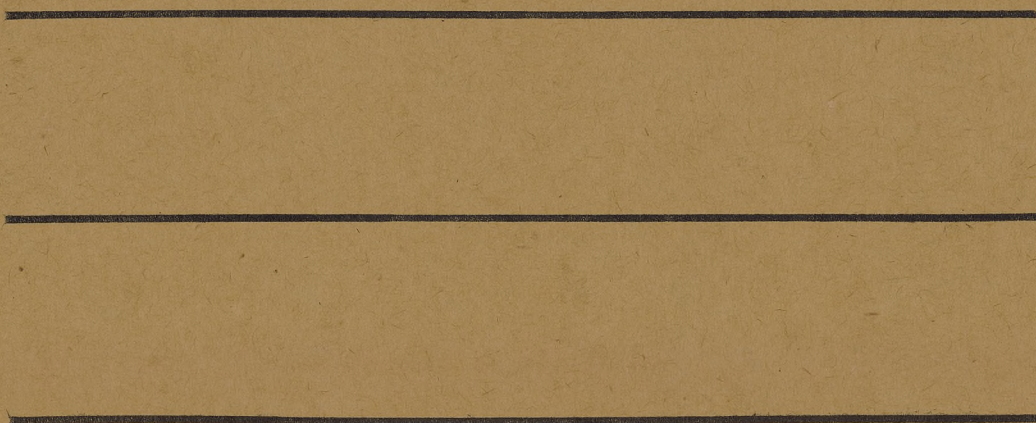


10176

III

Vol. 123



An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____ , den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med.

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

_____ (Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

_____ (Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

_____ (Unterschrift)

[illegible]

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

[illegible]

Niedrich, Mi 12/XI 50 h 15m 40

50 h 15 m 40

An das Staatliche Hygienische Institut *B.J*

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den

194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienststempel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des/der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den

194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienststempel)

(Unterschrift)

(Unterschrift)

(Dienststempel)

(Unzureichendes durchstreichen!)

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

X X X

frigorifici da vinda na L. Dineora Linops,

Pyrus neri Seabe, King's garden, to missionary collection.

simbol do Vol. 200 m (600') por seu dura rary risting rany'ay do

~~Grupos aniseli do Jamburi, a pruz de discriçao no troz fincoz de
célulaz rudy Jamburi nad Linpfo nimo duntz. Hete o troz goz p dila~~

1947. habe ich ...

Stamperi und Fraygas fest für einen oder zwei Jahren zu bewahren.

abrakujung'vi Inyigo na Lambert

(Wohnort und Wohnung)

194

den

(Unterschrift des Arztes)

(Stempel)

Strasse, Nr.: mitzutheilen.

u l

ist an Herrn Dr. med.

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

Strasse, Nr.:

Wohnhaft in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

U

An das Staatliche Hygienische Institut

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den

194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienststempel)

(Unterschrift)

[illegible]

[illegible]

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

Herrn
Dr. med.

Krakau, den 194

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

den,

194

(Stempel)

Strasse, Nr.: mitzutheilen.

U I

ist an Herrn Dr. med.

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

Strasse, Nr.:

wohnhaft in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

41

An das Staatliche Hygienische Institut

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194_____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194_____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

[illegible]

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

_____ (Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194_____

_____ (Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194_____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(..Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

_____ (Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____
_____, Strasse, Nr.: _____
zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____
in _____
_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

[illegible]

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

X X

(Stempel)

raadfermu
na tawarunaj i jui ta proba otwiera szkodliw. fide do dykunku;
(Unterschrift des Arztes)

amni i t. badni szkodliw. fide do dykunku
den 194

szkodliw. fide do dykunku
i metodycznym zostaly zaledwie zarysowane.

szkodliw. fide do dykunku
(Wohnort und Wohnung)

Ktozgodz proszemy nawrac zarowno r. szkodliw. fide do dykunku

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____

194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Unterschrift des Arztes)

, den

194

/ (Wohnort und Wohnung)

Ronyo-Zambori enjaluja si

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den 194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

XX *Inspekcji do analizy i oceny bakter. Congo. Pierun*
(Stempel) *Leg. b. 1914*
a w innych miejscach (z porównaniem do kłosa Kalahari to przeciwnie)
Martyn. Kucharski
(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den 194_____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den 194_____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

Nicowstypine ta abraogja, dokonaje się wreszcie w najwzrostniejszej, ^(Stempel)
 edcinke arteryi i donosi do Konga, zasmarowanego zupełnie jwicyzmi
 aluiziami, ^{ter} nie może mieć żadnego znaczenia dla jwicyzmi
 paleogeograficznych ^{den} roztwarzania. ^(Unterschrift des Arztes) Padohny adaptacji, teci Dedyman
 do starożytności sportnegoj roztwarzania i odwrócenia ^{Ubangi}
^{Konga} Konga i padohny ^{Ubangi} Ubangi ^(Wohnort und Wohnung)
 cyprianu niki Songa - ale i tu i na terenie ^{Ubangi} Ubangi i na ^{Ubangi}
 aluiziami.

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den 194

in

Herrn

Dr. med.

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____, Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

[illegible]

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

X Wie doti' lego. Goiny oddinik nekis Sanga, narany Dja/mu/Dr. potni
NimDore, jedu oddity w Ailutpau o 220, Dugi o 440 km. Dugi ubie/sny 150 km
Ku H - noka niontuplini aylanly ellygo ongi' electhica ulego Kaptein
na mus ~~g~~ Dmuer j. Gae-Kongo

(Unterschrift des Arztes)

den 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____, Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung) .

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____
_____, Strasse, Nr.: _____
zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____
in _____
Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

Stempel
Arzt
Unterschrift des Arztes
den 194
Wohnort und Wohnung
Stempel
Unterschrift

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____

194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ

(Unzutreffendes durchstreichen!)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____
_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____
in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

Chad

Bahr el Ghazal

Chott

Tidikelt

Drakensberg

Makumdo

Kwando

Zambei (gorne)

Ngami L.

Etoha Pan

Kumene

(L.) No Lisboa

(L.) Windhoek

Gr. Fish

Nosop

Elephant Oup

Gemsbok Nat. P.

Molopo

(V.) Salisbury

(W.) Bulawayo

(L.) Gwelo

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

194

, den

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den

194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienststempel)

(Unterschrift)

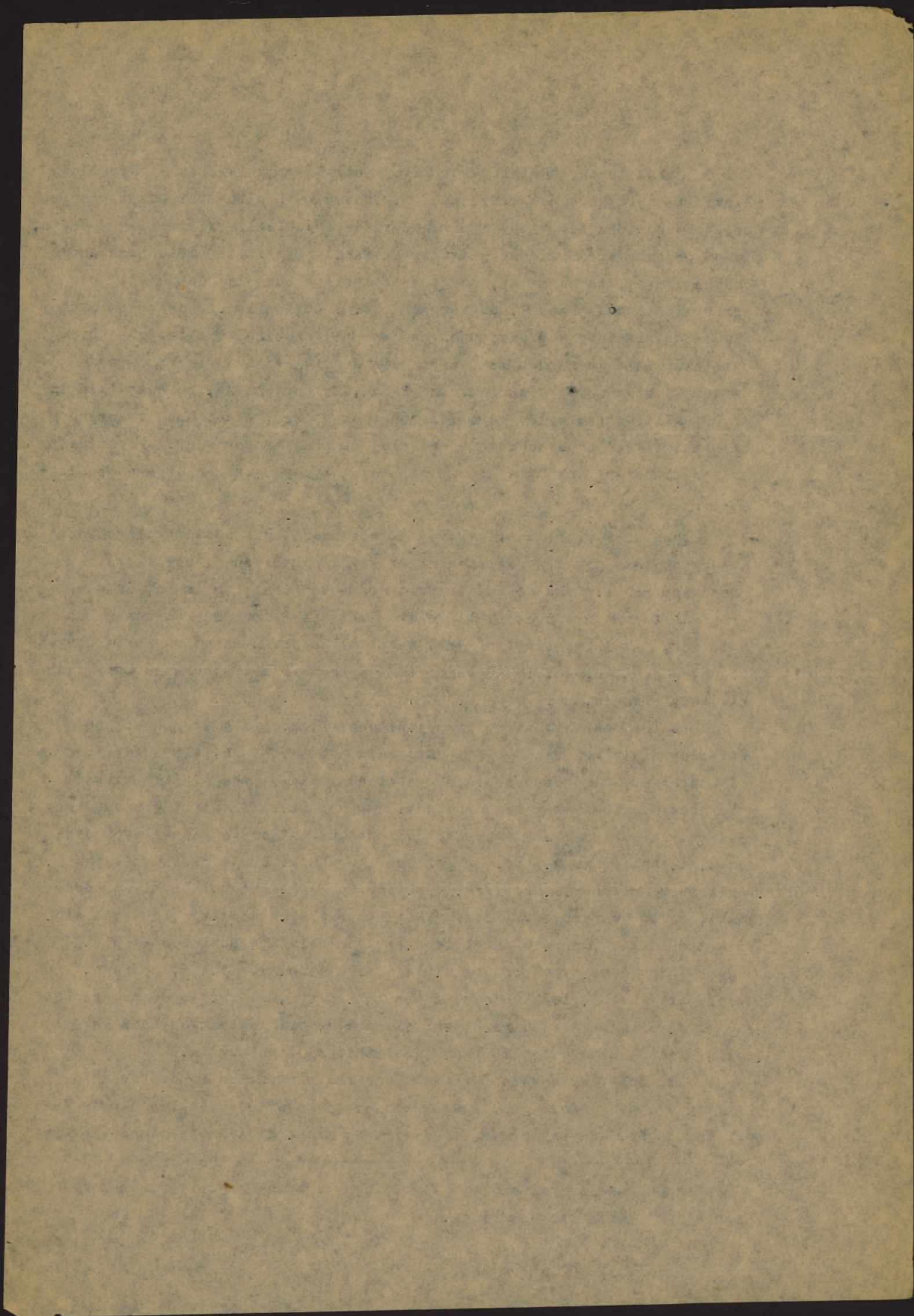
Od herodotowego "Egipt darem Nilu" poprzez pojęcie krzywej erozyjnej Playfaira do cykliów geograficznych W.M. Davisa, to niby trzy bezpośrednio po sobie następujące etapy myśli geograficznej. Jeśli przypomnimy ponadto, że w połowie drogi między Playfair-Davisem przyszła do głosu teza antecessencji rzek, to pojmamy, że geomorfologia w budowie nadanej jej na przełomie wieków przez H. de Marguier, W.M. Davisa i A. Pencka jest nauką, śledzącą działanie wód płynących na formy i przeobrażenia krajobrazu. Ostatnie stulecie geografii złożyło się na utwierdzenie tezy, że woda płynąca jest rzeźbiarka powierzchni lądów, tak przemożną, że wszystkie inne czynniki degradacyjne morza, lądów i powietrza, nawet konstrukcyjne czynniki tektoniczne schodzą wobec niej na plan drugorzędny. Eksperyment krzywej hipsograficznej stał się dla tej tezy wymowną i ogólną demonstracją.

Krzywa hipsograficzna, wyrażająca rozmieszczenie poszczególnych poziomów wysokościowych w % powierzchni krajiny geograficznej, czyli profilu pionowego rzeki. Taką postać krzywej hipsograficznej su eruje, że nawet w lądach tak zaburzonych tektonicznie jak Azja i Ameryka Południowa, lub w takich, jak Australia i Afryka, na wielkich przetrząsaniach pozbawionych wód płynących, czynnikami d wydującymi o rzeźbie i krajobrazie były jednak wody płynące.

Wybitne pokrewieństwo krzywej hipsograficznej z krzywą erozyjną świadczy nie tylko o wspólnym pochodzeniu obu tych form, ale sugeruje dynamikę procesu tutaj czynnego. Tę dynamikę wyraża atrakcja, jaką rzeka główna wywiera na obszary dorzecza, zarówno na każdą nitkę płynącej wody, jak też na periodycznie z powierzchniowo wpływające wody nawałnych deszczów, tajanie śniegu i t.p. Do jakiego stopnia atrakcja rzeki głównej ogarnia P anorodny, a drobniejszy zespół form powierzchni ziemi świadczy fakt, że krzywa hipsograficzna nie tylko wielkich obszarów lądowych ale nawet malutkich, prawie dowolnie wyciętych okrągów w powierzchni ziemi nie odstępują od typu krzywej erozyjnej. Nieliczne wyjątki, poznane w eksperymentach^{2/} tego rodzaju tłumaczy się tym, że krzywa odnosi się do topograficznego zespołu odrębnych elementów morfologicznych bądź do dzieł dzieł świeżej akumulacji morenowej, ostatniego glodowania.

Atrakcja, wykonywana przez główną rzekę na stałe i periodycznie wpływ wód swego dorzecza, która przyjęto jako siłę, kształtującą dwie pokrewne formy, krzywej erozyjnej i krzywej hipsograficznej, winna się wy-

^{2/} Autor posiada operat grafowy i graficzny krzywej hipsograficznej 271 powiat w Polsce. ~~poce...~~



b.

razie pewną normą rozmieszczenia i układu sieci wodnej, zaadaptowanej do kierunku i kształtowania biegu rzeki głównej. Ta adaptacja układu sieci wodnej do kierunku rzeki głównej pospolita w przypadku małej rzeki głównej, często monogenetycznej, ulega zakłóceniu na obszarze dorzeczy większych rzek jak zwykle, polygenetycznych. Na obszarze takich dorzeczy uda się zapewne bez wyjątku, odnaleźć kilka charakterystycznych cech biegu dopływów, występujących bądź zbiorowo i regionalnie, bądź występujących odcinkami w pewnych odstępach i w różnych dziedzinach dorzecza.

W poszukiwaniu i rozpoznawaniu cech poszczególnych pakietów sieci wodnej wysuwa się oczywiście na front zagadnienia ta cecha, która łączy współczesną sieć z główną arterią odpływową. W zasadzie odpowiedzialną za rozbudowę swej sieci. Takie pakiety sieci, zaadaptowane do kierunku biegu rzeki głównej nazywamy siecią normalną współczesną.

W każdym dorzeczu na obszarach nie tanących transgresją morską przez odpowiedni odcinek czasu geologicznego zauważamy po za siecią normalnie współczesną, bądź całe pakiety, bądź odcinki sieci, od normy współczesnej odmienne.

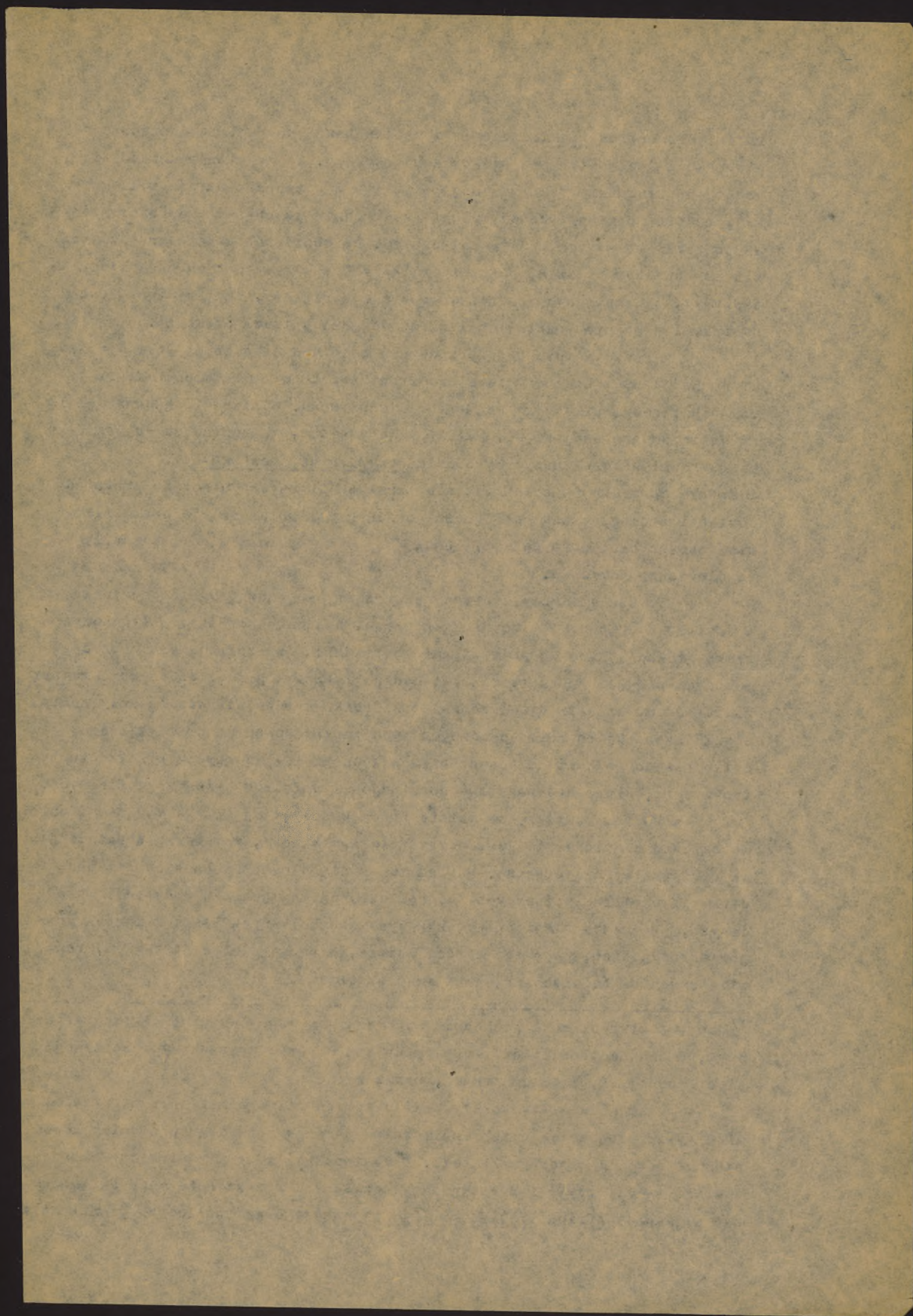
Te dwa elementy w sieci współczesnej są podwójnego pochodzenia, a dostały się do niej albo drogą kaptazu, będącego podstawą polygenezy rzeki głównej, albo są przeżytkami poprzednich faz rozwojowych dorzecza, mogących sięgać w myśli teorii antecedenacji rzek w przeszłość bardzo daleką. Studium sieci wodnej w kierunku wyrównania współczesnej normy sieci rzecznej od norm odmiennych typu kaptazowego lub przeżytkowego, o ile nas doprowadzi do rozpoznania saksencji istniejących w dorzeczu typów norm, winno dać podstawę do studiów i wniosków paleogeograficznych.

Pogląd powyższy na istotę sieci wodnej, jej polygenetyczne i chronologiczne znaczenie nie jest oczywiście zgoła nowy, rozszerza wydatnie jego perspektywy historyczne. Pogląd ten w ciągu ostatnich dwóch lat podlegał kilku wielomiesięcznym rekonwalescencjom na podłożu medytacji myślowych, produktów więcej kilku szkolnych map ścisłych Polski i innych krajów europejskich, jako też części świata, a szczególnie Afryki^{x/}, rozwieszonych na ścianach pracowni mego zmięzchu.

^{x/}Mapy, o których mowa pochodziły wyłącznie z mego Instytutu Kartograficznego, a znając troskliwość tego warsztatu pracy o poprawną generalizację sieci wodnej, żywiłem do wrażeń, uzyskanych tą drogą spora dozę zaufania.

W pewnym momencie szwankowanych studiów nad paleogeograficznymi problemami Afryki, zauważyłem w tej mapie rażący błąd w przebiegu poziomu 1000m nad nad średnim i górnym Zambezi. W następstwie tego przeniesiono dalszą analizę sieci Afryki i w związku dotychczasowych rozważań na mapy Bartholomew'a (Map of Africa 1/10 M. ca 1945 i poszczególne tablice "Regional Atlas")

Atlas



Takie wizualne przełoty ponad siecią rozmaitych krajów i lądów, portarzane i kontrolowane ze sobą wielokrotnie zapoznany mię ze sporą ilością typów współczesnych norm sieci wodnej, jako też z normami sieci odmiennymi od współczesnej w nią wtaczonymi.

W ocenie tych zjawisk napotymano i różne i rozmaitej wagi trudności, bywały przypadki, że przystępowano do analizy sieci dorzecza kilkakrotnie i w kilkunastu miesięcznych odstępach czasu bez osiągnięcia wyniku podstatego, bo bez poznania formy współczesnej sieci takiego dorzecza. Czy jest możliwe, by we współczesnej sieci wodnej wxxxix wszystko było przeciwnie?

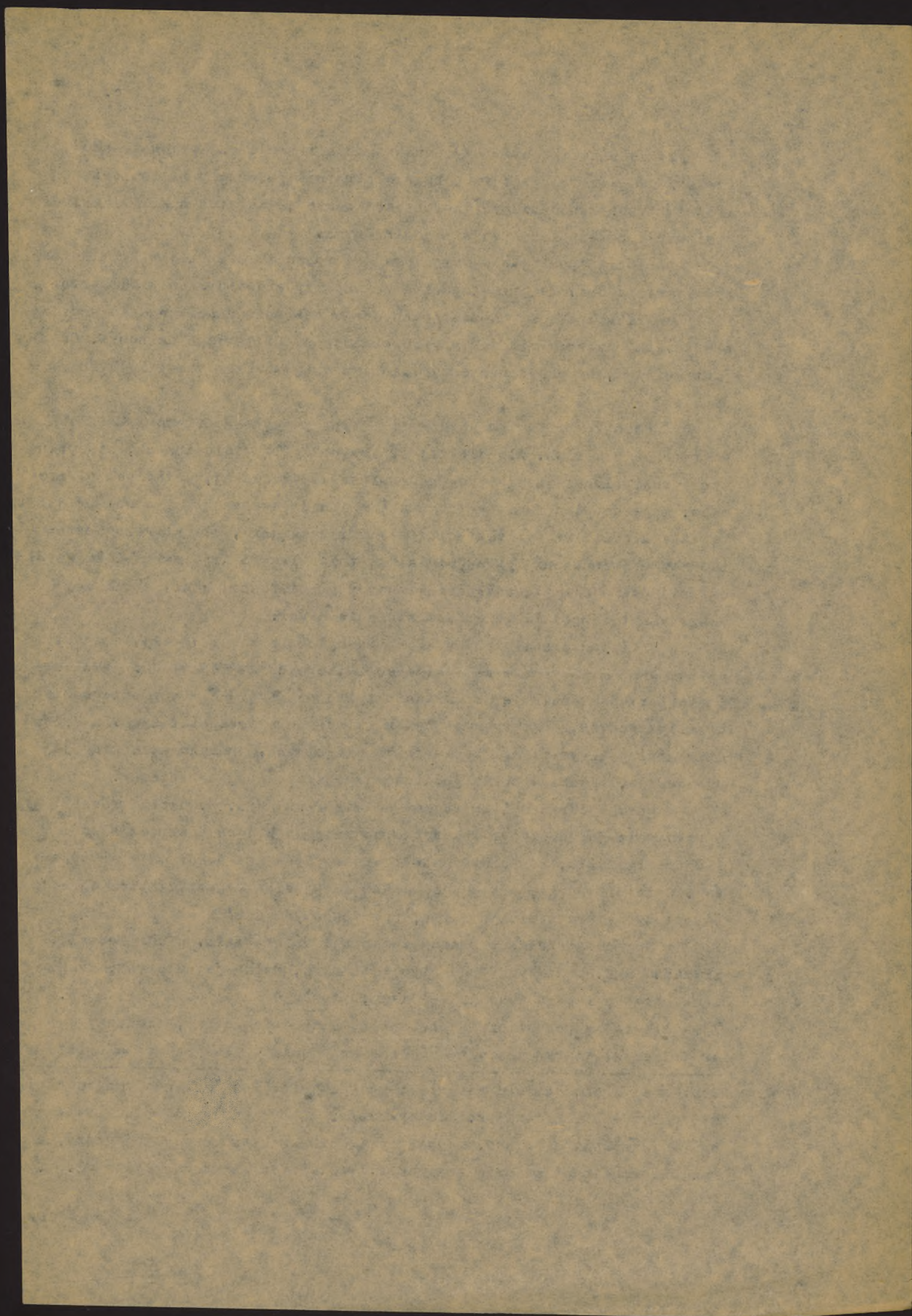
Jeden konkretny przypadek tego typu poznano w Afryce i bieżąco o nim mowa. Ale dla tej przyczyny i dla wielu innych, nie poruszę sprawy klasyfikacji typów norm sieci współczesnej, poznanych przeze mnie. Moje doświadczenia są zbyt skąpe i nie zawsze ugruntowane, by już teraz siłować się na systematyczną klasyfikację norm, ale starczę dostatecznie do wzbudzenia przekonania, że taka klasyfikacja norm sieci współczesnej okaże się zgodnieniem miedzy innymi pierwszej wagi, o ile mój eksperyment zdołał zwrócić interes i zaufanie nauki.

