. az ákerit megszilárdulása és a résnek újból való elzáródása; a kiömlési csatorna legtovább nyitvamaradt centrális részében alkáliák=ban dúsabbá vált magma mint vörös szienit kristályosodik ki; 4. a vörös szienitben nyílt keskeny résen *fonolit* (?) extrudál és *foyait* intrudál; 5. a nyílás végleg elzáródik; lehülési és összehúzódási periódus; *bostonit*=, *tinguait*= és *foyait*=dejkek intrúziója; 6. fumarola=stádium; *fluorit*=erek és breccsák képződése. A fehér szienit=, vörös szienit= és *foyait*= „plug”=ök metszetei közös nagy tengellyel bíró konfokális ellipszisek. A környék valamennyi nagyobb dekke azonos irányú ezzel a tengellyel. Ez utóbbinak D. felé való meghosszabbítása a franspoorti „plug”=öt metszi; Wolmansthal és Leeuwkraal, É.-i meghosszabbításához esnek közel. Ezek a körülmények igazolni látszanak, hogy az említett „plug”=ök és dejkek ugyanazon a hasadérendszeren fekszenek. Figyelemreméltó az egymásra következő fázisok sorrendjének analógiája a kis leeuwfonteini komplexumban és a „Bushveld Complex”=ben mint egészben. Mindkét esetben a legkorábbi intrúziók (*norit*, *ákerit*) *plagioklász*=t és *közönséges piroxén*=t, a középső intrúziók (vörös *gránit*, *ump=tekit*) *alkáliföldpát*=ot, *biotit*=ot és *hornblende*=t, a végső intrúziók pedig *nefelin*=t és *aegirin*=t tartalmaznak. Mindkét esetben a legrégebb intrúzió a legnagyobb, az utolsó a legkisebb tömegű volt; az első és második intrúziós periódust aránylag rövid, míg a második és harmadikat sokkal hosszabb időszak választotta el egymástól. A leeuwfonteini komplexum tehát úgyszólván kicsinyben utánozta a „Bushveld Complex”=ben lejátszódott folyamatokat.

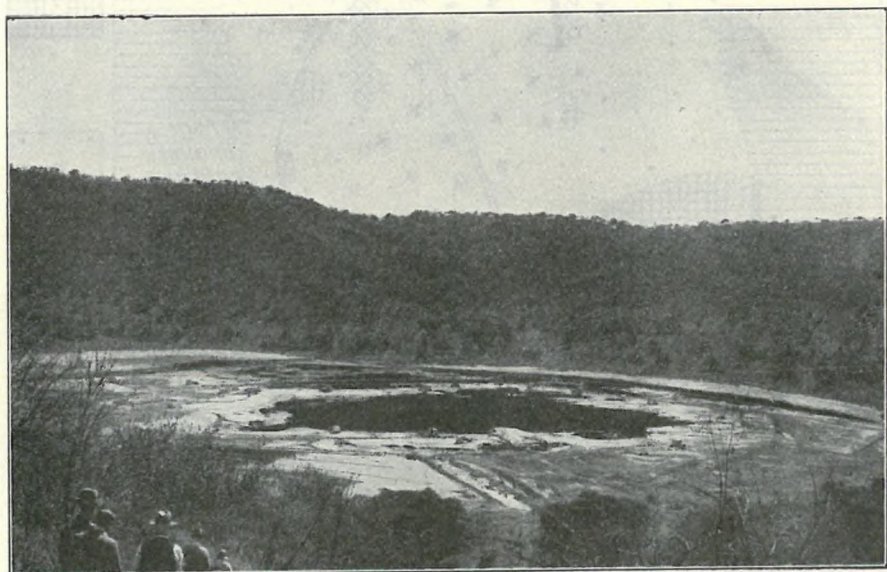
Az augusztus 3-i kiránduláson átszeltük a franspoorti alkálilikőzet=törményt, bejártuk a hatalmas leeuwfonteini „plug”=öt és alaposan tanulmányozhattuk azok változatos kőzeteit, melyekből tanulságos gyűjteményt állítottam össze.



7. ábra. A lekuwfonteini „plug” földtani térképe a XV. nemzetk. földtani kongresszus „B. 10.” vezetőkönyve (S. J. SHAND: The Alkaline Rocks of Franspoort and Leeuwfontein, p. 5) után. Méret = 1 : 62,500. Jelmagyarázat: 1. Pretoria-szíries; 2. = dolerit; 3. = nátrontrachit; 4. = fehér szienit (áker-típus); 5. = vörös szienit (umpteck-típus); 6. = vörös szienit (durva-szemcsés féleség); 7. = foyait; 8. = dejkek.

„PRETORIA SALTPAN.“ (B. 11.)

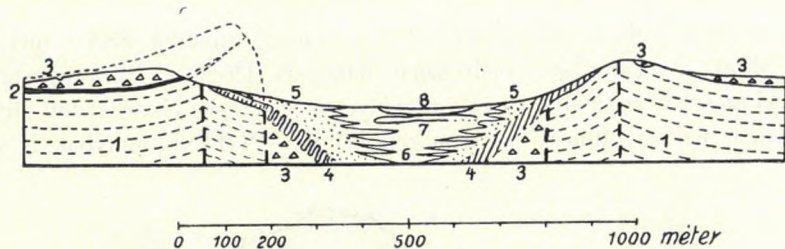
A Pretoriától ÉNY.-i irányban 40 km-nyire fekvő Sós Medence egy az itteni nagyon enyhén hullámos, csaknem sík térszintet formáló bushveld-gránitból kiemelkedő körsáncba mélyedő depresszió (8. ábra). A körsánc, mely a környezete fölé kb. 31·5 m-nyire, a belsejében levő depresszió fölé pedig kb. 90 m-nyire emelkedik, régi explóziós kráter eredetileg nagyobb méretű körsáncának maradványa. WAGNER szerint nem egyszerű explóziós kráterrel, hanem utólag lesüllyedt fenekű kalderával állunk szemben. A kaldera peremének átmérője É.—D.-i



8. ábra. A Pretoria Saltpan vulkán. (A szerző felvétele.)

irányban 1036, K.—Ny.-i irányban 1005 m. Az explózió korát posztkaróo-korúnak, esetleg a kimberlit „pipe“-eknél is fiatalabbnak tartják és a Salt Pan vulkánt a keletafrikai vulkánok eddig ismert legdélibb tagjának tekintik. A körsánc belsejében a vörös bushveld-gránit a felszínen van, a peremen a gránitra közetdara laterites betelepülésekkel és arra laza gránitbreccsa települ. A körsáncba vágott szelvényekből egyrészt az tűnik ki, hogy az explózió előtt a bushveld-gránit felpúposodott, másrészt az, hogy az explóziónál keletkezett kaldera feneké kör alakú törésvonal mentén megsüllyedt (9. ábra).

A Sós Medence jelenlegi talpa sajátos *chalcedon*-os, kongréciókat tartalmazó, sötét színű iszap, amelyet részben szódá—konyhasó-lúg borít.



9. ábra. A Pretoria Saltpan vulkán szelvénye a XV. nemzetk. földt. kongr. „B. 11.” vezetőkönyvéből (P. A. WAGNER: The Pretoria Saltpan, p. 4). Méret: = 1:16.300. Jelmagyarázat: 1. = gránit; 2. = kőzetdara; 3. = helyt enlevő gránitbreccsa; 4. = lezuhanant tömbökből álló breccsa; 5. = gránit-detritus; 6. = palás szerkezetű sós agyag; 7. = Gay-Lussit-telep; 8. trona—iszap zóna.

A medence középső részében a felszín alatt, egymással váltakozó iszap- és trona-rétegek fekszenek, melyek alatt az ú. n. Gay-Lussit-telep következik. Ez utóbbi sós agyag- és márga-betelepüléseket tartalmazó Gay-Lussit-kristályokból álló rétegekből épül fel, melyek sós agyagra és márgára települnek. A vizet áteresztő Gay-Lussit-réteget telített szóda—konyhasó-lúg járja át; ezt termelik ki a fúrólukakon történő felszivattyúzással.

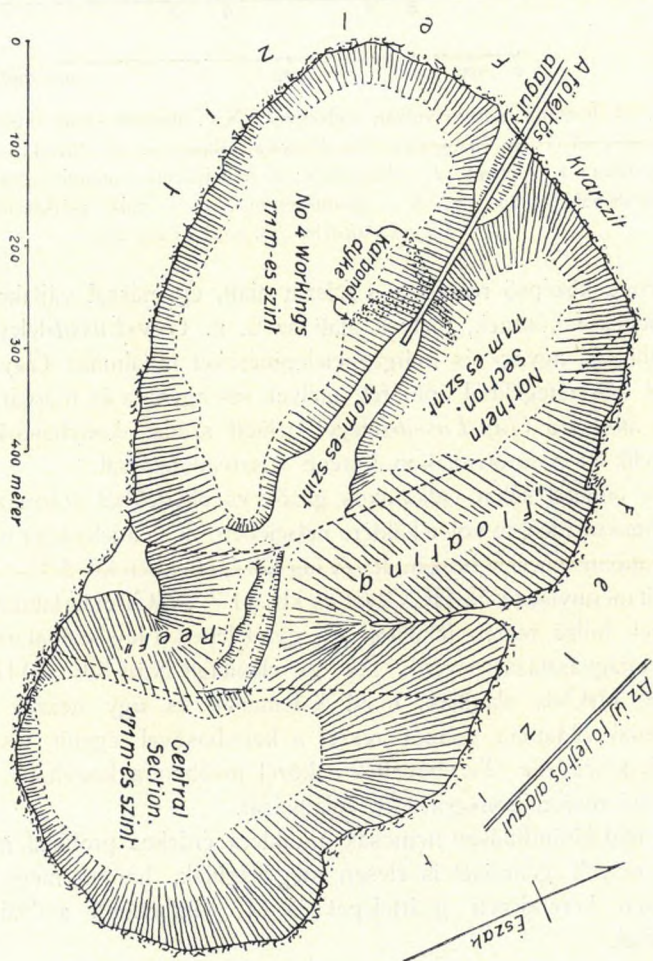
Az említett sókat vulkánikus gőzök és oldatokból származtatják; vizes oldatuk hosszú ideig tó volt a kaldera belsejében. A tó a jelenlegit megelőző száraz időszakban teljesen beszáradt. A lúg középértékben kb. 5·5% Na_2CO_3 -ot, alárendelt mennyiségű NaHCO_3 -ot és kb. 11% NaCl -ot tartalmaz. A kaldera peremének külső részén felállított kis gyártelepen a lúg szódatartalmának kb. 60%/o-át kifagyasztással nyerik. Az így előállított Na_2CO_3 . 10 H_2O -ot előbb Na_2CO_3 . H_2O -tá alakítják, majd kalcinálják és úgy hozzák forgalomba. A szódnak oldatban maradt részét a konyhasóval együtt visszavezetik a „Sós Medencé”-be. Tervbevétték a közel jövőben a konyhasó kiválasztását is, továbbá marónátron-gyártelep fölállítását.

A leírt kiránduláson nemcsak a kaldera érdekes profiljait tanulmányozhattuk, melyek genesisét is élesen megvilágítják, hanem megtekinthettük a szellemesen berendezett gyártelepet is és gyűjthettünk a Saltpan különböző sóiból.

„PREMIER DIAMOND MINE.” (B. 14.)

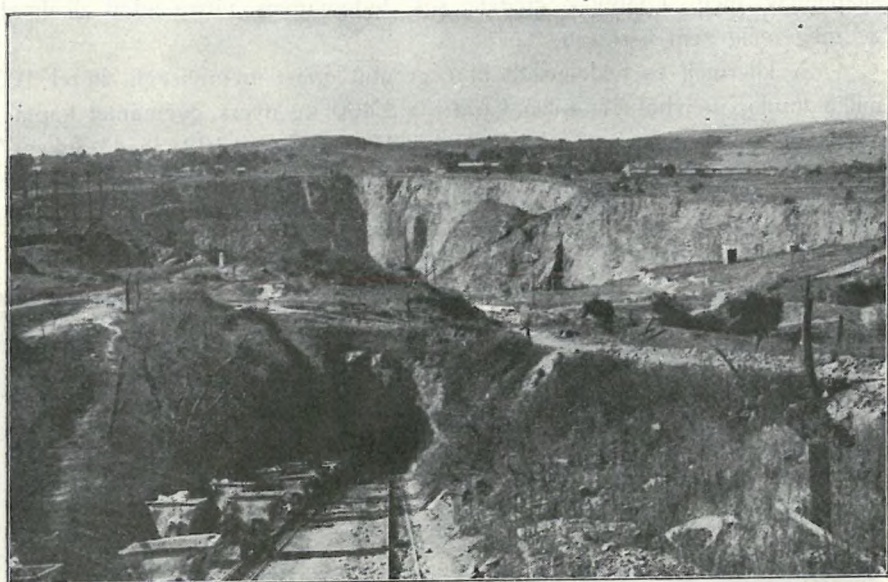
A Pretoriától KÉK.-i irányban kb. 34 km-nyire, sívár vidéken fekvő Premier Pipe nemcsak a pretoriai kerület központi része kimberlit „pipe”-jeinek, hanem az összes ismert (kb. 200) délafrikai „pipe”-nek legnagyobbika. 1903-ban fedezték fel egy a közelében lévő folyócska kavicsában talált gyémánt, gránát és ilmenit szemecskék alapján. Körvonala szabály-

talán ovális; leghosszabb (ÉNy.—DK.-i irányú) átmérője 885 m-nél több (10. ábra). A „pipe”-be mélyesztett hatalmas Premier Mine-ben látható mellékkőzet, a kvarcitból álló északi rész kivételével, erősen elkovásodott „felzit”. Csaknem teljesen átmegy a „pipe”-en KÉK.—NyDNy.-irányban az ú. n.

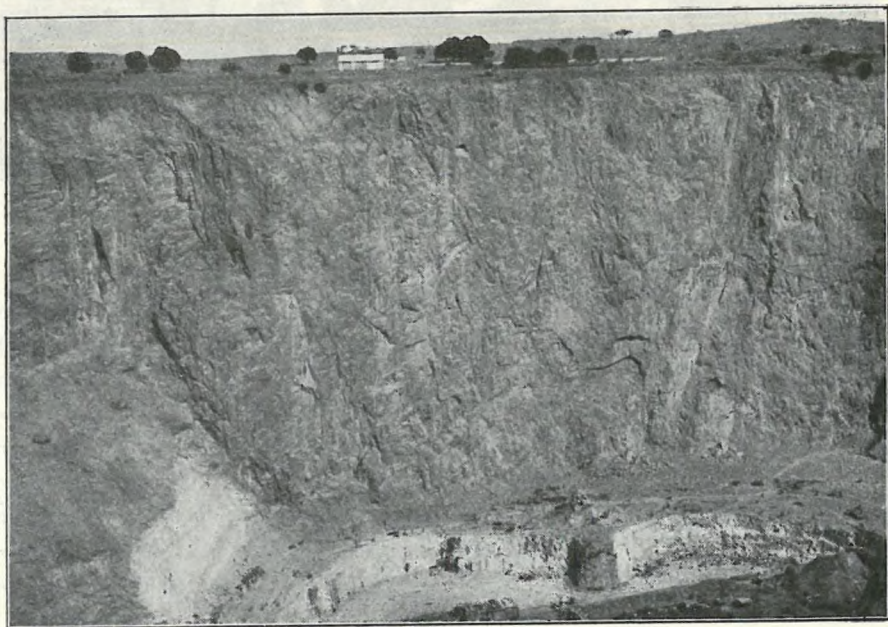


10. ábra. A Premier Diamond Mine alaprajza a XV. nemzetk. földt. kongr. „B. 14.” vezetőkönyve (P. A. WAGNER: The Premier Diamond Mine, p. 3) után.
Méret = 1 : 7350.

Floating Reef hatalmas torlasza, melynek közetei a Waterbergszisztemába tartoznak. A gyémánttartalmú kimberlitet vagy blue groundot, mely a „pipe” legnagyobb részét kitölti, három hatalmas nyílt műveletben nyerik, melyekben jelenleg kb. 171 m-nyi mélységig jutottak. A három művelet a Central Section, a Northern Section és az ú. n. No 4 Workings. Az első a másik kettőtől az említett „Floating Reef” választja el (11.—13. ábra). A blue groundban egy kimberlit és számos karbonáttelért



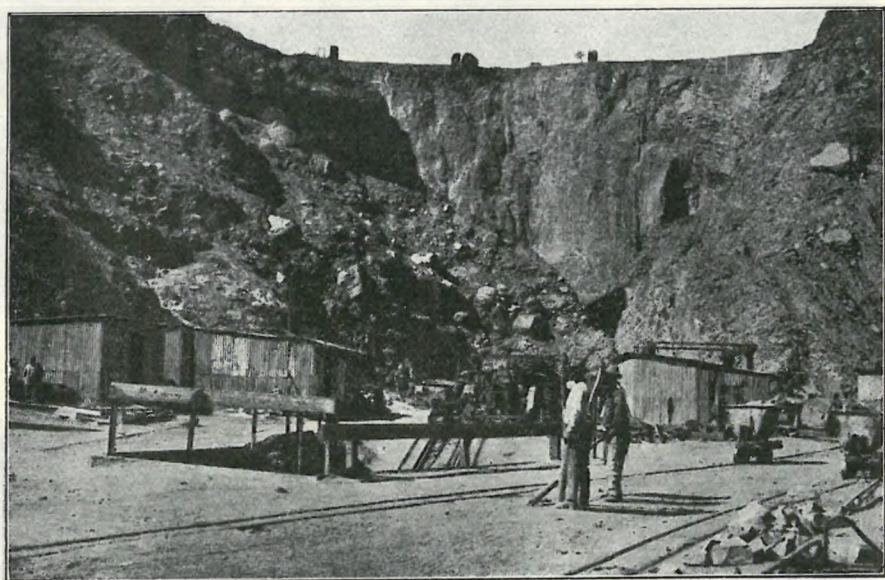
11. ábra. A Premier Diamond Mine a zúzómű felől nézve; a háttérben a „Central Section”. (A szerző felvétele.)



12. ábra. A Premier Diamond Mine: „No 4 Workings”. (A szerző felvétele.)

állapítottak meg. Utóbbiak eredete sok tudományos vitára adott alkalmat, de még máig sem tisztázott.

A kitermelt és feldolgozott blue ground óriási mennyiségű, közel 100 millió tonna, melyből 27 millió karát = 5.400 kg nyers gyémántot kaptak. A blue ground gyémánttartalma jelenleg 18—19 karát 100 „load”-onként,* ami 52 tízmilliomod $\frac{0}{0}$ -nak felel meg. A termelt gyémántok legnagyobb része silány minőségű (barna kövek, hasadási töredékek, bort), másrészt azonban ez a bánya szolgáltatja a legszebb blue-white és a minden



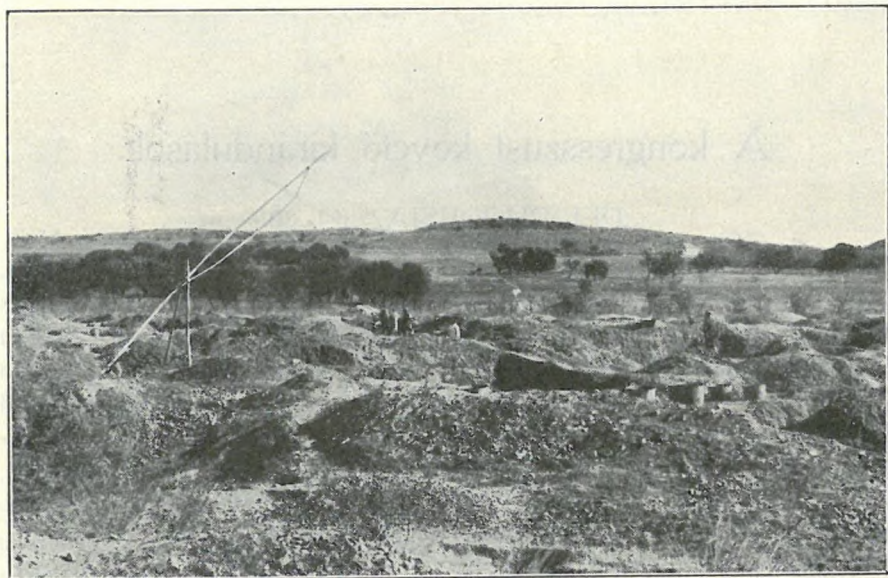
13. ábra. A Premier Diamond Mine: „Floating Reef”; háttérben a „Central Section”.
(A szerző felvétele.)

elképzelhető színben található fancy stones-nak nevezett tündöklő gyémántokat. Az itten talált legnagyobb gyémánt, a 3300 karátos (1'37 font) Cullinan kiváló minőségű „blue-white” kő és egy sokkal nagyobb oktaéder töredéke volt. 1919-ben egy másik 1500 karátos, csodálatos „blue-white” színű gyémántot találtak, mely ugyancsak töredék volt. A Premier Mine-nek semmi más kimberlitkőzetben nem található különlegességei az erősfényű, acélkék gyémántok és a sajátos kék-zöldön opalizáló fehér gyémántok, melyek a kereskedelemben Premier Oilies név alatt ismeretesek. A hatalmas méretű, tátongó bányaúrbn a blue groundot, az em-

* 1 load = 16 köbláb = 1'488 m³; 100 load tehát = kb. 150 m³.

lített érdekes dejkeket s a bányászati műveleteket, a felszínen pedig a fel-
dolgozás tökéletes technikai berendezéseit tanulmányozhattuk.

Itt említtem meg, hogy az ismertetett kimberleyi és pretoriai előfordulá-
sokon kívül kimberlit=kürtők és telérek előfordulnak a Délafrikai Unió
egyéb helyein is. Ilyenek mindenekelőtt a Heidelberg-, a fészekszerűen
csoportosult Sutherland-, Jagersfontein-, Barkly West-,
Koffyfontein körüli és az ostgriqualand-i előfordulások. Kimber-
liteket kimutattak továbbá Gordoniá-ban, DNy.-Afrikában: Keet-



14. ábra. A Bynespoort Diamond Diggings. (A szerző felvétele.)

manshoop és Gibeon között, Dél-Rhodesiában: a Bembesi völ-
gyében, sőt a katangai Kundelungu=platón és Tanganyika Terri-
toryban: Mabuki-ban is. A kimberlit=átförések fiatalabbak a Karroo-
időszak végén bekövetkezett hatalmas Stormberg vulkanizmus-nál és
a dolerit intrúziók-nál. A Heidelberg környékbeliek a krétakor vége
és az ó=harmadkor között, legnagyobb valószínűséggel a paleocénben tör-
hettek föl s úgy látszik, hogy a többi kimberlit előfordulás hasonló korú.

Hazamenet a Pienaar's River egyik mellékfolyójának kavicsrétegeibe
telepített Bynespoort Diamond Diggings-s=t látogattuk meg, melyek-
ben a Premier Pipe-ből származó gyémántokat nyernek mosással (14. ábra).

A kongresszus tartama alatt az előbbieken ismertetteken kívül még három, Pretoriából
kiinduló kirándulást rendeztek. Ezek:

1. „Johannesburg.“ (B. 8.) (Heidelberg környékén a Government Reef Series glaciális illitjei, a Witwatersrand-, Ventersdorp-, Transvaal- és a Karroo-szisztémák üledékeinek kibúvási stb.; Johannesburgban főleg egy aranybánya megtekintése.)

2. „Hartebeestpoort Dam.“ (B. 12.) (Hatalmas völgyzárógát egy a Magaliesberg-hegyláncot áttörő szurdokban; környékén a „Bushveld Complex“ metamorfizált feldolgozó pompás szelvénye).