Uważając przede sprawę klasyfikacji norm sieci wodnej, a nawet całą sprawę metody rozwiązań paleogeograficznych na tej drodze jako *cura posterior*, dem onstrują przykładowo tylko dwa typy norm zupełnie sobie przeciwnych, z których pierwszy należy do najpopulitarniejszych, a dziełem słusznym niemal bez wyjątku właściwym, a druga stanowiąc jej odwrócenie, mieści w sobie już także wniosek paleogeograficzny.

Normą pierwszą ilustrujemy siecią Padu /Rys.1/. Rzeka główna i wszystkie jej dopływy, wpadające do niej od N i od S skracają ku E i w tym kierunku, niżeliwym Padowi opadają den pod coraz mniejszym kątem. Ostatnia Adyga, przyjmując z kierunku ujęciowym kształt prostej - asymptoty, która zamienia Adygę, ang. dopływ Padu' na rzekę główną.

Norma odwrócona od Padu prezentuje dolną Wisła, w dół Torunia.
~~xxxxxx~~ /Ryz.2/ Rzeka główna płynie tu na N, walne jej dopływy, zbie-
 rzają brzegu lewego wpadają do Wisły, płynąc do niej od N więc na S.
 Wyjawisko to hydrograficznie zasadniczo nieprawdopodobne, tłómaczy
 krótki czas, który oddziela współczesność dnia dotychczasowego od ostat-

40, Oct



niej fazy wycofania się lodowca skandynawskiego z obszaru Polski. Gdy wówczas zalegał natek Gdańską, jeszcze jezior lądolodu, płynęły jego wody fluwioglacjalne terenem dolnej Wisły ku S., pod Bydgoszczą wpadały do wielkiej pradoliny, stąd wielkiej Pra-Wisły, która Natocis skręcała ku W i w tym kierunku płynęła do N. Niemiec, w pewnych nawet momentach po suchym ^{drogę} tnie tego morza... do Oceanu.

Dzisiaj jeze deptawy dolnej Wisły, płynące do niej od N. ku S. są przeżytkami potoków fluwioglacjalnych, spływających podczas tej fazy krajobrazu z wierzchołków jeziora, na którym się wówczas przemieszczały jeszcze żywe lub martwe czynniki tającego lądolodu. Ale po stajeniu lodowca bałtyckiego i spłynięciu Prawisły braktem gdańskim do Bałtyku zdażyły wszystkie te deptawy dokonać mniej lub więcej wyraźnych skrętów swego najdłuższego biegu ku N.

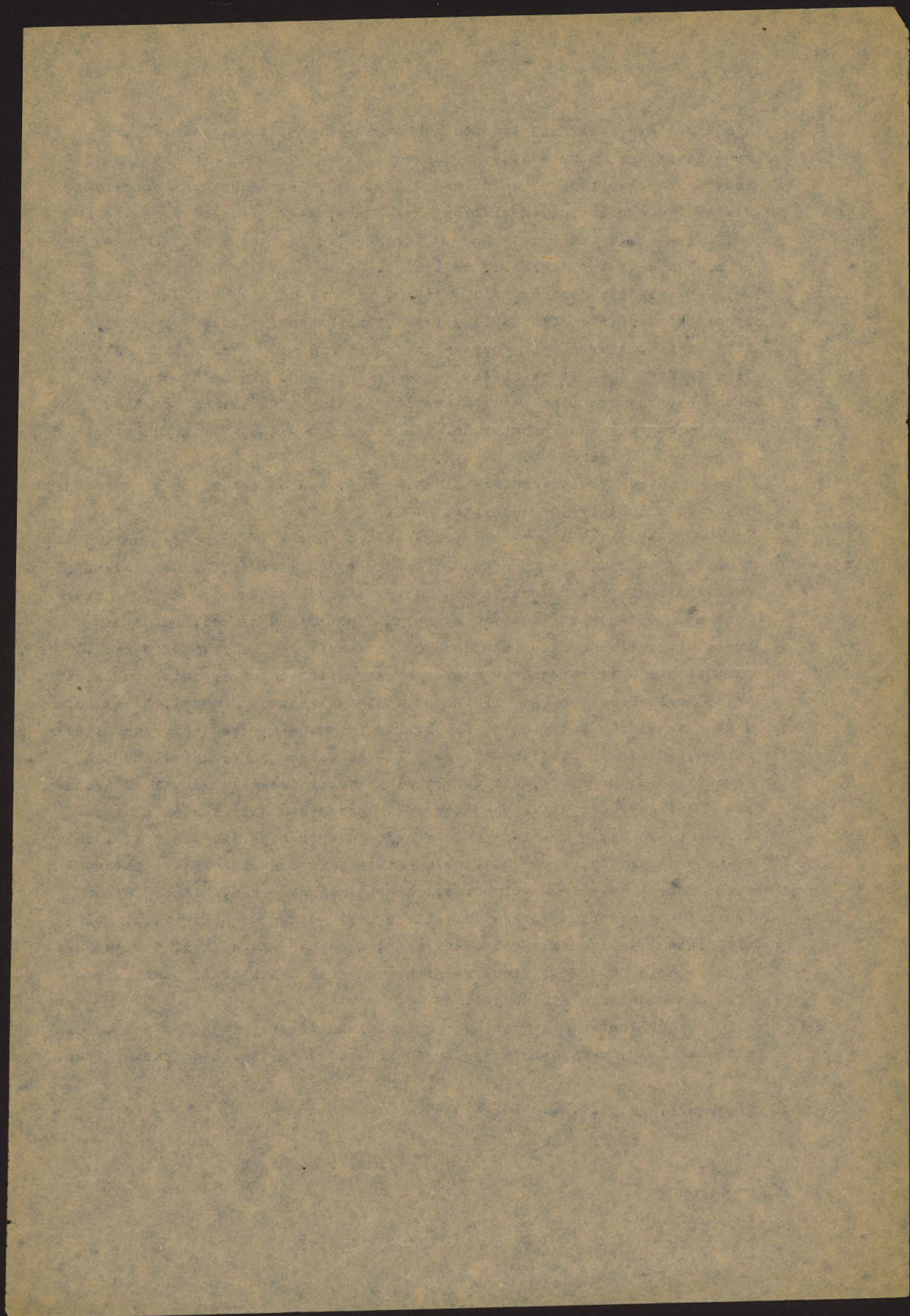
Fundamenty współczesnej sieci wodnej, zaadaptowanej do biegu dolnej Wisły ku N., zostały już założone.

Przebiegając w owych medytacjach kartograficznych śladem dolnej Wisły i Padu inne tereny hydrograficzne kraje europejskich a nawiązując przeważnie do punktów gwałtownej zmiany kierunku biegu /ponad 90°/ rzeki głównej, uważanych w zasadzie za kolana /petle/ kaptalące, udało się zrekonstruować szereg daleko idących perspektyw paleohydrograficznych. Rekonstrukcje te obejmowały wielki obszar nizin i gór średnich od dziedziny Aralsko-Kaspijskiego Miżu aż po atlantycki brzeg Francji. A jakkolwiek w owych rekonstrukcjach nie brakło fragmentów, zatwierdzonych literaturą, opartą na studiach terenowych, one sprawdziano, chociażby się okazały mniej urywkowe, nie wydały mi się dostatecznie ważnymi. W poszukiwaniu tego redzają jak powyższe celem pierwszym jest bowiem zapewne nie sama prawda, ale doświadczenie drogi, podejrzanej, jak się zdaje, że wiedzie do prawdy, a gdy wszystkie medytacyjne doświadczenia z terenów europejskich były tylko urywkowe, ze sobą nie związane, nieobejmujące zwartej kryterialnej całości, powzięte myśl poddać do wiadomości, możliwie systematycznemu zrzuci cały kontynent, a odciągnięte wyniki, a w jeszcze większej mierze drogą, która do nich prowadzi, przedstawić jako materiał i zaopiniowanie dyskusyjne.

Wybór kontynentu padł bez trudności na Afrykę, najmniej tektonicznie zakłóconą, a rozprzeczającą wielką skalą możliwości degradacyjnych.

Niedziela: dnia 12.XI.50 h 15 m 40.

Prof. E. Romer



Afryka jest masą lądową o szczególnej prostocie budowy geologicznej i morfologii w jej rzutach poziomych i pionowych. Jeśli usuniemy z rozważań dwa jej skrajy, północny i południowy, o strukturze fałdowej, Afrykę zupełnie obcej, jako też rozległą część dziedzinę zachodnią, przez ciętą i ograniczoną od zachodu tlenką potężnych dyslokacji pionowych, pozostaje przed nami olbrzymia, zdenuclowana masa, w której można rozróżnić trzy części, ugrupowane od N ku S:

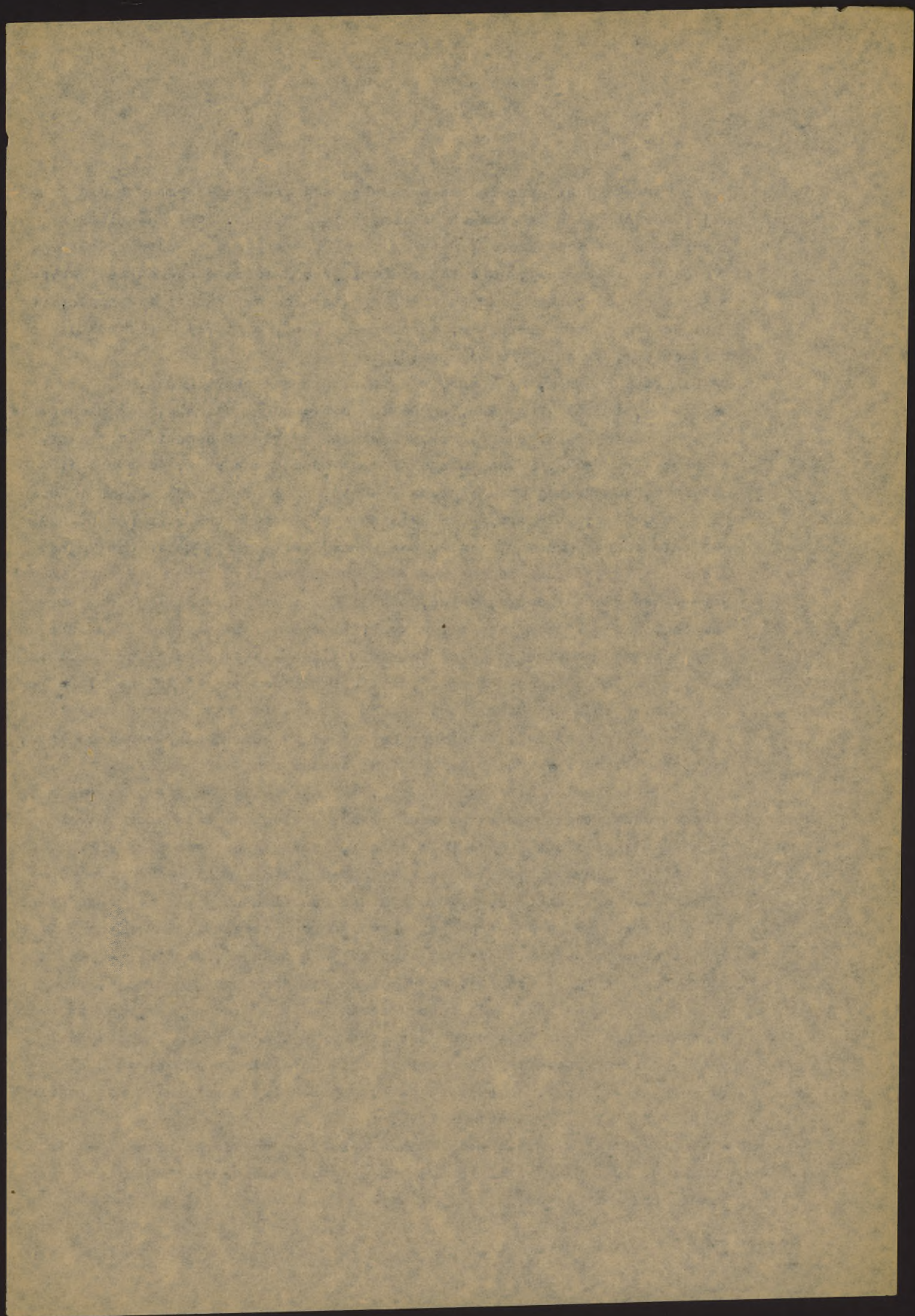
1/ Sahara z Sudanem, 2/ Kongo, 3/ Właściwa Afryka południowa.

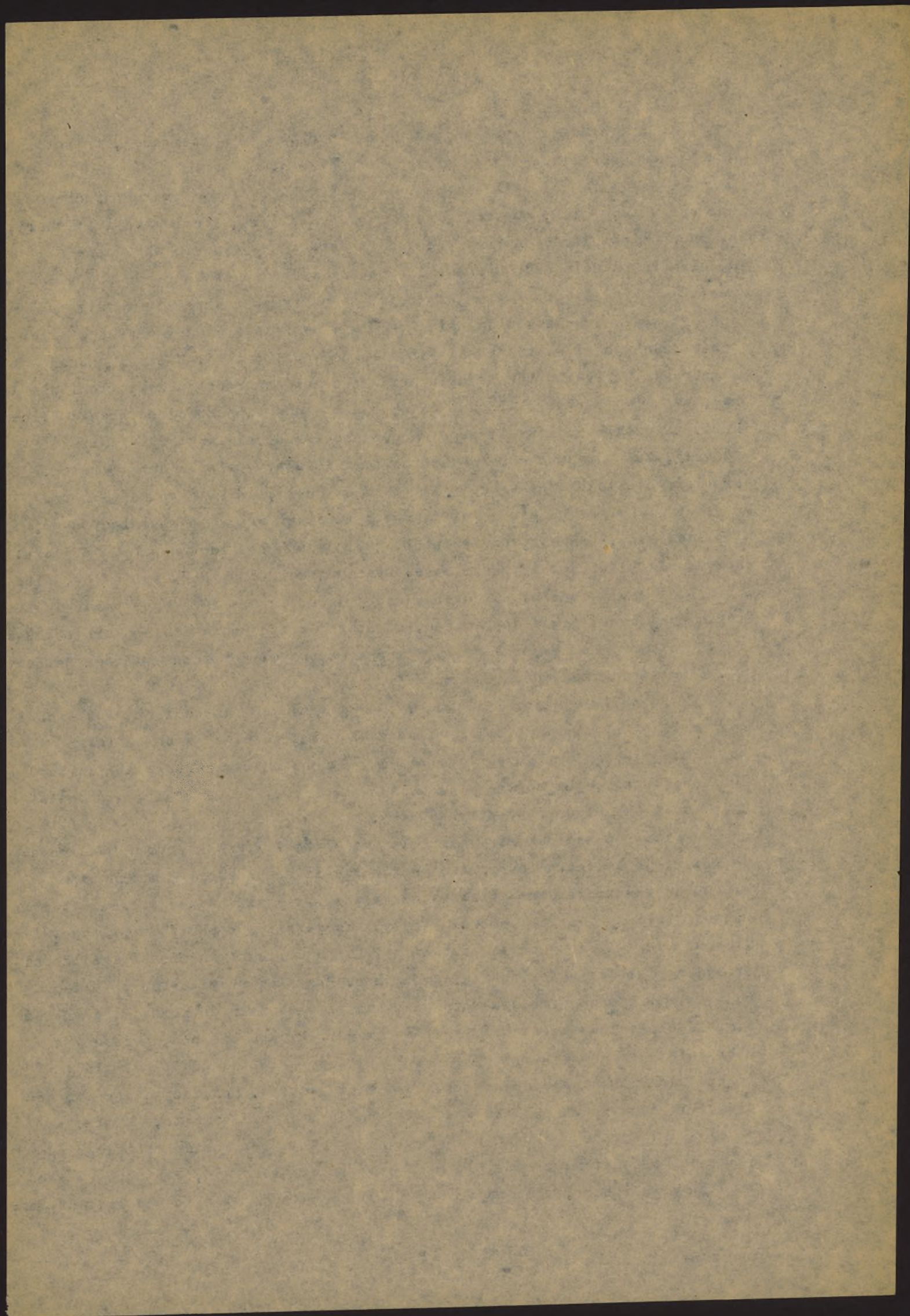
Części te, tak uszeregowane, są geologicznie coraz starsze, morfologicznie coraz bardziej zdenuclowane, coraz odwieczniej ku południowi nie tknięte transgresją morską. Można tu ogólnie powiedzieć o Afryce, że w przeciwstawieniu do głównej masy skorupy lądowej, podległej niustannemu i burzliwemu ruchowi, cała Afryka, a zwłaszcza jej południowa część, jest rep zatopionej Gondwany, tkwi w odwiecznej martwocie; ~~jest~~ też odwieczna, ale i odwiecznie odnawiająca się penaplena. Martwość Afryki dotyczy bowiem tylko ruchów zdecydowanych, odpowiedzialnych za wielkie teory strukturalne, nie wyklucza ruchów leniwych, którym należy przypisać zarówno szczególne formy basenowych, jak też pozwoloną wszelkich cech pochodzenia erozyjnego południkowo-podłużnej, a niekiedy także niekiedy Kalahari. Do takich też leniwych ruchów składamy się wprowadzić ostatnie odłogi penapleny afrykańskiej, zachokumantowane powolnymi na krawędziach lądu, ale pospolitymi i wewnątrz załamaniem spadku wod, w wodospadami.

Z takiej sylwetki Afryki wynika, że najważniejszym zagadnieniem morfogenetycznym tego lądu są przełomy rzek, a klucz do rozwiązania tych zagadnień mieści się w Afryce południowej, łączącej najprostsze kształtów ogólnych z wielkością i różnorodnością wielkich dolin przełomowych: Zambezi, Limpopo, Orange i Kongo, nie licząc dolin drugorzędnych.

Rozważając genezę tych przełomów, można o trzech z nich: Kongo, Zambezi i Limpopo a priori przynajmniej tyle powiedzieć, że otwarte jest dla nich drogi erozji wstępnej, od oceanicznej; dla przełomu Orange, przepływającego na najbardziej zimne wody oceaniczne, a więc najbardziej suche wybrzeża, nie można postawić nawet tego przypuszczenia. W zgodzie też z tym poglądem prezentuje się atlantyckie wybrzeże na przestrzeni od 10° - 30° szer. geogr. jako najszersza, najbardziej monotonna i najczelniej bariera afrykańskiego lądu.

Jeśli tak niewiele można sobie wyobrazić o genezie przełomów afrykańskich, brak jest wszelkich wskazań, dotyczących chronologii tych procesów morfologicznych.





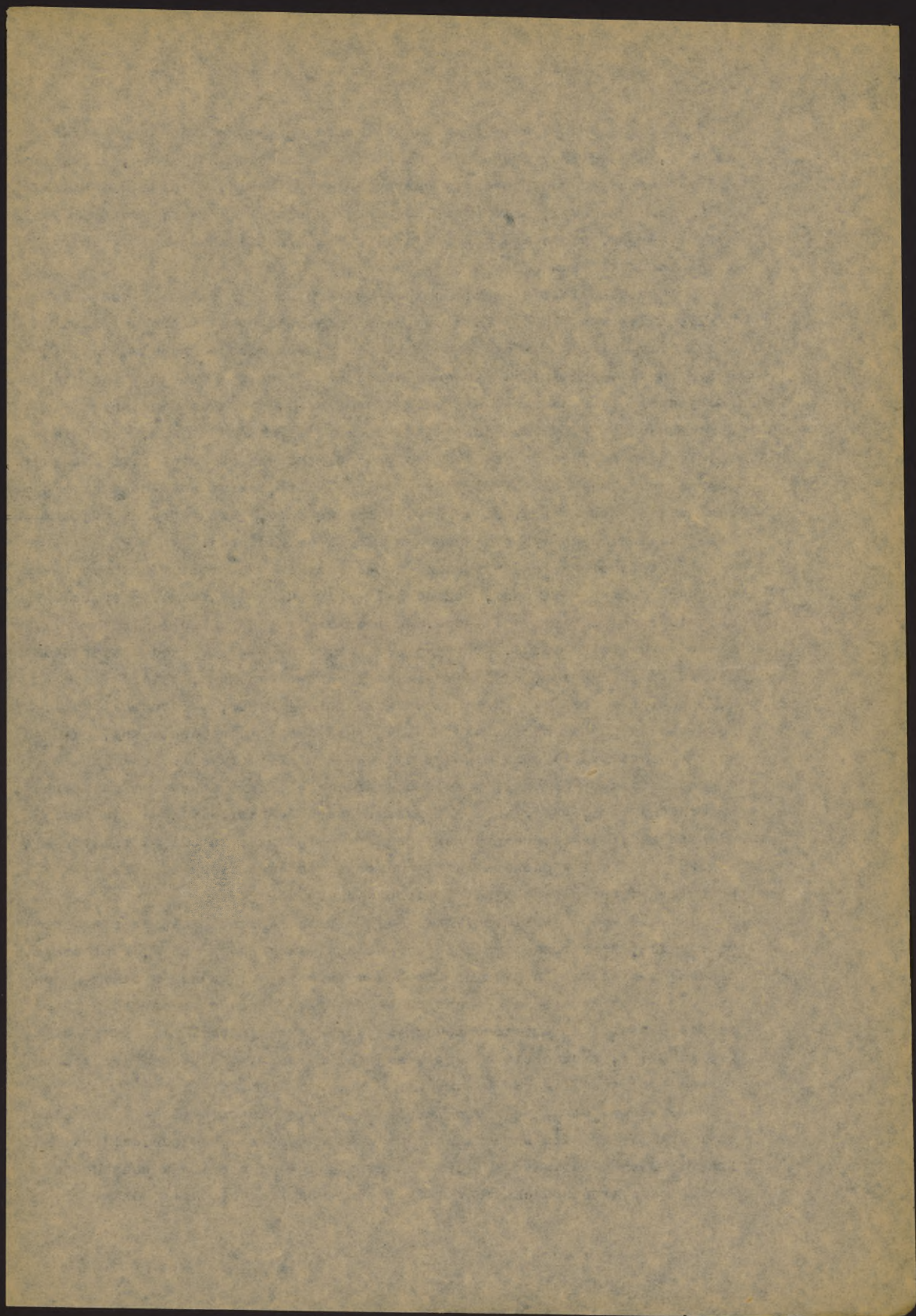
bezi. Wszystkie dopływy, które Zambezi otrzymuje z prawej strony w górę od Tete, a więc wody drenujące już stoki i ranożyny Salisbury, wszystkie dopływy spadające do Zambezi z wyżyny Bulawayo-Owelo, spadają niekonsekwentnie do Zambezi, skierowane pod coraz większymi kątami, prostymi a nie osłymi, ~~z~~ w szczególności ujście rzeki Sanyati z wyżyny Salisbury i ujście rzeki Shangani z wyżyny Owelo.

Odcinek biegu Zambezi od Zumbo w górę do Livingstone i ~~Victoria~~ Wiktorii, skierowany ku S i SE z dopływami prawobocznymi skierowanymi ku NW i WNW przypomina w tym stopniu dolny bieg Niszy niższej Rondoni, że już w tym punkcie rozważania niekonsekwencji sieci wodnej Zambezi, łącznie z objawami nieuprząmionej nielkości dynamicznej, wiodą do hipotezy, że współczesny bieg Zambezi jest zjawiskiem niesłychanie młodym, znacznie późniejszym od jego dotychczasowych dopływów prawobocznych /Sanyati i Shangani/, poprzedzonym, jak w analogii biegu dolnej Niszy, przez odwrócony bieg Zambezi w kierunku SW i W. Bieg Zambezi w górę Tete, jest jednym z najbardziej dziej niemowlęcych rysów krajobrazu Afryki południowej.

Ta hipoteza znajduje pełne potwierdzenie w charakterze sieci lewobocznych dopływów Zambezi, przede wszystkim Luangwa i Kafue. /or.rys./ Obie te rzeki są poligenetyczne. Poligenaza występuje szczególnie wyraźnie w sieci rzeki Kafue. Trzy jej odcinki: górny wachlarz wód o kierunku ogólnym ku S, SW i W, wyróżnia się od odcinka środkowego, skierowanego ku S, a odbija wprost jasno od odcinka dolnej Kafue, skierowanej ku S. Górny odcinek jest najstarszy, dolny o wiele od niego późniejszy, najmłodszy. Ponieważ dopiero najmłodszy odcinek nawiązał przynależność Kafue drogą kaptażu do Zambezi, przeto oczywiście odcinki, starszy i najstarszy, skierowane ku S, w poprzek dzisiejszego biegu Zambezi, są od niego znacznie starsze, a skierowane w swej początkowej fazie, ku S i SW łączyły się z górnym Zambezi w punkcie gwałtownego skrętu jego biegu od N ku S w pobliżu dzisiejszego ujścia potoku Kojoke.

Taka sama historia rozegrała się w dolinie rzeki Luangwa z tą tylko różnicą, że w trzecim dla Kafue odcinku, skierowanym ku S, kaptażowym, doszła w historii Luangwa do głosu sama Zambezi, sięgająca w danym momencie już wsteczna erozja już pod Zumbo, powyżej którego to punktu przynęca dzisiejsza dolina Zambezi w znacznie jednak wyższym poziomie rzeka Luangwa ku S i W, łącząc się w centralnej osi Kalahari z dotychczasowym wachlarzem wód Kafue i górnej Zambezi.

Wszystko struga górnego Zambezi - w górę Victoria ~~Victoria~~ Wiktorii - nie stanowi granicy drenażu skierowanego na S ku centralnej, południowej osi Kalahari; ~~górny~~ ~~Zambezi~~ ~~J~~ ~~ona~~ jest częścią znacznie większego systemu wód. Do tego systemu wód tropikalnych przynależy i szereg wód Kwando, Cuito, Okavango,

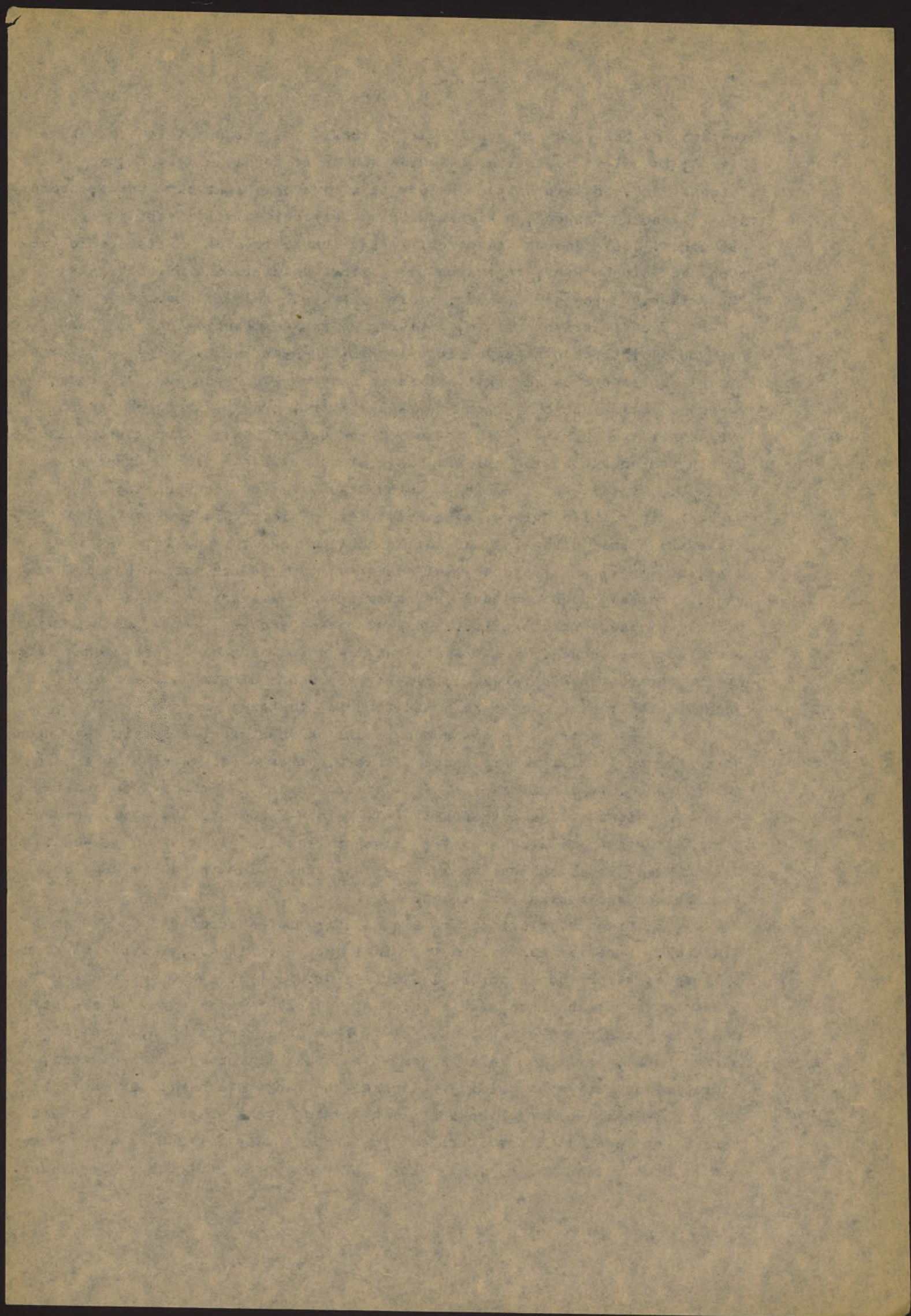


tworzący na obszarach wysychających do jeziora Ngami potężną deltę "Okavango Swamp"; tu należy też zaliczyć system wód Owalo tonący w wysychającej ^{niecce} "Etosha Pan". Do tego systemu należy także już nadatlantycka Kunene, drenująca wyżynę "No^o Lisboa", póki nie uległa kaptazowi od atlantyckiej erozji wstecznej. Jeśli jednak atlantycki kaptaz Kunene tłumaczy dostatecznie wysychanie "Etosha Pan", to wysychanie jeziora Ngami i sąsiednich badnisk "Makarikari" pozostaje zagadką, która wymaga się wyjaśnienia.

W cyklu krajobrazowym, w którym od wyżyn atlantyckich /No^o Lisboa/ na W do wypiętrzeń brzegowych rowu Ianganjika-Ngasa na E. spływają na przesłaniu przeszło 2000 km bogato zraszane wody tropikowe do jeziora Ngami, rzeczej do bliźniaczych jezior Ngami-Makarikari, brakuje wszelkich danych do wysychania tych basenów. Tak obficie długo tonące baseny śródlądowe zalegają w porównaniu do ich dzisiejszego stanu przestrzenie nieporównanie większe. O rozmiarach i zasięgu rozlewu tych wód śródlądowych daje wyobrażenie rzeki drugiego, nadatlantyckiego wypiętrzenia - wyżyny Windhoek - kierowane w swej przeważnej części ku NE i E. Wody te w cyklu, o którym mowa, nie mogły ani wysychać ani spadać do jezior lub jezior bezodpływowych. Tymczasem suche obszary centralne niecki Kalahari nie dają dla tego problemu żadnego rozwiązania... może maskowanego charakterem i rozmiarami akumulacji eolicznej. Ta maskopoliczna kryje pod sobą oczywiście pewne formy krajobrazowe cyklustarszego, dla których wobec pewnika odpływowości wód pochodzenia tropikalnego można postawić dwie hipotezy:

1/ Na centralnych obszarach niecki Kalahari rozlewały się wody tropikowe w drugie wielkie śródlądowe jezioro, którego odpływ wiodł via Melopo do Orange. Za istnieniem takiego jeziora zdejść się przemawia oschliwe zarysy biegu Melopo z "mełopotamnia": Melopo-Kuruman", jako też spływający tu z wyżyny Windhoek również "mełopotamiczny" system wód Mosop-Cup. W tych "mełopotamniach" byłoby skłonny dopatrzeć się utworów terasowych, tego zbiorczego basenu jeziornego.

2/ Druga hipoteza opiera się na charakterze sieci wodnej wyżyny Windhoek. Ośrodkiem centralnym tej sieci jest Gr. Fish R., ~~xxxxxxxxxxxx~~ spływająca bezpośrednio do Orange. System Gr. Fish R. o charakterze konsekwentnym w stosunku do Orange łączy się jednak w jeden snop wód z systemem "mełopotamicznym": Mosop-Cup, który zrazu skierowany ku S, doznaje skrętu ku SE. Skręt ten zarządza atrakcją ku hipotetycznej rzece głównej, której ślady przykrywa gęsta eoliczna akumulacja Kalahari. Czy ta rzeka główna nie była wodą odpływową systemu śródlądowych jezior Ngami i Makarikari? Gdy wszelkie ślady starszej sieci wodnej tego terenu zostały zamaskowane eoliczną akumulacją, ² Na pytanie powyższe brak jest także odpowiedzi.

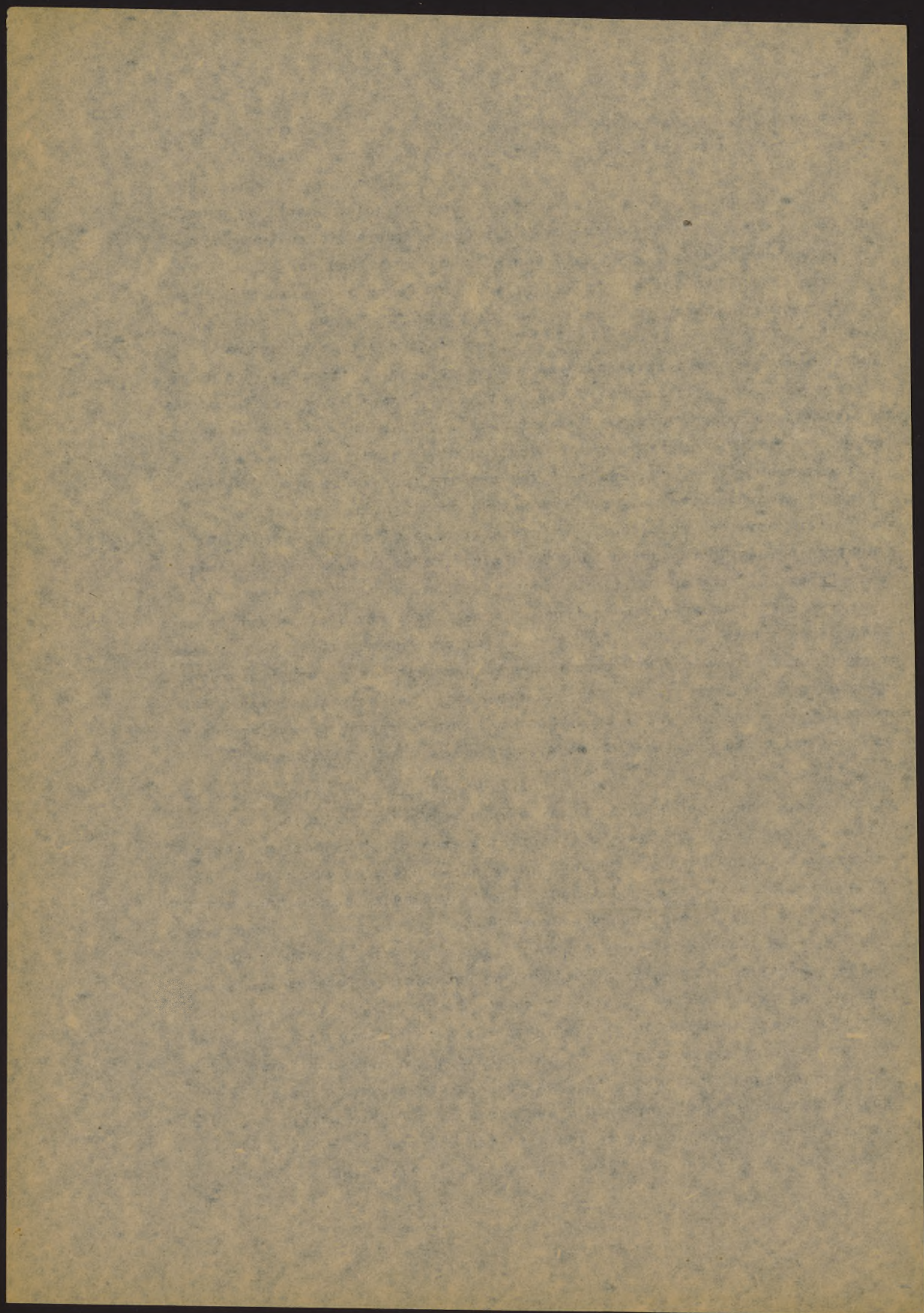


Analiza bogatej tropikalnej sieci wodnej, tonącej w kilku jeziorach śródłądowych, doprowadziła nas ostatecznie do martwego punktu, wyrażonego konfliktem między obfitością wodną współdziałających, wykluczających zupełną bezodpływność basenów zbiorczych, a brakiem poszlaków na ich najbardziej konsekwentny odpływ południkową ośią niecki Kalahari do rzeki Orange i do Atlantyku. W tym więc punkcie dochodzimy do czasu doświadczenia z siecią wodną dolnego Zambesi i rzeki Limpopo, zupełnie śnieżnej, nawet niesmonlęcej w przypadku Zambesi, a już niemal dojrzałej w sieci Limpopo. Wniosek jakby nieodparty narzuca się następujący: cała bogata sieć wodna obszaru wododziałowego Kongo-Zambesi postęgiwała się odrazu i tak długi okres czasu przebiegała Limpopo, póki Zambesi w najostatniejszej chwili nie dokonała swego wstecznego przeskoku od Zumbo do Victoria Falls. Ta hipoteza, tłumacząca i niezwykła szerokość bramy przebiegającej Limpopo i olbrzymi rozróż jej utworów deltowych, winna dać odpowiedź na wszystkie pytania, dotychczas nie rozwiązane.

Tymczasem i ta hipoteza pierwotnego odpływu tropikalnych wód Zambesi z uchłazem od Kunene do Luangwa drogą przebiegającą Limpopo do O. Indyjskiego, która rozwiązała tak wiele zagadnień z historii krajobrazu Afryki Południowej, nie da się utrzymać wobec zagadki wysychających bagien Makarikari. Wysychające bagna, rozproszone na całym obszarze niecki Kalahari - zetknijmy się z trzema zespółami: Stosha, Okavango-Ngami i Makarikari - są niewątpliwie jako formacje roślinne i legitymacje klimatyczne zjawiskiem, przynależnym do najostatniejszej współczesności. Opisy podróżników i istniejące mapy od połowy XIX wieku zaświadczyłyby dostatecznie, że poziom wód żywych i rozciągłość bagien są produktem ostatnich, krótkofalowych wahan klimatycznych. Ale sam fakt, że np. Ngami i Makarikari, odległe od siebie około 4-500 km, leżą niemal dokładnie w poziomie 950 do 900 m dowodzi, że te wtórne i drobne wanny są charakterystycznymi formami wielkiej całości - starej tektonicznie i morfologicznie niekształtnej niecki Kalahari... do których współczesne ~~przyczyny~~ odnowienie erozyjne jeszcze sięgnąć nie zdołało.

Jeśli jednak cechy klimatyczne-florestyczne basenów Kalahari są zwierciadłem współczesnej fizjografii kraju, ale ich morfologia sięga najdawniejszych początków współczesnej penoplenu Afryki Południowej, wtedy konsekwencja sieci wodnej tych wanień, skonfrontowana z konsekwencją dolin przebiegowych, powinna raucie światło na temat tych produktów odnowienia krajobrazu.

Kontrola tych stosunków ograniczona do analizy sieci wodnej Makarikari. Prastara ta forma wannyowa dramatyzuje przede wszystkim zachodnią część

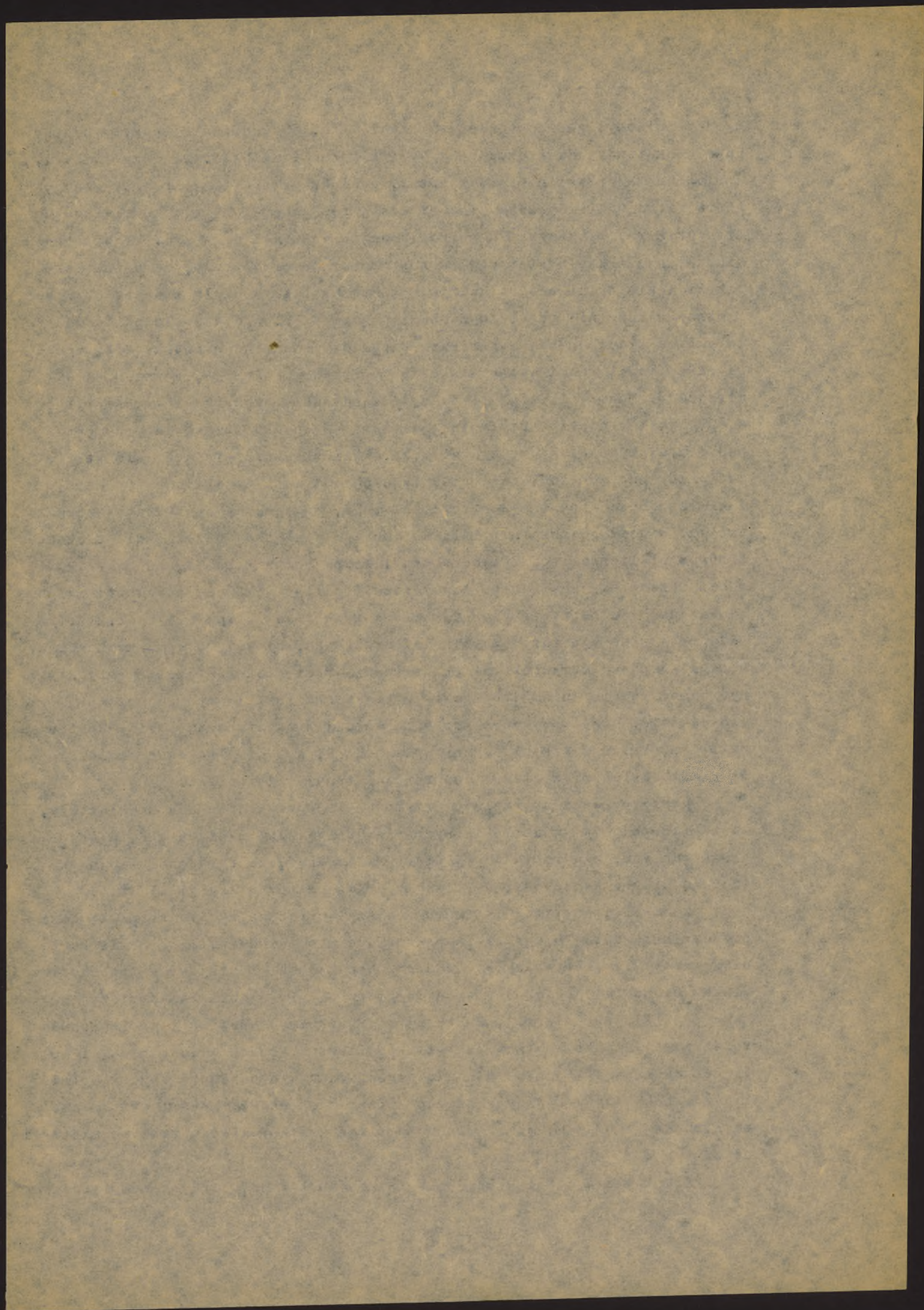


wyżyny bulawayo za pośrednictwem rzeki Nata. W drenażu tej wyżyny występują konkurencyjnie liczne dopływy i Limpopo i Zambezi. Dopływy Zambezi, z biegiem tej rzeki niekonsekwentne, pochodzą z tej fazy krajobrazowej, w której tożem dzisiejszego Zambezi - w górę Zumbo - płynęła ku Livingstone kxx rzeka Luangwa ku południkowej osi niecki Kalahari. Doświadczenia dotychczasowe wystarczają w zupełności do orzeczenia, że wanna Makarikari i nie tylko ona, ale i jej dopływ Nata są o wiele starsze od nieomówionego zupełnie przełomu Zambezi w górę Zumbo. Ale doświadczenia zdobyte analizą sieci wodnej Makarikari wiodą do podobnego wniosku, dotyczącego chronologii rzeki Nata w stosunku do przełomu Limpopo, również od niej młodszego. Spadek rzeki Nata do ujściowej wanny Makarikari wynosi tylko 0,5%, jest przeszło trzykrotnie słabszy od spadku źródła Naty do kety 500 m nad Limpopo, który wynosi 1,7%. Taki stosunek nie mógł się utrzymać w la long, on też stwierdza, że sieć wodn. Nata trwała dłuższy czas, zanim rozpoczął się akcję przełom Limpopo, cofając swo źródła wsteczną erozją. Więcej jeszcze niż Nata świadczy o wnikniętej wczesności przełomu Limpopo nieliczne i periodyczne wawy, kierujące się ku SE, ku Makarikari z bezpośredniego sąsiedztwa współczesnej doliny Limpopo, z obszaru położonego na S od ostrego wyżynnej Serena i na W od Salapeloie /Por.rys.1/ Strugi te wykluczają też w zupełności możliwość, by wody tropikalne Zambezi, zbiegające kerc ntrycznie na prz strzeni Ngami-Victoria Falls mogły płynąć bezpośrednio ku SE i wpływały poprzez przełom Limpopo do Oceanu Indyjskiego. Tropikalny wachlarz wód Zambezi w najstarszej fazie współczesnego krajobrazu ~~afrykańskiego~~ ^{afrykańskiego} płynął wprost na S, a centralną osią południkową niecki Kalahari docierał do Oranża i tenał w Atlantyku.

Morfologiczna dojrzałość przełomu Limpopo skłania nas do hipotezy, że ta faza dopływu wód tropikalnych via Orange nie trwała długo, a walna stuga dopływu, może rozlana w jezioro "nieznane", zakryte oku ulacją cenną, uległa kaptazowi, dokonanemu przez wsteczną erozję Limpopo.