3. „Pretoriai vasércbányák.“ (B. 13.) (Három vasérctelep a Pretoria-széries Timeball Hill Horizont-jában. Egyikük, mely több száz kilométernyi hosszúságban nyomozható a Pretoria környékén $2\frac{1}{2}$ –6 m vastagságú, a Föld egyik leghatalmasabb, ha nem a legnagyobb vasérctelepe; érce (magnetic quartzite) részben oolitos magnetit, hematit és chamosit beágyazott kvarc-szemcsékkel).

A kongresszust követő kirándulások.

„DÉL-RHODESIA.“ (C. 20.)

Pretoriát augusztus 7-én hagytam el még 95 más résztvevővel együtt, hogy Bechuanaland-on átutazva, Dél-Rhodesia ásványkincseit és hatalmas bányaműveit megismerjem. Az út folyamán augusztus 9-én a Great Dyke-t, augusztus 10-én a shabanii azbesztteltelepeket, 11-én a selukwei chrómérctelepeket, 12-én a gatoomai Cam and Motor aranybányát, 13-án és 14-én a que quei aranybányákat, továbbá a Sebakwe River Sebakwe Poort-nak nevezett, geológiailag érdekes szurdokát, 15-én a Bulawayo-tól délre fekvő, gránitból álló Matopo Hills-t, 17-én a wankiei hatalmas és a délafrikai bányaiparban rendkívüli fontossággal bíró széntelepet, 18-án és 19-én a Zambezi folyónak LIVINGSTONE DÁVID által 1855-ben felfedezett nagy-szerű Viktória-eséseinek geológiai viszonyait tanulmányoztuk.

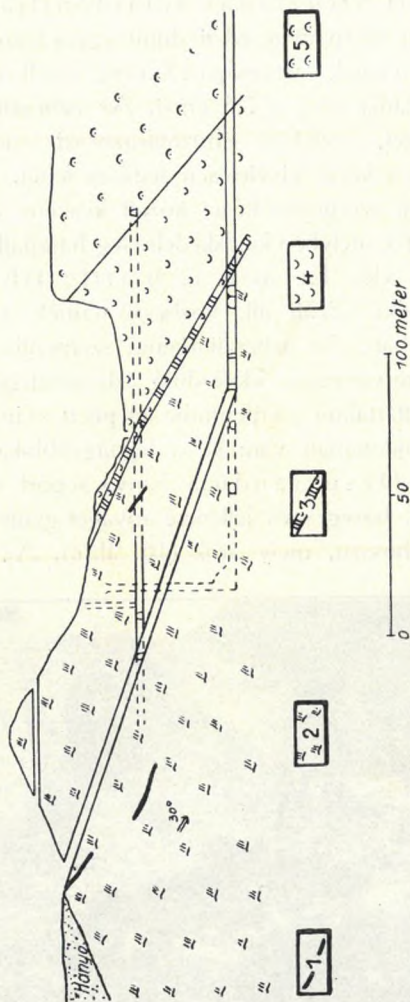
Great Dyke. Dél-Rhodesiának úgy geológiailag, mint morfológiailag egyik legérdekesebb eleme a lényegében noritból álló ú. n. Great Dyke, mely a d. sz. kb. $16\frac{1}{2}^\circ$ -ától csaknem 21° -áig, tehát kb. $4\frac{1}{2}$ szélességi fokon át, a belingwei Doro Hills-től a Concession és Banket közti Umvukwe Hills-ig, északi végének kelet felé való elhajlásától eltekintve, ÉÉK.-i irányban csaknem egyenesen, 530 km-nél nagyobb hosszúságban és átlag kb. 5 – $6\frac{1}{2}$ km-nyi szélességben szeli át Dél-Rhodesia gránitterületét. Valószínűleg noritos összetételű magma differenciálódásából származó közeti változatos sorozatban ismeretesebbek a normális norit-tól egyrészt a piroxenit-ekig és a peridotit-ekig, másrészt a földpátdús norit-okig és aplit-okig. Uralkodó típusai: földpátdús norit, piroxenit (főleg enstatitit) és harzburgit (enstatit-olivin-kőzet); legsavanyúbb

tagjai: *kvarc* (telérek), *aplit* és *gránit*; egyéb tagok: *websterit* (monoklin és rombos *piroxén*-ből álló *piroxenit*), *pikrit*, *lehrzolit*, *enstatit-peridotit*; *bastit* és bázisos *földpát*-ból (*pegmatoid norit*) álló telérek vagy telérrészek is felépnek benne. A fenti kőzetek csak ritkán elváltoztak; az olivintartalmú típusok a felszínen *szerpentin*-bemennekátés az enstatitit lokálisan *bastit*-kőzet-et alkot. A Great Dyke kőzetei nagyobbára rétegszerűen, nevezetesen pedig szinklinális formájában lépnek fel. Enstatit- és olivin-kőzetekben *chromit*, földpát-tartalmú *piroxenit*jében pedig *platina* fordul elő. Kőzeteinek a transvaali „Bushveld Complex”-éval való hasonlósága valószínűvé teszi, hogy a Great Dyke fiatalabb a *Lomagundi*-é, de idősebb az *Umkondo*-szisztémá-nál, melyek közül az elsőt a délafrikai Transvaal-, másodikát pedig a *Waterberg*-szisztémával igyekeznek párhuzamosítani.

A Shabanibe vezető vasútvonalon Shabanitól nyugatra, 12 km-nél hosszabb úton kereszteltük a Great

Dyke-et, mely itt két gránitdombvonulat között lapos völgyfeneket foglal el és centrális része alacsony szigetegység. Ez alkalommal megismertünk változatos kőzetei közül egynehányat.

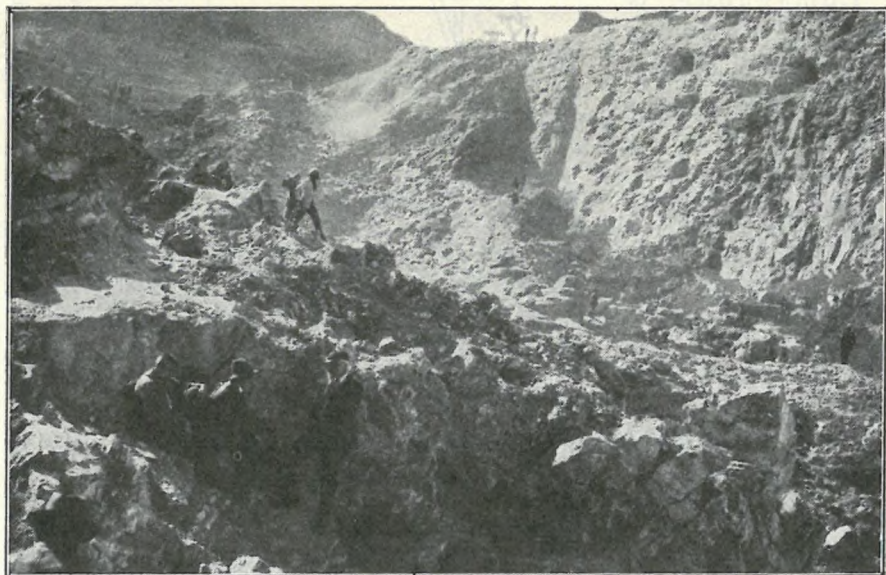
Shabani. A shabanii *chrizotil*-*azbeszt*-telepek dunit és annak hidratizált elváltozási termékei: *serpentin*-kőzetből és *talk*-*karbonát*-kőzetből álló komplexum cen-



15. ábra. Szelvény a Shabanie Mine „170 Lode”-jének 3. számú lejtés aknáján keresztül (Belingwe District, Dél-Rhodesia) F. E. KEEP: „The geology of the Sabani mineral belt, Belingwe District (S. Rhodesia, Geol. Surv. Bulletin, No 12, p. 140) után. Jelmagyarázat: 1. = kvarc, 2. = talk-karbonát pala *chrizotil*-*azbeszt* utáni pseudomorfozálakkal, 3. = „brittle fibre” (= „rideg rost”) zóna, talkos *serpentin*-kőzet, 4. = kitermelésre érdemes mennyiségű *chrizotil*-*azbeszt*-zóna *serpentin*-kőzetben, 5. = részben *serpentin*esedett dunit szórványos *chrizotil*-*azbeszt* rétegekkel. Méret = 1 : 2670.

trális részében fordulnak elő (15. ábra). Ennek a Shabanitól ÉK.-re fekvő, ÉNy.—DK.-i irányban kb. 17 km hosszú kőzetkomplexumnak szélessége 1,5—5 km. Az említett ultrabázisos kőzeteket gneiszes gránit övezi, mely a dunitba intrudált. F. E. KEEP a dunit szerpentinisedését, talkosodását a gránitintrúzióknak tulajdonítja. A kitermelésre érdemes azbeszt, a teljesen szerpentinisedett dunit egyes részeiben sűrű réteghálózatban jelenik meg. A rétegek vastagsága 15 cm-ig emelkedik, míg az azbeszt-szálak hossza ritkán haladja meg a 7,5 cm-t. Az azbeszttartalmú szerpentin fekszik talk-karbonát-kőzet, melyben chrizotil-azbeszt után talk-pszeudomorfozók ismeretesek. Ez a kőzet kivételesen fedű is lehet. A talk-karbonát-kőzet és az azbeszttartalmú szerpentin-kőzet között keskeny övben talk-karbonát-szerpentin-kőzet lép fel, melyben kereskedelmileg használhatatlan, törékeny azbeszt-rostok fordulnak elő. Ez az ú. n. brittle fibre, aminek összetétele a szerpentiné és talké között áll, közbeeső termék a chrizotil-azbeszt eltalkosodási folyamatában. Az azbeszttartalmú szerpentin fedűje részben szerpentinisedett dunit szórványosan előforduló azbesztrétegekkel.

Az azbeszttartalmú szerpentinbe telepített számos bánya közül, amelyek két társaság tulajdonában vannak, a legnagyobbikat, az ú. n. 170 Lode-t, továbbá a Nil Desperandum bányacsoport egyik külfejtésének óriási gödrét jártuk be, bőséges és jellemző anyagot gyűjtve. A „170 Lode“ művelet kb. 655 m hosszú, mély árok (16. ábra). Az azbeszt kitermelése főleg



16. ábra. Shabani (Dél-Rhodesia): „Lode 170“ azbeszt-bánya. (A szerző felvétele.)

külfejtéssel, kisebb részben pedig felszín alatti munkával történik. Mineralógiai szempontból érdekes a „Nil Desperandum” említett kifejtésében található gyönyörű *pikrolit*. A bányák üzeme nagyméretű, de bizonyos tekintetben primitív: az olcsó néger munkaerő következtében a kifejtett azbesztet kézimunkával hozzák a felszínre. A nyers azbesztet az iparban használható minőségűvé a termelés helyszínén dolgozzák fel. A „Nil Desperandum” bányacsoport azbeszt-feldolgozó telepén a lebegő parányi azbesztszálcáskák folytán rendkívül egészségtelen levegőben dolgozó bennszülöttöket csak nagyon fogyatékosan védik annak káros hatása ellen.

A shabanii azbeszttelepek nemzetgazdasági szempontból rendkívüli fontosságúak. A termelés nagyságáról fogalmat nyújthat annak felemlítése, hogy az 1927. évi termelés értéke £ 794.215 = 22 millió pengő; az 1928-iki reménybeli termelést pedig £ 1,000.000 = 27.8 millió pengőnél föbbre becsülték.

Selukwei chrómérctelepek. A selukwei kerületben a *chromit* igen elterjedt és két különböző korú, nagyon bázisos kőzetcsoportban fordul elő. Az idősebbik a *talkpala* és *szerpentincsoport* (*szerpentin*, kovásodott *szerpentin*, *talkpala*, karbonátos *talkpala*, *chloritpala*; az első és utolsó a kitermelés szempontjából gyakorlatilag *chromitmentes*), melynek fő tömege az arany—kvarcteléreket tartalmazó, ú. n. *Mont d'Or* gránitot fogja körül; a fiatalabbik a *Great Dyke*.

A) A *talk*- és *talkkarbonát* palákban a chrómérc szabálytalan oktaéderes kristályai részint elszórtan, részint fészkekben és határozott ércetekben fordulnak elő, melyekben azonban a kristályok között még kőzetanyag található, részint pedig izolált homogén ércetekben. Utóbbiak rendszerint többé-kevésbé jól kifejlődött kristályos szerkezetűek és két fő megjelenési formában lépnek fel: 1. szabálytalan alakú, legömbölyödött, rendszerint nagy lencsékben, melyek 140 m hosszúságot is elérhetnek; 2. hosszú, keskeny lencsékben, melyek telérszerű kibúváskban jelentkeznek és nem terjednek mélyre a felszín alá. Ritkábban az ércetek rövid kiágazások (*protrúziók*) sorozatába mennek által. Az ércetek rendszeren az érc-lencsék 3—12-es csoportjaiból állanak. Az egyes ércetek összetétele egymáshoz képest változó, de különböző részeikben rendszeren nincs nagy összetételbeli különbség. A Cr_2O_3 -tartalom 40·10—54·27%-ig változik és nagyrészt kb. 50%-os. Kémiai összetétele alapján az érc általában közelebb áll a *picotit*-hoz, mint a *chromit*-hoz és ezért *chrómpicotit*-nak kell tekinteni. A chrómérc származását illetőleg valószínű, hogy az ércetek legnagyobb része a megszilárdulás után *talkpalává* és más másodlagos kőzetekké átalakult ultrabázisos (*piroxenit*) magma kiválása. Az érc kisebb része szekunder eredetű lehet, eredését chrómtartalmú szilikátoknak az eredeti kőzetben való kicsapódására vezethetjük vissza. A kovásodott *szerpentin*ben levő, elágazó telérekben megjelenő chróm-

érc nagy része ily szekunder eredetű lehet; ez a chromit a talkrétegekben előfordulóval ellentétben mindig csaknem amorf külsejű. Az említett piroxenit-magma az ú. n. Bázis rétegek-be (Basement schists) intrudált. Utóbbiakat a Délafrikai Unió archai korú Swaziland-szisztémájával állítják párhuzamba. Az érctelepek anyakőzetének, a talkpala — serpentin-csoportnak szomszédságában ezeket a rétegeket az ú. n. Conglomerate-, Banded Ironstone- és Greenstone schists-csoportok képviselik.

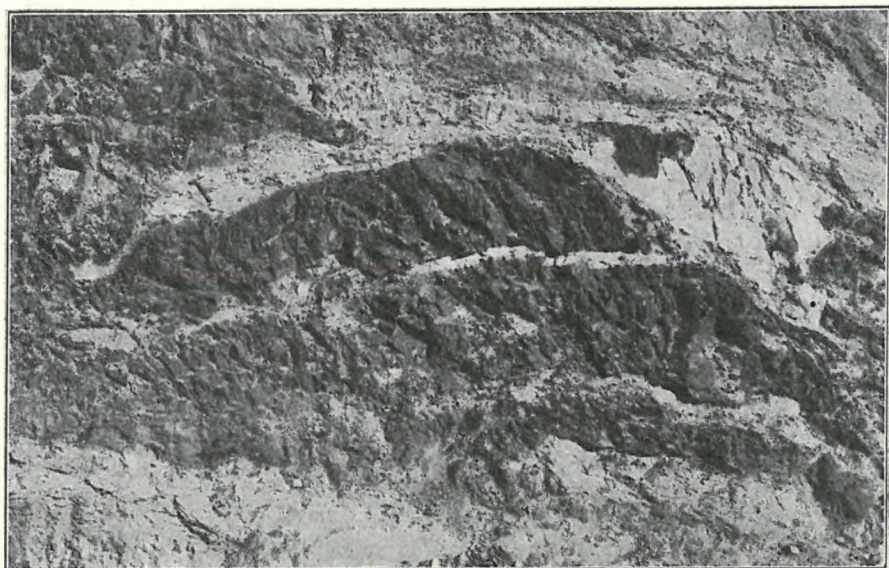
B) A főleg noritból álló Great Dyke-ben a chromit a Little Tsekwe River-től nyugatra fekvő Good Hope farmon mint vékony, parallel rétegekként, vagy zsinórokként megjelenő chromit-kőzet lép fel harzburgitban. Ennek az előfordulásnak jelenleg gazdasági fontossága nincsen. Ép így nem fontosak a Great Dyke peridotitjaiban és piroxenitjeiben itt-ott bőven található izolált chromit-szemek.

A talkpala — serpentin-rétegcsoporthoz kötött chrómérctelepek közül a Selukwetől északra fekvő csoportban, annak legfontosabbját, a Railway Block-ot, a délre fekvőben pedig a Selukwe Peak-on levő ú. n. Peak Block-ot tanulmányoztuk. A csodálatosan szép kilátást nyújtó Selukwe Peak-ról e vidék kőzeteinek morfológiai fellépésével ismerkedtünk meg. A „Railway Block“-nak egyik részletesebben megtekintett hatalmas külfejtésében, elmállott okkeres talkpalában, a selukwe peaki külfejtésekben pedig erősen kovásodott, pirittal impregnált és kevés aranyat tartalmazó talkpalában lépnek fel a chrómérc-lencsék (17. ábra).

A dús ércet a helyszínen koncentrálik és úgy szállítják Európába és Amerikába. A selukwei chrómérctelepek, melyeket 22 év óta művelnek, a világ chrómércszükségletének több mint felét szolgáltatják és így valóban egyedülállóak. Jelentőségüket kiemeli ama körülmény, hogy 1907-től, a kitermelés megkezdésétől 1918 végéig 581.557 tonna ércet termeltek £ 1,718.241 = 47,767.100 pengő értékben. Ebbe az összegbe bele számítottak néhány tonnányi olyan ércet is, melyet a Great Dyke-nek az itten említetten kívül eső részében termeltek.

A megtekintett két bányacsoportban, melyek közül különösen a „Railway Block“ egyik külfejtése hatalmas méretével vonta magára figyelmünket, az ércnek, továbbá a mellékkőzetnek települési viszonyait, a különböző érc-típusokat tanulmányozhattuk s gyűjthettünk belőlük. Alkalmunk nyílt az érc-koncentrációhoz szolgáló berendezést is megtekinteni.

A délrhodesiai aranybányák leghíresebbjeinek csoportja, melybe a Cam and Motor, Globe & Phoenix, Sherwood Starr, Golden Valley és még más bányák tartoznak, az É. felől D. felé, a Hartley district-től a Selukwe district-ig húzódó hatalmas Bázis réteg-komplexumnak a nálánál fiatalabb rhodesiai nagy



17. ábra. Selukwe (Dél-Rhodesia): chrómérc-lencse a „Railway Block“ egyik kújtásában. (A szerző felvétele.)

gránitmasszívummal kontaktusban lévő zónájában fekszik. Ezek a rétegek rendszeresen erősen gyűrődtek és többé-kevésbé vertikális dőlésűek.

Gatooma. A bulawayo—salisburyi vasúti fővonalon levő Gatooma melletti Cam and Motor bányában „meszes zöldkő“ („calcareous greenstone“) üledékes kőzetsorozattal (palák és kvarcitok) és dolerit-zöldkővel („doleritic greenstone“) váltakozik (18. ábra). A Motor érctest, az üledékes sorozat és a dolerit-zöldkő kontaktusán haladó hasadékos zúzódási, törési zónában bekövetkezett ércesedési folyamatnak köszöni létrejöttét.

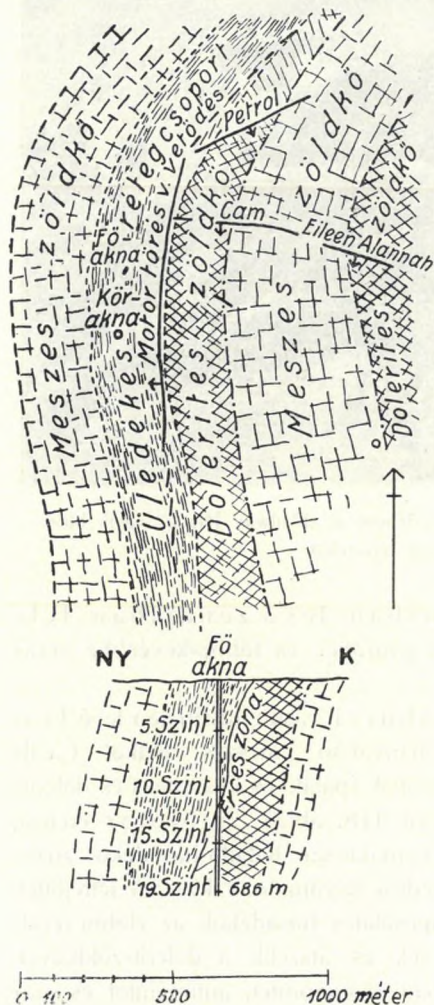
A Cam és a Petrol érctestekkel kapcsolatos hasadékok az előbbi rendszerre nagyjából és általában merőlegesek és átszelik a dolerit-zöldkövet. Az említett kőzetek az ércesedett régióban arzenopiritet, antimonitot és aranyat tartalmaznak. A főakna mélysége 850 m-en felüli.

A zúzott ércet gravitációs és flotációs eljárással koncentrálik. A koncentrátumokból egyrészt amalgamálással és pörkölés utáni cianidos kivonó eljárással aranyat, másrészt aranytartalmú fémantimon állítanak elő; az utóbbit Európában dolgozzák fel tovább. Egy tonna fémantimon színaranytartalma 14.000 pengő értékű. A „Cam & Motor“ bánya a rhodesiai aranybányák legfontosabbika. Alkalmazottainak száma 1800 bennszülött és 150 fehér. Az üzemi energiát Wankie-szén szolgáltatja.

Az aranyérc előfordulási viszonyait a bánya 19-ik (686·2 m) és 17-ik szintjén tanulmányozhattuk; a jellemzőbb kőzetpéldányokból a társulat irodájában láttak el bennünket.

Que Que. A Gatoomától délre, ugyancsak az említett vasuti fővonalon fekvő Que Que a rhodesiai hatalmas gránit—gneisz terület és az archai „Bázis rétegek” határán fekszik.

A Globe & Phoenix Mine két érctestre, a Globe Reef és a Phoenix érctest-re telepítették. Az első, melyet kb. 1906 óta nem művelnek és ma víz alatt van, a gránitban fekvő kvarcér volt; az utóbbi kvarccal kitöltött hasadékok komplexált rendszeréből áll. A „Phoenix Mine”-ben a bánya északi végén, valamint legfelsőbb szintjeiben az érctest az idősebb kőzetekben, míg a középső és alsó szinteken a gránit határzónájában lép fel. A bányaműveletekben feltárt rétegek főleg talk-karbonát-kőzet-ből és szennyezett magnezit-kőzet-ből, azonkívül keményebb kőzetekből (kvarcit chrómcillám-mal, stb.) is állnak. Úgy a „Bázis rétegek”-ben, mint a gránitban az érc-tartalmú hasadékok, melyek a gránit megszilárdulása után a rétegek összehúzódásánál és megereszkedésénél keletkeztek, kis szöglet zárnak be a két kőzet kontaktusával. A bányában, különösen a „Bázis rétegek”-ben, sok diabáz-dejk figyelhető meg. Úgy látszik, hogy valamennyi idősebb az érce-sedésnél s azzal nincsenek kapcsolatban. Épp így gyakoriak a bányában pirit-tartalmú, valószínűleg amfibolpor-szoros kapcsolatban vannak az érctes-ugyanazon hasadékokba intrudáltak.



18. ábra. A gatoomai Motor-telér (Dél-Rhodesia) geológiai helyszínrajza és szelvénye J. C. STOKOE után, a XV. nemzetk. földt. kongr. „C. 20.” vezetőkönyvéből (S. Rhodesia, p. 28).

Méret = 1 : 24.880.

firit-dejkek is, melyek azonban már tekkal, úgy látszik ugyanis, hogy

Érdekesek a bánya chrómcillám-tartalmú rétegei. Az említett hasadékrendszernek ércesedése a következő négy fázisban ment végbe:

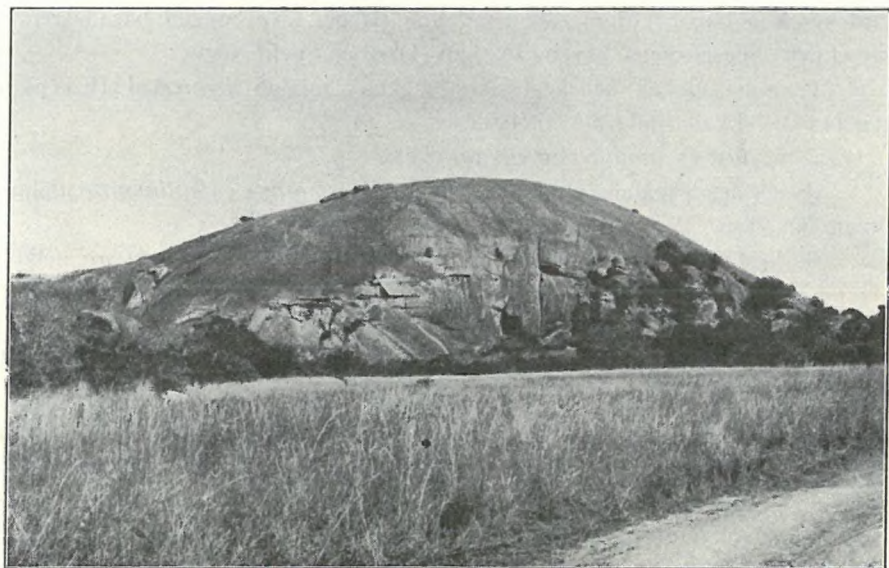
1. a hasadékok keletkezése és azoknak meddő *kvarc*-cal (*barren quartz*) és *kalcit*-tal való kitöltődése,
2. a *pirit*-es *amfibolporfirit* intrúziója,
3. a hasadékoknak újból való megnyílása, *arany*- és *antimonit*-tartalmú *kvarc* kiválása,
4. későbbi generációjú *antimonit* kiválása, nyilvánvalóan *kvarc* nélkül.

Az első kvarcgenerációban, az ú. n. *barren* v. *primer* kvarcban nincs arany, hanem csupán a második generáció, az ú. n. *szekunder* kvarc aranytartalmú. Ez utóbbi az előbbinek hasadékaiban is előfordul, úgyhogy a kétféle kvarc sok helyütt egymást átjárja.

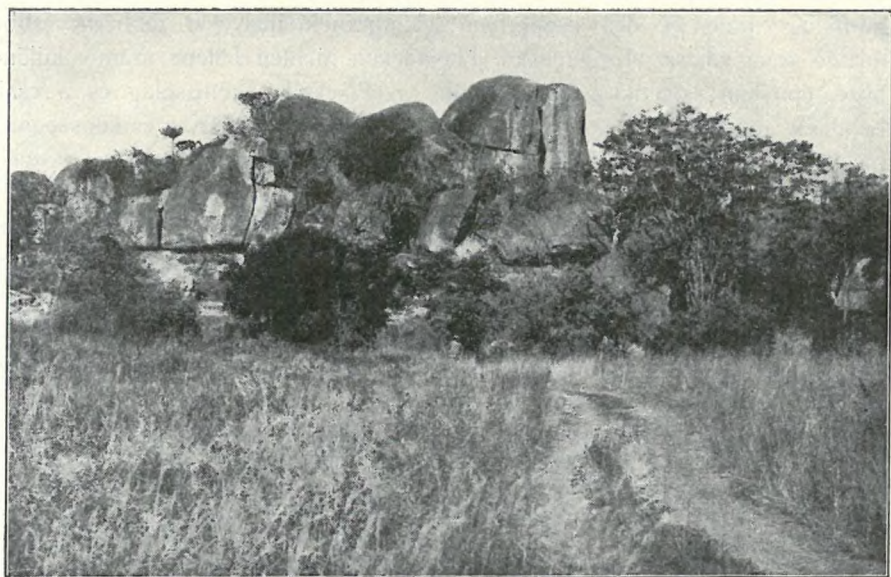
A leírt érdekes települési viszonyokat, az említett kőzeteket a „Phoenix Mine” 19. szintjén 549 m=nyi mélységben tanulmányozhattuk. 1900 augusztusától, a bányászat megkezdésétől 1928 végéig 1.997.947 uncia=56.641·8 kg finom aranyat termeltek ki 2.021.737 tonna kőzetből.

A *Gaika Mine* érczónája teljes egészében a már említett rétegekbe esik, melyeket a gránit főtömege és egy délről jövő keskeny gránitnyelv fognak közre; ez a gránitnyelv választja el a „*Gaika Mine*” régiójában levő aranytartalmú „Bázis rétegek”-et ezek fő komplexumától, mely északról dél felé a *Hartley district*től a *Selukwe district*ig terjed. Az ércetek két csoportban, északi és déli csoportban jelentkeznek, melyeket főbbé=kevésbé meddő zóna választ el egymástól. Hasadékok mentén fellépő számos különböző típusban ismerik a jól definiált „*reef*”-ektől a főmzsökgig és a csak behintett aranyat tartalmazó zónáig; csapásuk ÉNy.—DK.-i és kis szögben hajlik az inkább É.-i irányhoz közelálló gránitkontaktushoz. A bánya közelében az érceteket tartalmazó rétegek legnagyobb részét erősen elváltozott és karbonátosodott bázisos kőzetekből állanak (*magnezit*, *talk*-os rétegek, *szerpentin* stb.), melyeket intruzív ultrabázisos kőzetek elváltozási termékeinek tekintenek; két meddő kvarctélér is fellép bennük. A bányában megfigyelt kőzetek korszerinti sora a legfiatalabbal kezdődőleg valószínűleg a következő: *dolerit*, aranytartalmú *kvarc*, meddő *kvarc*, „*reef*”-ek, *porfirit*, gránit, diabáz, *magnezit*, *talk*-karbonát rétegek, *szerpentin*. A gránit, a „*buck*”-*kvarc* és *dolerit* kivételével valamennyi aranytartalmú. Az aranytartalmú kvarcban az arany helyenként *antimonit*-tal fordul elő. Helyenként a diabáz aranyartalma 10·85 gramm.

A *dolerit* kivételével a fentemlített kőzeteket és azok települési viszonyait a bánya ötödik szintjén tanulmányozhattuk. A felszínen régi aranybánya-műveletek maradványait és az ércek feldolgozását tekintettük meg. Az ércőrlő berendezés üzembehozatala óta, azaz 1905-től 1928 végéig 978.490 tonna



19. ábra. Matopo Hills (Dél-Rhodesia): gránit-„dóm“ (erózió-forma). (A szerző felvétele.)



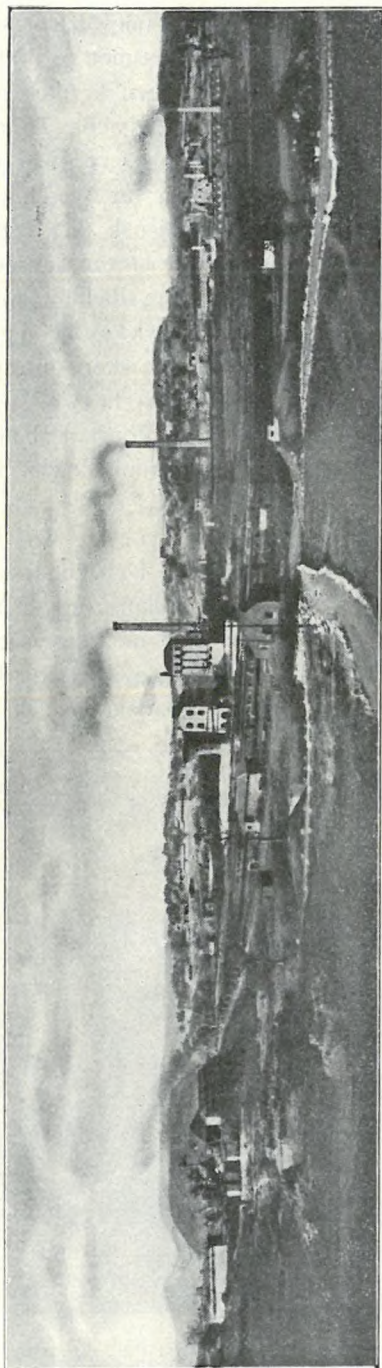
20. ábra. Matopo Hills (Dél-Rhodesia): gránit-„castle kopje“ (erózió-forma).
(A szerző felvétele.)

közéből 395.024 uncia = 11.198'93 kg aranyat termeltek ki £ 1.723.280 = 47.907.184 pengő értékben.

Sebakwe Poort. Az előbbieken sokszor említett „Bázis rétegek“ sorozatának páraflanul jó feltárását a Sebakwe River kiváló szépségű, Sebakwe Poort-nak nevezett szurdokában tett kiránduláson ismerhettük meg.

Matopo Hills. A Bulawayotól délre fekvő, lényegében szürke *biotit-gránit*-ből álló, festői szépségű Matopo Hills-be tett kiránduláson főleg a gránit eróziós formáit tanulmányozhattuk, két egymástól élesen elütő típusban. Az egyik a sima, gömbhéjas felületű, a rendesen elliptikus körvonalú „dóm“-ok típusa (19. ábra). A másik típust a négyszögletes—gömbölyödött tömbökből álló, ú. n. „castle kopjes“-ekben figyelhetjük meg (20. ábra). Különleges ritkább, a WAGNER által negatív szferoidális exfoliáció-nak nevezett mállási folyamat eredményei hatalmas barlangok, melyeknek falait helyenként bushman-rajzok díszítik. A Matopo Hills az említett formájú, változatos körvonalú dombokból és láncokból áll, kb. 161 km hosszú és 40 km széles kiterjedésben. A dombláncokon számos hágó vezet át. A dombvidéket számos völgy tagolja, melyek néha csaknem megközelíthetetlenek. Jelenleg Nemzeti Park. Legmagasabb pontján CECIL RHODES sírja fekszik.

Wankie. A Bulawayotól északnyugatra, a victoria fallsi vasútvonalon fekvő Wankie annak a hatalmas széntelepnek (21. ábra), melynek szénkészletét 6 milliárd



21. ábra. A waukiei széntánytelep (Dél-Rhodesia). (A szerző felvétele.)

tonnára becsülik, nagy jelentőségű bányászati centruma. Alkalmazottainak száma 5000 bennszülött és 200 fehér. A széntelepet 1893-ban fedezték fel. Kitermelését 1904-ben kezdték meg. 1928-ban 1 millió tonnán felüli volt termelése. Az eredeti lejtakna 75 m-nyi mélységben érte el a széntelepet, mely a Karroo-formáció Eccaszéries-ébe tartozik.

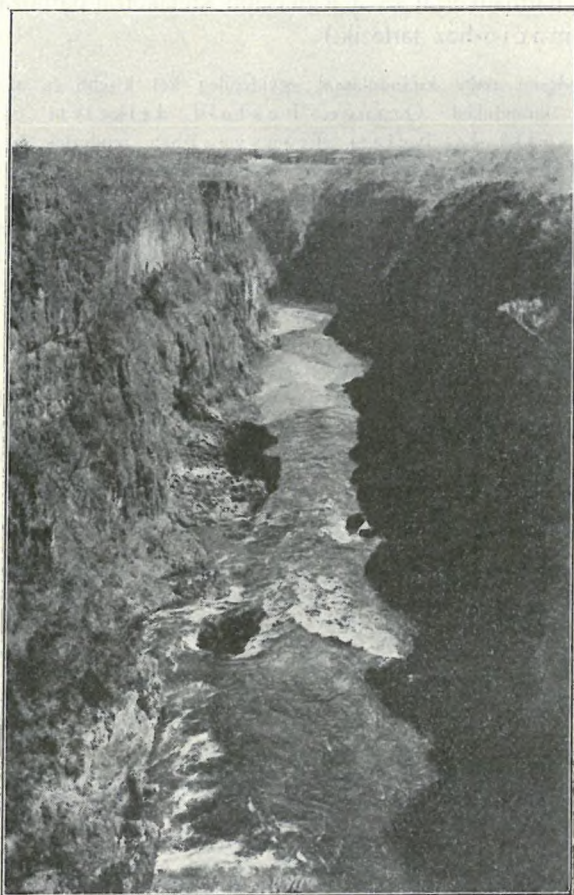
Wankie területén úgy archai és Waterberg-közeteket, mind a Karroo-szisztémának két legfelsőbb szériésébe, a Beaufort- és Stormberg-szériésbe tartozó képződményeket mutattak ki. Ezek közül többet jó feltárásokban figyelhattunk meg. A széntelep fekszik a közép eccakorú, ú. n. alsó Wankie homokkő, közvetlen fedője fekete szénpala, mely utóbbira felső eccakorú agyagközetek települnek. Nevezetes, hogy a Beaufort-szériésbe tartozó felső Wankie homokkőnek egyik (kövületes) szintjében kitűnő megtartásban *Glossopteris indica* és mellette más glossopteridák együtt fordulnak elő *Sphenophyllum*-, *Pecopteris*- és *Cyclo dendron*-nal. E flóra érdekes példája a *Glossopteris*- és az északi flóra keveredésének.

Victoria Falls. — Dél-Rhodesiában utolsó állomásunk a Zambezi folyó hírneves és valóban páratlan szépségű Viktória-vízesései voltak (22. ábra). A víz esések szélessége 1830 m, magasságuk 128'1 m; peremük és a vízesések alatti cañon falai felső karroo-korú (Stormberg) bazaltokból (ú. n. Batoka bazalt) állanak, melyek teljesen hasonlóak a Bushveld- és



22. ábra. A Victoria Falls keleti része (Észak-Rhodesia). (A szerző felvétele.)

a Stormberg-vulkanitok-hoz. A bazalt itt két, egymástól élesen elütő formában lép fel. Az egyik finoman szemcsés, sötétkékes színű, elszórtan fellépő, zöldszerű *achát*-tal vagy *kvarc*-cal kitöltött hólyagúrókkal, vagy repedésekkel; ennek elválása függélyes. A másik bíborvörös, *zeolit*-okkal (*heu-*



23. ábra. Victoria Falls (Dél-Rhodesia): Second Gorge.
(Vásárolt fénykép után.)

landit, *stilbit* és valószínűleg *laumontit* is) kitöltött mandolaiüregekkel; ennél a függőleges elválás hiányzik. Az előbbi a szurdokok falainak túlnyomóan függőleges részében, a másikat a falaknak fás vegetációval borított enyhébb lejtésű sávjában figyeltük meg. A vízesések alatt közvetlenül a cañon zépgugosan kanyarog az öt ú. n. „Gorge”-ban (23. ábra). Ezek a szakaszok (1.—5. Gorge) részint vetődések (2. és 5. Gorge), részben pedig elválási felületek

mentén alakultak ki. A vízesés és a cañon érdekes geológiai és morfológiai viszonyain kívül alkalmunk nyílt a Zambezi mellett a Kalahari homokot, továbbá régi (pleisztocén) terrasz-kavicsokból és régi folyamági kavicsokból álló rétegeket tanulmányozni. (A Kalahari-homok a harmadkorral és a legfelsőbb krétakorral párhuzamosított Kalahari-formációhoz tartozik.)

A dél-rhodesiai nagy kirándulással egyidejűleg két kisebb és azokhoz csatlakozó három nagyobb kirándulást Orange, Fokföld délkeleti része, Natal, Zululand, Északi és Keleti Transvaal-ban rendeztek. Az egyik kisebb, 3 napos „Vredeforti Gránit-Dóm” (C. 15.) kiránduláson, főleg a vredeforti gránitdómmal kapcsolatos magmatikus, metamorf és tektonikus jelenségeknek, a másik 2 napos „Devil's Kantoor” (C. 16.) kiránduláson pedig, mely a Great Escarpmentnek a Keleti Transvaalba eső részében, az ú. n. Transvaal Drakensberg-ben mozgott, főleg a Transvaal-szisztéma három alsó szériese (Black Reef, Dolomit és Pretoria-széries) keleti transvaali kifejlődésének és a De Kaap Valley-ben levő New Amianthus Asbestos Mine-nek tanulmányozására nyílt alkalom.

A nagyobbakra vonatkozólag a következőket említhetem meg: 1. A 7 napos „Port Elizabeth-i, (C. 17.) Bloemfontein-en és Rosmead-en át P. Elizabeth-be vezetett. E kirándulás fő objektumai a felső Karroo-korú szedimentek, különösen a teljes Stormberg-széries és annak ú. n. Molteno-rétegei (növénylenyomatok), a kibazi „nek”, a zuurberg-i vetődés vulkánikus kőzeteivel, továbbá a krétakorú Uitenhage-rétegek voltak. 2. A 9 napos „Durban—Zululand”-i (C. 18.) Bloemfontein-en, Harrismith-en, Ladysmith és Maritzburg-on át Durbanbe sonnan Zululandbe vezetett. E kiránduláson főleg a Karroo-szisztéma üledékeit általában (köztük néhány kővületes réteget, különösen az ú. n. *Lystrosaurus*-rétegeket), a northfield-i szénterületet és a zululandi kővületes krétakorú rétegeket tanulmányozták. 3. A 9 napos „Bushveld” (C. 19.) kiránduláson a földkerekségen leghatalmasabb magmatikus differenciálódásnak, az eruptív „Bushveld Complex”-nek kőzeteit, magmatikus *chromit* és *magnetit* kiválásait, ónérc- (Potgietersrust) és platinatelepeit (Potgietersrust és Lydenburg) stb. tekintették meg.

„ÉSZAK-RHODESIA.” (C. 22.)

A Victoria Fallst elhagyva, a kongresszusi tagok számban megfogytakozott csoportjával Észak-Rhodesia területére léptem, melynek centrális részét ÉK., É. irányban szeltem át. Itt ez a csoport megtekintette a broken hill-i páratlan cink—ólombányákat, továbbá a belga kongói határhoz közel fekvő, hatalmas perspektívát nyújtó, de jelenleg még legnagyobbbrészt csak a rohamos fejlődés elején álló Bwana M'Kubwa, Roan Antelope—Muliashi, N'Kana, Mufulira, N'Changa rézbányákat. Különösen a négy utóbbi nyújtott jó példát arra, miként képes a szívós angolszász-faj csaknem végtelen kiterjedésűnek látszó irdatlan bush-erdőben rövid idő alatt virágzó s a kultúra minden szükséges

berendezésével felszerelt bányász- és ipartelepeket megszervezni és megvalósítani.

Észak-Rhodesia É.-i része a Kongó és a Zambezi vízválasztóján fekszik. Területének nagyobb része, melybe útvonalunk teljesen beleesik, a Középfrikai Plató régi peneplénjének egyik részlete. Ennek a vidéknek magassága nagyrészt körülbelül 1070—1220 m, de K.-i és ÉK.-i részében 1520—1830 m-t is elér. Míg a plató peremi része erodált és tagolt, belső részei még megtartották a peneplén jelleget. Térszíne nagyon enyhén hullámos, egyes részein csaknem teljesen sík. Nagy területeken vastag talajtakaró alatt fekszik a kőzet; a talajtakarót ellentálló kőzetekből (kvarcitok, csillámpalák, gránit, stb.) álló elszigetelt dombok (kopjék), vagy alacsony háta szakítják meg, melyeket a differenciálerózió munkált ki a peneplén felületéből. Az esés hiánya folytán a területet lecsapoló jelentéktelen vízfolyások rosszul definiáltak; fűvel borított széles depressziók, az ú. n. Dambo-k jelzik őket. A Dambo-k az összterületnek kb. $\frac{1}{3}$ -adát borítják.

Észak-Rhodesia legnagyobb részét pre-kambriumi kőzetek borítják, melyeket keleten néhány folyó (Luano, Loangva, Lukushashi) árkos vetődésű, széles völgye szakít meg. Az említett völgyek, a keletafrikai hatalmas árokrendszer legnyugatibb tagjai, 32 km szélességet is elérhetnek és 300—600 m-nyire vágódnak a plató felszínébe. Úgy ezeket a völgyeket, mint a Zambezi völgyének a Victoria Falls és Zumbo közti szakaszát, csaknem szintesen fekvő Karroo-üledékek töltik ki, melyeket az erózió az Északrhodesiai Plató szomszédos részeiről már régen eltávolított. Észak-Rhodesia Ny.-i és DNy.-i részéről azt gondolják, hogy a Kalahari-szisztéma üledékei borítják többé-kevésbbé.

Eruptív kőzeteknek és metamorfizált equivalenceiknek nincs lényegesebb szerepe Észak-Rhodesia pre-kambriumi történetében. A pre-kambrium valamennyi csoportját különböző fokig metamorf, hatalmas vastagságú homokok, palák és konglomerátok jellemzik. Kis mértékben dolomit és mészkő is fellép.

A pre-kambriumi rétegcsoporthoz között bányászatiilag legfontosabbak a Broken Hill- és a Bwana M'Kubwa-szériesek. Az előbbi a Bazis rétegekre („Basement Schist Series“) települ és a broken hilli cink—ólom—vanádium-ércesteket zárja magába. A rézbányászat szempontjából jelentős Bwana M'Kubwa-széries, melyet Roan-széries-nek is neveznek, esetleg azonos a belga kongói Katanga-széries v. a La Série Schisto-Calcaire-rel, illetőleg a délrhodesiai Lomagundi-szériessel.

A Bwana M'Kubwa-széries kőzeteit hatalmas gránitintrúzió egymással többé-kevésbbé párhuzamos szinklinálisok sorozatába gyúrta és benűk vagy ugyanazon, vagy egy ezt követő gránitfeltöréssel kapcsolatban,

bizonyos horizontokban ércesedés következett be. Az ércesítő oldatok rézen és kevés kobalton kívül alig tartalmaztak egyéb fémeket. Az ércben gyakorlatilag véve nincs meg egyik sem a réz rendes kísérő fémek közül, épígy arany sincs, csupán kevés kobalt fordul elő csaknem mindenütt. A penepén felszíne által lemetszett szinklinális-medencéket idősebb kőzetek választják el egymástól. A medencék közül egyesek aránylag keskeny önálló szinklinálisok; más (nevezetesen széles) medencék kőzetei redők sorozatába gyűttek és végül egyes helyeken vetődések is felléptek bennük. — E szinklinálisok közül a jelenleg ismert leghosszabb, ú. n. Mufulira-szinklinális kb. 19 km-en felüli szélességű; ennek DNy-i szárnyára telepítették a Bwana M'Kubwa- és a Mufulira-bányát. A N'Kana- és Chambeshi-bányák, illetőleg a Roan Antelope- és Muliashi bányaterületek két más szinklinálisra vannak. A N'Changa-bánya ércestestei az ismert kőzetek egyik nagy medencéjéből kelet felé nyúló szinklinális nyúlványnak mindkét szárnyán fekszenek. Számos más szinklinális medencét most jelölnek ki és térképeznek (I. a II. táblát).

A Bwana M'Kubwa-száriesben hét rézérctelep fekszik az angol-belga határmenti keskeny sávban. Ezek: Bwana M'Kubwa és ettől Ny.-ra Roan Antelope, Muliashi, N'Kana, Chambeshi, Mufulira, N'Changa, melyeken valószínűleg fontos bányatelepek fognak kialakulni. Az egész rézércsterület (beleértve más érces kibukkanásokat is) 161×64 km² területű négyszögon belül esik. A Chambeshi- és N'Changa-bánya kivételével valamennyit megtekintettem. (L. a II. táblát).