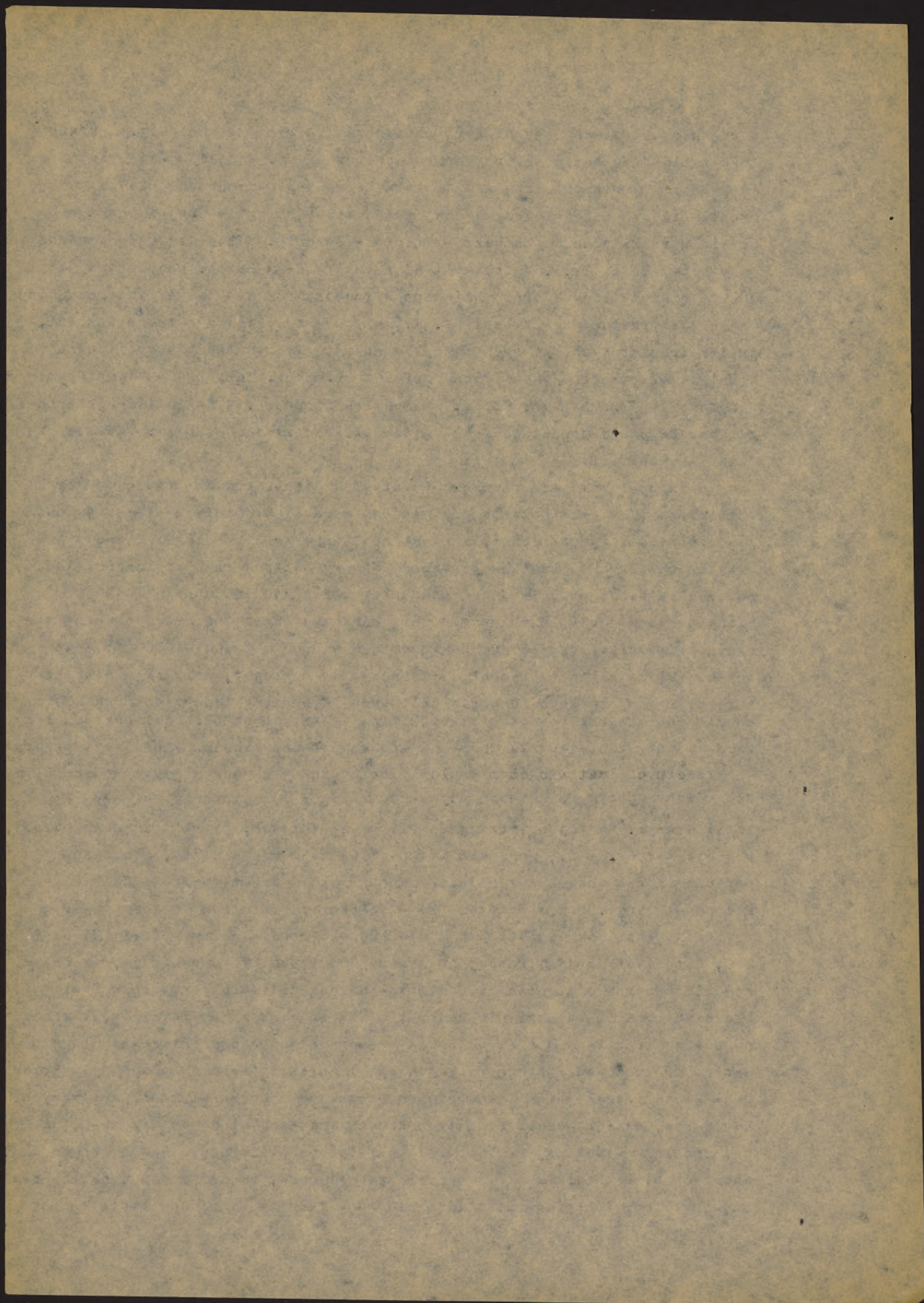
Zobowiązuje, w której intensywna erozja wsteczna dzisiejszego Zambezi przeciągnęła dolny bieg Pre-Luangwa w odcinku Zumbo-Victoria Falls ku S, uległ cały tropikalny wachlarz wód górnej Zambezi kaptazowi na rzeczlewiska Oceanu Indyjskiego, a wtedy dopiero uległa niecka Kalahari tej degeneracji fizjograficznej, w której o jej zredukowanej roli biologicznej rozstrzegają tylko krótkie wahania klimatyczne. Poznane od okresu Livingstone a po dzień dzisiejszy wahania pogodowe pod bezodpływowych /Ngami/ i powierzone wysychających bagien /Etosha, Okavango, Makarikari i inne/ są zarówno świadkiem, jak i produktem tego krótkofalowego procesu historii ziemi.

Ale analiza sieci wodnej otworzyła nam też perspektywę na pierwsze



z rzędu długofalowe fazy historii krajobrazu Afryki ^{rozróżnione} południowej. ~~xxxxxx~~ trzy takie fazy ewolucji krajobrazu współczesnego. W fazie I-iej była niscka Kalahari ze wszech stron szczególnie zabarykadowana: odwodnienie jej dokonywało się za pośrednictwem jednej południowej strugi wodnej i jednego przełomu rzeki Orange /Zambezi - Molopo - Orange/. W fazie tej dajemy nazwę fazy Pra-Zambezi Nr. I. W fazie II-iej struga Pra-Zambezi, podcięta w jej dolnym biegu osteczną erozją Limpopo, wprowadza w krajobraz Afryki południowej drugi przełom Pra-Zambezi Nr. II, ~~X~~ wyznaczony biegiem górnego Zambezi, jezior ąrdładowych, których ośrodki znaczy dziś resztkami wody i bagna Ngami i Makarikari, jakoteż ich odpływ do Limpopo. Tę fazę nazywamy fazą Limpopo, lub Pra-Zambezi Nr. II. /Zambezi - Limpopo/. W fazie III-iej dochodzi bardzo późno do ostatecznego giesu trzeci przełom Zambezi. Nazywamy tę fazę: Zambezi III.

Najpobieżniejszy rzut oka na utwory deltowe trzech przełomów Afryki południowej, na jaki pozwala przeglądowa mapa lądu, otwiera niemniej inne jeszcze rysy fizjograficzne, a nawet nowe aspekta chronologii rozwoju krajobrazu Afryki Południowej, ~~xxxxxx~~ Utwory deltowe rzek tej części lądu oznaczają się zgoła nie zwykłą miąższością; sięgają one co najmniej 500 m niżej poziomu morza, a w dwu wyraźnie odgraniczonych poziomach wznoszą się nad poziom morza, wyznaczone poziomem 200 - 9000 m. ~~1000 - 3000 m~~ Jest oczywiste, że kształty isobat, zwłaszcza 200-metrowej, określają charakter i rozmiary najmłodszych utworów deltowych, a poziomy lądowe do ponad 200 m znaczą charakter i rozmiary starych i najstarszych utworów deltowych. Przebieg isobaty 200 m, wyrażającej najmłodsze procesy ~~xxxxxx~~ akumulacji przełomów rzecznych, jest naogół równoległy do wybrzeży z jednym jedynym wybrzeszeniem, wskazującym na koncentrację akumulacji w przedłożeniu osi przełomu rzeki Orange. Na tej obserwacji wypiera się wniosek, że w fazie najmłodszej, w fazie Zambezi III, ~~X~~ powstała tylko jedna najmłodsza delta, zbudowana pod poziomem morza wodami ~~xxx~~ najstarszego przełomu Pra-Zambezi I: Zambezi - Molopo - Orange. Drugi przełom Pra - Zambezi II /Limpopo/ z najmłodszym od brzegu odstępem isobaty 200 m nie budował wogóle delty w fazie Zambezi III, natomiast potężny rozwoj poziomicy 200 i nad 200 m wskazuje, że przełom Limpopo rozwinął potężną, deltoidową działalność tylko w fazie II. Właściwy przełom Zambezi nie budował delty na większą skalę nigdy, a znaczny odstęp isobaty 200 m od wybrzeża, rozciągnięty ażdłuż niego na długość około 500 km, dowodzi długotrwałej aktywności morskiej, współdziałającej z brzegową - kora towarzyszącą i energiczną produkcją utworów stozkow napływowych. Refleksje, wypierające się na tych spostrzeżeniach, wiedzą do hipotezy, że w dziedzinie współczesnej Zambezi III. działalność w pasie około 500 km szerokości energiczna, a o tyle równocześnie erozja jest czarna, że przez długi okres czasu, określony jako faza I. i II-iej nie wykształciła się żadna linia doliny

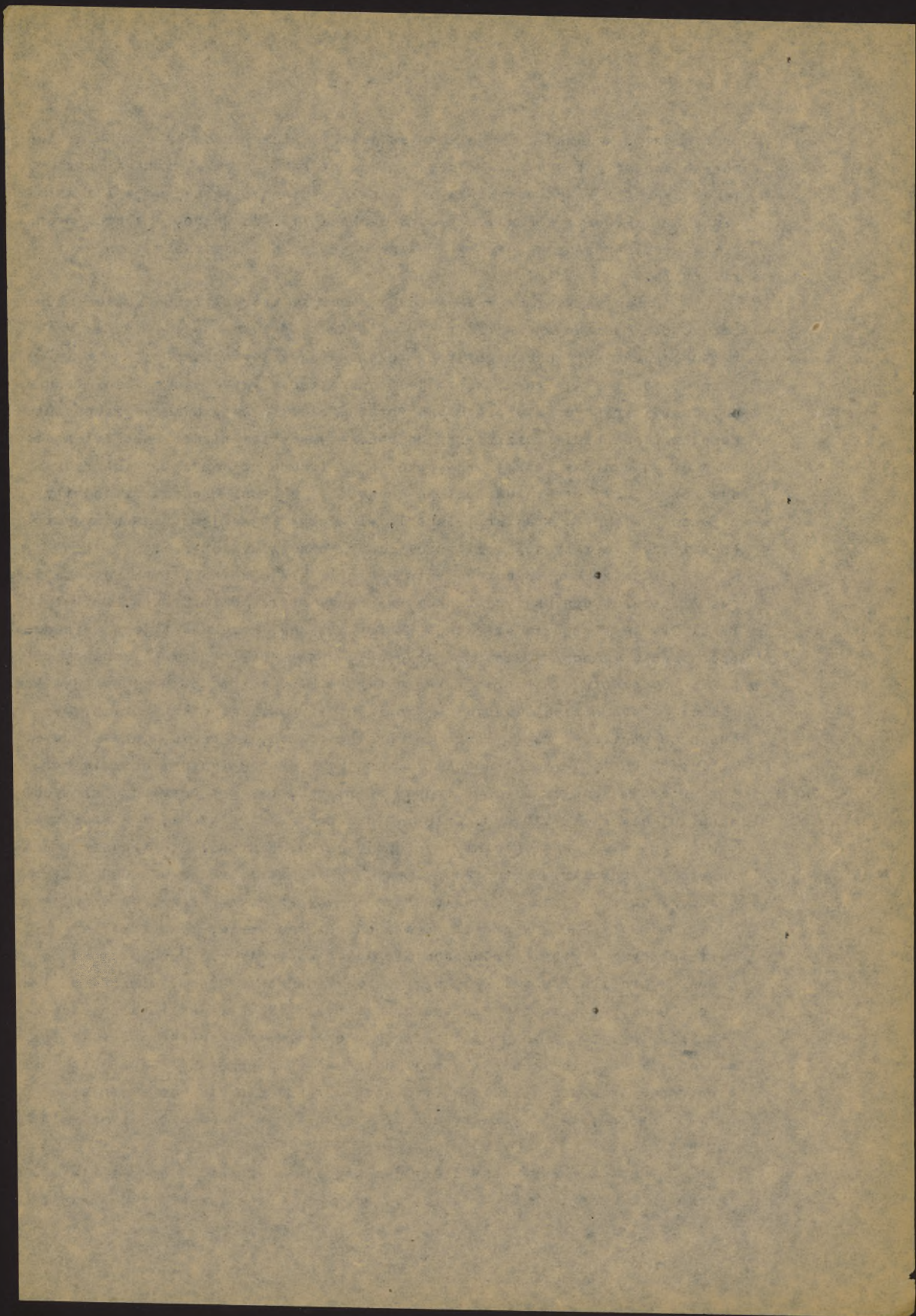


przełomowej. W pewnym momencie czasu jeden z licznych drobnych i krótkich torencjalnych potoków, wierzających się w wybrzeże między Beira i Quelimane, wygrał i skaptował kilka sąsiednich rynien wstecznej erozji i w tempie przywiezionym dokonał przełomu Zambezi III. do Zumbo, a w drugim etapie wzmacniony wodami Luangwa i Kafue wtargnął pod Livingstone do Victoria Falls.

Ten ostatni proces wstecznej erozji, który skaptował sieć wodną całego zachodniego skrzydła tropikowej Afryki Południowej, a tym samym zredukował do współczesnego stanu rolę hydrograficzną Limpopo *ustabilizował* fazę historii krajobrazu, która jest charakterystyczna cechą współczesności. Charakterystyczna u progu współczesnego cyklu geograficznego absolutna szczelność bariery ~~XXXXXX~~ Połudn. Afrykańskiej niecki Kalahari została w ciągu dwu faz rozwojowych przerwana trzema przełomami, z których dwa późniejsze, ^{mes} otwarcie, dostępu oceanicznego, wpływów wschodu złagodziły zapewne pustynny charakter Kalahari, ale pozbawiając ją drenażu żywymi wodami, zdegradowały jej możliwości biologiczne i kulturalne.

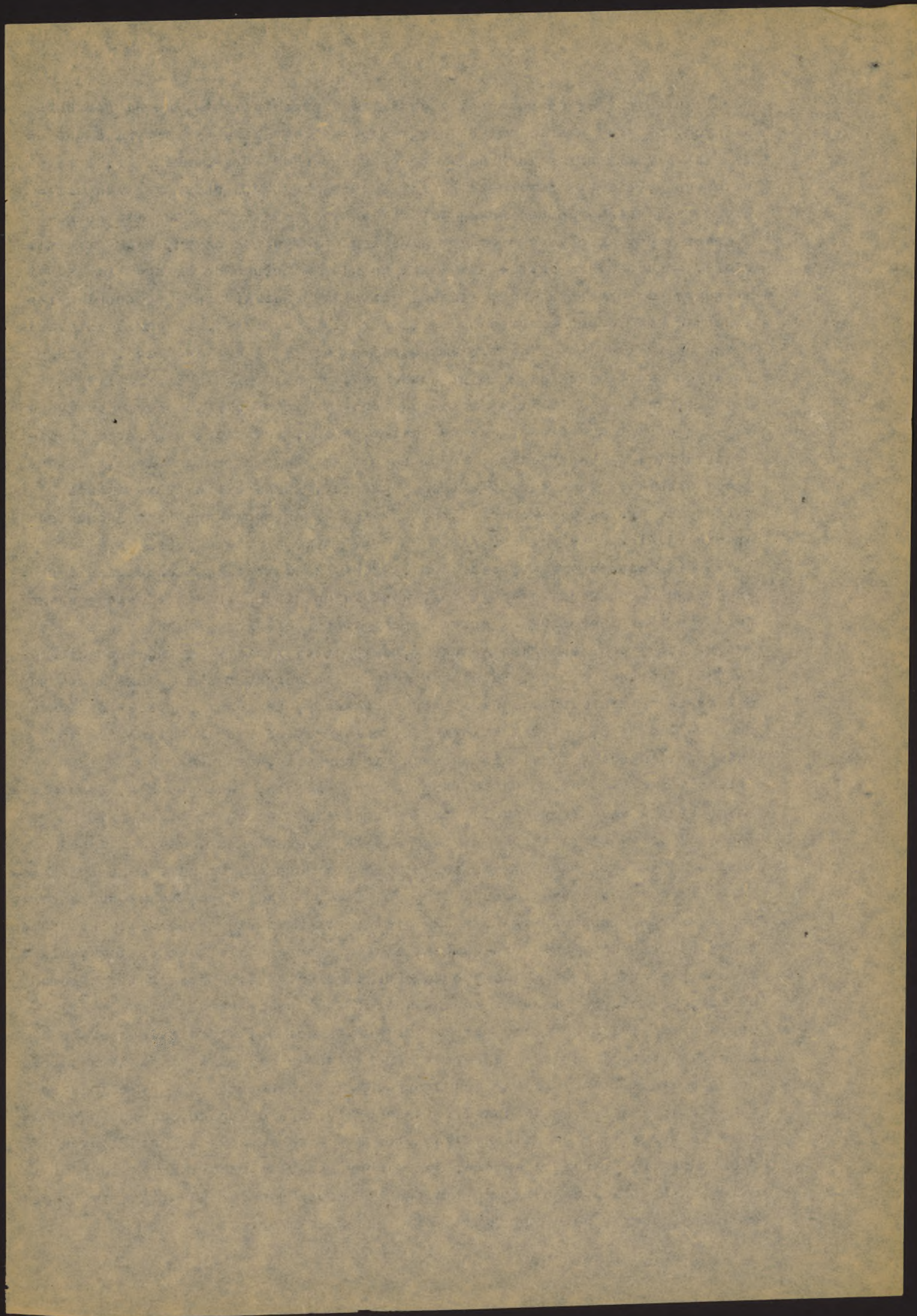
Na zakończenie tego aktu historii krajobrazu Afryki wypada dodać kilka słów dyskusji zjawiskom związanym z przełomem Orange. Prymat rzeki Orange w rzędzie przełomów Afrykańskich, może nawet jego uprzedniość /~~antecedence~~/ w stosunku do współczesnego cyklu geograficznego, poprzedza wielokrotnie historię rozwoju tego cyklu, pozostaje w jednakowym konflikcie z dwoma współczesnymi - finalnymi - rysami tego krajobrazu. Dyskusję tę otwieramy wspomnianym już krótko faktem, że rzeka Orange buduje najintensywniej deltę niedo, nie zdradzając w systematycznym obrazie kartograficznym żadnych śladów utworów starszych, tak potężnie rozwiniętych w osi ujścia rzeki Limpopo. Istny, ~~zdeklarowy~~ się paradoks, z którym nie-
jako w zgodzie i analogicznie występuje paradoks drugi. Oto zgodnie z charakterem i rozmiarami utworów deltowych są w miarę erozji ugiętej miarą dynamiki erozyjnej doraź rzeki. Przyjmując jako miarę erozji doraźnej odległość koty 500 m w profilu rzeki od poziomu morza, rozpraszamy następującymi cyframi porównawczymi: odległość koty 500 m od poziomu morza wynosi w profilu Zambezi 900, w Luangwa 1100 km, w profilu Limpopo 600 km, natomiast w profilu Orange tylko 450 km. Jeśli te różnice Zambezi/Limpopo tłumaczy dostatecznie obniżenie przesady, gęstość i ilość wód Zambezi, to stosunek erozji wstecznej Limpopo/Orange mówi się z potrójną przesadą, elementów erozyjnych Orange nad Limpopo - powierzchnia dorzecza, ilość przepływu i aktywny czas procesów erozyjnych - istny paradoks!

Oba te paradoksy łączą jednak pewna harmonia a więc i nie oddzielne od harmonii logika zjawisk i związane z nią szanse wytłumaczenia



- 2 -

towarzyszących jej dysharmonii i ~~przeciwieństw~~ i przeciwności, nawet paradoksalnych. W całej naszej paleogeograficznej rekonstrukcji Afryki ~~uwaga~~my fakt prymatu przełomu Orange, dokonanego wodami Pra-Zambezi I za najsilniejszy, niemal niezaruszalny filar całej budowy. O całym wszakże przebiegu owej walnej południkowej arterii wodnej, wiążącej wodami Kongozambezi z południowym cyplem afrykańskiego brzegu Atlantyku, wiemy tak niewiele, a na odcinku Ngami-Makarikari do ujścia Molopo do Orange brak nawet strzępów periodycznych wód, któreby pozwoliły z cieniem prawdopodobieństwa trasować bieg owego odwróconego Nila Afryki Południowej. A jednak istnienie owego Anti-Nilu jest fundamentem naszej paleogeografii afrykańskiej. W długotrwałych medytacjach nad tem zagadnieniem, wracały ciągle i utrwalały się pojęcia, że wody Anti-Nilu nie koncentrowały się w obrębie strefy pustynnej w jedną strugę ~~przeliwały~~ się w system jezior, zwłaszcza w obrębie Ngami-Makarikari i w obszarach otoczonych eschliwym biegiem rzeki Molopo, zdradzającej wszelkie cechy fizjograficznej granicy, zwłaszcza w zakresie wód wgłębnych, tyczące znaczącej przynajmniej częściowo zewnętrznej południowej granicy jeziora "Kalahari". Ale ~~Taka~~ hipoteza łączy się ze wszystkimi wspomnianymi paradoksami. Rzeka Pra-Zambezi, łącząca się z rzeką Orange za pośrednictwem jezior, wpadła do niej pozbawiona całego swego balastu erozyjnego, regulującego potencjał deltotwórczy kątnej rzeki - tak przynajmniej podczas trwania fazy I, zachniętej kaptajem górnej części Pra-Zambezi I przez Limpopo. Ta nieudolność deltotwórcza rzeki Orange mogła jednak trwać znaczniudziej. Jeśli bowiem zważymy, że górna para jezior systemu Pra-Zambezi I, Ngami i Makarikari, odległych od siebie blisko 500 km, leży na identycznym poziomie narzuca się sugestia, że niekiedy południowa Kalahari nie była od początku fazy I formą wklęsłą, lecz wypukłą, typu wielkiego stożka akumulacyjnego. W takim założeniu mieści się hipoteza, że Pra-Zambezi I spływała z wierzchołka tego stożka dwiema ramionami, które miejscami rozlały się w jeziora łączące się z systemem wód Molopo i Orange. Kaptaj dokonywany procesem wstecznej erozji Limpopo, może ~~sądzić~~ ~~być~~ ~~że~~ ~~prawdopodobnie~~ dotyczył erozji wschodniego systemu jezior Pra-Zambezi I dotyczył tylko wschodniej strugi odpływowej Pra-Zambezi I; struga zachodnia tego systemu, kładąc jeziorami systemu Molopo, dokonywała drenazu tych jezior i przełomów Orange, nie ciągle nie była zdolna, energiczniejszej akumulacji deltowej. Dopiero zupełne przecięcie barier jeziernych Molopo, które zainicjowało procesy adaptacji do krzywej erozyjnej w otworach akumulacji jeziernych, rozpoczęła erę deltową przy ujściu Orange. Akcję tę potęgował w wysokim stopniu fakt, że w tej, może już III fazie cyklu współczesnego, erozja operowała w najbardziej drobnoziarnistych produktach akumulacyjnych właściwych dolnym partiom każdego jeziora. Ten drobny materiał ~~wymagał~~ minimalnej siły transportowej, co ten fakt tłumaczy w pełni powstanie delty podmorskiej, przy ujściu Orange jednej z tych rozmiarów.



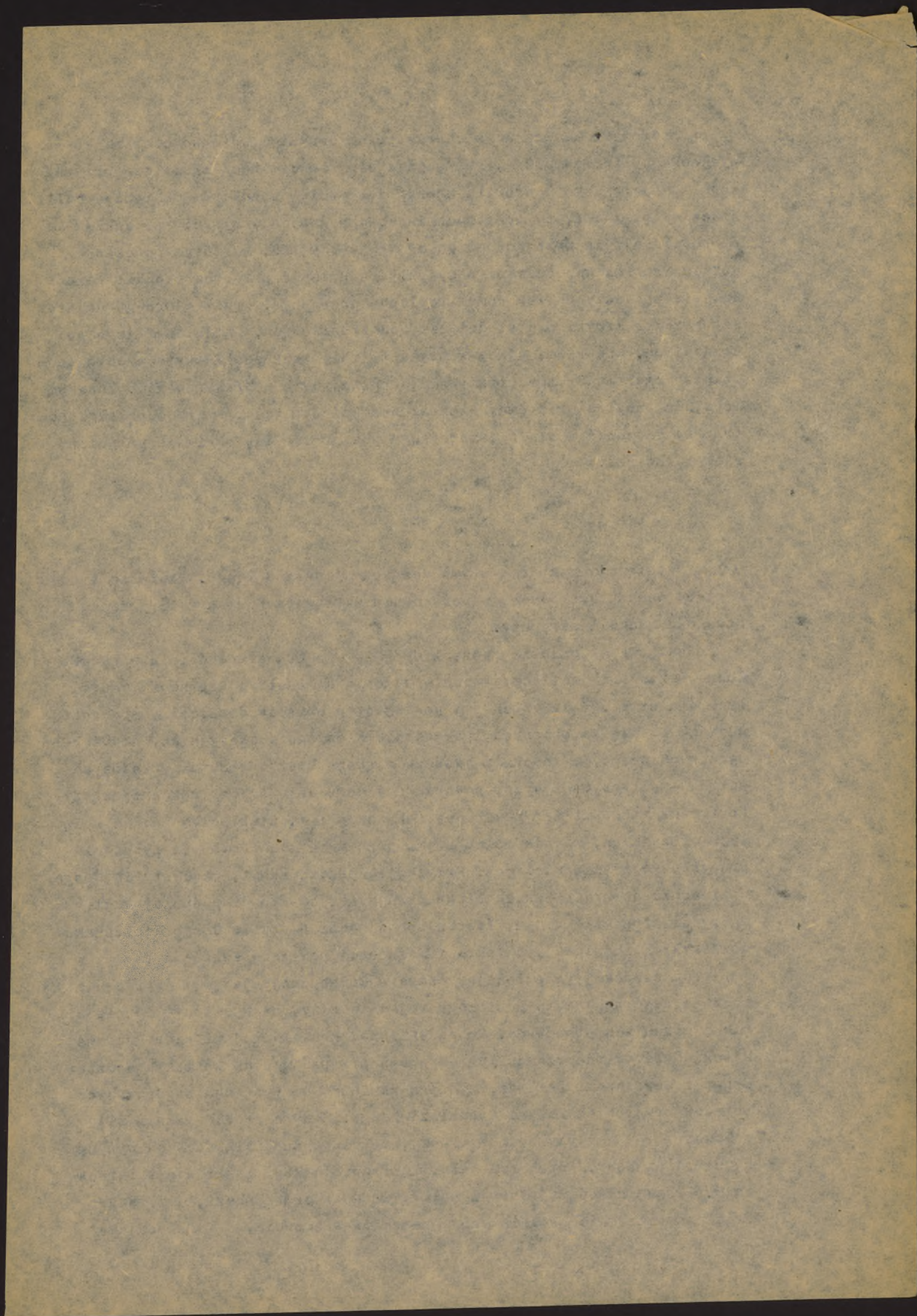
Przełom rzeki Orange z charakterystycznymi miejscowo cechami kanionu wyznacza poziomica 500 m, zbiegająca się ~~zbiegająca~~ zgoła nie przypadkowo z największym w profilu Orange załamaniem spadku, ~~4~~ Aughrabies Falls. Rzecz uwagi godna, że to załamanie spadku znajduje się niemal dokładnie w profilu ujścia ~~Wąs~~ Kolopo do Orange w profilu, w którym podczas uprzednich faz współczesnego cyklu, a zapewne i przez całe cykle wcześniejsze spływały obfite wody tropikowe do Orange. Przełom Orange, najstarszy przełom ~~Afryki~~ ^{południowej} Afryki, ~~4~~ jest dziełem wód tropikalnych, Antinilu i jego poprzedników. Nie wiem, jakby w braku tej hipotezy udało się wytłumaczyć powstanie przełomu Orange siłami wód, powstających ~~w Górnym~~ ^{Górnym} ~~Strefie~~ ^{Strefie} inne są moca, dokonujące przełomu, większe znacznie od tych, które zdołały podtrzymać łączność wodną w istniejącym już przełomie, obniżającym potencjał parowania.

x x

Przystępujemy do analizy sieci wodnej basenu Kongo. Pierwszą a uderzającą cechą tego basenu w porównaniu ze strefą Kalahari to przeciwstawność ruchu i martwoty.

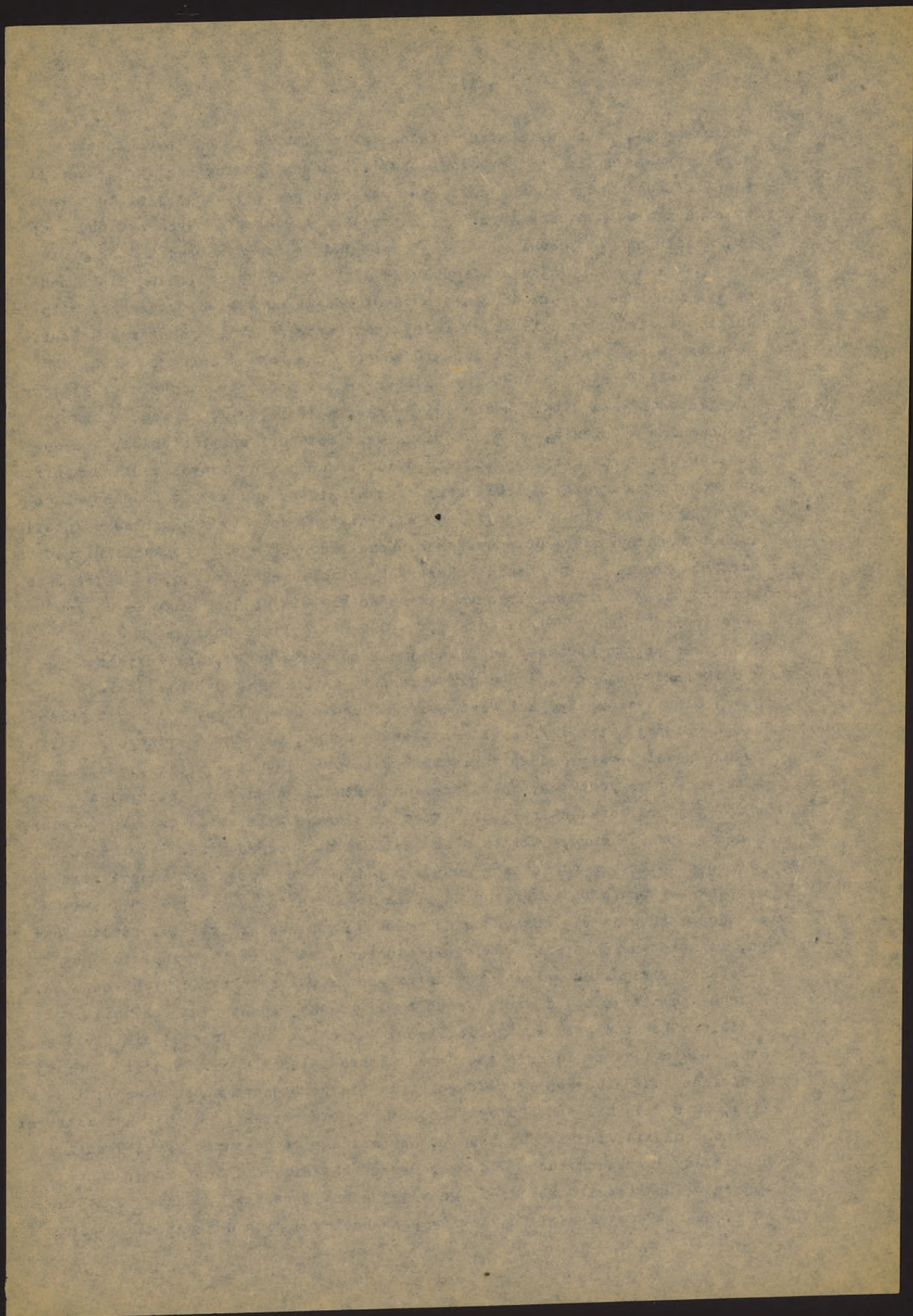
Rzut oka na przebieg poziomicy 1000 m z obu stron działu wodnego Kongo - Zambezi jest dostatecznie wymowną demonstracją przeciwieństw tych dwu stref. W zarysach tej poziomicy w obrębie dorzecza Kongo występuje 25 silnie zazębionych, przeważnie klasycznie erozyjnych, nawet kanionowych wcięć, a znacznie jeszcze większa liczba wąskich grzędzonych ostróg - półwyspów i wysp, podczas gdy dorzecze Zambezi rozporządza tylko trzema zakolami tej poziomicy, tak szerokimi ~~jak~~ ^{jak} pozabawionymi wcięć typu erozyjnego, że nie można pojąć powstania tych form bez założenia predyspozycji tektonicznych. Przyjmując przeto nawet, że i ~~strefie~~ ^{strefie} Kongo w stosunku do krain innych lądów panuje Afryce właściwy spokój, musimy zgóry się pogodzić z tym, że ten spokój jest w strefie Kongo w stosunku do Afryki Południowej, a także i północnej poważnie zakłócony.

Ten niepokój, znamionujący strefę Kongo, znajduje ~~swój~~ ^{swój} wyraz nietylko w szczegółach rzutu poziomego tej dziedziny, ~~on~~ ^{on} występuje również silnie i w rzutach pionowych. Rozważania nad konsekwencjami sieci wodnej niecki Kalahari doprowadziły nas w dwu przypadkach do kontaktu dorzecza Kongo z dorzeczami Zambezi. Spostrzeżenia te dotyczą dwa najdłuższych potoków źródłowych Kasasi i Lualaba-Congo. Główne źródło Kasasi bije z ~~fonta~~ ^{fonta} płyty wododziałowej, rozciągającej się na E od wyżynnyguzu "do Lisboa". Potok ten należy do równoległej tkanki wód, skierowanej na E. Przewaga wód tej tkanki należy do dorzecza Zambezi, dwie stanowią źródła Kasasi. Nie brak innych dokumentów w terenie, objawów



konsekwencji, że te dwie strugi Kassai należały w początkowych fazach współczesnego cyklu do dorzecza Zambezi. Podobna sprzeczności konsekwencji sieci wodnej natuje mapa w dorzeczu Lualaba-Kongo. Sytuacja jest tu również wyjątkowo niejednoznaczna. /Rys. / Z trzech potoków źródłowych Lualaba - Kongo, najdłuższy Tshambezi jest jedyną stugą dorzecza Kongo /na S od równika/, spływając w kierunku SW a równoległy do niej bieg bieg Luangwa i linearne jej przedłużenie w sieci wód Kafue wyklucza wszelkie wątpliwości, że struga ta należała w początkowej fazie podobnie jak górny Kassai, do dorzecza Zambezi. Spadek wód źródłowych Tshambezi i górnego Kassai musiał w owej początkowej fazie być większy. Dla prostoty rachunku przyjmijmy równy spadek - ku S tj. ku Zambezi-Orange, aniżeli ku N, ku wodom Kongo. Wychodząc z założenia, że w obrębie niecki Kalahari ani tektonika, ani denudacja nie spowodowała w ciągu trwania całego cyklu żadnych wydatnych przesunięć hipsometrycznych, obliczamy z dzisiejszego spadku wód źródłowych do koty 500 m w przełomie Orange i do najbliższych kot 500 m w dorzeczu Kassai i Lualaba-Kongo miarę przeobrażeń hipsometrycznych w obu tych dzielnicach dorzecza Kongo. Po wykonaniu powyższych obliczeń okazało się, że najbliższe koty 500 m współczesnej topografii znajdowały się podczas fazy początkowej w poziomie 968 m, w dolnej Kassai, a 1090 m w dolinie Lualaba.

Te potężne procesy degradacyjne w dorzeczu Kongo, tak oczywiste w dziedzinie największych opadów atmosferycznych w Afryce, nie zdołają nam jednak wytiśnić ani kształtu ogólnego basenu Kongo, ani nawet przebiegu głównej arterii /Luapula/ Lualaba - Kongo, mimo harmonijnego kształtu łuku a nawet symetrycznego względem basenu przebiegu tej arterii. Spiralnie zataczone łuki dopływów, wpadających do arterii głównej pod ostrym, a w dół jej pod coraz ostrzejszym kątem zbiegają tylko małą część dorzecza Kongo w obrębie łuku, jaki ta rzeka zatacza na N od równika. I tylko tę drobną część basenu można by przypisać o to, że ona powstała /mocami atrakcji/, jaką wykonała rzeka główna na podległe sobie dopływy. Niewątpliwa ta atrakcja dokonuje się wszakże w najmłodszym odcinku arterii i dorzecza Kongo, zasmarowanego zupełnie świeżymi aluwiami, nie może też mieć żadnego znaczenia dla jakichkolwiek poważniejszych paleogeograficznych rozważań. Podobną adaptację sieci dopływów do rzeki głównej spostrzegamy również w odcinku Kongo w pobliżu ujścia Ubangi - wachlarz wód przy ujściu rzeki Kongo - ale i tu na terenie wczesnych utworów aluwialnych. Wądzidzie indziej natomiast jest sieć dopływów Kongo zgoła nie pozbawiona konsekwencji takiej, że z niej nie podobna wywieść ani przebiegu rzeki głównej, ani ogólnego ukształtowania jej basenu. Czy można o to postawić rzekę Ubangi, największy lewoboczny dopływ Kongo, rzekę wybitnie poligenetyczną, ignorując w zupełności atrakcję Kongo w jej górnej starszej połaci powyżej ujścia ku Kongo? Czy Kassai największy prawoboczny dopływ Kongo z olbrzymią



a uderzająco konsekwentną południkową siecią dopływów można podejrzewać o jakie kolwiek bez pośrednie wpływy na bieg Kongo i vice versa?

Rozwiązanie zagadnienia konsekwencji sieci wodnej basenu Congo skłania nas do postawienia hipotezy ~~przejm~~, zakładającej nie tylko poligenetyzm biegu Kongo, co jest oczywiste, ale też: że w skład basenu Kongo wchodzi dwa systemy hydrograficzne, które mimo morfologicznych pozorów zjednoczenia w jednym basenie, zachowały jeszcze ślady swej niezależności i odrębnej dynamiki. W hipotezie tej odróżniamy basen w ścisłym tego słowa znaczeniu. W części II dla postawienia takiej hipotezy istnieją dwa argumenty: 1/ Współczesny obszar basenu Kongo obniżający się - oczywiście na skutek degradacji rzeki głównej - ku W był w tym samym kierunku podchylony i w fazie inicjalnej, przed wystąpieniem nowego rachunku na rzecz czynnika degradującego; a jednak jak to wykazano powyżej kota 968 m na W - na obszarze dorzecza Kasai, korespondowała z kota 1090 na E - na obszarze współczesnej Lualaba.

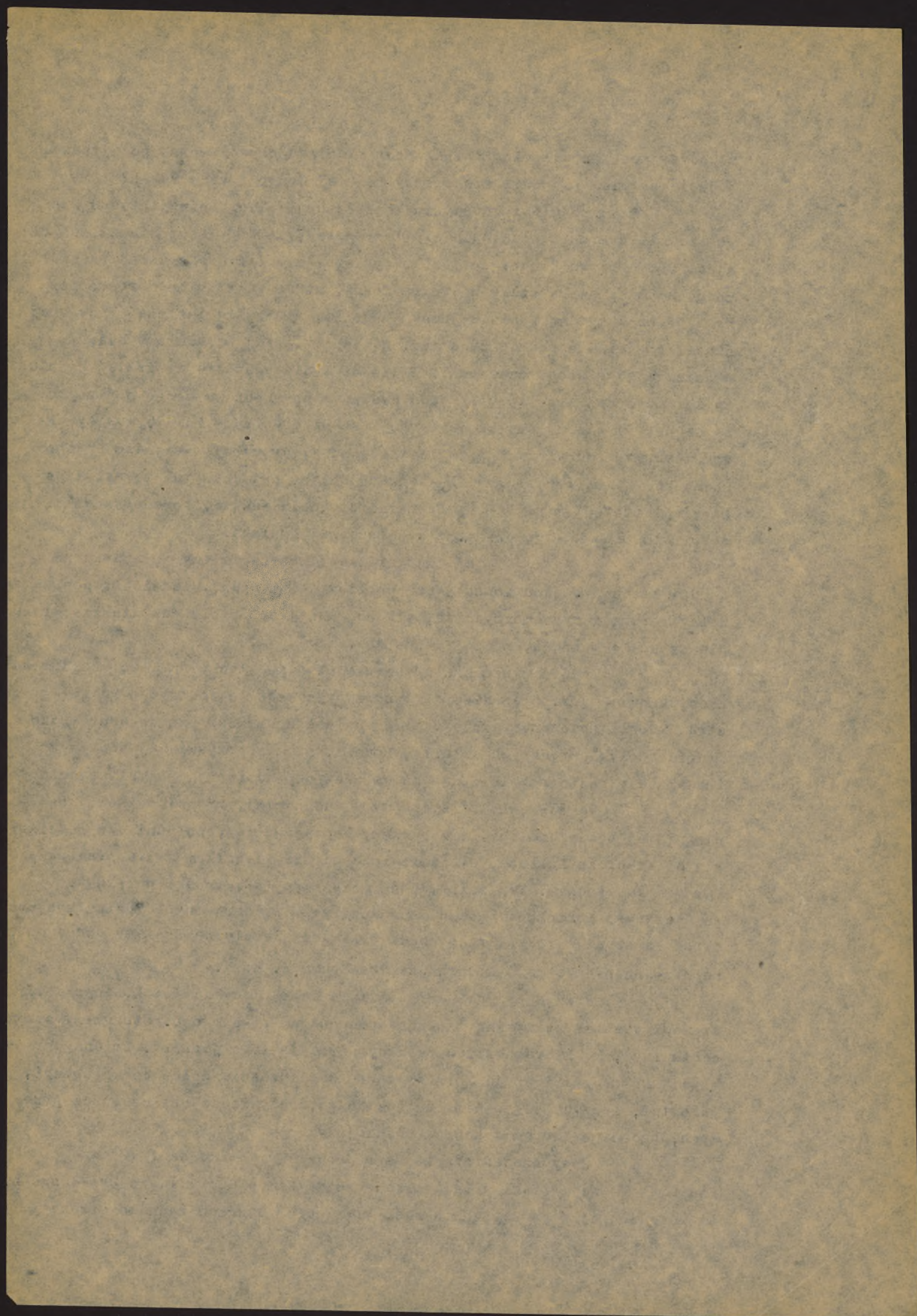
2/ Inny argument przemawiający za pierwotną dwudzielną basenu Kongo, jest osobliwy dział wodny, ledwie rozpoznawalny morfologicznie i hipsometrycznie, ale odgradzający ściśle dwa wielkie systemy wodne, Kasai i Lualaba.

Trudno o większe przeciwieństwo jak tych dwu sieci, skierowanych zgodnie ku N. Sieć Kasai stanowi wyjątkowo gęstą tkankę równoległych strug nacoci monogenetycznych. Sieć Lualaba ogranicza się do dwu bardzo długich polygenetycznych arterii, Lomami, niemal pozbawionej dopływów i Lualaba z gęsto rozwiniętą i na wsze strony wdzierającą się siecią.

Te dwa światy spokojny w zachodniej, równoleżnikowo rozciągniętej połaci Kasai, a zaburzony we wschodniej, południkowo rozciągniętej sieci Lualaba, s. oddzielone od siebie znikomym ale przetrwałym działem wodnym. Ten dział wodny pozbawiony wszelkiego wyrazu we współczesnej morfologii basenu Congo odgrywał w pierwotnych fazach krajowego obrazu znacznie większą rolę, oddzielał dwa niezależne systemy wodne basenu Pra-Congo-Lake na W a dorzecza Pra-Congo N. na E.

Przyjmując dla uproszczenia sobie wyobrażenia, że Leopoldville stanowi resztkę zalądowania owego Pra-Kongo L. otrzymamy punkt centralny, ku któremu spływały wody dorzecza tego jeziora. Zmienny prawdopodobnie obszar tego jeziora wyznacza współcześnie dolna część Ubangi, jako też, łączący się z nim odcinek Kongo, oczywiście bez czeluści przełomu, będącego tworem znacznie późniejszym.

Powyższe założenia usuwają wszelkie trudności w rozpoznaniu kontinentalnej sieci wodnej przynajmniej w stosunku do Pra-Kongo I, którego spokojna powierzchnia nie była zdolna wyrzucić żadnego atrakcyjnego

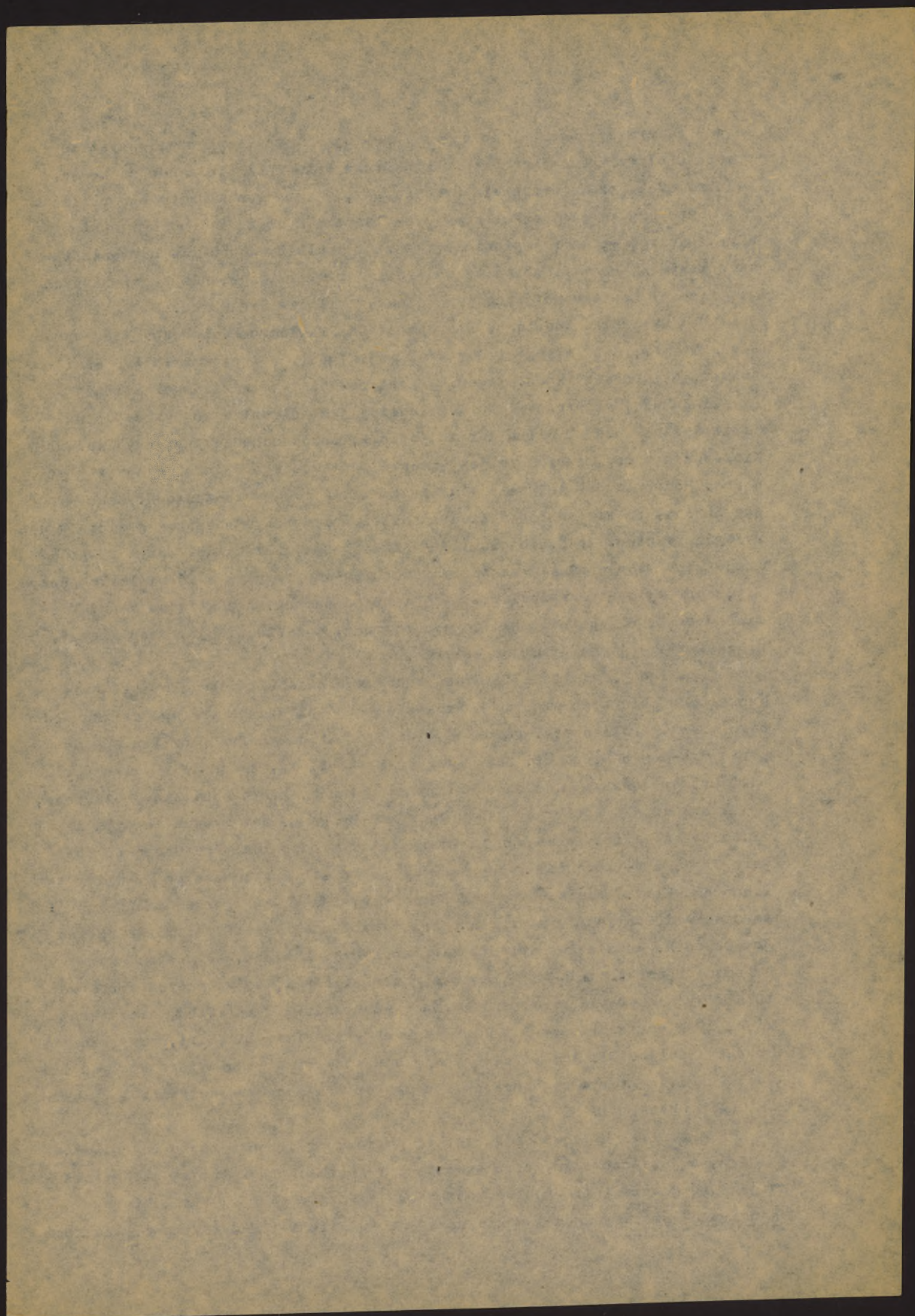


nego i deformacyjnego wpływu na kierunek ujść tych dopływów; wszystkie przeto dopływy zbiegające się ku ~~Pra-Kongo~~ ^{Tęgo jeziora} ~~basenu~~ musi się uznać za konsekwentne. Tak przede wszystkim sieć Kasai, wcięta konsekwentnie w rozległą płytę prawidłowo pochyloną ku N - częśćka N stoku dachu kontynentu afrykańskiego -, której prawidłowa tkanka równoległych wód nie harmonizowała z takim łukowym przebiegiem zbiorczej arterii Kongo, nie budzi żadnych wątpliwości konsekwencyjnych jako częśćka zlewisk Pra-Kongo.

Sieć Kasai wpadła wprost do Pra-Kongo ^{jeziora} ~~ku~~ podczas jego wyższych stanów, dziś zbiega się w wielkiej równoleżnikowej arterii Kasai-Lubefu, skierowanej ku W. Trudniej jest określić, co wyraża dolna linia Kasai-Lubefu, skierowanej ku W. Trudniej jest określić co wyraża dolna linia Kasai-Lubefu, ^{e/} ~~widok~~ ^{jeziora} ~~terasa~~ ^{terasa} jeziora, schód denudacyjny, czy fleksurę? Niepewność w tej mierze nie jest wreszcie dla całego zagadnienia zbyt ważna. Podobnie jak ~~się~~ ^{jeziora} ~~się~~ ^{jeziora} sieć wód Kasai wpływała do Pra-Kongo ^{jeziora} ~~ku~~, sieć wód Shuapa, oddzielona ^{jeziora} ~~od~~ ^{jeziora} dorzecza Kasai saladowanym obszarem jeziora w peryferii resztkowego ^{jeziora} ~~U~~ ^{jeziora} Leopolda II. i sieć Shuapa, składająca się z równoleżnikowej tkanki wód w górnej części dorzecza, sugeruje spływ z równi lekko pochylonej, opartej o niewyraźny dział wód na W od Lomami. Z chwilą wpływu jeziora i sieć Shuapa zbiegła się nachlarzowo, a następnie jak sieć Kasai, zlewała się w jedną ujściową arterię.