A mai fúrások alapján az említett 7 bányaterület összes reménybeli készlete nem sokkal több 100,000.000 tonnánál, de könnyen lehetséges, hogy ez a szám öt év alatt 250,000.000-ra fog megnövekedni. Az 1939 körül várható évi réztermelést 230.000 tonnára becsülik, melynek értéke közel £ 14,000.000 = 389,200.000 pengő.

Broken Hill. A broken hilli érctelepek palákba zárt dolomitsávban fordulnak elő. A jó feltárásokban ismert oxidos cinkérc (*hemimorfít*) számos dombja („kopje”) — minthogy azok az egyetlen kiemelkedések a közelben — igen feltűnő. Az ércestestek metasomatikus eredetűek és folytatódó lencsesorozatban következnek. A lencsék a dolomit csapását és É. felé való meredek dőlését követik. A fontosabb ércestestek közül egynéhány a dolomit gyúrt részeiben fordul elő. A legfontosabb ércestestek központi magja szulfidos elsődleges ércből (vaskos *szfalerit*-ből és *galenit*-ből) áll, melyet oxidos, főleg a helyileg „cinkszilikát”-nak nevezett érc burkol. A nagyobb ércestesteknél az utóbbi rendszeren kb. 4.5 m vastagságú, míg a kisebbekben teljesen a „cinkszilikát”-érc uralkodhatik. A „cinkszilikát”, mely az oxidos érc főtömege, *kvarc*-ból, vasoxidokból,

és *hemimorfit*-ből áll és amellett kevesebb cinkkarbonátot, ólomkarbonátot és vanádiumásványokat tartalmaz; cink—ólomtartalma igen magas: 30—55%. Az ércet finoman szemcsés kovasav járja át, ami annak jaspisszerű külsejét okozza. Az elsődleges érc oxidálását nagy mértékben megkönnyítette a dolomitnak rendkívüli módon repedésszerű és üreges volta. Ez a repedés-, illetve üreg-rendszer az oxidációs folyamat alatt az ércestestnek zsugorodásával és a dolomitnak ez utóbbival járó beomlása folytán még jobban kifejlődött és új utakat nyitott az oxidáló oldatok számára. Ennek folytán a szulfidos ércestestek méretei nem mindig növekednek meg a mélység felé, hanem csökkenhetnek is. Nevezetes, hogy az oxidos érc egész tömege általában kevés vanadiumot tartalmaz. A gazdag vanadiumércet azonban az oxidos érc szélső zónájában és nagy mennyiségben a tömött oxidos érc és a dolomit közti zónában, továbbá nyílt hasadékokban és üregekben mutatták ki. Megemlítendő még, hogy kadmium teljesen hiányzik az ércekből. A N° 1, 3, 4 „kopje”-k, a K9 és K26 ércestestek mind a dolomit csapásvonalában Ny.-ról K. felé sorakoznak egymás mellé. Az 5. és 6. „kopje” egy másik, de az előbbivel párhuzamos horizonton kevéssel északabbra, az E. és F. kibúvások pedig egy harmadikon D. felé fekszenek.

Ezen a páratlan érdekességű bányahelyen, ahonnan a szebbnél-szebb és részben ritka (*tarbuttite*, *hopeite*, *parahopeite*) ólom- és cinkásványok ismeretesek, — a N° 2. „kopje”-t tanulmányoztuk, melyben *hemimorfit*-ot, főleg azonban gyönyörű szép *cerusszit*-okat és *piromorfit*-okat gyűjtöttem. A Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtárában eddig nem volt bővebb és jobb anyag az említett ásványok fenti lelőhelyéről. A már kitermelt N° 1 „kopje”-t, melynek helyén ma már csak hatalmas üreg tátong s mely a híres broken hilli ásványok legszebb példányait szolgáltatva, szintén megtekintettük. Ebben a „kopje”-ben nyitották meg 1907-ben azt a prehisztórikus üreget, melyből 1921-ben a *Homo Rhodesiensis* koponyáját ásták ki.

Végül az ércek feldolgozását szemléljük meg. A szulfidos szilikát-cink-ércet pörkölik, majd hatalmas fakadokban kénsavoldattal extrahálják; a nyert oldat tisztájából a cinket elektrolitikusan választják le.

Bwana M'Kubwa. A Bwana M'Kubwa-széries kőzeteiből álló Mufulira szinklinális medence DK.—ÉNy.-i csapásirányban 121 km hosszúságú. Bwana M'Kubwa-nál a széles medence kőzetei gyűrtek. A bwana m'kubwai rézbányának hatalmas árokként feltűnő külfejtése, mely kb. 610 m hosszúságú „kopje”-be mélyed, egyik mellékszinklinális DNy.-i függőleges szárnyában fekszik.

Az érc Bwana M'Kubwaban a hasonnevű széries három rétegében fordul elő. A legalsó előfordulás a kb. 18 m vastagságú, ú. n. fekü-ércest karbonátos rézércekkel impregnált, sötétszürke, földpátos kvarcit;

az előbbire települő, 3—4¹/₂ m=nyi középső, az ú. n. Central Lode, melyet már az európaiak idejövele előtt is műveltek a bennszülöttek, ércesedett, tisztátalan, porózus dolomit; az erre települő ú. n. fedü ércetest 8—16 m vastagságú, világosabb—sötétebb szürkészínű, ércesedett kvarcit.

A „fekü ércetest“ homok és kvarcit rétegekre települ, melyeknek fekéje az ú. n. fekü kvarcit. A „fedü ércetest“ fedüje szürke, földpátos kvarcitokból áll, melyek helyenként még két más, többé=kevésbé lencseszerű „fedü ércestet“ zárnak magukba. A földpátos kvarcit fölött csillámos és talkos palák következnek. Az említett rétegekben észlelhető diszlokációk valószínűleg az ércesedés előtt következtek be és ezt nagy mértékben megkönnyítették.

A talajvíz színéig, mely a felszín alatt kb. 82¹/₂ m=nyire fekszik, a rézérc főleg *malachit* és *chrizokolla*, *cuprit*-tal és *tenorit*-tal. A vas és a mangán oxidjai és a *szfalerit* is közönségesek. Az oxidos érceknek a mélység felé való terjedése ma még általában ismeretlen; de azt tudják, hogy a porózusabb rétegekben legfeljebb 153 mélységig uralkodhatnak. Az elsődleges szulfidok: *chalkocit*, *bornit*, *Covellit*, *chalkopirit* és *pirit*. A „fekü kvarcit“=ban szemekben elszórtan *chalkopirit*, magukban az ércetekben *chalkocit*, *bornit* és *Covellit* foltokból álló fészkek találhatók. Egy fúróluk adatai érdekesen világítják meg az ércesedési viszonyokat a nagyobb mélységekben:

a 76·3—88·4 m mélységben átfúrt, tömött kvarcitban fellépő „mellék fedü ércetest“ közepes ércartalma: 5·21% Cu, melyből 4·04% szulfidos, 1·17% oxidos rézérc alakjában van jelen.

123·5—147·3 m mélységben átfúrt, kevésbé tömött és könnyebben málló kőzetekben fekvő „fedü ércetest“ közepes ércartalma: 3·58% Cu, melyből 1·22% szulfidos, 2·36% oxidos rézérc alakjában van jelen.

158·0—161·4 m mélységben átfúrt, erősen dekomponált dolomitban levő „Central Lode“ közepes ércartalma: 4·52% Cu, melyből 4·11% oxidos rézérc alakjában van jelen.

167·4—173·5 m mélységben átfúrt „fekü ércetest“ közepes ércartalma: 2·56% Cu, melyből 2·46% szulfidos, 0·10% oxidos rézérc alakjában van jelen.

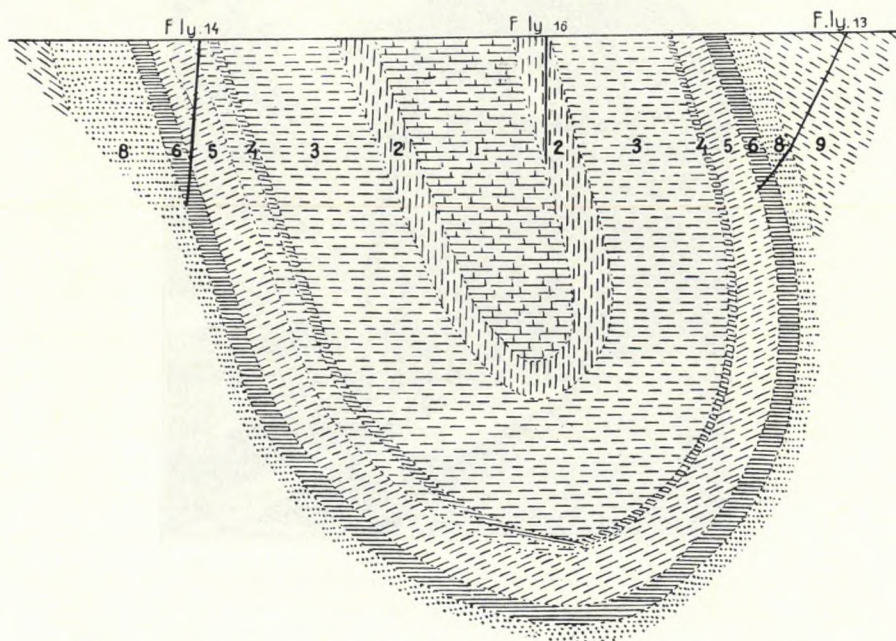
A Bwana M'Kubwan alkalmazott metallurgiai eljárást oxidos ércek számára dolgozták ki, úgyhogy a szulfidos és szilikátos érc veszendőbe megy. A porrátört ércet ammoniumkarbonát-oldattal extrahálják, az oldatot beszárítják s az eközben eltávozó ammoniát visszanyerik; a nyert rézoxidot CaO jelenlétében bitumennel redukálják. Az ily módon előállított réz nagyon tiszta: 99·95—99·97%_{os}.

A már említett Mufulira=szinklinálistól Ny. =ra, idősebb kőzetekből álló ENy. —DK. =i csapású sáv következik, melytől Ny. =ra ismét a fiatalabb Roan =rétegek lépnek fel, csakhogy itt nem folytonos, hanem gránit és

gabbro intrúziók által megszakított övben. Ezeken a mélyre erodált szinklinális maradványokon települtek a Roan Antelope-, Muliashi-, N'Kana-, Chambishi- és N'Changa-bányák. Legjobban ismert közülök a Roan Antelope- és a Mufulira-bánya.

Roan Antelope. A belga kongói határhoz közelfekvő Ndola észak-rhodesiai határállomástól DNy.-felé kb. 32 km-nyire fekvő Roan Antelope Mine táján, melyet 1927 óta tárnak fel, a Roan-széries ÉNy.-i irányú szinklinálisban jelentkezik, amely DK.-i végén, Roan Antelopenál zárt. Legszélesebb zónájában kb. 760 m szélességű, valószínűleg 610 m-en felüli mélységű és a DK.-i végétől csaknem 5 km-nyire lehetett megszakítás nélkül kinyomozni (24. ábra).

A rézérc itt behintett *chalkocit*-ot, *bornit*-ot és nagyon kevés *chalkopirit*-et tartalmazó metamorfizált homokos pala, mely sztratigrafiai helyzetére nézve valószínűleg kissé magasabb a később ismertetendő mufulirai középső érc-



24. ábra. Szelvény a Roan Antelope-szinklinálisban keresztül (A. GRAY: An outline of the geol. & ore dep. of the N'Kana Concession and Roan Antelope Mine, London, 1929, 6. ábrája után). Jelmagyarázat: 1 = dolomitos mészkő; 2 = meszes palák és homokkő; 3 = vörös („pink”) arkóza és arkózás kvarcit; 4 = zöld pala; 5 = kék és szürkésfekete kvarcit és pala; 6 = metam. agyagos homokkővek, palák („roan anteloei rézszint”); 8 = fekvő-széries, bazális földpátos homokkő, közetdara és konglomerát; 9 = főképp preróan metamorf kőzetek; injekciós palák. F. ly. = fúrlyuk. Méretarány = 1:6000.

horizontnál vagy ahhoz nagyon közel álló. A felszíntől kb. $30\frac{1}{2}$ m=nyi mélységig a szulfidok oxidálódtak, ennél nagyobb mélységben azonban rendesen már csak kiskók az oxidáció és a 200 méteres szint alatt gyakorlatilag véve már nem is lép fel. A roan antelopei érc az eddigi kutatások szerint annyiban



25. ábra. Fúrótorny bush-erdőben Roan Extension területén (Észak-Rhodesia). (A szerző felvétele.)

érdekes, hogy a szulfidos rézérccek közül gyakorlatilag véve csak *chalkocit* és *bornit* fordul benne elő és pedig az első lényeges, a második aránylag kis mennyiségben és lényegében sem *pirit*, sem *chalkopirit* nem csatlakozik hozzájuk. — 1928 közepe táján a középértékben $3\cdot25\%$ réztartalmú szulfidos érc készletét 30 millió tonnára becsülték; újabb fúrások alapján ez a szám tetemesen megnövekedett (25. ábra).

A **muliashi-i** ércterület a Roan=szinklinális ÉNy.-i részében fekszik.

Mufulira. A Mufulira folyó melletti, N'dolatól kb. 80 km=nyire ÉNy.-i irányban fekvő Mufulira Mine környékén a Roan=szériesben 3 érc=tartalmú szintet ismertek fel, amelyek közül a legalsó kb. 229 m=nyire fekszik a széries bázisa felett, amely általában konglomerát= v. helyenként arkózá=ból áll. Az alsó Roan=széries általánosított szelvénye itt a következő: kovásodott dolomitos palák ? m, földpátos kvarcit $7\frac{1}{2}$ —9 m, agyagos homok=kő $18\frac{1}{2}$ ± m, homokkő és dara $4\frac{1}{2}$ —6 m, agyagos homokkő $15\frac{1}{4}$ ± m, földpátos kvarcit ? m, dolomit 0—6 m, földpátos kvarcit $91\frac{1}{2}$ ± m, arkóza és konglomerát kb. $152\frac{1}{2}$ —183 m, ezután nagy diszkordanciával a M u v a=szisztéma (valószínűleg pre-kambriumi) palái.

A rézérc a felsorolt üledékes kőzetek közül néhányat impregnálnak. Az ércetek közül a legalsó az alsó földpátos kvarcitban, a középső részben ugyanott, részben pedig a dolomitban, a felső ércettest közvetlen a dolomit fölött a földpátos kvarcitban észlelhető.

Az ércesedés mind a három szintben igen állandó; az ércetek szélessége 3—9 m, hosszúsága pedig 1·8 km fölötti. A fúrások másodlagos *chalkocit*=zónát jeleznek, mely helyenként 150 m=en felüli mélységet ér el. Ez alatt az érc *bornit* és *chalkopirit*. Az oxidos rézérc kb. 215 m=nyi mélységig terjednek, de kb. 92 m=nél nagyobb mélységben gyakorlati fontosságuk valószínűleg megszűnik. Az ércesítő oldatok forrásának a gránitot tartják, mely a Mufulira folyó közelében a Roan=széries=be intrudált. Még nincsen felderítve, hogy miért következett be oly állandóan csak meghatározott horizontokon az ércesedési folyamat.

N'Kana. A N'Dolatól kb. 64·5 km=re ÉNy.-i irányban kb. 1250 m t. sz. feletti magasságban fekvő N'Kana Mine $20\cdot1\times8\text{ km}^2=160\cdot8\text{ km}^2$ területű derékszögű négyszög, melyen belül a Bwana M'Kubwa=szériesnek — mely a „Bázis rétegek“=re és az „idősebb gránit“=ra* diszkordánsan települ — két szinklinális medencéjét nyomozták ki. A fontosabb és erősen szétnyíló, 6·4 km=nél is nagyobb szélességet elérő, a N° 1 aknával szemben valószínűleg 1500 m=en felüli mélységű szinklinális É.-i szárnyát kb. 20 km hosszúságban követték a jelzett területen, míg a rendesen kb. 2·5 km szélességű, kevésbé fontos másik medence a jelzett bányaterületen, annak sarkában kb. 7·2 km hosszúságban vonul át.

Az érctartalmú horizont, felülről lefelé, (többé=kevésbé dolomitos) agyagos homokkövekből és csillámos palákból áll. A fő szinklinális keleti szárnyában,

* Az „idősebb gránit“ fiatalabb a „Bázis rétegek“=nél; az „idősebb“ jelzője a nálánál később intrudált „fiatalabb gránit“=hoz való korviszonyának kifejezésére szolgál.

melyben egy furás $762\frac{1}{2}$ m mélységben is ércet mutatott ki, egynehány lábtól valószínűleg 38 m-ig terjedő mélységig kilúgzás következett be. A kilúgzott sapka alatt általában $30\frac{1}{2}$ m-ig, de helyenként 45·8 m-ig oxidált zóna következik főleg *malachit*-tal, *chrizokolla*-val, *cuprit*-tal, *tenorit*-tal és kevés *azurit*-tal, *libethenit*-tel. Ez a zóna a mélység felé oxidokból és szulfidokból álló egyes zónába megy át, mely kb. 92 m mélységig terjed. Szulfidos ércei gyakoriságuk sorrendjében: *bornit*, *chalkocit*, *Covellit*, *Linnéit*, *chalkopirit* és *pirit*. Helyenként kevés *termés réz* jelenik meg. A fenti zóna alatt *bornit*, *chalkopirit*, *chalkocit*, *Covellit*, *Linnéit*, helyenként kevés *pirit* és ritkán kevés *termés réz*-zel behintett, kovásodott, dolomitos, agyagos homokkövek és palák következnek. Az ércetest déli és központibb részében a szulfidos ércek előfordulása az említettől némileg eltérő.

Az oxidációs zónában az érc Cu tartalma 4—9·5%, a szulfidos zónában 4·2—6%. A *Linnéit* jelenléte folytán a szulfidos ércek 0·02—0·46% Co-t tartalmaznak. — Megemlítendő, hogy ott, hol a *bornit*, vagy *chalkocit* szemcsék *chalkopirit*-szemcsékkel érintkeznek, kitűnik, hogy a *chalkopirit* nyilvánvalóan először képződött és néhány példa határozottan arra utal, hogy a *bornit* és *chalkocit* szekunder szulfid-koncentráció folyamata által jött létre.

Az említett összes északrhodesiai ércelőfordulások a Katanga-szisztémába tartozó, általában 900—1200 m vastagságú Roan-szériesnek alsó részében fordulnak elő és így sztratigrafiailag mélyebb szintbe tartoznak, mint a katangai érctartalmú kőzetek. A Roan-széries felső részét a katangai „Série des Mines”-nel gondolják párhuzamosíthatni.

Úgy Roan Antelope, mint Mufulira és N’Kana feltárás alatt levő telepek; rendszeres érceltermelés még nem folyik bennük. Muliashi még a kezdet legelején tart. Épp ezért érdekes bepillantás adódott itt a bányászati és geológiai kutatás, valamint a telepfejlesztés szervezésébe és módszereibe.

A feltárás alapjául szolgáló geológiai kutatás Észak-Rhodesiában általában nagyszabású. Ennek jellemzésére egyrészt azt említem meg, hogy a N’Kana Mine területén 1927 közepétől 1929 febr. végéig, tehát körülbelül másfél év alatt 26 fúrólyukban hatoltak át az érchorizonton és 8 további furás volt elkészülőben az említett időszak végén, másrészt pedig azt, hogy a területen működő társaságok közül a Rhodesian Congo Border Concession, Ltd., melynek székhelye N’Changa és a Loangwa Concessions, Ltd., mely Broken Hillben székel, együttesen 62 személyt foglalkoztat a geológiai felvételnél, közöttük 48 képzett geológust, akik Anglia, Canada, az Egyesült Államok, a Délafrikai Unió, Svédország, Hollandia, Németország és Svájc 27 egyeteméről kerültek ki. Mindegyiküket 15 bennszülött kíséri munkájánál.

Úgy Roan Antelope, mint Mufulira és N'Kana bányákból jellemző közetpéldányokat gyűjtöttem, az első két bányahelyre vonatkozólag teljes bányaprofilok sorozatát.

Az északrhodesiai bányák megtekintésével e vidéken befejeződött a hivatalos program.

Az északrhodesiai kirándulással részben egyidőben lefolyt igen érdekes 14 napos „Dél-nyugat Afrika”. (C. 21.) kirándulás, épp úgy, mint az előbb említett, a délrhodesiaihoz kapcsolódott. Résztvevői a Fokföld ÉNy.-i és Great Nama Land D.-i részén át (utóbbi útvonalrész főleg a Nama [fiatalabb algonkium] és a Damará [archaikum—ő-algonkium] szisztéma képződményeiben haladt) Lüderitz-be, hol gyémántbányákat és sivatagi jelenségeket tanulmányozhattak s onnan Tsumeb-be mentek. Az utóbbi útszakasznak, mely főleg archai, algonkiumi és karrooképződményeket szel át, — néhány fontosabb helye, illetőleg objektuma: a geitsi gubibi harmadkori vulkán, a Khomas felföld Windhoek-kal (az Auas hegység trachit „pipe“-jei), Onguati Ecke, az Erongo hegység DK.-i része, Klein Ameib (Erongo-gránitvidék), Ameib-onbánya, David Ecke (melafirok és porfiritek), Paresisberg (riebeckit-tartalmú kvarcporfir), Tsumeb és környéke (réz-, ólom-, cink-, vanadiumércsek és germanit).

HAUT KATANGA.

Még Pretoriában, a kongresszus ülészései ideje alatt a belga kongói Union Minière du Haut Katanga meghívást intézett az északrhodesiai kiránduláson résztvevő tagokhoz, Haut Katanga, Belga Kongó DK.-i része hírneves rézbányáinak, az általa szervezett kirándulás kereteiben való megtekintésére.

Augusztus 26-án a vezetőket is beleértve, harmincan elhagytuk Észak-Rhodesiát, hogy a bámulatos gazdagságú rézbányák összefüggő megtekintésének ezt a ritka alkalmát megragadjuk. Sajnos, az említett Társaság a tulajdonában levő s az egész földkerekségen páratlanul álló chinkolobwei urán—rádium bányáját a nyilvánosság elől legszigorúbban elzárja s így azt nem volt alkalmunk megtekinteni. Nagy erőfeszítéssel mindazonáltal sikerült e bánya másodlagos urán-érceiből igen érdekes és értékes sorozatot szerezni. Ezek az érdekes ásványok, melyeket az utolsó évtizedben A. SCHOEP írt le, a kereskedésbe alig és akkor is főleg csak illegitim úton kerülnek, minél fogva áruk horribilis s amellett rendesen igen silány példányok. Emiatt a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Öslénytárának nem sikerült eddig példányokat szerezni belőlük, úgyhogy a magammal hozott sorozat hézagpótló.

Katangai tartózkodásunk alatt augusztus 27-én Katanga fővárosa, Élisabethville közelében fekvő Ruashi- és Étoile du Congo-bányát, 28-án az említett társaság Likasi-ban levő geológiai hivatalát és

múzeumát, a likasii bányát, délután pedig a Kambove-bányát, 29-én a Luishia-bányát, a pandai érckoncentráló berendezést és kohót tekintettük meg. Ott tartózkodásunk egész ideje alatt az „Union Minière du Haut Katanga” vendégei voltunk. 29-én visszatértünk Élisabethvillebe.

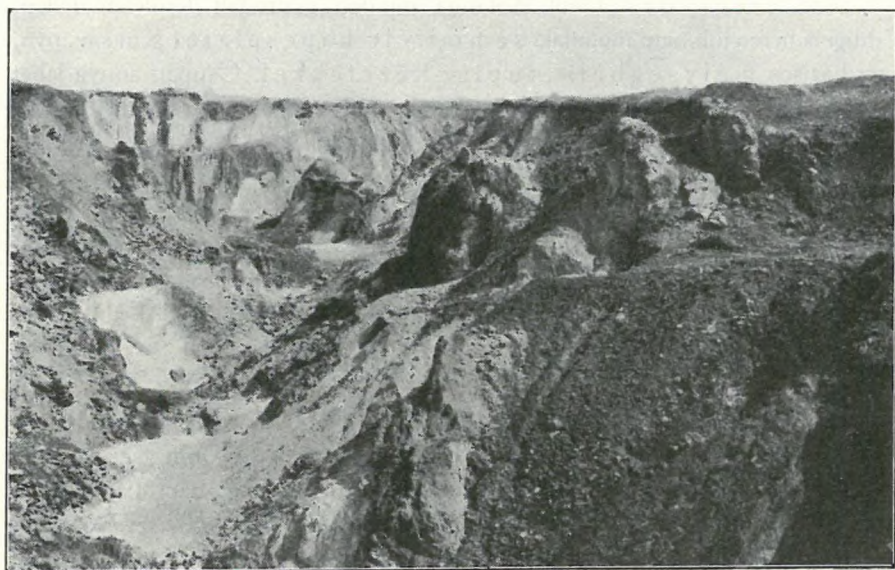
Haut Katanga hatalmas, közel DK.—ÉNy.-i irányú, Ny.-i részében befűződő medencét foglal el. A befűződés (Promontoire du N'Zilo) két részre osztja. A nagyobb kiterjedésű K.-i rész az ú. n. Cuvette orientale, mely DK. felé a nyasalandi és észak-rhodesiai medencével közlekedik, foglalja magában csaknem az összes ismert katangai rézérc előfordulásokat (III. tábla). A kisebbik és kevésbé érdekes medencerész a Cuvette occidentale, vagy más néven a Cuvette du Lubudi; lehetséges, hogy ÉNy. felé a hatalmas Kongo medencéhez kapcsolódik (27. ábra).

A Cuvette orientale nagy kiterjedésű peneplén, Ny.-i és központi részében enyhén É. felé, míg K.-i részében ÉK. felé lejt. Hatalmas lejtős síkja D.-en a Zambezi és Lualaba—Luapula vízválasztóján fekszik. Ny. felé a Manika-plató határolja, K. felé a Felső Luapula és a Bangweolo-tó depressziójába megy át. ÉNy.-on a Bianco-, ÉK.-en pedig a Kundelungu-plató déli letöréseire támaszkodik. Ebbe az É.-i hegyfalba vájt két csatorna, a Lualaba- és a Lufira-völgye, É. felé csapolják le.

a) A medence alaphegységének, a régi kontinentális talapzatnak kőzetei csak a medence szélén bukkannak felszínre; két geológiai szisztéma, vagy helyesebben kifejezve két szisztémacsoportba tartoznak. Az idősebbik, melyet archainak tartanak, az ú. n. Groupe des systèmes réputés archéens, erősen metamorf üledékes kőzetekből: gneiszokból, csillámpalákból, kvarcitokból, stb. áll, melyek közé hatalmas, náluk idősebb gránit- és gneiszgránit-masszívumok vannak közbeiktatva. Az utóbbiak valószínűleg maguk is igen erősen metamorf üledékek. E gránit-masszívumokat savanyúbb gránit-telérek, pegmatitok járák át, melyek az említett „archai” csoport kőzeteibe is átmennek. Helyenként a pegmatitok kassziteritesek és ónérctelepek ismeretesei bennük. A fiatalabbik csoport, az ú. n. Groupe des systèmes primaires inférieurs helyi képződményekből épült fel, melyeket manapság még nehéz egymással párhuzamosítani. Ez az ugyancsak erősen metamorfizált kőzetekből (kvarcitok, fillitek stb.) álló csoport az előbbtől, melytől határozott diszkordancia választja el, abban különbözik, hogy nem érintették a savanyú intrúziók.

b) Az alaphegység felszínébe vájt medencét a Katanga-szisztéma kb. 4000 m vastagságot elérő képződményei töltik ki, melyeknek bázisán a Conglomérat de Base fejlődött ki. Ebbe a

szisztémába három glaciálisnak tartott konglomerát-szint tartozik, amelyek közül a középső tag, a Grand Conglomérat du Kundelungu a legvastagabb (300—800 m) s a legnagyobb kiterjedésű. Mint jól jellemezhető szinttel, ezzel osztják kétfelé a szisztéma képződményeit. Az alsó csoport a Groupe Schisto=Dolomitique=Cherteux, a felső a Groupe du Kundelungu. Mindkét csoportot szériésekre tagolják. Az alsó csoport szériesei alúlról fölfelé menő sorrendben: a Série Dolomitique vagy az ú. n. Série des Mines (200—400 m) és a Série de Mwashia (250—500 m). A magasabb csoport szériesei



26. ábra. Az Étoile du Congo-bánya egyik részlete (Haut Katanga, Belga Kongo).

ugyanazon sorrendben: a Série du Kundelungu inférieur 800—2000 m) és a Série du Kundelungu supérieur (max. 200 m?), melyek mindegyike több alcsoportra oszlik.

c) A medence Ny.-i részében a Katanga-szisztéma képződményeire kovásodott homokkövekből álló takaró települ diszkordánsan. Ez a takaró a Lubilash-szisztémához tartozik, mely a Kongo-medence egész központi részében uralkodik és korát illetőleg kőületei alapján a Karroo-ba tartozó Stormberg-szériés ú. n. Cave Sandstones-szeihez hasonlítható.

Míg a Lubilash-szisztéma homokkövei teljesen vízszintesen települnek, addig a Katanga-szisztéma képződményeit DNy.—ÉK.-i irányú hegyképző erők redőkbe gyűrték. A redők tengelye a medence Ny.-i

részében K.—Ny.-i, K.-i részében pedig DK.—ÉNy.-i irányú. Az antiklinálisok rendszerint erősen kihengereltek. A redők általában É.-felé hajlanak; gyakoriak a redő-vetődések, melyeknél a redő D.-i szárnya hosszú longitudinális vetők mentén rátolódott a redő É.-i szárnyára. A hosszú longitudinális vetők rendszere fő jellemvonása Haut Katanga tektonikájának. Több esetben azonban D.-felé hajolnak az antiklinálisok. É. és ÉK.-felé különösen áttolódások figyelhetők meg. A nagy longitudinális vetőkön gyakran kisfokú transzverzális rétegzavarok lépnek föl. A „Kundelungu supérieur”-nek a medence É.-i szegélyén nyugvó rétegei nem gyűrtek.

Az ércesedés Haut Katanga minden gyűrődött területén fellép. Eddigi ismereteink nem mutattak semmiféle kapcsolatot sem savanyú, sem bázisos mélységbeli eruptív kőzetekkel. Csupán annyit lehet ma állítani, hogy a más, mint másodlagos eredésűnek nem tekinthető ércesedésnek a nagy tektonikai vonalakkal való közvetlen összefüggése valószínűnek látszik. A leggazdagabb ércesedés különösen a „Série des Mines” rétegeiben fordul elő, aminek oka egyrészt az lehet, hogy a sorozat kőzeteinek meszes—dolomitos természete kedvező tényező, másrészt pedig az, hogy ezek a képződmények az antiklinálisok központjában levő helyzetüknél fogva a fő törési vonalakon fekszenek. Az „U. M. d. H. K.” által jelenleg kitermelés alatt levő ércetek főleg karbonátosak.

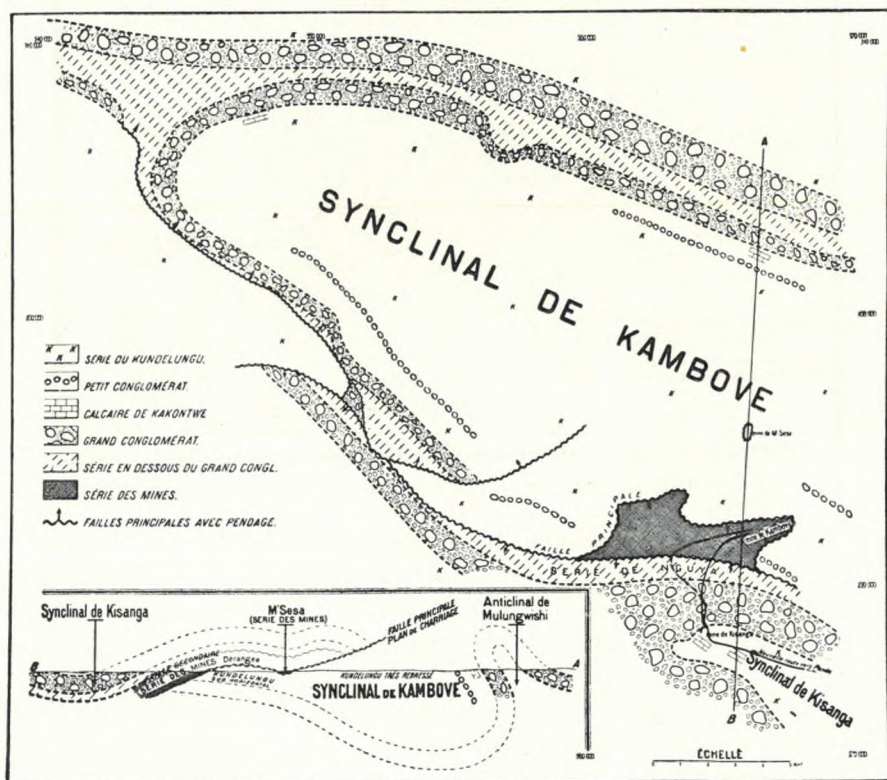
Élisabethville a Kasontá- és Étoile-antiklinális közé foglalt szinklinálisnak csaknem közepén fekszik. Míg az Étoile du Congo-bányától D.-re az Étoile-antiklinális teljes, vagyis mindkét szárnyát kimutatták, addig az egész Étoile—Ruashi—Lukuni régióban ÉK.-i szárnyát vető tüntette el és a „Grand Conglomérát” alsó szériesei közvetlen érintkezésbe kerülnek a Kundelungu-képződményekkel.

„Étoile du Congo”-bánya. Az Élisabethviltől 12 km-nyire ÉK.-i irányban fekvő Étoile-bánya (26. ábra), mely régebben szebbnél-szebb ásványokat és rendkívül gazdag ércet szolgáltatott, jelenleg már nincsen művelés alatt és részben víz alatt áll. A „Série des Mines” kőzetei, melyek a bányában mind fellépnek: a Schistes inférieures argilo-talqueuses (min. 10 m), Roches siliceuses feuilletées (közepes vastagság 10 m), Roches siliceuses cellulaires (10—20 m), Schistes dolomitiques grafitos betelepülésekkel (30—80 m), Calcaires à minéral noir + Dolomies et Calcaires supérieures (50—200 m).¹ A „Roches inférieures argilo-talqueuses” és a „Roches

¹ A Série des Mines bázisán breccsaszerű képződmények ülnek (Brèche de schistes inférieures). A közölt rétegvastagságok nem az Étoile-bányára, hanem az általános kifejlődésre vonatkoznak.

Ruashi-bánya. Az Étoile-bánya és Elisabethville közt fekvő Ruashi-bánya ÉK.-felé hajló szinklinális déli szárnyának látszik, valóságban nem egyéb a nagy antiklinális szekunder szinklinális redőjénél. A bányában, mely hatalmas, hosszúra nyúló árok és amelyet külfejtéssel, részben pedig felszín alatt művelnek: a Calcaire à Minéral noir rézben igen gazdag; ép így ércdúsak a „Schistes Dolomitiques” is, melyeknek Minéral noir Spécial nevű szintjében a Cu-tartalom a 25%-ot is eléri. Nagyon gazdag ércesedést ismernek a bányában a „Roches siliceuses feuilletées”-ben is a „Roches inférieures argilo-talqueuses”-el való érintkezésükön.

Likasi. Az „Union Minière du Haut Katanga” likasii múzeuma a katangai ásványoknak valóságos kincsesháza. A chinkolobwei másodlagos urán-ásványoknak elsőrangú példányain kívül, aminőket sehol másutt hasonló kiválóságban nem láttam, felemlítem a Changulowe-ben és a művelés alatt még nem álló Tantara-bányában előforduló Schattuckit és ka-

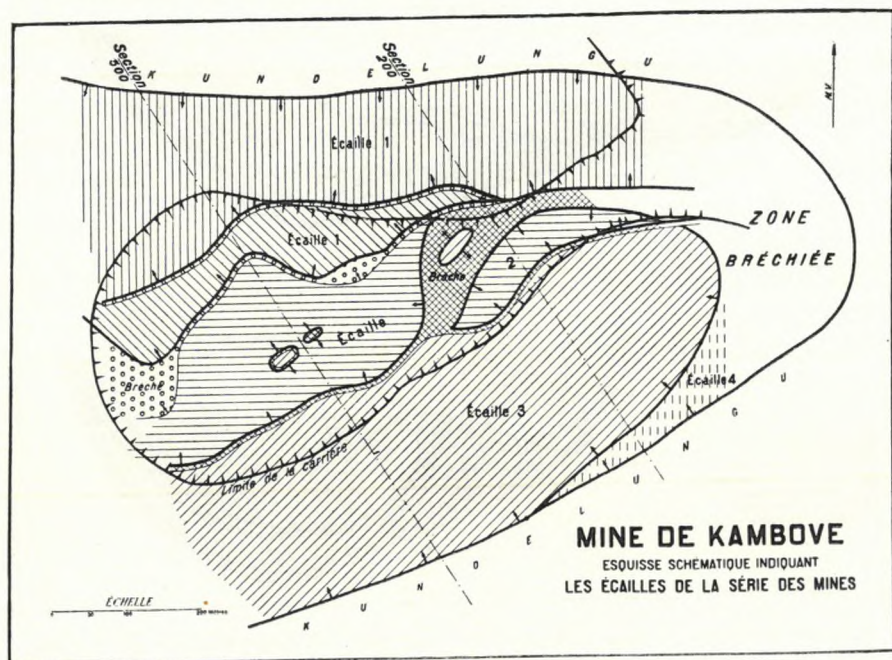


28. ábra. A kambovei szinklinális. (A katangai kirándulási vezetőkönv [„La cuvette orientale du Haut-Katanga”, írták az Union Minière du Haut-Katanga geológusai] térképmelléklete.)

tangit példányokat, valamint az utóbb említett lelőhelyről származó pompás *diopáz=*okat.

A **Likasi=bánya**, melyből a gazdag ércet már kitermelték, hegyoldalba mélyedő hatalmas üreg s ma már nem művelik.

Kambove=bánya. (28—30. ábra). A Likasitól ÉNy.-ra 40 km-re fekvő Kambove vidékén a „Série des Mines” a kambovei szinklinális

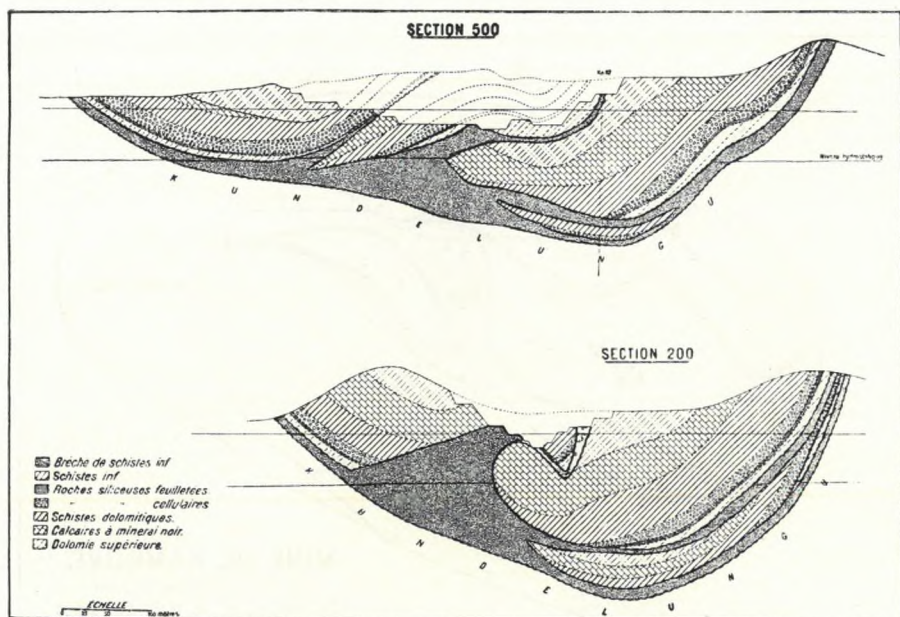


29. ábra. A Kambove=bánya vázlata a „Série des Mines” pikkelyének feltüntetésével. (A katangai kirándulási vezetőkönny [„La cuvette orientale du Haut-Katanga”, írták az Union Minière du Haut-Katanga geológusai] térképmelléklete.)

Kundelungu Calcschistes=jeire rátolt foszlány alakjában és pedig a Kundelungu-rétegeknek depressziójában találhatók. Ennek a helyzetnek köszönhető, hogy az erózió nem távolította el őket. A „Série des Mines” rétegei fenti „kanálszerű” településű foszlányának geológiai szerkezete igen bonyolult, amennyiben a rétegek pikkelyes szerkezetet eredményező többszöri megismétlődését figyelték meg. A megismétlődő komplexumokat, melyek kis szinklinális medencék, teknőcskék, talkos és impermeábilis breccsák („Brèche de schistes inférieures”) választják el egymástól.

Nevezetes, hogy a „Roches siliceuses cellulaires”, melyek a teknőcskékben levő pikkelyek alján 40% Cu-t is tartalmazhatnak, kibúvásuknál

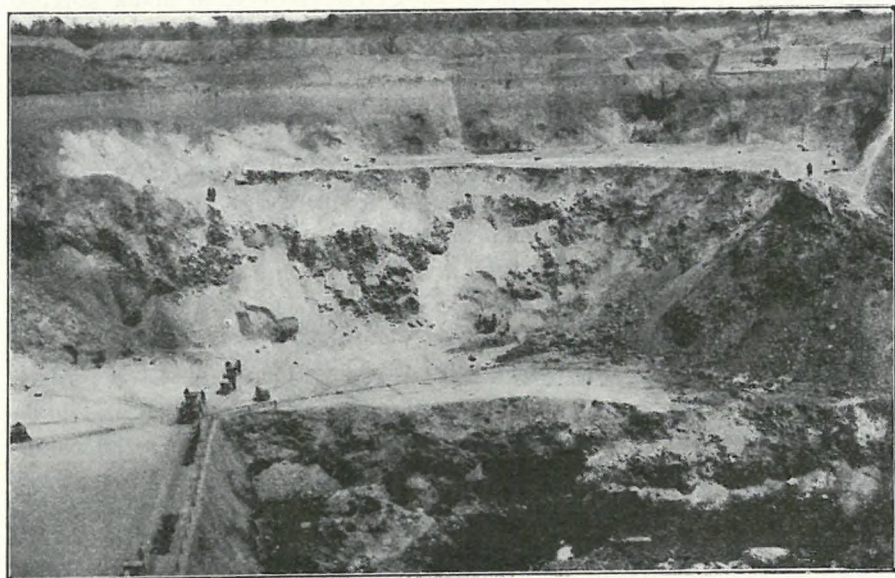
teljesen meddők. A Kambove-bánya a leírt foszlánynak ÉK.-i nyelvében fekszik. A főérc *malachit*, de behintett elsődleges szulfidos érc jelenlétét is megállapították. A karbonátos érc 150 m mélységben is előfordul, amiből arra lehet következtetni, hogy a talajvíz szintje, mely jelenleg a felszíntől kb. 60 m-nyire van, régebben sokkal mélyebben volt. A Kambove-bányában 5% Co-t tartalmazó kobaltérc is előfordul.



30. ábra. A Kambove-bánya „200” és „500” szelvénye. (A katangai kirándulási vezetőkönyv [„La cuvette orientale du Haut-Katanga”, írták az Union Minière du Haut-Katanga geológusai], melléklete).

Luishia-bánya. A Luishia-antiklinális ugyanolyan általános szerkezetű, mint az Étoile—Ruashia-antiklinális, mellyel egy csapásvonalba esik. Itt is, mint Ruashinál, az antiklinális ÉK.-i szárnyát longitudinális vető tűntette el és a DK.-i szárny „Série des Mines”-jének idősebb rétegeit az ÉK.-i szárny Kundelungu-rétegeivel közvetlen kontaktusba hozta. A képződmények annál jobban diszlokálódtak, minél közelebb vannak a nagy hosszanti irányú törésvonalhoz. Amíg itt a „Grand Conglomérat” még nagyon szabályos településű és a „Série de Mwashia” képződményei csak kevésbé zavartak, addig a „Série des Mines” rétegei körülbelül 5 km hosszúságban igen erősen diszlokált foszlányokban lépnek fel. A Luishia-bányában e diszlokációk számos példája figyelhető meg.

E bányához négy nagy külfejtés tartozik. A *Carrière A*-ban (31. ábra), melyet a „Série des Mines“ egyik foszlányára telepítettek, jól látszik a DK.—ÉNy. irányú nagy vetődés. A *Carrière B* víz alatt van. A kicsiny *Carrière C*-ben a „Dolomies supérieures“ különösen gazdagok *Carrolit*(rézkobaltszulfid)-ban. A bányában előforduló és elválóási terméknek tekintett fekete homok nagy (5—10%), csaknem kizárólag *heterogenit* alakjában jelenlevő Co-tartalmánál fogva, igen keresett. A leghatalmasabb kül-



31. ábra. Luishia-bánya: „Carrière A“ (Haut Katanga, Belga-Kongo). (A szerző felvétele.)

fejtés, a *Carrière des Pelles* hosszú árka, főleg a „Schistes Dolomitiques“-et tárta fel. A számos keresztirányú diszlokáció nyomában érdekes érc-koncentrációk létesültek. A *Carrolit*et ebben a bányában is megfigyeltem. Az említett bányákban különböző érc-típusokat és szép ásványokat gyűjtöttem.

Panda. A panda i érc-koncentráló- és kohótelep hatalmas méreteinél fogva legnagyobb csodálkozásunkat váltotta ki. A tiszta és a Co-tartalmú réz-ércet külön-külön dolgozzák fel. Az érc-koncentráció részben gravitációs úton, részben flotáció segélyével történik; tiszta rézérc esetében a gravitációs koncentrációt 30%, a flotációs koncentrációt pedig 35% Cu-tartalmú. Naponta 3000 tonna nyersércet dolgoznak fel. A kobaltos rézércet elektromos ellenállás-kemencékben szénnel redukálják; a kemence alján összegyűlő és két rétegre (Co és Cu) váló olvadt fémeket rétegenként engedik le. A rézben szegény szilikátos érceket elektrolitikus eljárással dolgozzák fel.

Hazautazás.

Élisabethvillebe visszatérve, a hazafelé vezető utat Equatoriális Afrikán keresztül választottam, olyan úton, amelyen az utazás gyorsasága mellett is Afrika geológiájának nagy elemeiből sokat és érdekeset lehet látni. Ezek között a legnevezetesebbek a keletafrikai árkos lesüllyedések nyugati zónájához, az ú. n. Középfrikai árokhoz tartozó Tanganyika-árok, az Unyamwezi-gránitplató, az árkok középső zónájához tartozó és Nagy keletafrikai ároknak is nevezett Nainashá-árok a benne feltört számos vulkánnal, a keletafrikai hatalmas eruptív takaró két óriási vulkánjával, a Kénia-val és Kiliman-dzsaro-val és végül a keletafrikai árokrendszer É.-i folytatása az Erythreai árok, melyben a Vörös tenger fekszik. Az utazás gyorsasága és csaknem megállás nélküli folytonossága mellett részletes megfigyelésekre nem volt alkalom, miért is utamnak ezt a részét csak vázlatosan ismertetem.