Więcej światła i interesu budzi zachodnie skrzydło zlewiska Pra-Kongo ^{jeziora} ~~rozciągające się od SE~~ ^{jeziora} ~~wzniesień~~ ^{jeziora} ~~Adamana~~ ^{jeziora} ~~wzdłuż~~ ^{jeziora} ~~krętego~~ ^{jeziora} ~~działu wodnego~~ ^{jeziora} ~~zlewiska~~ ^{jeziora} ~~Atlantyckiego~~ ^{jeziora} ~~wniej~~ ^{jeziora} ~~więcej~~ ^{jeziora} ~~do~~ ^{jeziora} ~~źródeł~~ ^{jeziora} ~~Lefini~~ ^{jeziora} ~~, ostatniego~~ ^{jeziora} ~~dopływu~~ ^{jeziora} ~~Pra-Kongo~~ ^{jeziora} ~~od~~ ^{jeziora} ~~SW.~~ ^{jeziora} ~~Zanim~~ ^{jeziora} ~~poruszymy~~ ^{jeziora} ~~problem,~~ ^{jeziora} ~~związany~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~Atlantyckim~~ ^{jeziora} ~~osiedzeniem~~ ^{jeziora} ~~dorzecza~~ ^{jeziora} ~~Kongo,~~ ^{jeziora} ~~odpowiemy~~ ^{jeziora} ~~na~~ ^{jeziora} ~~pytanie,~~ ^{jeziora} ~~które~~ ^{jeziora} ~~musi~~ ^{jeziora} ~~być~~ ^{jeziora} ~~postawione,~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~jakim~~ ^{jeziora} ~~kierunku~~ ^{jeziora} ~~odpływały~~ ^{jeziora} ~~wtedy~~ ^{jeziora} ~~wody~~ ^{jeziora} ~~Pra-Kongo~~ ^{jeziora} ~~W~~ ^{jeziora} ~~historyczne~~ ^{jeziora} ~~to~~ ^{jeziora} ~~pytanie~~ ^{jeziora} ~~mieści~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~sobie~~ ^{jeziora} ~~i~~ ^{jeziora} ~~zacięniach~~ ^{jeziora} ~~hipotezy~~ ^{jeziora} ~~także~~ ^{jeziora} ~~i~~ ^{jeziora} ~~odpowiedź:~~ ^{jeziora} ~~Pra-Congo~~ ^{jeziora} ~~W.~~ ^{jeziora} ~~odpływało~~ ^{jeziora} ~~ku~~ ^{jeziora} ~~N,~~ ^{jeziora} ~~a~~ ^{jeziora} ~~W-ramieniem~~ ^{jeziora} ~~łuku~~ ^{jeziora} ~~Ubangi~~ ^{jeziora} ~~zlewało~~ ^{jeziora} ~~się~~ ^{jeziora} ~~i~~ ^{jeziora} ~~zalewało~~ ^{jeziora} ~~po~~ ^{jeziora} ~~brzegi~~ ^{jeziora} ~~kotłiny~~ ^{jeziora} ~~Czad-Kiri.~~ ^{jeziora} ~~Twierdzenie~~ ^{jeziora} ~~to~~ ^{jeziora} ~~zaszczegółowione,~~ ^{jeziora} ~~zdaje~~ ^{jeziora} ~~się~~ ^{jeziora} ~~dobrze~~ ^{jeziora} ~~uzasadnionymi~~ ^{jeziora} ~~założeńiami,~~ ^{jeziora} ~~dotyczy~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~mierze~~ ^{jeziora} ~~zupełnie~~ ^{jeziora} ~~absolutnej~~ ^{jeziora} ~~kwestii~~ ^{jeziora} ~~kierunku~~ ^{jeziora} ~~spływu~~ ^{jeziora} ~~wód~~ ^{jeziora} ~~Pra-Congo~~ ^{jeziora} ~~R.~~ ^{jeziora} ~~Podstawowa~~ ^{jeziora} ~~arteria~~ ^{jeziora} ~~tego~~ ^{jeziora} ~~dorzecza,~~ ^{jeziora} ~~Lualaba,~~ ^{jeziora} ~~spływając~~ ^{jeziora} ~~wraz~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~Lomami~~ ^{jeziora} ~~konsekwentnie~~ ^{jeziora} ~~ku~~ ^{jeziora} ~~N,~~ ^{jeziora} ~~zbiera~~ ^{jeziora} ~~gustą~~ ^{jeziora} ~~sieć~~ ^{jeziora} ~~wód,~~ ^{jeziora} ~~spływających~~ ^{jeziora} ~~konsekwentnie~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~wyżogórskiego~~ ^{jeziora} ~~narożnika~~ ^{jeziora} ~~ronów~~ ^{jeziora} ~~wschodnio-afrykańskich,~~ ^{jeziora} ~~zresztą~~ ^{jeziora} ~~krótkich,~~ ^{jeziora} ~~ku~~ ^{jeziora} ~~N~~ ^{jeziora} ~~coraz~~ ^{jeziora} ~~głębszych~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~równoległych~~ ^{jeziora} ~~-~~ ^{jeziora} ~~Aruvimi,~~ ^{jeziora} ~~Itimbiri,~~ ^{jeziora} ~~wreszcie~~ ^{jeziora} ~~Ubangi~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~Nelle.~~ ^{jeziora} ~~Dla~~ ^{jeziora} ~~tej~~ ^{jeziora} ~~sieci~~ ^{jeziora} ~~wodnej~~ ^{jeziora} ~~istniała~~ ^{jeziora} ~~tylko~~ ^{jeziora} ~~jedna~~ ^{jeziora} ~~droga~~ ^{jeziora} ~~odpływu~~ ^{jeziora} ~~via~~ ^{jeziora} ~~łuk~~ ^{jeziora} ~~Ubangi,~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~którym~~ ^{jeziora} ~~zjednoczona~~ ^{jeziora} ~~z~~ ^{jeziora} ~~odpływem~~ ^{jeziora} ~~Pra-Kongo~~ ^{jeziora} ~~W~~ ^{jeziora} ~~wpływała~~ ^{jeziora} ~~i~~ ^{jeziora} ~~zalewała~~ ^{jeziora} ~~ła~~ ^{jeziora} ~~basen~~ ^{jeziora} ~~Czad-Kiri.~~

Powstała w ten sposób wielkie jezioro ^{jeziora} ~~przodkowe~~ ^{jeziora} ~~miasto~~ ^{jeziora} ~~ocz~~ ^{jeziora} ~~wielkie~~ ^{jeziora} ~~odpływ,~~ ^{jeziora} ~~a~~ ^{jeziora} ~~jest~~ ^{jeziora} ~~osobliwe,~~ ^{jeziora} ~~że~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~badaniach~~ ^{jeziora} ~~tej~~ ^{jeziora} ~~części~~ ^{jeziora} ~~łuku~~ ^{jeziora} ~~afrykańskiego~~ ^{jeziora} ~~prze-~~ ^{jeziora} ~~wijał~~ ^{jeziora} ~~się~~ ^{jeziora} ~~drugie~~ ^{jeziora} ~~lata~~ ^{jeziora} ~~problem,~~ ^{jeziora} ~~dotyczący~~ ^{jeziora} ~~kierunku~~ ^{jeziora} ~~tego~~ ^{jeziora} ~~odpływu,~~ ^{jeziora} ~~którego~~ ^{jeziora} ~~poszukiwano~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~szczególności~~ ^{jeziora} ~~w~~ ^{jeziora} ~~kierunku~~ ^{jeziora} ~~NE,~~ ^{jeziora} ~~ku~~ ^{jeziora} ~~Nilowi~~ ^{jeziora} ~~i~~ ^{jeziora} ~~Medyteranowi.~~ ^{jeziora} ~~Badaniom~~



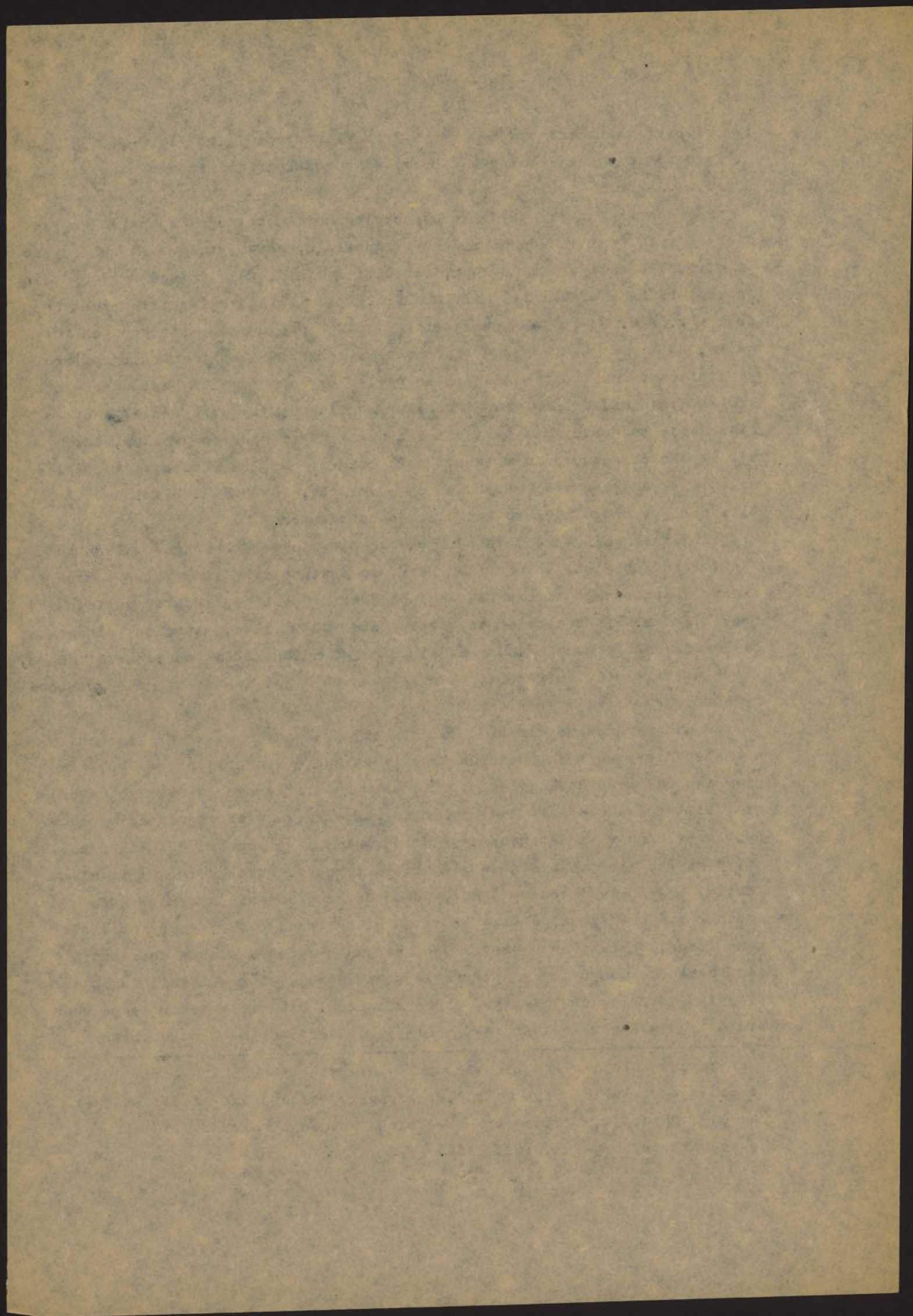
tym położyła ostateczny i negatywny kres ekspedycja Tilho /1900-1909/, stwierdzająca w szczybie między Tibesti a *Ennedi* kotłą działową w wysokości 900 m.

W chwili gdy już nietylko ukończyłem moje medytacje nad paleogeograficzną treścią sieci wodnej ładu afrykańskiego ² spowodowane z owych medytacji miało się też już ku końcowi, donieśliem się, że w Polsce znajduje się egzemplarz mapy Afryki 1/2 *M.* *GS&S.* angielskiej z lat trzydziestych, druk z r. 1942. Gdyby ta mapa zjawiła mi się u progu moich metodycznych rozważań, dałabym temu, byłbym zapewne uległ pokusie i oparł na niej paleogeograficzne medytacje - nie jestem pewien czy z pożytkiem, czy stosunkowo wielka ilość szczegółów nie utrudniłaby wglądu w sprawy przewodnie? A przecież celem tej pracy nie była ani ilość ani nawet pewność wyników, celem było tylko doświadczenie metody, który osiągało się na podstawie każdej po prostu sgeneralizowanej mapy w małej podziałce, 10-20 *M.* dla łądów, 2-5 *M.* dla poszczególnych regionów fizjograficznych.

A jednak moja koncepcja odpływu wód podwójnego Pra-Kongo w kierunku Mediteranu lub Nilu tak mnie opiewała, że postanowiłem skontrolować hipsometrię odnośnego terenu na sekcjach "Darfur" i Libya Desert angielskiej mapy 1/2 *M.* Nie znalazłem tam śladu kotły 900 m Tilho, natomiast stwierdziłem najniższy punkt między *Eni Koussi* /3350/ a *Ennedi* /1311/ w wysokości 365 m, układ ku Kufra 540, Kufra 302, układ zarówna na N jak zwisająca na E gwałtowny spadek wysokości.

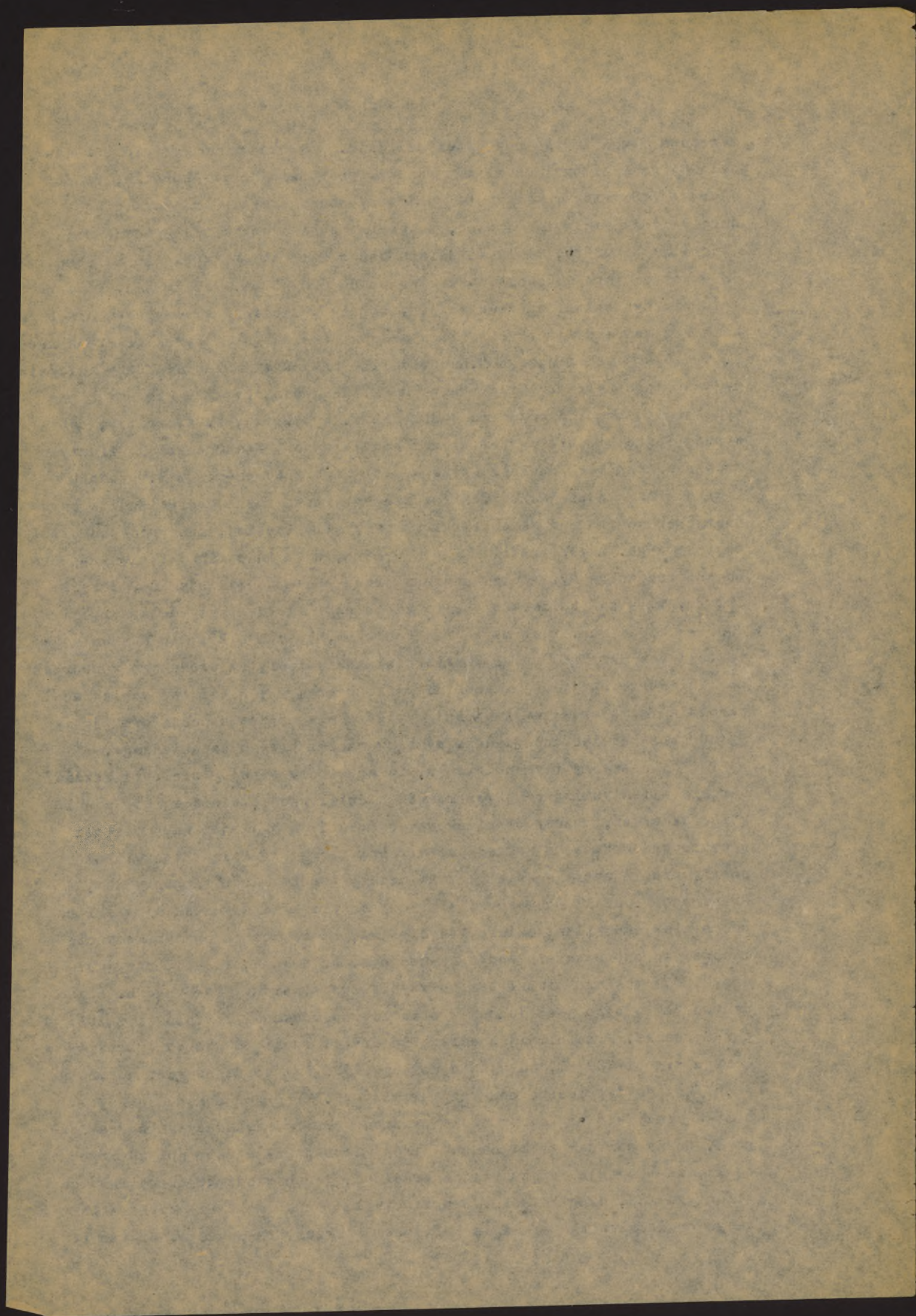
Ponieważ hipsometria i morfologia tej pustynnej dziedziny zachowują swe zasadnicze wartości podczas trwania całego cyklu krajobrazowego, nie przypisujemy im w dyskusji problemów paleogeograficznych większego znaczenia dlatego, ponieważ zmiany paleogeograficzne a w szczególności paleohydrograficzne są związane z tymi dziedzinami i w tych dziedzinach powstają, w których dokonują się zmiany hipsometryczne. Kluczem do poznania historii rzeki i sieci wodnej Kongo, jako też do śledzenia dynamiki jego przeobrażeń nie znajduje się przeto na niezdiernej pustyni peryferii basenu Kongo, w którą on w przeszłości swojej wkraczał, ale na obszarze współczesnego Kongo i jego peryferii oceanicznej, które ulegają najpotężniejszym morfologicznym ~~wpływu~~ przeobrażeniom. Nie wiele wiemy bezpośrednio o tych przeobrażeniach tektonicznych i degradacyjnych na obszarze

² /Prócz obu sekcji w rejonie wschodniej części basenu Czadu kontrolowałem na mapie angielskiej hipsometrię, a zwłaszcza sieć wodną niecki Kalahari /sekcje: Rhodesia, Transvaal i S. Africa, znajdując bardzo niewiele dodatkowych a godnych uwagi szczegółów.



derzecza Kongo i jego ^{obwodowy} dziedzic. Z kontaktu dwu potoków źródle-
wych Kongo i Zambezi doszliśmy wreszcie pośrednio do przekonania, że ob-
szar derzecza tej rzeki został podczas obecnego cyklu krajobrazowego
ścięty erozyjnie w ten sposób, że powierzchnia jego morfologiczna nie-
tętnęła na południu, na linii działu Kongo/Zambezi obniżyla się na obszarze
SH w postaci tego derzecza sukcesywnie aż do 500-600 m. Przyjmując, że pewną
może nie być szkodliwą dowolnością, zasady obliczenia w powyższym przykła-
dzie zastosowane dla określenia wysokości średnia geometrycznego ^{serwora} Pra-Kongo
49 w miejscu ujścia ^{Kongo} do ^{serwora} Lsepeldall, znajdujemy dla fazy inicjal-
nej współczesnego kryobrazu kotę 726 m. Ta jednak kotła i związana z nią
wysokość poziomu tego jeziora, 800-900 m. wystarcza, by twierdzić, że
w owej fazie bariera morfologiczna, oddzielająca ^{serwora} basen Kongo od Atlantyku
zupełnie inną mieć musiała postać, a nie hipotetyczną ^{serwora} Pra-Kongo H upadła w
limine. Znany jest jednak fakt wielkich tektonicznych deniwelacji i denu-
dacyjnych degradacji na obszarze bariery atlantyckiej, jest nim podmorski
kanion Kongo. Z topografii kanionu wynika, że w inicjalnej fazie krajobra-
zu współczesnego był na tym odcinku brzeg ^{serwora} Oceanu cofnięty ku W o krągło-
200 km, sama zaś bariera wznieśliła się w charakterze płyty do wysokości
2000 - 2500 m n.p.m. Jest mało prawdopodobne, by tak olbrzymie deniwelacje
tektoniczne dotknęły tylko wąskiego skrawka ziemi, skierowanego w poprzek
do linii brzo-^{serwora} na J, a już zupełnie wykluczone, gdy w osi tej deniwelacji
powstała forma erozyjna ^{serwora} Kanionu! Wypiętrzanie wyprzedzające formację ka-
nionu musiało mieć odpowiednie wymiary wzdłuż brzegu oceanicznego.