Lualaba-völgy. Élisabethvilleből a már előzőleg megismert, átlag 1200 m t.sz.f. magasságú vidéket újból átszelve, majd a Manika-platót kb. 1600 m magasságban keresztezve, a Lualaba völgyében levő 554 m t.sz.f. fekvő Bukama-ba utaztam le, ahonnan a Lualaba hajózható már. Ezen a folyón való 3^{1/2} napos utazás után, mely alatt legnagyobbbrészt alluviumban haladtunk, Kabalo-ba értem. A Lualaba Bukama és Mayumba között össze-függő övben elterülő mocsárvidéken folyik keresztül, mely Bukama és Mulongo között mindenütt hatalmas kiterjedésű s a 45 km szélességet is eléri, míg a Mulongo és Mayumba közti szakaszon keskeny, legfeljebb kb. 6^{1/2} km szélességű. A fenti mocsárterületen számos kisebb—nagyobb tó sorakozik egymás mellé, ezeket vízerék kötik össze egymással és a Lualabával. A tavak közül egyiken, a Kiszale-tavon, a Lualaba keresztül is folyik. Ugyancsak ebbe a tóba ömlik a Lufira, a Lualaba egyik nagy mellék-folyója. A tavak között a két legnagyobb, az Upemba s az előbb említett Kiszale-tó. A mocsárterületen kívül is találunk néhány tavat, melyek ugyancsak a leírt tórendszerhez tartoznak. A bukama—mayumbai szakaszon a Lualaba völgyét DK.-ról a Manika- és a Kibara-plató, ÉNy.-on, a kisebb emelkedéseket nem említve, a Monts Hakanson szegélyezi.

Kabaloból a Lukuga-vasút-tal a Tanganyika partján levő Albertville-be értem. A Lukuga-vasútszakasz K.-i felében a vasútvonal a Lukuga folyó völgyében és pedig legnagyobbbrészt Eccarétegekben halad.

Tanganyika-tó. A Tanganyika-árok legnagyobb részét a Tanganyika-tó tölti ki 700 km hosszúságban. A tavat csaknem megszakítás nélkül magas hegykoszorú veszi körül. A partján fellepő formációk, ille-

tőleg kőzetek: „idős“ gránit, kristályos palák, Tanganyika-rétegek,¹ Ecce-rétegek, igen alárendelt kiterjedésben alluvium, azonkívül porfirit—porfir. Szélessége 12—65 km között változik; legnagyobb mélysége a víz színe alatt 1435 m; felszíne 780 m t.sz.f.-i magasságú. A Tanganyika-árok falai nagyon meredeken törnek le: 300—400 méteres mélységek a parttól néhány km-nyire gyakoriak. A parti zóna rögei hosszanti fő- és kereszt irányú mellékvetődési vonalak mentén lépcsőszerűleg sülyyedtek le.

A tavat a Ny.-i partján levő Albertville és a tőle ÉÉK.-re, a keleti parton fekvő Kigoma közt szeltem át. Kigomától Tabora-ig az ú. n. Tanganyika-vasút-on utaztam. A vasuti vonalszakasz Ny.-i harmada Tanganyika-rétegekben, középső szakasza alluviális- és eluviális-rétegekben, K.-i harmadában pedig az Unyamwezi-gránit-ban halad.

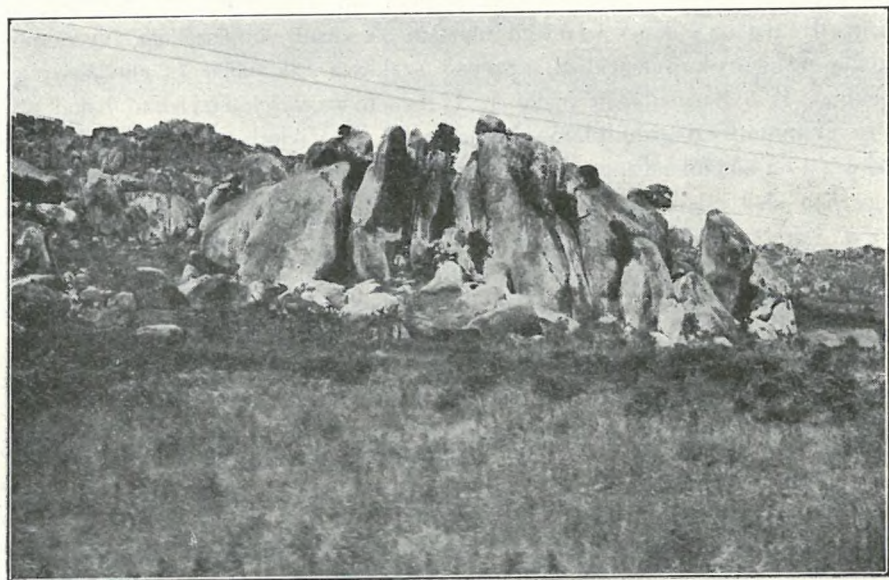
Unyamwezi-gránitplató—Viktória-tó. A Viktória-tó D.-i partján fekvő Mwanza kikötőt a Tanganyika-vasút Taborából É.-felé leágazó szárnyvonalán egy nap alatt értem el. Ez a vonal is az előbb említett gránitban halad. Ez az ú. n. centrális gránit, melyet a régebbi irodalom ös-gránitnak nevezett, a Viktória-tó DK.-i partjától D.-felé a Nagy Ruaha folyóig csaknem egymaga, 6 szélességi foknál nagyobb hosszkiterjedésben, legalább 40.000 km²-nyi területet borít, melynek hossz tengelye nagyjában ÉNy.—DK.-i irányú. A szomszédos kőzetekhez való korviszonya nem ismeretes pontosan. Nem világos, hogy vajjon óriási kiterjedésű batolit-e, mely a szomszédos kőzeteket metamorfizálta, vagy idősebb a környező és rátelepülő kristályos paláknál (gneiszek, csillámpalák stb.). Lehetséges, hogy ősrégi masszívum, melyre az archaikum csak a szélén települ s melynek legnagyobb részét üledékes kőzetek sohasem borították. Sokáig az itteni rétegsorozat legidősebb kőzetének tekintették, legújabbban azonban a K.-i részén végzett megfigyelések alapján, hol a gránit és a kristályos palák átmeneti zónája kitűnően van feltárva, a kristályos paláknál — melyekbe az archai gyűrődés vége felé intrudált volna — fiatalabbnak tartják. Összetételére nézve általában és legnagyobbbrészt normálisan szemcsés *biotitgránit*.

A Viktória-tó K.-i partján elterülő Ikoma-hegyvidékben *kvarcdiorit*-tal társult arany—kvarctelések ismeretesek a gránitterületen. Nevezetes, hogy a Mwanza-tól DDK.-re fekvő Mabuki-ban újabban a gyémánttartalmu kimberlit-kürtők legészakibb előfordulását fedezték fel. Az itteni, művelés alatt álló kimberlit „pipe“ grániton s fölötte levő kavicson hatol át.

¹ A Tanganyika-szisztémát egyrészt a belga kongói Kundelungu-szisztémával, másrészt a fiatalabb algonkiumba tartozónak tekintett délafrikai Transvaal-szisztémával igyekeznek azonosítani. Kőzetei: kővületmentes konglomerátok, palák, kvarcitok, homokkövek, arkóza-homokkövek, többnyire dolomitos, részben elkovásodott meszek, szarukövek és kovapalák.

A Viktória-tó 1140 m t.sz.f.-i magasságban az Unyamwezi—Uganda-medence közepén fekszik s 66.500 km² vízfelületű. Ámbár 75 m átlagos mélységű lapos medencéjének egyes részei törésvonalak mentén süllyedtek le (így a K.-i és Ny.-i partját tektonikus és szeizmikus vonalak kísérik), még sem fogható fel katlanszerű törés eredményének.

A tabora—mwanzai vonalon, továbbá a Viktória-tó D.-i partján és K.-i partjának D.-i szakaszán állandóan figyelemmel kísérhetjük a gránit mállásánál keletkező jellemző sziklatömböket, melyek a többé-kevésbbé lapos,



32. ábra. Unyamwezi-gránitplató: gránitsziklacsoport Mwanza közelében (Tanganyika Territory). (A szerző felvétele.)

enyhén hullámos, vagy hegyes térszint festői csoportokban horítják (32. ábra). Mwanzától folyton a Viktória-tó K.-i partja mentén hajózva két nap alatt a tó ÉK.-i részén, a szárazföldre K.-i irányban mélyen benyúló Kavirondo-öböl K.-i végében fekvő Kiszumuba (régebben Port Florence) értem, mely az Indiai Óceán partján fekvő Mombasza-t a tóval összekötő ú. n. Uganda-vasút végállomása. A tó partjának DK.-i része, mint már jeleztem, a „centrális” vagy Unyamwezi-gránitból épült fel, melyet Karungu-nál nefelinbazalt vált föl. Ez a kőzet izoláltan lép föl a Kavirondo-öböl környékén és attól DNy.-ra Karunguig terjed; részben kővületes miocénre települ. Számos hatalmas hegytömege festőien emelkedik a tó partján. Legimpozánsabb köztük az 1945 m magas Gwasi vulkáné.

Kenya Colony (régebben Brit Keletafrikai Protektorátus). Kiszumutól háromszoros megszakítással (Lumbwa, Nakuru, Kilimandzsaro) 5 nap alatt értem el az Uganda=vasúttal Mombaszát, hová 20-án érkeztem meg. Kiszumutól kb. 45 km=nyire a vasútvonal eléri Kelet=Afrika hatalmas fiatal vulkáni területét, melyet Nairobi=tól kb. 50–60 km=nyire hagy ismét el.

Ez a hatalmas vulkáni terület a Rudolf=tól, hol a délabessziniai vulkáni terület=tel olvad össze, változó szélességű összefüggő sávban, csaknem 7 szélességi fokon át a Kilimandzsarótól délre fekvő Pare=hegység északi végéig terjed, de elszigetelten fellépő részecskéit, ill. nyúlványait a Tanganyika=vasútig is megtaláljuk. Naibitól K.=re keskeny, DK.=i irányú nyúlványa a Yatta=hegység. Legnagyobb szélességét ($3\frac{1}{2}^{\circ}$) déli részében, a Kilimandzsaro szélességében éri el; legkeskenyebb a Magadi szódástó táján, hol kb. 30 km=nyi szélességű. Az említett legszélesebb zóna Ny.=i részében az ú. n. Óriás kráterek vidéke fekszik, középső részében izolált vulkánok hosszú sora, K.=i részében pedig az 5930 m magas Kilimandzsaro, Afrikának legmagasabb hegye emelkedik. Közel az Egyenlítőhöz az 5600 m magas Kénia=vulkán emelkedik rajta. A Viktória=tó partján izoláltan álló részéről már előbb tettem említést. Hosszkiterjedésében nagyjából és legnagyobb részt a Naivasha=árkot követi. Az árok feneke nagyon egyenetlen, egyrészt az eruptívumok, másrészt a keresztirányú elhajlások és végül „horst”=ok fellépése folytán. Különösen a keresztirányú emelkedések osztják számos medencére, melyek közül a Nakuru—Elmentaita= és a Naivasha=medencéket ismerhettem meg. Ezen terület vulkánikus jelenségei és az árkot létesítő tektonikai mozgások legszorosabban kapcsolódnak egymáshoz. Míg egyrészt vulkánikus takarókat és egyes vulkánikus kúpokat több fázisban szeltek át törések, addig másrészt az árokban folyt diszlokációk eruptívumok feltörését okozták. A vulkánikus működés az oligocénben indulhatott meg és lecsökkenve, egészen a negyedkorba folytatódott. Míg e vulkánikus vidéknek a Kenya Colony=ra eső területét lényegben több óriási, GREGORY által platóerupciónak nevezett takaró=ömlés termékei építik föl, addig Tanganyika Territory=ban, a régi Német Kelet=Afrika=ban a nagy kiterjedésű takarók látszólag megszűnnek és helyükbe számos külön vulkán lép. A valószínűleg hasadékerupciók által létesített takarók 800—1000 m=nyi vastagságot is elérnek.

A vasútvonal a Naivasha=árkot Nakuru és Escarpment állomások között nagyjából ÉNy.—DK.=i főirányban szeli át. Ebben a zónában az árok Ny.=i szegélye, az ú. n. Mau Escarpment enyhe lejtéssel esik le, míg a K.=i meredekebben törik le. Ebben a szakaszban emelkedik —

számos kisebb vulkáni kúpot névszerint nem említve — Nakuru mellett a hatalmas kiterjedésű, de nagyon lapos Meningai-vulkán (2279 m) kb. 4·8 km átmérőjű kráterével, továbbá a gyönyörű Naivasha-tó-tól DK.-re a szolfatára stádiumban levő, számtalan radiális árokkal barázdált O Longonot,= attól D.-re pedig a kisebb Margaret-vulkán (33.—34. ábra).

A keletafrikai vulkáni terület közetei, egyes kivételektől eltekintve, az atlantikus csoportba tartoznak és a takarók kivételével rendkívül változatosak (*fonolit, kvarctrachit, olivinbazalt, melilitbazalt, nefelinbazalt,*



33. ábra. Naivasha-árok: vulkáni kúp Eburru mellett (Kenya Colony). (A szerző felvétele.)

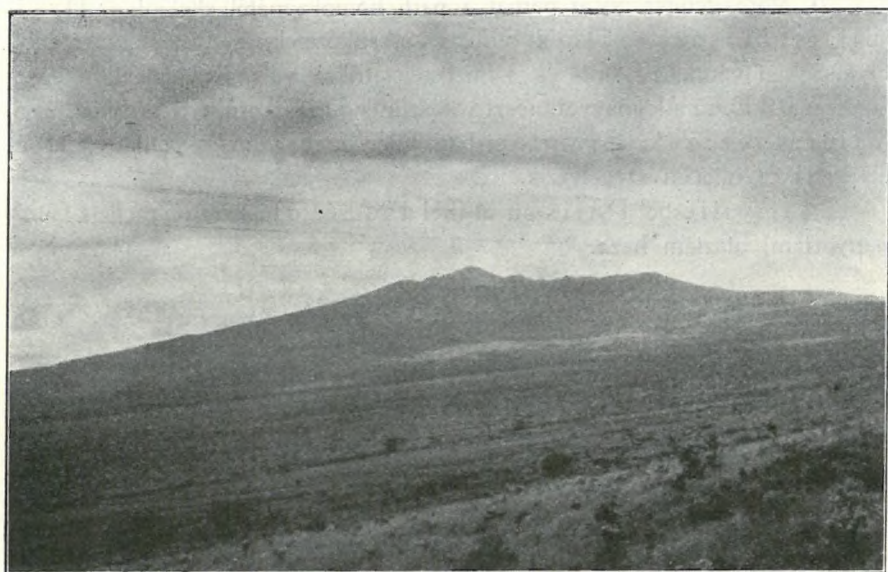
nefelinit több fajtája és még számos más kőzet); szemcsés, mélységbeli kőzetek igen ritkák.

Kilimandzsaro. Az Uganda-vasútnak Nairobi és Mombasza közötti Voi állomásáról kiágazó mellékvonal végállomásán, Moshi-ban a Kilimandzsaro-ról nyertem képet. Az 1200 m t.sz.f.-i magasságú steppéből kiemelkedő hatalmas tömege, melynek alapja 90 km, ill. 60 km hosszú tengelyű ellipszis, voltaképpen három egymással egybeolvadt sztrato-vulkánból épült fel. Ezek K. felől Ny. felé haladva a Mawenzi, Kibo és Shira. A Mawenzi lényegben *bazaltoidos trachidolerit*-ből és annak tufáiból (Brocken-tuffe) áll. A Kibo a másik kettőnél fiatalabb, lényegben *kenyt*-ekből és kevés tufából áll, melyeken kívül azonban *fonolit, leucitnefelinfolit, trachidolerit, „leucitrombenporphyr“* és még más kőzetek is fellépnek. Besza-

kadási krátere $2\frac{1}{2}$ km átmérőjű. A legkisebb és legidősebb Shira kőzetei *bazaltoidos trachidolerit és nefelinbazanit*.

Mélységbeli kőzetek úgy a kidobott anyagban (Auswürflingekben) (*esse=xit*), mint szálban (*leucitnefelinszienit és laurdalit*) és görgetegekben (*pulaskit*) találhatók a Kilimandzsarón. LACROIX *ijolit*-okat is említ.

A Kilimandzsaro erősen eljegesedett. Míg a Mawenzin csupán egy kis kárgleccsert ismernek, a Kibo dómját összefüggő jégsapka borítja, melyből jelenleg visszavonulóban levő, karéjszerű 12 gleccser nyúlik le. A leg=



34. ábra. Naivasha-árok: O'Longonot vulkán (Kenya Colony). (A szerző felvétele.)

erősebb eljegesedés a Ny.-i és D.-i, a legkisebb fokú a K.-i oldalon észlelhető.

KLUTE szerint a Mawenzi és a Kibo felépülésének utolsó fázisai alig nyúlnak a korai diluviumnál későbbre vissza, a Shira-nál pedig talán a pleisztocénbe esnek.

Vörös tenger. Mombaszából a D.-ről érkező hajóm elé Zanzibar-ba hajóztam, onnan Afrika DK.-i partjai mentén, majd a Vörös tenger=én és Suez csatornán át Marseille-be hajóztam. Utam utolsó szakaszához csupán néhány rövid geológiai megjegyzést fűzök.

A Vörös tengert és a Suez öblöt magában foglaló Erythraei árok lesüllyedése az alsó harmadkorban következett be. A Vörös tenger K.-i partjának egész hosszában, eltekintve a Bab el Mandeb=szoros táján

fellépő paleozoos rétegektől, a Suezi öböl belső részének ÉK.-i partján megfigyelhető krétakorú üledékektől, a partszegélyt borító homoktól és a később említendő effuzív kőzetektől, a prekambriumi kristályos alaphegység kőzetei jelennek meg. Aszírban, továbbá Mocha és Aden között a partközelségben főleg bazaltos erupciók vulkánjai és takarói lépnek fel. Ezek közül egyik legnevezetesebb az adeni vulkán, mely több fázisban *trachit*-okat, *fonolit*-okat és *bazalt*-okat szolgáltatott. Aden városa ennek a vulkánnak 3 km széles, nagyrészt elpusztult kettős kráterében fekszik.

A Vörös-tenger Ny.-i partját a parti homokzónától eltekintve: Dzsiszibuti és Masszaua között effuzív alkálikőzetek, melyek legszorosabb rokonságban vannak a brit és német-keletafrikai vulkáni vidék kőzeteivel, Masszauától É.-ra a legnagyobbbrészt valószínűleg triáskorú, terresztrikus, ú. n. *Adigrat*-rétegek, Egyiptomban főleg archaikum—algonkium, kevés felsőkréta és miocén szegélyezik.

Marseille-ből Páris-on át (hol a Musée d'histoire naturelle-t tanulmányoztam) utaztam haza.

A

Dél-Afrika geológiai formációi

	S z i s z t é m á k	Maximális vastagság	Intrúziók
Kainozoikum	Recens és szubrecens homok, kavics, tufa, „ironstone”, felszíni kvarcitok stb.	90 m-en felül	
	Tengeri Alexandria-, Bredasdorp- és Zulu-landi rétegek A kontinens belsejében: Kalahari-formáció	vékony	
Mesozoikum	Need's Camp=szériés (danien)	—	Pretoria Saltpan kalderája
	Tengeri Umzamba=szériés (senon)	15 m	Kimberliti és melilit-nefelin-bazalt kiütők és telérek
	False Bay- és Manuan Creek-i cenoman	15 m	
	Uitenhage=szériés (neokom)	1220 m-en felül	
	a) Stormberg=szériés (triász és ennél fiatalabb)		
	α) Stormberg=eruptívumok	1220 m	Bázikus kőzetek intrúziója az egész Unió területén
	β) Cave=homokkő és (Transvaalban)		
	Bushveld=homokkő	240 m	
	γ) Red=rétegek	490 m	
	δ) Molteno=rétegek	610 m	
Paleozoikum	b) Beaufort=szériés (perm és triász)		
	a) felső Beaufort=rétegek	610 m ³	
	β) középső Beaufort=rétegek	300 m	
	γ) alsó Beaufort=rétegek	2400 m	
	c) Ecca=szériés	1900 m	
	d) Dwyka=szériés		
	α) felső palák	240 m	
	β) tillit	430 m	
	γ) alsó palák	300 m	
	a) Witteberg=szériés	760 m	
	b) Bokkeveld=szériés	760 m	
	c) Table Mountain=szériés	1530 m	
			Szientek dejek, Pilansberg, Franspoort vonal alkáli-kőzetek
	Waterberg=szériés		
Prepaleozoikum	Keleten Nyugaton		
	Waterberg=képződm. = Matsap=szériés	3930 m-en felül	
	a) Rooiberg=szériés	610 m	„Bushveld Complex” intrúziója
	b) Pretoria=szériés Ibiquas=rétegek	3050 m	Cape Province fiatalabb gránitjainak intrúziója
	c) Campbell Rand=szériés Malmesbury=rétegek	1100 m	
	d) Black Reef=szériés Nieuwerust=rétegek	760 m	
	a) Pniel=szériés ?Koras=szériés	3050 m	
	b) Kuip=szériés		
	c) Zoetlief=szériés ?Grootderm-, Numees-, Kigas- és Stinkfontein=szériés		
	Witwatersrand=szériés		
	felső } Kimberley — Elsburg=szériés		Bázisos dejek intrúziója
	witwaters- } Main — Bird=szériés		Dél-Transvaalban
	rand=rétegek } Jeppetown=szériés	7300 m	
	alsó } Government Reef=szériés		
Swaziland-szériés (tagjainak kölcsönös korviszonya ismeretlen)	Hospital Hill=szériés		
	Pongola=szériés	2400 m	Palabora Complex és gránitok intrúziója
	felső Pongola=rétegek	3350 m	
	alsó Pongola=rétegek		
	Abel's Kop=rétegek	—	
	Wilgenhout Drift=rétegek		Gneiszek etc. intrúziója Cape Province E-i és Ny-i részében, Transvaal- és Natalban
	Kheis=szériés		
	Marydale=rétegek		
Swaaziland-szériés (tagjainak kölcsönös korviszonya ismeretlen)	Kraaipan=szériés		
	Moodies=szériés		
	Namaqualandi üledékes és vulkáni rétegek	7600 m	

¹ Steinmann - Wilckens Handb. d. Reg. Geol., loc. cit., p. 3-4 és Intern. Geol. Congr., Guide Book, XV. Session, South Africa 1929, The Geological Structure of the Union, p. 37-38.

² loc. cit., II, 924-925.

³ Rogers másik adata (Handb. d. reg. Geol., loc. cit.) 915 m nyilvánvalóan téves adat.

B

Dél-Rhodesia geológiai formációi és geológiai eseményei

Dél-Rhodesia geológiai formációi és geológiai eseményei

H. B. MAUFE szerint.¹

Geológiai szisztéma, kor és maximális rétegvastagság	Üledékes és eruptív kőzetek, kéregmozgások, denudációs időszakok kronológiai sorrendben.	Hasznosítható ásványok. (A kurzív betűvel szedettek kitermelés alatt.)
Recens és pleisztocén, 30 m	„Residual soils“ Recens alluvium Ó alluvium	Mocsár-mészkö („Vlei limestone“ „Float“ arany Téglavályog, Barlangi guano és salétrom Alluviális arany
A jelenkori vízvázlászónak ÉK—DNy-i tengely szerinti felboltozódása		
Kalahari-szisztéma (Felső-kréta és terciér), 165 m	Kalahari homok és vaskő („ironstone“) Gwai Reserve-rétegek Kalahari chalcedon Denudáció: kész peneplén kialakulása Kimberlit kúrtók („pipes“) és telepek [Bembesi] Árkos vetődés („trough faulting“) ÉNy-on, rö- gös vetődés („block faulting“) K-en Dolerit dejek és telepek intrúziója	Vaskő Gyémánt
Karoo-szisztéma (Perm—Rhaet), 875 m fölött	Bazaltlávák Nyamandhlovu homokkő-vel Forest-homokkő Somabula-rétegek Escarpment Grit Madumabisa-palák Felső Wankie-homokkő Tűzálló agyag Sötét pala és szén Alsó Wankie-homokkő	Homokkő Homokkő Gyémánt; drágakövek Téglavályog; mészkö, szén, vaskő Homokkő Tűzálló agyag Szén, téglavályog
Denudáció		
Umkondo-szisztéma (Waterberg-szisztéma? pre- kambrium), 2300 m fölött	Umkondo-kvarcitok palákkal és mészkövekkel; andezites lávák	Réz; mészkö
Denudáció. A Great Dyke és valószínűleg kevés dolerit intrúziója		
Gránit-intrúzió (pegmatittal) Diorit-intrúzió Gyűrődés és törés		Chróm, azbeszt, platina; magnezit magnetit, nikkel, opál. Arany— ezüst tartalmú réz-telések és me- taszomatikus telepek („replacement deposits“); némi ólom és cinkérc Csillám; berill, bizmútérc, triplít
Lomagundi szisztéma (Transvaal-szisztéma, va- lószerűleg prekambrium), 10.400 m fölött	Piriwiri-szériés (Vetődés) Sávospalák „Mountain Sandstone“ Angwa Plains-szériés Hunyani Range-szériés Chimanimani-kvarcitok	Grafit Foszfátkőzet
Frontier-szisztéma		
Denudáció Kevés dolerit intrúziója Szienit és szienitporfir intrúziója Tömeges gránit, granofir intrúziója; porfir és pegmatit dejek Gneisz gránit intrúziója pegmatit és aplit dejekkel		
Porfir és porfirit intrúziója Szerpentin és talkpalává elváltozott dunit stb. intrúziója.		
Bázis-rétegek [Basement schists] (Swaziland szisztéma: archai), 9000 m fölött	Eldorado-szériés; Ndujtana-szériés, Bar- ton Farm-szériés Denudáció Kevés gránit intrúziója „Pebbly Quartzite“ csoport Denudáció Kevés dolerit intrúziója Sávós vaskő („Banded ironstone“), fillit, mészkö és közbetelept „Greenstone Schists“ (lávák és agglomerátok)	Vaskő, mészkö, amfibol-az- beszt, korund

¹ An outline of the Geol. of S. Rhodesia, loc. cit., p. 3—4. A szisztémák szubdivíziói közt az intruzív eruptív kőzetek, kéregmozgások és denudációs periódusok, amennyire lehetséges, kronológiai sorrendben következnek.

C

Észak-Rhodesia provizórikus rétegsorozata

Észak-Rhodesia provizórikus rétegsorozata
J. A. BANCROFT és R. A. PELLETIER szerint.¹

Késői kréta (?) és terciér.	9) Kalahari=széries. <i>Diszkordancia.</i>
Perm — jura.	8) Karroo=szisztéma. <i>Diszkordancia.</i>
	7) Kundelungu (vagy Tanganyika)=széries. (A korai paleozoikumba tartozhatik.) <i>Diszkordancia.</i>
	6) Bázisos intruzív eruptív kőzetek. (Legalább részben fiatalabbak lehetnek a 8)-nál.)
Pre-kambrium.	5) Fiatalabb gránitok.
	4) Bwana M'Kubwa réztartalmú széries. <i>Nagy diszkordancia.</i>
	3) M'Kushi gneiszoid gránitok.
	2) Broken Hill=széries. <i>Diszkordancia (?)</i>
	1) Bázis=rétegek szériése.

Az északrhodesiai „N'Kana Concession” területének provizórikus speciális rétegsorozata

a Rhodesian Selection Trust geológusai nyomán.²

Üledékes és metamorf kőzetek :

Valószínűleg paleozoikum.	<i>Katanga=szisztéma :</i>	
	„Purple quartzite”=széries	>1500 m
	Mutondo=széries [főleg palák] (=legalább részben a katangai Kundelungu=szériesnek, másrészt a délafrikai Eccá(?)-nak felel meg)	2100—2400 m
	Fluvio=glaciális széries (egyrészt a katangai tillittel áll vonatkozásban, másrészt a délafrikai dwy-ka?) egyes részeinek felelhet meg	kb. 150 m
	Christmas=széries (katangai M' Washia [?])	kb. 600 m
	Roan=széries (részben a katangai „Série des Mines“ [?]) <i>Nagy diszkordancia.</i>	kb. 900—1200 m

Valószínűleg pre-kambrium. *Muva=szisztéma.*

Pre-kambrium. *Lufubu=rétegek.*

Eruptív kőzetek:

- A Roan=szériesnél fiatalabbak :
N'Changa vörös=gránit.
Fiatalabb szürke=gránit.
Chambisi gabbro.
- A Roan=szériesnél idősebbek :
Idősebb szürke=gránit.
Muliashi=gránit (gneisz).

¹ Intern. Geol. Congr. Guide Book XV Session S. Afr. 1929, Exc. C. 22. Notes on the Gen. Geol. of N. Rhodesia, p. 3.

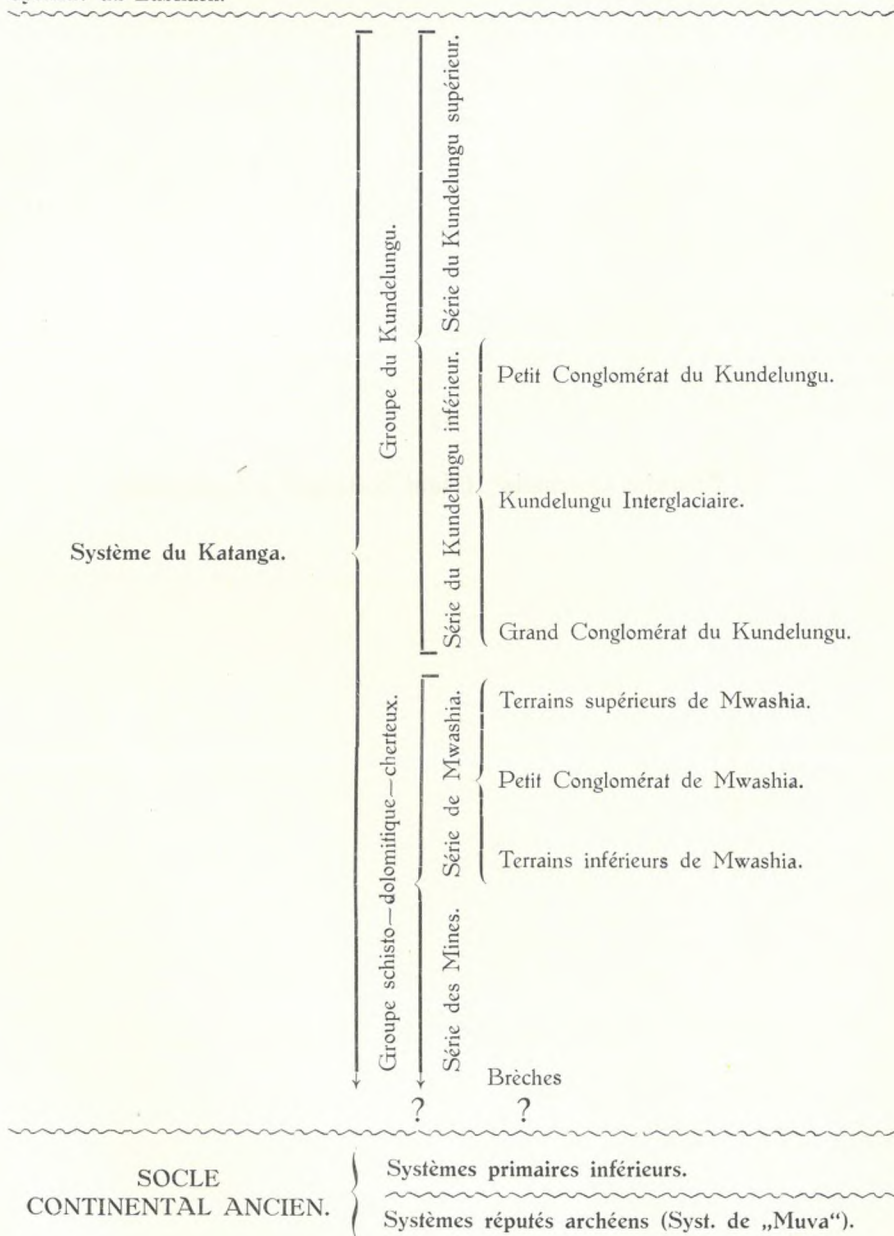
² ibid, p. 34—37. A körülbelül 5200 km² kiterjedésű N'Kana Concessiont É.-on és K.-en a belga kongó—rhodesiai határ határolja, nyugati határa Tshinsendától D.-re kezdődőleg meridióálisan halad a Lesser Kafue-ig, déli határa szabálytalan és Bwana M'Kubwa-tól csupán néhány km-nyire délre terjed. Lásd a térképmellékletet (II. tábla).

D

A „Cuvette Orientale“ (Haut Katanga) rétegsorozata

A „Cuvette Orientale“ (Haut Katanga) rétegsorozata. ¹

Système du Lubilash.

¹ Katangai kirándulás „Vezetőkönyve“, loc. cit. melléklete szerint.

I. HELYNÉVTÁR.

Aden 64	Chapman's Peak 5
Albertville 58, 59	Chinkolobwe 49
Ameib 49	Clifton 6, 8
Aszir 64	Concession 28
Auas hegység 49	Csehszlovákia 13
Ausztria 13	Cuvette du Lubudi 50
Bab el Mandeb=szoros 63	" occidentale 50
Bangweolo=tó 50	" orientale 50
Banket 28	} Haut Katanga
Barkly West 27	
Bechuanaland 28	David Ecke 49
Belga Kongo 40, 49	De Kaap Valley 40
Belgium 13	Devil's Kantoor 40
Belingwe district 29	Devil's Peak 3
Bembesi 27	Dél-Afrika 1, 5
Bethany 2	Délafrikai Unió 13, 27, 32
Biano=plató 50	Dél-Rhodesia 15, 27, 28, 29, 30, 38
Bloemfontein 40	DNy.-Afrika 27, 49
Bolivia 13,	Doro Hills 28
Brit birodalom 13	Drakensberg (Transvaal—) 40
" gyarmatai 13	Dzsibuti 64
Brit Keletafrikai Protekturátus 61	Egyenlítő 61
Broken Hill 40, 42, 48	Egyptom 13, 64
Bukama 58	Elmentaita 61
Bulawayo 28, 33, 37	Equatoriális Afrika 1, 58
Bulgária 14	Erongo hegység 49
Bushveld 40	Escarpment 61
Bwana M'Kubwa 40, 42, 43	Estland 14
Bynespoort 27	Európa 14
Caledon 3	É. A. E. Államok 13
Canteen Kopje 10	Élisabethville 49, 52, 54
Cape félsziget (=Peninsula) 3, 5	Észak-Rhodesia 38, 40, 41
Cape Town 3, 5, 12	Északrhodesiai medence 50
Central Rand (Witwatersrand) 11, 12	Északrhodesiai Plató 41
Chambeshi 41, 42	Étoile du Congo 49, 51, 52, 54
Changulowe 54	Far East Rand (Witwatersrand) 11
	Far West Rand (Witwatersrand) 11

Finnország 14
 First poort (Pilansberg) 19
 Fokföld 12, 40, 49
 Fourteenth poort (Pilansberg) 19
 Franciaország 13

„ gyarmatai 13
 Franspoort 19, 20

Gatooma 32, 34
 Geitsi Gubib 49
 Gibeon 4, 27
 Good Hope farm 32
 Gordonia 27
 Görgényi hegység 14
 Görögország 14
 Great Dyke 28, 29, 31, 32
 Great Escarpment 8
 Great Nama Land 49
 Gwasi=vulkán 60

Hakkanson (Monts=) 58
 Hargitavonulat 14
 Harrismith 40
 Hartley district 32, 35
 Haut Katanga 49, 50, 51
 Heidelberg 27, 28
 Hermanus 3
 Hollandia 13

Ikoma hegyvidék 59
 Indiai Óceán 60
 Izland 14

Jagersfontein 10, 27
 Japán 13
 Johannesburg 8, 11, 12, 28
 Jugoszlávia 14

Kabalo 58
 Kakontwe 54
 Kambove 55
 Karroo (Upper—) 8
 Karungu 60
 Katanga (Haut—) 49, 50, 51
 Kavirondo-öböl 60
 Keetmanshoop 27
 Kelemenhegység 14
 Kelet-Afrika 58, 61
 Kenya Colony 61
 Kénia 58, 61

Khomas felföld 49
 Kiba 40
 Kibara=plató 58
 Kibo 62, 63
 Kigoma 59
 Kilimandzsaro 58, 61, 62, 63
 Kimberley 8, 11, 12
 Kiszale-tó 58
 Kiszumu 60, 61
 Klein Ameib 49
 Klipfontein 17
 Kloof Road 6
 Koffyfontein 27
 Kongo 41

„ medence 50, 51
 Kouga 4
 Közép-Afrika 1
 Középafrikai Plató 41
 Kroondal 17
 Kundelungu=plató 27, 50

Ladysmith 40
 Leeuwfontein 19, 20
 Leeuwkraal 19, 20
 Lengyelország 13
 Lettland 14
 Likasi 49, 54, 55
 Lions Head 5
 Little Tebekwe River 32
 Livland 14
 Loangwa 41
 London 3
 Lualaba 50, 58
 Luano=folyó 41
 Luapula 50
 Lufira 50, 58
 Luishia 50
 Lukuga 58
 Lukuni 52
 Lukushashi 41
 Lumbwa 61
 Lüderitz 49

Mabuki 27, 59
 Magadi szódástó 61
 Magaliesberg-hegylánc 19, 28
 Magyarország 13, 14, 15
 Malmesbury 6
 Manika=plató 50, 58

Margaret-vulkán 62
 Maritzburg 40
 Marseille 63
 Masszaua 64
 Matafiele 4
 Matopo Hills 28, 36, 37
 Mau Escarpment 61
 Mawenzi 62, 63
 Mayumba 58
 Meningai-vulkán 62
 Mocha 64
 Mombasza 60, 61, 62, 63
 Monts Hakkanson 58
 Moravicza 15
 Moshi 62
 Mufulira 40, 41, 47
 „ folyó 47
 Muliashi 40, 41, 47
 Mulongo 58
 Mulungwishi 54
 Mwanza 59
 Nagy-Britannia 13
 Nagy Ruaha folyó 59
 Nairobi 61, 62
 Naivasha-tó 62
 Nakuru 61, 62
 Namaqualand 4
 Natal 40
 N'Changa 40, 41, 48
 Ndola 45, 47
 Német Kelet-Afrika 61
 Németország 13
 Nigel District (Witwatersrand) 11
 N'Kana 40, 41, 47
 Nooitgedacht farm 10
 Northfield 40
 Norvégia 13
 Nyasalandi medence 50
 Olaszország 13
 O'Longonot-vulkán 62
 Onguati Ecke 49
 Orange 40
 Oroszország 13
 Ostgriqualand 27
 Óriás kráterek vidéke 61
 Panda 50, 57
 Pare-hegység 61

Paresisberg 49
 Páris 64
 Peru 13
 Pienaar's River 19, 27
 Pilansberg 16, 17
 Port Elizabeth 40
 Port Florence 60
 Portugál gyarmatok 13
 Po-tugália 14
 Pretoria 1, 12, 13, 16, 19, 22, 27, 28
 Pretoria Saltpan 16, 22, 23
 Promontoire du N'Zilo 50
 Que Que 28, 34
 Rateldraa 4
 Riverton Saltpan 8, 11
 Roan Antelope 40, 45
 Rondavel 19
 Rondeboschi lapály 4
 Rosmead 40
 Ruashi 49, 52, 54, 56
 Rudolf-tó 61
 Rustenburg 16, 17
 Saltpan (Riverton-) 8, 11
 „ (Pretoria-) 16, 22, 23
 Sea Point 6
 Sebakwe Poort 28, 37
 Sebakwe River 28, 37
 Selukwe 33
 Selukwe district 32, 35
 Selukwe Peak 32
 Shabani 29, 30
 Shira 62, 63
 Sidney 10
 Spanyolország 13
 Suezi csatorna 63
 Suezi öböl 63, 64
 Sutherland 27
 Svájc 13
 Svédország 13
 Tabora 59
 Tanganyika Territory 27, 61
 Tanganyika-tó 58
 Táblahegy (Table Mountain) 3, 5, 6
 Tábla Öböl 4
 Transvaal 17, 40

Transvaal Drakensberg 40
 Tsumeb 49
 Uganda 60
 Uitenhage 40
 Umkondo 29
 Umvukwe Hills 28
 Unyamwezi 58, 59
 Unyamwezi—Uganda=medence 60
 Upemba-tó 58
 Vaal folyó 10
 Vaskő 15
 Ventersdorp 11, 28
 Victoria Falls 38, 41
 Viktóra=esések 28, 38, 40
 Viktória-tó 59, 60, 61

Voi 62
 Vörös tenger 58, 63, 64
 Vredefort 40
 Wankie 37
 Washington 14
 Windhoek 49
 Witwatersrand 11
 Wolmanshal 19, 20
 Yatta-hegység 61
 Zambezi 28, 38, 40, 41
 Zanzibar 63
 Zululand 40
 Zumbo 41
 Zuurborg 40

II. TÁRGY- ÉS SZEMÉLYMUTATÓ.

achát 39
 adeni vulkán 64
 Adigrat=rétegek 64
 aegirin 18, 20
 agyag (sós—) 23, 26
 agyagpala 6
 ákerit 20
 ákeritporfir 20
 alkáliföldpát 20
 alkáliközetek 16
 „ (effuzív—) 64
 „ (franspoorti—) 19
 „ (leeuwfonteini—) 19
 alkáliközet-telér 19
 „ -tömsz 19
 amalgamálás (aranyérc) 33
 Ameib-ónbánya 49
 amfibolporfir 34, 35
 andezit 14, 15
 anorthosite („mottled“) 16
 „ („spotted“) 16
 anorthozit 16
 „ („folts“—) 16
 anorthozitos norit 16, 17
 Anticlinal de Mulungwishi 54
 antimon (fém—) 33
 antimonit 33, 35
 apilit 28, 29

aplit-ér 7
 aplogránit 6, 7
 Arakawait 15
 arany 16, 32, 33, 35, 42
 „ bánya (gatoomai Cam & Motor—) 28
 „ bányák (délrhodesiai—) 32
 „ „ (johannesburgi—) 11, 12, 28
 „ „ (que quei—) 28
 aranyérc 34
 aranykészlet (a Földé) 14
 arany—kvarctelének 31, 59
 aranytartalmú kvarc 35
 archai gyűrődés (Kelet-Afrikában) 59
 arkóza 45, 47
 arkóza-homokkő 59
 arkózás kvarcit 45
 arzenopirit 33
 astrophyllit 18
 atlantikus közetcsoport 62
 Árkos beszakadások 14, — lesüllyedések
 (keletafrikai—) 58
 árkos vetődés 41
 árok (Erythraei—) 58, 63
 „ (Középfrikai—) 58
 „ (Nagy keletafrikai—) 58
 „ (Naivasha—) 58, 61
 „ (Tanganyika—) 58, 59
 áttolódás 52

- azbeszt (chrizotil—) 4, 29, 30, 31
 azbeszt-feldolgozó telep 30
 azbeszttelepek (shabanii—) 28, 31
 azurit 48
- Banded Ironstone=csoport (Dél-Rhodesia) 32
 „banket“ 11
 Barkly West-i gyémántmosótelepek 12
 barlangok (gránitban) 37
 barren quartz 35
 basfit 29
 basfit-kőzet 29
 basfit-szerpentin 16
 Batoka bazalt 38
 batolit (gránit—) 59
 bazalt 64
 „ (karroo korú) 8, 38
 „ (melilit—) 62
 „ (nefelin—) 60, 62
 „ (olivin—) 62
 bazaltoidos trachidolerit 62, 63, —tufái 62
 bazaltos erupciók 64
 bazanit (nefelin—) 63
 bázisos kőzetek 35
 „Bázis rétegek“ (Basement schists) 32, 34,
 35, 37, 41, 47
 Beaufort-homokkő 8
 Beaufort-széries 38
 belga kongói rézbányák 40, 49
 beszakadási kráter (Kiboé) 63
 biotit 20
 biotitgránit 37, 59
 Bird Reef (Witwatersrand) 11, 12
 Black Reef (Witwatersrand) 11
 „ „ =széries 40
 blue ground 8, 9, 11, 24, 26
 blue-white (gyémánt) 26
 Bokkeveld kövületek 12
 bornit 44, 45, 46, 47, 48
 bostonit dejkek 20
 Bowen (N. L.) 19
 breccsa 18, 20, 55
 Brèche des schistes inférieures 52, 55
 British Association for the Advancement
 of Science 5
 British Museum of Natural History 3
 „brittle fibre“ 30
 Brockentuffe 62
- broken hilli cink—ólombányák 40
 „ „ „ „ „ érctelepek 42
 Broken Hill-széries 41
 bronzitit 16
 „ (földpátos—) 16
 Brouwer (H. A.) 20
 „buck“ =kvarc 35
 Bultfontein bánya 8, —Mine 9
 „Bushveld Complex“ 13, 19, 20
 „ „ fekéje 19, 28
 „ „ gránit zónája 17
 „ „ kőzetei 29, 40
 „ „ norit zónája 16, 17
 Bushveld vulkanitok 39
 bwana m'kubwai rézbánya 40, 42, 43
 Bwana M'Kubwa=széries 41, 43, 47
- Calcaire à minéral noir 52, 54
 Calcaire de Kakontwe 54
 calcareous greenstone 33
 Cam and Motor aranybánya (D.-Rhodesia)
 28, 32, 33
 Campbell Rand Series 6
 cañon (Zambezié) 39, 40
 Cape=gránit 5, 6
 Cape=szisztéma 12
 cape towni egyetem 3
 Carrière A (Luishia) 57
 „ B „ 57
 „ C „ 57
 „ des Pelles (Luishia) 57
 Carrolit 57
 „castle kopje“ (gránit erózió-formája) 36, 37
 Cave Sandstone 51
 Centrale Lode (Bwana M'Kubwán) 44
 centrális gránit (K.-Afrikában) 59, 60
 cerusszit 43
 chalcedon 22
 chalkocit 44, 45, 46, 47, 48
 chalkopirit 16, 44, 45, 46, 47, 48
 Chambeshi-rézbánya 42, 45
 chamosit 28
 chloritpala 31
 chrizokolla 44, 48, 53
 chrizotil-azbeszt 29, 30
 Chrome Band 16, 17
 chromit 16, 29, 31, 32, 40
 chromitit 16