Jesteśmy tym przekonani, że ze współczesnej morfologii ^{serwora} bariery atlantyckiej od przełomu Kongo do elswacji, wciągającej się z wul-
kanem Kamerun, możemy wynieść pośrednio o jej odmiennej postaci
w poprzednich fazach. Na tej przesłance tęczy się dziś i tęczyła się
poprzednie intensywne walki o zmiatanie działu wodnego między Atlantyką, a
^{serwora} jeziorą Pra-Kongo. H. Rzeka Ogove może służyć jako przykład zwycięskiej walki na
rzecz zlewiska ^{serwora} Atlantyckiego, zwycięstwa, które może w pewnym momencie
i chwilowo odprowadzało wody ^{serwora} Pra-Kongo H do ^{serwora} Oceanu; rzeka Sangha jest
przykładem takiego niemal samego zwycięstwa ze strony Pra-Kongo. La Świa-
doctwo rzeki Sangha jest jednak w świetle współczesnej morfologii zaiste
paradoksalne. Prostolinijna odległość źródła rzeki Sangha od wybrzeża
^{serwora} Oceanu wynosi 220 km, od ujścia do Kongo 720 km, spadek wprost do Oceanu
2.5°/oo/ jest przeszło ośmiu razy większy /0.3°/oo/ od spadku Kongo,
a 15-20 razy większy od znacznie wyższego poziomu denudacyjnego ^{serwora} Pra-Kon-
go. Główny odcinek rzeki Sangha - trójramiennej jak często polygenetyczne
rzeki - nazwany Dja ma dwa potoki źródłowe, jeden ^{serwora} wzniesiony odległy od
Atlantyku 220, drugi 440 km. Drugi ^{serwora} obiegający 150 km ku W - rzeka atlantyc-
kiego ongiś zlewiska - wleciała kaptażowi na rzecz ^{serwora} Pra-Kongo. 64. Kaptaż ten



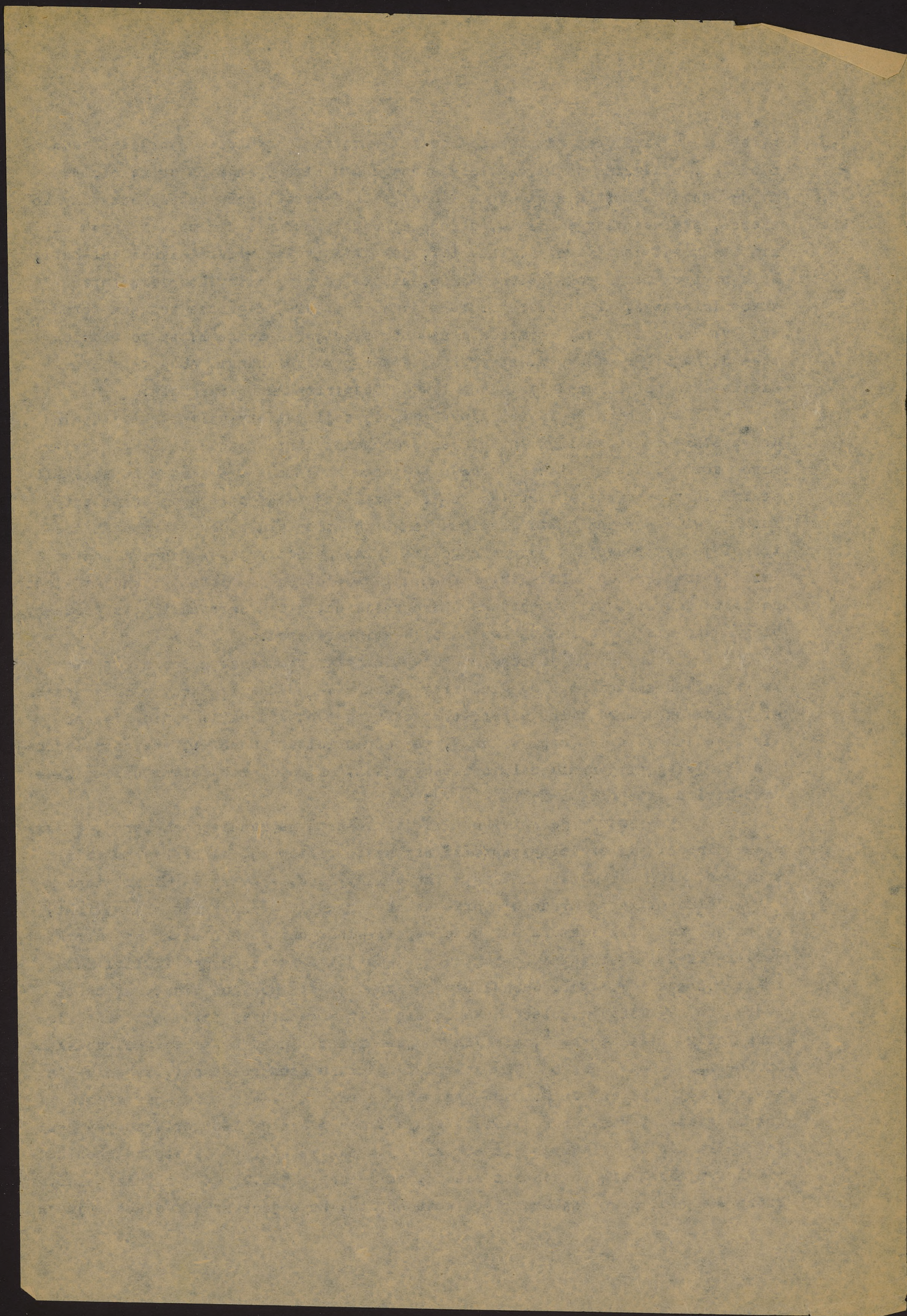
byłby niemożliwy przy dzisiejszym poziomie morza i położeniu wybrzeża oceanicznego. Skuteczną walką o działą wodne z dwu stron, których dolne poziomy denudacyjne różnią się o liczne setki metrów, może zabezpieczyć tylko szeroka, płytowa miazga działu, utrudniającego spotkanie się obustronnych linii ataku wstecznej erozji. Taka też, jak atlantycka bariera niecki Kalahari, była bariera atlantycka basenu Kongo, a była od niej nie tylko pierwotnie znacznie wyższa, ale i szersza. Taka jednak bariera, odgradzająca oba dorzecza Pra-Kongo ^{jeńca} i łącząca się obu sieciami, Pra-Kongo ^{jeńca} U za pośrednictwem dolnego, Pra-Kongo ^{jeńca} U za pośrednictwem górnej Ubangi, obopólnie przez nie zalewanie basenu Czad-Kiri i odpływ do Mediteranu lub Nili Nilu.

Wyzłobiony w fazie najwyższej elewacji bariery atlantyckiej kanion Kongo stał się w chwili najsilniejszej depresji tektonicznej tą sztyką, która albo doż obita swą wstępną erozją łączność kaptażową z systemem Kassai, albo stała się rynną przelewu ^{jeńca} Pra-Kongo U wraz z całym jego dorzeczem do Atlantyku. Z chwilą dokonania się przełomu Kongo do Atlantyku, zapewne z początkiem trzeciej fazy rozwoju współczesnego krajobrazu, zostały przesadzone i losy jeziora środkowego Czad-Kiri i formacji współczesnej arterii głównej i sieci dorzecza Kongo. Zawiła procedura hydrograficzna, która spowodowała współczesny bieg Kongo, nie wchodzi w zakres naszych zainteresowań.

Jedno jednak jeszcze narzuca się pytanie: Dlaczego łącznie z himalajską potęgą zalewania basenu Czad-Kiri przez zjednoczone ich wody w łuku Ubangi postawiono jedną tylko alternatywę odpływu tych wód na N., a nie liczone się z możliwością ich odpływu na W., za pośrednictwem Benue U, przedstawiającej w dzisiejszej fizjonomii daleko niższy pasaż, aniżeli przejście z basenu Czad-Kiri do oceanu Libijskich?

Ponieważ moje wnioskowanie jest oparte na modyfikacjach karty, w szczególności jej treści hydrograficznej, więc przyznam się szczerze, nie miałem zaufania do wieku doliny Benue. Wydawała mi się tworem bardzo młodym. Za tą młodością przemawiał wprawdzie jeden tylko objaw, fakt, że Benue jest rzeką, która dokonuje współcześnie ostatniego ataku na resztki jeziora Czad w następstwie gotującego się kaptażu rzeki Logone i Szari na rzecz U Benue i Nigeru. Nasuwa się co prawda i dla U Benue hipoteza, że za wzorem dolnej Wisły w Polsce dokonał się i tu w ostatniej fazie przewrót kierunku biegu rzeki o 180° , tak jak to już uzasadniono dla Zambezi na odcinku Zumbo-Livingstone i na odcinku Ubangi w dół łuku Kotto-Bangui. Przeciwstawianiu tej hipotezy do U Benue przemawia jednak mały ale znamienity szczegół z dziedziny konsekwencji sieci wodnej. Oto z wyżyny ^{jeńca} Nigerii spływa gęsta tkanka wód równoległych ale zbierających się wachlarzowo i szpicą wachlarza kierujących się do centrum basenu, do jeziora Czad. Do tej tkanki należy rzeka Kongola, może najbardziej w wodą obfita, bo mająca swe źródła w najwyż-

(H. B. Zgorka)



- 17 -

szczych wniesieniach ^{próbowanej} ~~Nigerii~~. Rzeka Kongola w połowie swego biegu, skierowa-
nego wyraźnie na CZad, skręca nagle pod kątem prostym, skąpiowana przez ~~kan-~~
Benue. Dla mnie fakt ten jest dostatecznym dowodem, że ~~Benue~~ jest znacz-
nie młodsza od sieci rzek ~~Nigerii~~ i że zanim stargnęła we wnętrzu kotliny
(Czad) musiała pokonać barierę wyżynną, łączącą płytę ~~Nigerii~~ z masywem od
Kamerunu-Adamawa. ^{próbowanej}

Nie wiele mi pozostaje słów do powiedzenia o ~~Nigerii~~. Bieg jego
wydaje się być analogią francuskiej Loary z wielkim lukiem, wybrzuszonym ku
N, z Orleanem nad Loarą, z Timbuktu nad ~~Nigeriem~~. ^{Loara} Tak jak ~~Loara~~była
dopływem Sekwany, z zdobytym przez dolną atlantycką Loarą, tak Niger płynął
w moim umyśle na N, a atakowany wstępną erozją potoków G. Kainar
został wprowadzony do Atlantyku. Rzeźbom Nigru otworzył w głąb Sudanu wpływ
monsunu ~~gwinejskiego~~, której to okoliczności przypisuję potężne procesy de-
gradacyjne ~~Benue~~, rzeki znacznie od Nigru bogatszej w wody. Takie pers-
pektywy nabrałyby więcej prawdopodobieństwa, gdyby nam było wolno przenieść
na ten teren doświadczenia z Dolnej Gwinei, obszaru bariery, oddzielającej
basen Kongo od Atlantyku, dla której stwierdzono, że olbrzymie procesy de-
gradacyjne były produktem klimatu tropikalnego ale dokonały się na podłożu
znaczących ruchów skorupy, falowych w czasie i przestrzeni.

Medytacje moje zajęły wszelkie myśli moją pełną dwa ostatnie lata
ósmej dekadzie mojego życia. Przeżywane po kilka miesięcy przez następstwa
dwu ciężkich ataków sercowych nie objęły moje medytacje nigry terenu ~~Ni-~~
~~grii~~. Wzrost w klesku trzeciej redakcji mojego sprawozdania nie miał odzwier-
dować i pogłębić mych rozważań w tym terenie. Faktem jest, że Niger
"inicjalny", kierujący się ku N, a dążący też może do Medyteranu, stał
się przedmiotem wielokrotnych ataków od S, od najaktywniejszej, bo najbo-
gatszej w opady górno-gwinejskiej części Afryki. Ale i w tej dziedzinie
dziedzienie ~~kaptaz~~ ^{my Czarnej} ~~swycielski~~ nie został dokonany na najkrótszym odcinku sta-
kowskim ~~Wolfe~~ - ale z narodziła ~~gwinejskiego~~ ^{pod Kamerunem}, którego
kumulacja opadów stała się odpowiadająca i za kaptaz ~~głównego~~ Nigru i za
zupełnie świeżą rozbudowę doliny Benue, która zada ostatni cios ~~w~~ ^w ~~głównym~~
basenu ~~Nigerii~~ ^{Czadu}.

Basenu ~~Nigerii~~ ^{Czadu}.
Eksperyment mój myślowy okazał się skończony. Cała Afryka, nie tyl-
ko jej wschodnia, rowowa krawędź okazała się sfalowana południkowo, ...
z centralną linią depresji od Kalahari po przez Kongo, Czad do zatoki
Gibraltarskiej, z wytkniętą w tło inicjalnej fazy krajobrazowej linią odwróconego po-
łudnikowego drenażu: Pro-Kongo i Anti-Nil /Zambesi/. Nie brak poszlaków na
sfalowanie równikowe, na czym się wapierni basenowa budowa kontynentu. Ale
gdy cecha Afryki południowej jest szczelność bariery atlantyckiej, a analiza
za hydrograficzna rozszerzyła tę cechę daleko ku N, do arcy Nigru, należy

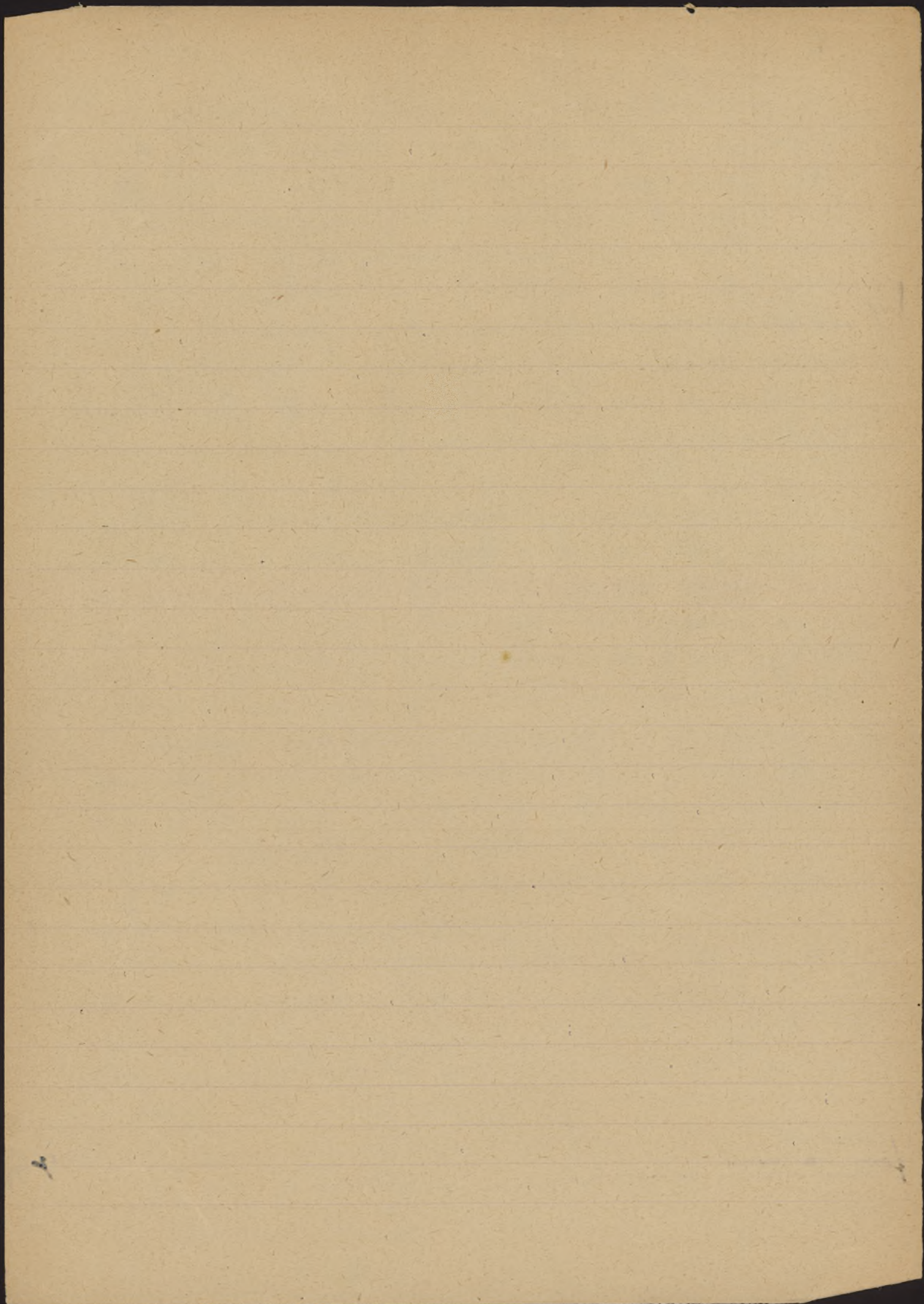
Robt - Kossin Jena 1950

Robert - [illegible] 1920
The [illegible]

1. Powodzenie utorowanej już drogi odskonięcia przeszłości fizjograficznej w zastosowaniu do Afryki, przeszło przynajmniej ~~N/A~~ w jednym wielkim odcinku kraju wszelkie oczekiwania.

W całej tej pracy nie szło nie było bodaj nigdy na redakcje formalnie odpowiedzialnego raportu naukowego, ale jak z prac wstępnych na obszarze Europy, tak i z prac afrykańskich zdażyłem jeszcze jako tako zabezpieczyć protokół analizy. W takim stanie rzeczy, z po-
 tegujących się stale emocji, uległem 3/XII/49, a następnie 14/IV/50 powtórnie atakowi serca, a połączone z tym ogólne wyczerpanie pozbawiły mnie wszelkich możliwości zredagowania formalnego mých pomysłów

Afryka jest masą lądową o szczególnej prostocie budowy geologicznej i morfologii w jej rzutach poziomych i pionowych. Jeśli usuniemy z rozważań dwa jej skrawki, północny i południowy o strukturze fałdowej, Afryce zupełnie obcej, jakoteż rozleglejszą dziedzinę wschodnią, przeciętą i ograniczoną od ~~wschodniej~~ zachodu tkanką potężnych dyslokacji pionowych, pozostaje przed nami olbrzymia, zdenudowana masa, w której można rozróżnić trzy człony, uszeregowane od ^N północy ^S ku południowi: 1/Sachara z Sudanem, 2/Kongo, 3/Właściwa południowa Afryka ~~czyli Kala-~~
~~hari~~. Człony te, tak uszeregowane, są geologicznie coraz starsze, morfologicznie coraz bardziej zdenudowane, coraz odwiecznej ku południowi nie tknięte transgresją morską. Można tu ogólnie powiedzieć ~~o Afryce~~ o Afryce, że w przeciwstawieniu do głównej masy korupy lądowej ~~na północy~~ ~~ale też i na zachodzie~~, podległej nieustannemu i burzliwemu ruchowi, cała Afryka, a zwłaszcza jej południowa część, czerep zatopionej Gondwany, tkwi w odwiecznej martwocie; są też odwieczna, ale i odwiecznie odnawiającą się penepłeną. Martwota Afryki dotyczy bowiem tylko ruchów zdecydowanych, odpowiedzialnych za wielkie twory ~~krasowe~~ strukturalne, ~~pionowe i~~ ~~poziome~~ nie wyklucza ruchów leniwych, którym należy przypisać zarówno ~~form basenowy~~ ~~basenowy~~ Sahary i Sudanu, jak też pozbawioną wszelkich cech pochodzenia erozyjnego południkowo-podłużnej, a niekształtnej



niecki Kalahari. Do takich też leniwych ruchów skłoniły się sprowadzić ostatnie odnowienie penepłeny, afrykańskiej, zadokumentowane powszechnymi na krawędziach lądu, ale pospolitymi i wewnątrz załamaniem spadku ~~i licznymi~~ wodospadami.

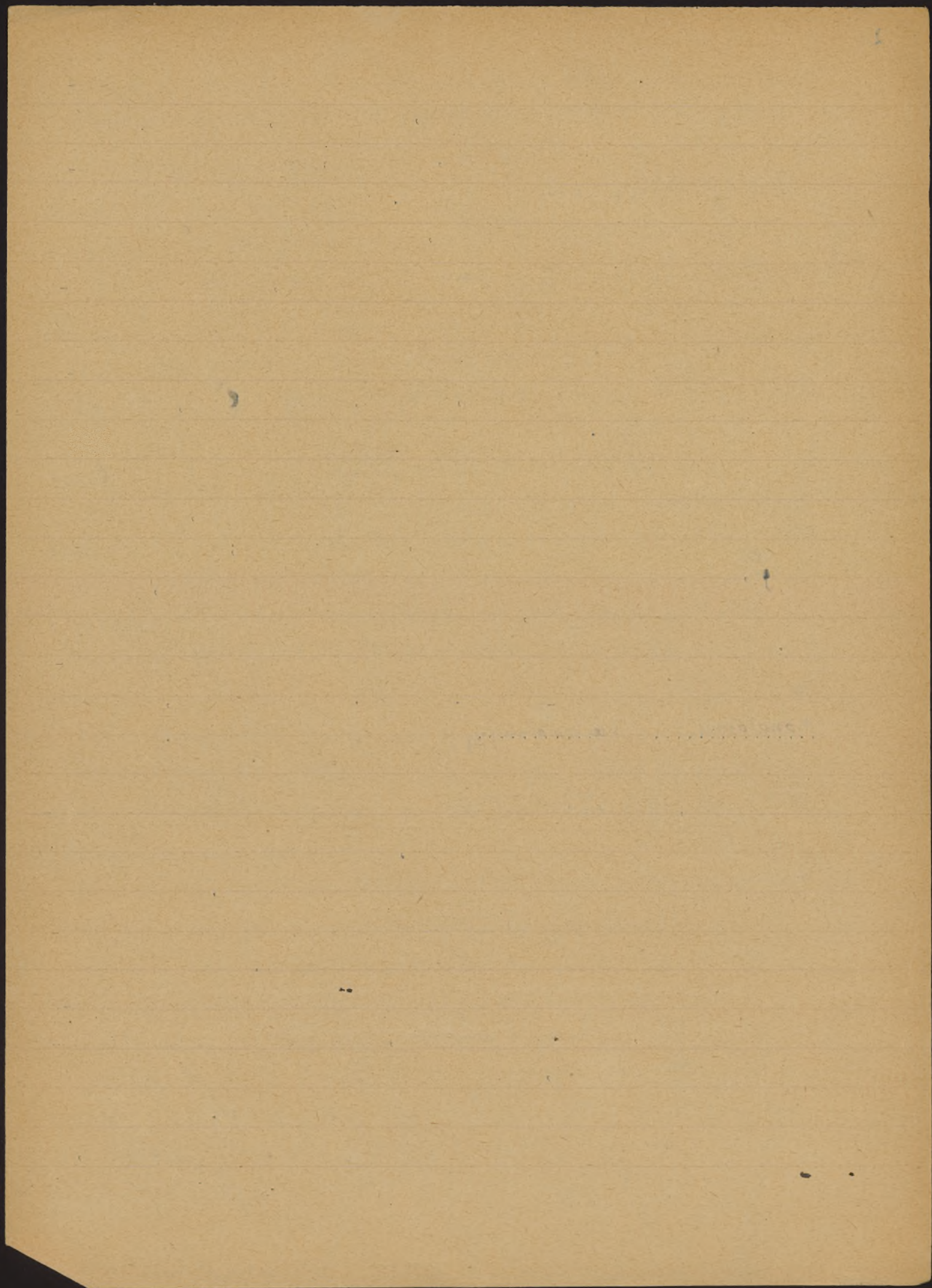
Z takiej sylwetki Afryki wynika, że najważniejszym zagadnieniem morfogenetycznym tego lądu są ~~doliny~~ przełomy rzek, a klucz do rozwiązania tych zagadnień mieści się w Afryce Południowej łączącej najwyższą prostotę kształtów ogólnych z wielością i różnorodnością wielkich ^o dlin przełomowych: Zambezi, Limpopo, Orange i ^e Congo, nie licząc dolin drugorzędnych.

Rozważając genezę tych przełomów można o trzech z nich: Congo, Zambezi i Limpopo a priori przynajmniej tyle powiedzieć, że otwarta jest dla nich droga erozji wstecznej, od oceanicznej; dla przełomu ~~Oran~~ ^{ge,} przypadającego na najbardziej zimne wody oceaniczne, a więc najbardziej suche wybrzeża, nie można postawić nawet tego przypuszczenia. W zgodzie też z tym poglądem prezentuje się atlantyckie wybrzeże na przestrzeni od 10 - 30° szer. geograf. jako najszersza, najbardziej ~~Monotonna~~ i ~~najszersza~~ ^{najszersza} barjera afrykańskiego lądu.

Jeśli tak niewiele można sobie wyobrazić o genezie przełomów afrykańskich, brak ~~jeń~~ ^{jeń} ~~góry~~ ^{jeń} ~~dosłownie~~ wszelkich wskazań dotyczących chronologii tych procesów morfologicznych, ~~które w dzisiejszym wizerunku Afryki spowodowały potężne zjawisko dolin przełomowych.~~

Po tych negatywnych ^{wnioskach} ~~zmiankach~~ ogólnych, kilka spostrzeżeń, dotyczących szczegółów sieci wodnej Afryki południowej.