- chromit-kőzet 32
 chrómsillám 34, 35
 chrómérc 31, 32, —eredete 32
 chrómérc-lencse 32, 33
 „ szükséglet (világé) 32
 „ telepek (selukwei —) 28
 chrómpicotit 31
 chrómtartalmú szilikátok 31
 cianidos kivonó eljárás 11, 33
 cink elektrolitikus leválasztása 43
 cinkérc 49
 cink-érctest 41
 cinkkarbonát 43
 „cinkszilikát“ 42
 Conglomerate schists (Dél-Rhodesia) 32
 Conglomérat de Base 50
 Consolidated Main Reef-bánya (Witwatersrand) 12
 cordieritszaruzirt 8
 Cornetit 53
 Covellit 44, 48
 Crown Mines (Witwatersrand) 11
 csillám 4
 csillámpala 41, 50, 59
 Cullinan 26
 cuprit 44, 48
 Cuvette du Lubudi 50
 „ occidentale 50
 „ orientale 50 } Haut Katanga
 Cyclodendron 38

 dacit 14
Daly (R. A.) 19
 „ elmélete 15
 Damara-szisztéma 49
 Dambo 41
 De Beers stones 10
 dejk 6, 19, 20, 21, 34
 délabeszini vulkáni terület 61
 Dél-Afrika geológiai formációi A
 Dél-Rhodesia geológiai formációi és geol.
 eseményei B
 délrhodesiai aranybányák 32
 diabáz 8, 35
 „ aranytartalma 35
 „ dejk 34
 diallagit 16
 diallag-norit (pseudoporfiroz —) 16, 17

 differenciál-erózió 41
 differenciálódás 28
 diopáz 55
 dolerit 6, 19, 21, 35
 „ dejk 6
 „ intrúziók 27
 „ =zöldkő 33
 Dolomies et Calcaires supérieures 52
 Dolomies supérieures 57
 dolomit 41, 42, 43, 44, 47
 Dolomite Series (Dolomit-széries) 6, 40
 „Dolomit-formáció“ 19
 dolomitos mészkő 45
 dolomitos pala 47
 „dóm“ (gránit erózió-formája) 36, 37
 dunit 29, 30
 „ (szerpentinisedett —) 29, 30
 „ szerpentinisedése és talkosodása 30
 Dutoitspan Mine (Kimberley) 9
 dwyka-konglomerát 8
 dwyka-rétegek (sótartalmú —) 11
 dwyka fillit 10

 ecca-palák 8
 Eccarétegek 58, 59
 Eccaszéries 38
 Eddington professzor 15
 elektrolitikus eljárás 57
 eljegesedés (Kilimandzsaróé) 63
 eluviális rétegek 59
 elválasztási terület (Batoka bazalté) 39
 enstatit 28, 29
 enstatit-kőzet 29
 enstatit-olivin-kőzet 28
 enstatit-peridotit 29
 erózió 41
 „ (nyugattransvaali —) 19
 erózió-forma (gránit) 36, 37
 eruptív takaró (keletafrikai —) 58
 Erythraei árok 58, 63
 essexit 63
 eudialyt 18
 Európa geológiai térképe 14
 explóziós kráter 22
 ércesedés (Haut Katangában) 52
 érclencsék 31
 északrhodesiai medence 50
 Étoile-antiklinális 52

- Étoile du Congo-bánya 49, 51, 52, 54
 Étoile-Ruashi-antiklinális 56
 Étoile-Ruashi-Lukuni régió 52
 fancy stones 26
 „felzit“ 18, 24
 „fiatalabb“ gránit [N'Kana bánya] 47
 fillit 50
 „Floating Reef“ 24, 26
 flotációs eljárás 33, 57
 fluorit-erek 20
 Fokföld gyűrődéses zónája 12
 foltos palák 6, 7
 fonolit 18, 20, 62, 64
 „ (leucitnefelin—) 62
 fosszilis ember 14
 foyait 19, 20, 21
 foyait (fehér—) 18, 19
 foyait (fehér aegirin—) 18
 „ (liebenerit—) 18
 „ (vörös, földpátos—) 18
 „ (zöld—) 18, 19
 foyait dejkek 20
 foyaitos magma 18
 Föld geológiai térképe 14
 földkéreg 14
 földpát 6, 8, 29
 franspoorti alkáliliközetek 19
 „ alkáliliközet-törmzs 19, 20
 Franspoorti vonal 19
 fumarola stádium 20
 gabbró intrúzió 45
 Gaika aranybánya (Dél-Rhodesia) 35
 galenit 42
 gatoomai „Cam and Motor“ aranybánya
 (Dél-Rhodesia) 28
 Gay-Lussit 23
 „ „ -telep 23
 Geduld Proprietary Gold Mines (Wit-
 watersrand) 11
 geitsi gubibi vulkán 49
 Geological Atlas of Eastern Asia 14
 Geological Survey of Southern Rhodesia 15
 Geological Survey of Southern Rhodesia
 Bulletinje 15
 Geological Survey of the Cape Colony 15
 Geological Survey of the Union of South
 Africa 15
 Geologische Karte der Erde 14
 geológiai formációk (délafrikai) A
 „ „ (délrhodesiai) B
 geológiai kongresszus 13
 „ „ (XVI.) 14
 geotermikus bizottság 14
 glaciális jelenségek (Nooitgedacht farm) 12
 „ periódusok (prepleisztocén—) 14
 „ rétegek 6
 gleccser 14, 63
 „ (karbon-jégkorszak—ei) 10
 „ nyomok 8
 Globe & Phoenix aranybánya (Dél-Rho-
 desia) 32, 34
 Glossopteris-flóra 38
 Glossopteris indica 38
 gneisz 50, 59
 gneiszgránit 30, 50
 Golden Valley aranybánya (D.-Rhodesia) 32
 „Gorge“ (Zambezié) 39
 Government Reef Series 28
 grafit 15
 grafitos betelepülés 52
 Grand Conglomérát du Kundelungu 51
 52, 54, 56
 gravitációs eljárás 33, 57
 gránát 23
 gránit 6, 7, 23, 28, 29, 34, 35, 41, 47, 50
 gránit (biotit—) 37, 59
 „ (bushveld—) 22
 „ (Cape—) 5, 6
 „ (centrális—) 59, 60
 „ („fiatalabb—) [N'Kana bánya] 47
 „ (gneisz—) 30, 50
 „ („idős—) [Kelet-Afrika] 59
 „ („idősebb—) [N'Kana bánya] 47
 „ (Mont d'Or—) 31
 „ („ős—) 59, („old—) 8
 „ (Unyamwezi—) 59, 60
 „ (vörös—) 19, 20
 gránitbreccsa 22, 23
 gránit-detritus 23
 „ erózió-formái 36, 37, 60
 „ feltörés 41
 „ intrúzió 30, 44, 45
 „ intrúzió kontaktmetamorf hatása 6
 „ kontaktus 35
 „ mállási takarója 6

- gránit=masszívum 50, — (rhodesiai) 32
 „ mint ércesítő oldatok forrása 47
 gránitos magma 6
 gránit=telér 50
 „ zóna (Sea Point) 8
 Great Escarpment 8, 40
 Greenstone schists (Dél-Rhodesia) 32
 Groupe des systèmes primaires inférieurs 50
 „ „ „ réputés archéens 50
 „ du Kundelungu 51
 „ Schisto=Dolomitique=Cherteux 51
 gyémánt 4, 23, 26, 27
 „ (zöld—) 11
 „ bányák 8, 9, 10, 23, 24, 49
 „ bányák ásványai 4
 „ bányászat 8, 10
 „ mennyisége a blue groundban 9
 „ mosótelep 8
 gyémánttartalmú kavics (Canteen Kopje, Sidney) 10
 gyémánttartalmú kőzetek 4, 8
 gyűrűs intrúzió 18

Harker 19
 Hartebeestpoort Dam 28
 harzburgit 16, 28, 32
 hasadékerupció 61
 hatherlit 20
 Haut Katanga geológiája 50
 hematit 28
 hemimorfit 42, 43
 heterogenit 57
 heulandit 39
 hévforrás (Caledoni —ok) 3
 homokkő 6, 41, 45, 47, 48, 51, 59
 Homo Rhodesiensis 43
 Hopeit 43
 hornblende 20
 horst 61
 hortonolit=dunit 16
 hortonolit=wehrlit 16

 „idős“ gránit (Kelet-Afrika) 59
 „idősebb“ gránit (N'Kana bánya) 47
 ijolit 63
 ilmenit 23
 injekció 6
 injekciós palák 45

 intrúzió 45, 50
 iridium 11, 16

 kadmium 43
 Kalahari-formáció (szisztéma) 40, 41
 Kalahari homok 40
 kalcit 35
 kaldera 22, 23
 Kambove=bánya (réz) 50, 55, 56
 kambovei szinklinális 54, 55
 karbonáttelér 24
 Karoo=dolerit 8
 Karoo-formáció (szisztéma) 4, 8, 12, 14, 28, 38, 40, 51
 Karoo képződmények 49
 Karoo-korú üledékek 40, 41
 Kasonta=antiklinális 52
 kassziterit 50
 Katanga geológiai főrégiói 53
 Katanga=szeries 41, 48
 Katanga=szisztéma 50, 51
 katangit 54
 kavics („régí folyamági“) 40
 kavics („régí terrasz“) 40
 kárgleccser 63
 Keep (F. E.) 30
 Kelet-Afrika fiatal vulkáni területe 61
 „ „ „ „ „ kőzetek 62, 64
 keletafrikai árkos lesüllyedések 58
 „ árokrendszer 41
 „ eruptív takaró 58
 „ törések 14
 „ vulkánok 22
 kenyt 62
 keresztirányú diszlokáció 57
 kettős kráter 64
 Kiba-i „nek“ 40
 Kimberley=Mine 8, 10
 Kimberley Reef 11
 kimberlit 8, 24, 27
 „ áttörések 27
 „ =kürtő („pipe“) 10, 22, 23, 27, 59
 „ =telér 27
 Kipushit 15
 kirándulások (a kongr. tartama alatti —) 16
 „ (a kongresszust követő —) 28
 „ (a kongresszust megelőző —) 5

Klipfontein Kroondal Platinum Mine 17
Klute 63
 kobalt 42, 48, 56, 57
 „ érc 56
 „ tartalmú rézérc 57
 konglomerát 41, 45, 47, 59
 „ (kvarc —) 11, 12
 Kongo medence 50, 51
 kontaktmetamorf hatás 6
 kontaktus 6, 8, 53, 54, 56
 „ (sea pointi —) 7
 kontinentális talapat (H. Katanga) 50
 konyhasó 11
 „kopje“ 41, 42, 43
 korund 4
 kovapala 59
 köríves völgyek 18
 Középafrikai árok 58
 kristályosodási differenciálódás 19
 kristályos palák 59
Kukuk (Dr. P.) 15
 Kundelungu-rétegek 55, 56
 „ supérieur 52
 „ =szisztéma 59
 kvarc 28, 29, 35, 39, 42
 kvarcdiorit 59
 kvarcit 24, 33, 34, 41, 43, 44, 45, 47, 50, 59
 „ (Pretoria szériesbeli) 19
 „ (Ventersdorp —) 8
 kvarcitkonglomerát (Kimberley) 8
 kvarckonglomerát (aranytartalmú) 12
 „ (witwatersrandi) 11
 kvarcporfir 8
 „ (riebeckit=tartalmú —) 49
 kvarctelér 29, 35
 kvarctrachit 62

Lacroix 63
 laterit 22
 laumontit 39
 laurdalit 63
 leeuwfonteini alkálilikőzet=törmzs (komplexum,
 „plug“) 19, 20, 21
 leeuwfonteinit 20
 leeuwkraali alkálilikőzet=törmzs 19
 lehrzolit 29
 leucitnefelinfonolit 62
 leucitnefelinszienit 63

leucitrhombenporphyr 62
 Lexicon de Stratigraphie 14
 libethenit 48
 likasii rézbánya 50, 55
 limonit 16
 Linnéit 48
Livingstone Dávid 28
 Loangwa Concessions, Ltd. 48
 Lubilash=szisztéma 51
 Luishia=antiklinális 56
 Luishia=bánya (réz) 50, 56, 57
 lujaurit=típus 18
 Lukuga=vasút 58
 Lomagundi=szeries 41
 „ =szisztéma 29
 Lystrosaurus=rétegek 40

 Magaliesberg=rétegek 20
 magma (gránitos —) 19
 „ (ultrabázisos —) 31
 magmatikus differenciálódás 14, 40
 magnetic quartzite 28
 magnetit 28, 40
 magnezit 35
 „ =kőzet 34
 Magyarország 13, 14, 15
 Main Reef 11
 Main Reef Leader 11, 12
 malachit 44, 48, 56
 Malmesbury=palák, Slate Series, rétegek 6
 marónátron-gyártelep 23
 másodrendű (szekundér) szinklinális redő
 53, 54
 Medical School (cape town) 4
 melafir 49
 „ (Ventersdorp korú —) 8, 10, 11
 melilitbazalt 62
 Merensky=horizont (M. platinum horizon)
 16, 17
 „Merensky Reef“ 17
 meszes pala 45
 „meszes zöldkő“ 33
 metamorfizált kőzetek 41, 50, 59
 „ üledékes kőzet 50
 metasomatikus érctestek 42
 meteorit (délafrikaiak: Gibeon, Matatiele,
 Rateldraa, Kouga, Bethany) 4, 5
 mészkö 19, 41

- mészkő (dolomitos—) 45
 mésztufa 8
 migmatit 8
 mikroklin 18
 „ (nátron—) 18
 mikroorganizmusok geológiai tevékenysége 14
 Minéral noir spécial 54
 Minéral vert 53
 „Mixed Rock“ 7, 8
 Molteno-rétegek 40
 Mont d'Or gránit 31
 morfológia (Táblahegységé) 6
 mufulirai rézérctelep(=bánya) 40, 42, 48, 49
 Mufulira=szinklinális 42, 43, 44
 muliashii rézérctelep(=bánya) 40, 42, 45, 47
 Museum of Practical Geology 3
 Museum of South Africa 4
 Musée d'histoire naturelle 64
 Muva=szisztéma 47
 múzeum: kimberleyi 8, Iikasii 49, 54,
 Magyar Nemzeti 1, 43, 49
 Nagy keletafrikai árok 58
 Naivasha=árok 58, 61
 Nakuru— Elmentaita-medence 61
 Nama=szisztéma 49
 nátrontrachit 20, 21
 n'changai rézérctelep(=bánya) 40, 42, 45
 nefelin 18, 20
 nefelinbazalt 60, 62
 nefelinbazanit 63
 nefelinit 62
 nefelinközetek (délafrikai—) 19
 nefelinszienit-tömeg 15
 negatív szferoidális exfoliáció 37
 Nemzeti Park (Matopo Hills) 37
 New Amianthus Asbestos Mine 40
 Nil Desperandum bányacsoport (Shabani) 30, 31
 n'kanai rézérctelep(=bánya) 40, 42, 45, 47, 48, 49
 norit 16, 19, 20, 28, 32
 „ (anorthozitos—) 16, 17
 „ („foltos“ [„spotted“]—) 17
 „ („foltos“ anorthozitos—) 17
 „ (földpátdús—) 28
 „ (földpátos—) 17
 norit (pegmatoid—) 29
 nyasalandi medence 50
 olivinbazalt 62
 olivin-kőzet 29
 osmium 11, 16
 ólomérc 41, 49
 ólomkarbonát 42
 ónbánya 49
 ónérctelep 40, 50
 Óriás kráterek (Keletafrika) 61
 őss-gránit (Kelet-Afrikában) 59
 pala 6, 8, 19, 33, 41, 45, 48, 59
 Palaeontologia Universalis 14
 palladium 16
 pandai érckoncentráló és kohó 50, 57
 Papp Károly dr. 14
 Papp Károlyné Dr. Balogh Margit 14
 Parahopeit 43
 parti régió (délafrikai) 8
 parti zóna (Vöröstengeri—) 64
 Peak Block (selukwei chrómércbányák) 32
 Pecopteris 38
 pegmatit 50
 „ ásványok (namaqualandi—) 4
 pegmatoid norit 29
 peneplén (Észak-Rhodesia) 41
 pentlandit 16
 peridotit 28, 32
 Petit conglomerát (Haut Katanga) 54
 petroleum genezise 14
 Phoenix Mine (gyémánt) 11
 picotit 31
 picotit (chróm—) 31
 pikkelyes szerkezet 55
 pikrit 29
 pikrolit 31
 pipe 23, 24
 pipe (kimberlit—) 8, 9, 59
 pirít 34, 35, 44, 46, 48
 piromorfit 43
 piroxenit 16, 28, 29, 32
 „ (földpátos—) 16, 29
 piroxenit-magma 31, 32
 piroxén 20, 29
 pirrhotit 16
 plagioklász 20
 platina 4, 16, 29

platinafémek 11
 platinatelep (klipfontein=kroondali —) 17
 „ (lydenburgi —) 40
 „ (potgietersrusti —) 40
 platinatelepek (rustenburgi) 16
 plató (délafrikai belső —) 8
 Plató (Középafrikai —) 41
 platóerupció 61
 „plug“ 19, 20
 porfir 59
 porfirrit 35, 49, 59
 Premier (Diamond) Mine 16, 23, 24, 25, 26
 Premier Oilies 26
 Premier Pipe 23, 27
 Pretoriai vasércbányák 28
 Pretoria környéke 13
 Pretoria=szériés (rétegek) 13, 19, 21, 28, 40
 Priestley (professzor) 15
 protrúzió 31
 pulaskit 63
 que quei aranybányák 20
 Railway Block (selukwei chrómérctelepek)
 32, 33
 rátolódás 52
 redő-vetődés 52
 rézbányák (északrhodesiaiak) 40, 41, 42, 45,
 47, 48, 49
 rézbányák (haut katangaiak) 49, 52, 54, 56
 rézérc 45, 49
 „ (kobalttartalmú —) 57
 rélegsorozat (a Cuvette Orientale=é) D
 „ (Észak=Rhodesiai —) C
 „ („N’Kana Concession“=beli) C
 rézkobaltfoszfát (Cornetit) 53
 rézkobaltszulfid (Carrolit) 57
 Rhodes (Cecil) 37
 rhodesiai gránit — gneisz=terület 34
 „ gránitmasszivum 32
 Rhodesian Congo Border Concession, Ltd. 48
 rhodium 16
 riebeckit 47
 Rift Valleys 14
 River Diggings 10
 River stones 10
 „roan antelopei rézsínt“ 45
 Roan Antelope=rézbánya 40, 45, 48, 49
 Roan=rétegek 44

Roan=szériés 41, 45, 47, 48
 Roan=szinklinális 45, 47
 Roches inférieures argilo=talqueuses 52, 54
 Roches siliceuses cellulaires 52, 55
 „ „ feuilletées 52, 54
 rondaveli alkálíkőzet=tömsz 19
 Ruashi=rézbánya 49, 54
 rustenburgi platinatelepek 16
 ruthenium 16
 Saurus=csontváz 4
 Schaffuckit 54
 Schistes dolomitiques 52, 53, 54, 57
 „ inférieures argilo=talqueuses 52
 Schoep (A). 49
 sea pointi kontaktus 6
 selukvei chrómérctelepek 28, 31, 32
 Série de Mwashia 51, 56
 „ des Mines 48, 51, 54, 55, 56, 57
 „ „ „ ércesedése 52
 „ Dolomitique 51
 „ du Kundelungu inférieur 51
 „ „ „ supérieur 51
 „ en dessous du grand conglomerat 54
 Série Schisto=Calcaire (La —) 41
 shabani azbeszttelepek 28, 31
 Shabani Mine 29
 Shand (S. J.) 21
 Sherwood Starr=aranybánya (D.=Rhodesia) 32
 sivatagi jelenségek 49
 South African Museum 3
 South Reef (Witwatersrand) 11
 Sós Medence (pretoriai) 22, 23
 Spendiarioff=díj 14
 sperrylit 16
 Sphenophyllum 38
 stilbit 39
 Stormberg bazalt 38
 „ =szériés 38, 40, 51
 „ =vulkanitok 39
 „ vulkanizmus 27
 sugárirányú völgyek 18, 19
 Swaziland=szisztéma 32
 Synclinal de Kambove 54
 „ de Kisanga 54
 szarukő 59
 Szádeczky Gyula Dr. 14
 szcizmikus vonalak 60

szekunder szulfid-koncentráció 48

szerpentin 29, 30, 31, 35

szerpentin-kőzet 29, 30

széntelep (wankiei —) 28

szénterület (northfieldi —) 40

szfalerit 42, 44

szienit (fehér —) 20, 21

„ (leucitnefelin —) 63

„ (vörös —) 18, 20, 21

szodalit 18

szolfatára-stádium 62

szóda-konyhasóvíz 22, 23

sztratovulkán 62

szurdok (Zambezi) 39

Table Mountain Sandstone Series 6

takaró (bazaltos —) 64

takaróömlés 61

talk-karbonát-kőzet 29, 30, 34, 35

„ „ pala 29, 31

„ „ szerpentin-kőzet 30

talkos pala 44

„ rétegek 35

talkpala 31, 32

„ (okkeres —) 32

„ és szerpentin-rétegcsoport (Dél-

Rhodesia) 31, 32

talk-pszeudomorfóza 30

Tanganyika-árok 58, 59

„ rétegek 59

„ szisztéma 59

„ vasút 59, 61

tantalit 4

Tantara-bánya 54

tarbutit 43

táblahegyek 8

Táblahegy-homokkő 5, 6

tektonika (Haut Katangáé) 52

tenorit 44, 48

termés réz 48

tillit 28

Timeball Hill Horizont 28

tinguait 18, 19

„ dejk 20

Tokyo Geographical Society 14

törési zónák 19

trachandezit 20

trachidolerit 62

trachidolerit (bazaltos —) 62, 63

trachit 18, 64

„ „pipe“ (Awas hegys.) 49

Transvaal-szisztéma 6, 11, 12, 13, 28, 29
59

transzverzális rétegzavarok 52

trona-rétegek 23

tufa (bazaltos trachidolerit) 62

„ (mész —) 8

„ (vulkáni) 18

Uganda-vasút 60, 61, 62

Uitenhage-rétegek 40

ultrabázisos kőzetek 30, 35

Umkondo-szisztéma 29

umpteit 20

Union Minière du Haut Katanga 49, 50

University of South Africa 3

Uyamwezi-gránit 59, 60

„ gránitplató 56, 59, 60

Uyamwezi-Uganda-medence 60

urán-ásványok (chinkolobwei másodl. —) 54

urán-érc (másodlagos) 49

urán-rádium bánya (chinkolobwei) 49

vanádium 43

„ ásványok 43

„ érc 49

„ ércetek (cink-ólom —) 41

vasásványok 14

vasércbányák (Pretoriai —) 28

Ventersdorp-korú melafir 11

Ventersdorp-szisztéma 28

Veszelyit 15

vetődés 6, 42

vetődési sík 7

vetők (katangai longitudinális —) 52, 53, 56

vízválasztó (Kongo-Zambezi —ja) 41

„ (Zambezi és Lualaba-Luapula
—ja) 50

vredeforti gránitdóm 40

vulkán 61, 64

„ (adeni —) 64

„ (Gwasi —) 60

„ (Kénia —) 61

„ (Margaret —) 62

„ (Meningai —) 62

„ (O'Longonot —) 62

- vulkánikus jelenségek 61
„ (vulkáni) kúp 61, 62
„ működés 61
vulkáni takaró 61, 62
Wagner 22, 23, 24, 37
Walker (A. R. E) 7
Wankie homokkő (alsó és felső) 38
wankiei széntelep 28, 37
Waterberg=kőzetek 38
„ =szisztéma 24, 29
websterit 29
Wesselton Mine (Kimberley) 9
witwatersrandi aranybányaterület 11
Witwatersrand=rétegek 11
Witwatersrand=szisztéma 11, 28
wolmansthal alkálikőzet=törmzs 19
xenolit 8
„ (pala-) 8
yellow ground 8, 11
Young Andrew 3
zeolitok 39
zöldkő (dolerit-) 33
„ (meszes-) 33
zöld pala 45