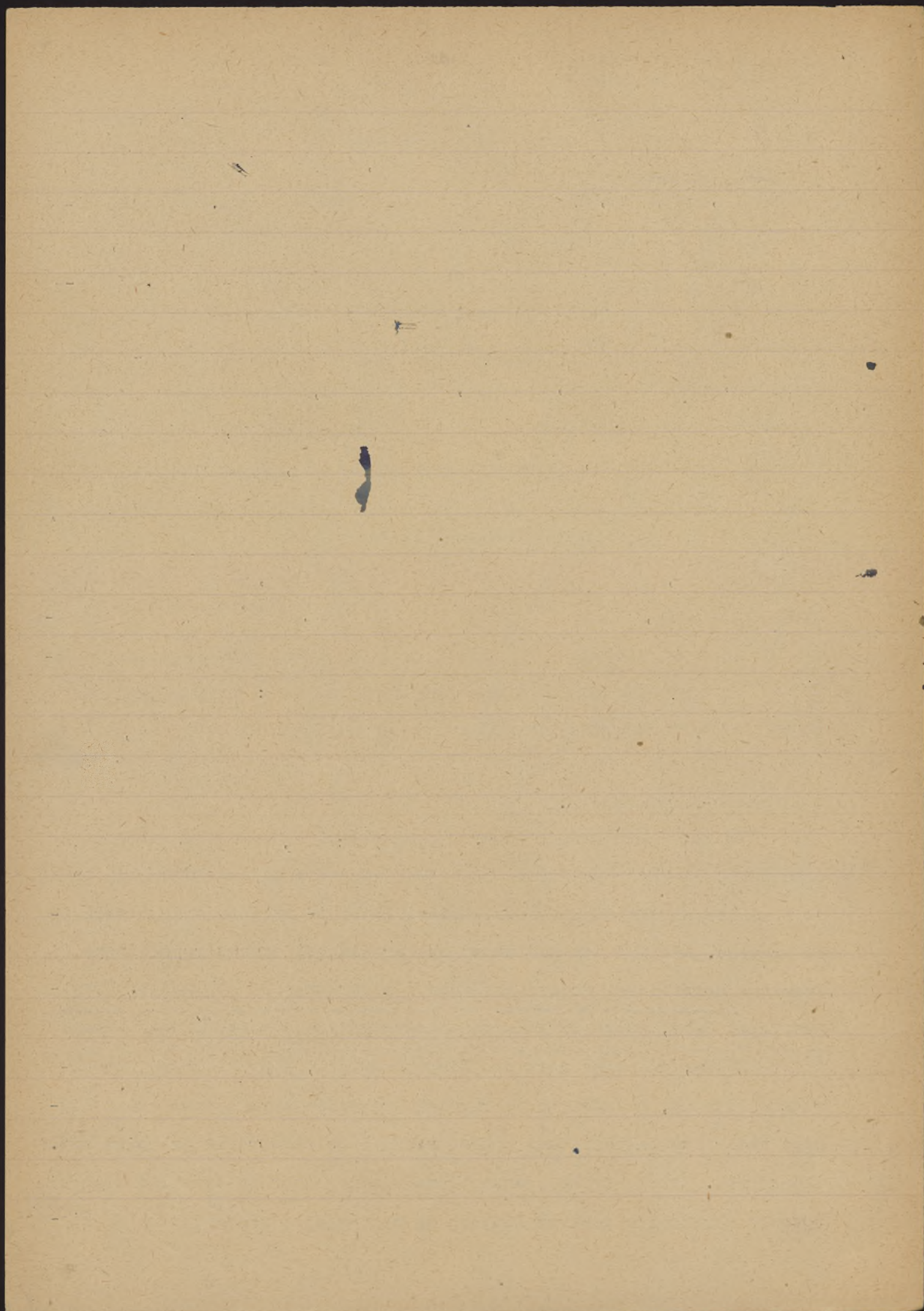
W Afryce południowej wyróżnić można pod względem hydrograficznym dwa skrzydła, ^W zachodnie i ^E wschodnie, oddzielone od siebie osią południkową ^e niecki Kalahari, wyznaczoną na północy górnym biegiem Zambezi a na południu określoną ujściem rzeki Molopo do Orange. Sieć wodna ~~w~~ ^e skrzydła wschodniego z przełomami Zambezi i Limpopo daje gwarancje, że na tym obszarze stykać się muszą dwa systemy konsekwencji sieci wodnej,



3.

najświeższej konsekwencji przełomów rzecznych i starych konsekwencji ^{ej} sieci wodnej przed-przełomowej. W sieci wodnej Limpopo ^{19 Dopływ} w tym stopniu przystosowane do przełomu ^{Plan} tej rzeki, że ~~nie~~ ^{odnaleźć} ~~nie~~ ^{odnaleźć} w jej zarysach ogólnych ^{Trudno domknąć się} zależności od niecki Kalahari. Wszystkie dopływy Limpopo są dostosowane do kierunku spływu rzeki głównej, ku której uchodzą pod coraz zmniejszającą się ku dołowi kątem. ² ¹ Prawidłowość konsekwencji wachlarza dopływów ^{Sieć rzeki Limpopo} sieci Limpopo jest tak doskonała, że mogłaby iść w porównanie z tak typowymi sieciami erozyjno-akumulacyjnymi, jak sieć Padu, Gangesu, czy Orinoko, jest jednak od nich znacznie bogatsza. Rozważanie sieci wodnej rzeki Save, sąsiadującej z od północy z Limpopo, wiedzie bowiem do wniosku, że górna część jej dorzecza należała we wcześniejszej fazie cyklicznej także do Limpopo, od której się oswobodziła dopiero podczas fazy erozyjnej na obszarze delty Limpopo, olbrzymiej i rozciągłością poziomą, a potężnej miąższością akumulacji, która osiągnęła przeszło 300 m. Rozważanie najogólniej ~~te~~ tych różnorodnych faktów i objawów erozji i akumulacji na obszarze doliny i dorzecza Limpopo ² ¹ wiedzie do ogólnego wniosku: przełom Limpopo przedstawia we współczesnym wizerunku Afryki Południowej stary, już dojrzały produkt kilku faz cyklu geograficznego ostatniej penopleny południowo-Afrykańskiej.

Ten sam odcinek mapy Bartholomewa ⁷⁰² 1:5 mil. na którym demonstrowano adaptację hydrograficzną sieci wód dorzecza do przełomu Limpopo daje nam obraz części przełomu i sieci Zambezi - wyłącznie jego skrzydła ⁷⁰² ² ¹ prawego. Ale już ten kadłubowy obszar Zambezi demonstruje liczne znamiona bezsilności erozyjnej Zambezi w porównaniu do Limpopo. Przykład rzeki Save, której źródła odległe od koty 200 m ^{4600'} ^{4600'} nad Zambezi ^{Spadku do Zambezi, jak i w tym 10-dobrych prądach ilości wód tej rzeki nad Limpopo} tylko 225 km, od tejże koty nad Limpopo 500 km, a przynależnej do ~~do~~ rzecza Limpopo, świadczy o olbrzymiej przewadze atrakcyjnej rzeki Limpopo nad rzeką Zambezi, która przewyższa dziesięciokrotną ² ¹ przewagą wód. Ale to tylko jedna strona ujętego obrazu dynamiki Zambezi. Podczas gdy bowiem dopływy Limpopo są bez wyjątku zaadaptowane do kie-



4.

runku Limpopo, adaptacja sieci wodnej prawego skrzydła Zambezi ogranicza się tylko do krótkiego odcinka dolnego, którego ostatnim członem jest wachlarz wód, drenujący ~~zachodnie~~^E stoki wyżyny Salisbury, a wpadający za pośrednictwem rzeki Ruia pod Tetę^e do Zambezi. Wszystkie dopływy, które Zambezi otrzymuje z prawej strony w górę od Tetę^e, a więc wody drenujące już ~~wschodnie~~^W stoki wierzchołki wyżyny Salisbury, i ~~wszystkie dopływy wpadające do Zambezi~~^W, ~~Zambezi~~^W ~~z wyżyny Bulawayo-Gwelo~~^W ~~wpadają~~^W ~~niekonsekwentnie~~^W do Zambezi, skierowane pod coraz większymi kątami, prostymi a nie ostrymi, - por. w szczególności ujście rzeki Sanyati z wyżyny Salisbury i ujście rzeki Shanganiⁿ z wyżyny Gwilo^e.

Odcinek biegu Zambezi od Zumbo w górę do Livingstone i ~~według~~^{Victoria Falls} ~~padu~~^a ~~Viktorii~~, skierowany ku E i NE z dopływami prawobocznymi skierowanymi ku NW i WNW przypomina w tym stopniu dolny bieg Wisły niżej Fordonia, że już w tym punkcie rozważania niekonsekwencji sieci wodnej Zambezi, łącznie z objawami nieuprawnionej niżności ~~dynamiki~~^{ani} ~~dynamiki~~^{biegu} ~~dynamiki~~ dynamicznej, wiodą do hipotezy, że współczesny bieg Zambezi jest zjawiskiem niesłychanie młodym, znacznie późniejszym od jego dojrzałych dopływów prawobocznych/Sanyati i Shangani^{ani}/, poprzedzonym, jak w analogii ^{biegu} dolnej Wisły, przez odwrócony bieg Zambezi w kierunku SW i W. Bieg Zambezi w górę ^e ~~Zumbo~~, może nawet w górę Tetę^e, jest jednym z najbardziej niemowlęcych ~~rysów~~^{rysów} krajobrazu Afryki Południowej.

Ta hipoteza znajduje pełne potwierdzenie w charakterze sieci lewobocznych dopływów Zambezi, przede wszystkim Luangwa i Kafue. /Por. rys./ Obie te rzeki są poligenetyczne. Poligeneza występuje szczególnie wyraźnie w sieci rzeki Kafue. Trzy jej odcinki: górny wachlarz wód o kierunku spływu ku S, SW, i W, wyróżnia się ~~tytułem~~^{Ki} od odcinka średniego, skierowanego ku S, a odbija wprost jaskrawie od odcinka dolnej Kafue, skierowanej ku E. Górny odcinek jest najstarszy, dolny o wiele od niego późniejszy, najmłodszy. Ponieważ dopiero najmłodszy odcinek nawiązał przynależność Kafue drogą kaptazów do Zambezi, przeto oczywiście odcinek ^{Ki} starszy i najstarszy, skierowane ku S, w poprzek dzisiejszego ~~biegu~~^{Ki}

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____, Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____
_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____
_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

~~W porównaniu do ich dzisiejszego stanu przestrze-~~
~~nie nieporównanie większe, a wody drugiego, nadatlantyckiego wypie-~~
~~trzenia - wyżyny Windhoek~~ - kierowane w swej przeważnej części ku NE
 i E. ~~znaczą rozległe zasięgi zalewu tych wód śródlądowych.~~ Wody te
 w cyklu, o którym mowa, nie mogły ani wysychać, ani wpadać do jezio-
 ra lub jezior bezodpływowych. Tymczasem suche obszary centralne niec-
 ki Kalahari nie dają dla tego problemu żadnego rozwiązania... może
 maskowanego charakterem i rozmiarami akumulacji eolicznej. Ta maska ~~ne~~
 eoliczna kryje pod sobą oczywiście pewne formy krajobrazowe cyklu ~~ni~~
 starszego, dla których wobec pewnika odpływowości wód pochodzenia tro-
 pikowego można postawić dwie hipotezy: ~~IX~~

1/. Na centralnych obszarach niecki Kalahari rozlewały się wody
 tropikowe w drugie wielkie ~~jeziorno~~ śródlądowe jezioro, którego odpływ
~~wpadał~~ ^{wisiał} via Molopo do Orange. Za istnieniem takiego jeziora zdają
 się przemawiać osobliwe zarysy biegu ~~Kalahari~~ Molopo z "mesopotanią":
 Molopo-Kuruman, jakoteż spływający tu z wyżyny Windhoek również ~~jeziorno~~
 "mesopotaniczny" system wód Nosop-~~Orange~~ ^{Oup.}. W tych "mesopotaniach" byłbym
 skłonny dopatrywać się utworów terasowych, tego ~~końcowego~~ ^{zbiornika} basenu ~~jeziornego~~
 jeziornego.

2/. Druga hipoteza opiera się na ^{Charaktere} sieci wodnej wyżyny Windhoek. ^e
 Ośrodkiem centralnym tej sieci jest Gr. Fish R., spływający bezpośrednio
 do Orange. System Gr. Fish R. o charakterze konsekwentnym w sto-
 sunku do Orange łączy się jednak w ^{jeden} snop wód z systemem "mesopotanicz-
 nym": Nosop-Oup, który zrazu skierowany ku S, doznaje skreśtu ku SE.
 Skreśtu ten zdradza atrakcję ku hipotetycznej rzece głównej, której śla-
 dy przykrywa dzisiaj eoliczna akumulacja Kalahari. Czy tą rzeką główną
 nie była woda odpływowa systemu śródlądowych jezior Ngani i Makarikari?
~~Gdy wszakże wszelkie ślady starszej sieci~~ Gdy wszakże wszelkie ślady starszej sieci
 wodnej tego terenu zostały zamaskowane eoliczną akumulacją, na pytanie
 powyższe brak jest także odpowiedzi.

Analiza bogatej tropikowej sieci wodnej, tonącej w kilku jeziorach

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in _____

, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

Strasse, Nr.: _____

mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____, Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

8. ~~Jeśli jednak cechy fizjograficzne Klimatu - Flory~~

Cechy florystyczne i klimatyczne wysychających basenów Kalahari są zjawiskiem zupełnie świeżym ~~zwierciadłem~~ współczesnej fizjografii kraju, ale ich morfologia sięga najdawniejszych początków współczesnej peniepleny Afryki Południowej, ~~a jeśli jest tak~~, wtedy konsekwencja sieci wodnej tych wanień, skonfrontowana z konsekwencją dolin ~~przełomowych~~ ^{przełomowych} ~~maże, a nawet musi~~ rzucić światło na wiek tych produktów odnowienia krajobrazu.

Kontrolę tych stosunków ograniczamy ~~do~~ ^{do} analizy sieci wodnej Makarikari. Prastara ta forma wannowa drenuje przedewszystkim zachodnią część wyżyny Bulawayo za pośrednictwem rzeki Nata. W drenażu tej wyżyny występują konkurencyjnie liczne dopływy i Limpopo i Zambezi. Dopływy Zambezi, z biegiem tej rzeki niekonsekwentne, pochodzą z tej fazy krajobrazowej, w której łożem dzisiejszego Zambezi w górę Zumbo płynęła ku Livingstone rzeka Luangwa ku osi południkowej ~~centralnej~~ niecki Kalahari. Doświadczenia dotychczasowe wystarczają w zupełności ^{tylko} do orzeczenia, że wanna Makarikari i nie ~~tylko~~ ona, ale i jej dopływ ~~Nat~~ Nata są o wiele starsze od niemowlecego zupełnie przełomu Zambezi w górę Zumbo. Ale doświadczenia zdobyte analizą sieci wodnej Makarikari wiodą do podobnego wniosku, dotyczącego chronologii rzeki Nata w stosunku do przełomu ^u Limpopo, również od niej ~~znacznie~~ ^{znacznie} młodszego. Spadek rzeki Nata do ujściowej wanny Makarikari wynosi tylko 0,5%, jest przeszło trzykrotnie słabszy od spadku źródeł Naty do ~~góry~~ ^{góry} 500 m nad Limpopo, który wynosi 1,7%. Taki stosunek nie mógł się utrzymać a la long, on też stwierdza, że sieć wód Nata trwała dłuższy czas, zanim rozpoczął swą akcję przełom Limpopo, cofający ~~w górę~~ ^{w górę} swe źródła wsteczną erozją. Więcej ~~niż Nata~~ ^{niż Nata} jeszcze niż Nata świadczą o względnej ~~nowości~~ ^{nowości} przełomu Limpopo nieliczne i periodyczne wody, kierujące się ku NNE, ku Makarikari z bezpośredniego sąsiedztwa współczesnej doliny Limpopo, z obszaru położonego na S od ostrogi wyżynnej Serowe. Wody ~~Naty~~ ^{Naty} i ~~periodycznie drenowane wadoły obwodowe wyżyny Serowe~~ ^{świadczą} ~~niezależnie~~ ^{niezależnie} o świeżości przełomu Limpopo, ~~a~~ ^{co} wykluczają w zupełności możliwość, by wody tropikowe Zambezi, zbiegające koncentrycznie na

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

_____ (Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

_____ (Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

_____ (Dienstsiegel)

_____ (Unterschrift)

na przestrzeni Ngami-Victoria Falls mogły płynąć bezpośrednio ku SE i wpływały poprzez przełom Limpopo do Oceanu Indyjskiego. Tropikowy wachlarz wód Zambezi w najstarszej fazie współczesnego krajobrazu Południowej Afryki płynął wprost na S, a centralna oś południkowa niecki Kalahari docierała do Oranje i tonął w Atlantyku.

Morfolodyczna dojrzałość przełomu Limpopo skłania nas do hipotezy, że ta faza odpływu wód tropikowych via Oranje nie trwała długo, a walna stuga odpływu, może rozlana w jezioro ~~XX~~ "nieznane", zakryte akumulacją eoliczną, uległa kaptażowi, dokonanemu przez wsteczną erozję Limpopo, ~~nazwijmy go Pra-Zambezi Nr. II.~~

Z chwilą, w której intensywna erozja wsteczna dzisiejszego Zambezi przeciągnęła dolny ~~bieg~~ bieg Pra-Luangwa w odcinku Zumbo-Victoria Falls ku zachodowi, uległ cały tropikowy wachlarz wód górnego Zambezi kaptażowi na rzecz zlewiska Oceanu Indyjskiego, a wtedy dopiero uległa niecka Kalahari tej degeneracji fizjograficznej, w której o jej zredukowanej roli biologicznej rozstrzygają tylko krótkie wahania klimatyczne. Poznane ^{od} w okresie Livingstone'a po dziś dzień wahania powierzchni wód bezodpływowych ~~X~~ /Ngami/ i powierzchni wysychających bagien /Etosha, Okavango, Makarikari i inne/ są zarówno świadkiem, jak i produktem tego ~~katastrofalnego~~ krótkofalowego procesu historii ziemi.

Ale analiza sieci wodnej otworzyła nam też perspektywy na pierwsze z rzędu długofalowe fazy historii krajobrazu Afryki Południowej. Rozróżniono trzy takie fazy ~~ewolucji~~ ewolucji krajobrazu współczesnego. W fazie I-iej była niecka Kalahari ze wszech stron szczelnie zabarykadowana; odwodnienie jej dokonywało się za pośrednictwem ~~jednej~~ jednej południkowej strugi wodnej i jednego przełomu rzeki Orange /Zambezi-Molopo-Oranje/. Fazie tej dajemy nazwę fazy Pra-Zambezi Nr. I. W fazie II-iej struga Pra-Zambezi I. podcięta w jej dolnym biegu wsteczną erozją Limpopo wprowadza w krajobraz Afryki Południowej drugi przełom Pra-Zambezi Nr. II., wyznaczony biegiem górnego Zambezi, jezior

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der
_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis
ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____, Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.
(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

(Unterschrift)

śródlądowych, których ósrdki znaczy dziś resztkami wody i bagna Ngami i Makarikari, jakoteż ich odpływ do Limpopo. Te faze nazwiemy fazą Limpopo, lub Pra-Zambezi Nr. II./ Zambezi-Limpopo/. W fazie III-ej dochodzi bardzo późno do ostatecznego głosu trzeci przełom Zambezi. Nazwiemy te faze: Zambezi III.

Najpobieżniejszy rzut oka na utwory deltowe trzech przełomów Afryki Południowej, na jaki pozwala przeglądowa mapa ~~Afryki~~ ^{Afryki Południowej} lądu, otwiera niemiń ^{afryki Południowej} inne jeszcze rysy fizjograficzne, a nawet nowe aspekty ^{Z. c. m. i. l. w. n.} kta chronologii rozwoju krajobrazu. Utwory deltowe rzek ~~południowej Afryki~~ odznaczają się zgoła niezwykłą miąższością; sięgają one co najmniej 500 m ~~poniżej~~ ^{poniżej} poziomu morza, ~~zobacz~~ a w dwu wyraźnie odgraniczonych poziomach wznoszą się nad poziom morza, wyznaczone ~~przez~~ ^{przez} poziomą 200 m /600'/ i dolną częścią pakietu utworów, ograniczonych ~~przez~~ ^{przez} nych poziomem 200 - 9000 m/ 600'-3000'/. Jest oczywiste, że kształty isobat, zwłaszcza 200-metrowej, określają charakter i rozmiary najmłodszych utworów deltowych, a poziomy lądowe do i nad 200m znaczą charakter i rozmiary starych i najstarszych utworów deltowych. Przebieg isobaty 200 m, wyrażającej najmłodsze procesy akumulacji przełomów rzecznych jest naogół równoległy do wybrzeży z jednym jedynym wybrzeszeniem, wskazującym na koncentrację akumulacji w przedłużeniu osi przełomu rzeki Orange. Na tej obserwacji wspiera się wniosek, że ~~w fazie~~ ^{w fazie} najmłodszej, w fazie Zambezi III., powstała tylko ~~jedna~~ ^{jedna} najmłodsza delta, zbudowana pod poziomem ~~morza~~ ^{morza} wodami najstarszego przełomu ^{Pra-} Zambezi I: Zambezi- Molopo-Orange. Drugi przełom Pra-Zambezi II /Limpopo/ z najmniejszym od brzegu odstępem isobaty 200 m nie budował wogóle delty w fazie Zambezi III, natomiast potężny rozwój poziomicy 200 i nad 200m wskazuje, że przełom Limpopo rozwinął potężną, delto-twórczą działalność tylko w fazie II. Właściwy przełom Zambezi nie budował delty na większą skalę nigdy, a znaczny odstęp ~~isobaty~~ ^{isobaty} 200 m od wybrzeża, rozciągnięty wzdłuż niego na długości ~~ok.~~ ^{ok.}

An das Staatliche Hygienische Institut

in

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

wohnhaft in

, Strasse, Nr.:

zur Untersuchung auf Diphtherie-Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med.

in

Strasse, Nr.: mitzuteilen.

(Stempel)

(Unterschrift des Arztes)

, den 194

(Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den

194

in

Herrn

Dr. med.

in

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist p o s i t i v / n e g a t i v.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienststempel)

(Unterschrift)

II.

około 500 km dowodził długotrwałej abrazji morskiej, współdziałającej z brzegową akcją torrencjalną i energiczną produkcją utworów stożków napływowych, Refleksje, wspierające się na tych spostrzeżeniach wiada do hipotezy, że w dziedzinie ujściowej Zambezi III. działała w pasie około 500 km szerokim energiczna, a o tyle równorzędna ~~xxxxi~~ erozja wsteczna, że przez długi okres czasu, określony jako faza I. i II., nie ^{Jedną} wykształciła się żadna linia doliny przełomowej. W pewnym momencie czasu z licznych drobnych i krótkich torrencjalnych potoków, wżerających się w wybrzeża między Beira i Quelimane, wygrał i skaptował ~~(skaptował)~~ kilka sąsiednich rynien wstecznej erozji i w tempie przyspieszonym dokonał przełomu Zambezi III. do Zumbo, a w drugim etapie wzmocniony wodami Luangwa i Kafue wtargnął pod Livingstone do Victoria Falls.

An das Staatliche Hygienische Institut

in _____

Ich übersende Ihnen in der Anlage einen Rachenabstrich des / der

_____ wohnhaft in _____

_____, Strasse, Nr.: _____

zur Untersuchung auf Diphtherie - Bazillen. Das Untersuchungsergebnis

ist an Herrn Dr. med. _____

in _____

_____ Strasse, Nr.: _____ mitzuteilen.

(Stempel)

_____ (Unterschrift des Arztes)

_____, den _____ 194 _____

_____ (Wohnort und Wohnung)

STAATLICHES HYGIENISCHES INSTITUT

Krakau, den _____ 194 _____

in _____

Herrn

Dr. med. _____

in _____

Der Rachenabstrich des / der Obengenannten ist positiv / negativ.

(Unzutreffendes durchstreichen !)

(Dienstsiegel)

_____ (Unterschrift)

Afryka jest masą lądową o szczególnej prostocie budowy geologicznej i morfologii w jej rzutach poziomych i pionowych. Jeśli usuniemy z rozważań dwa jej skrawki, północny i południowy, o strukturze fałdowej, Afryce zupełnie obcej, jako też rozleglejszą dziedzinę wschodnią, przeciętą i ograniczoną od zachodu tkanką potężnych dyslokacji pionowych, pozostaje przed nami olbrzymia, zdenudowana masa, w której można rozróżnić trzy człony, uszeregowane od północy ku południowi: 1/Sahara i Sudanem 2/Kongo, 3/ ⁴Właściwa Afryka Południowa czyli Kalahari. Człony te, tak uszeregowane, są geologicznie coraz starsze, morfologicznie coraz bardziej zdenudowane, coraz odwiecznej ~~ku południowi~~ nie tknięte transgresją morską. Można tu ogólnie powiedzieć o Afryce, że w przeciwstawieniu do głównej masy skorupy lądowej na północy ale też i na zachodzie, podległej nieustannemu i burzliwemu ruchowi, cała Afryka, a zwłaszcza jej południowa część, czerep zatopionej Gondwany, tkwi w odwiecznej martwocie; ^{jest} ~~ta~~ też odwieczną, ale i odwiecznie odnawiającą się penepleną. Martwota Afryki dotyczy bowiem tylko ruchów zdecydowanych, odpowiedzialnych za wielkie twory strukturalne pionowe i poziome, nie wyklucza ruchów leniwych, którym należy przypisać zarówno szczegóły form obszaru basenowego Sahary i Sudanu, jak też pozbawioną wszelkich cech pochodzenia erozyjnego południkową ~~podłużną~~ ^{podłużną} a niekształtnej niecki Kalahari. Do takich ~~raz~~ leniwych ruchów skłaniamy się sprowadzić ^{takie} ~~ostatnie~~ odmłodzenie penepleny afrykańskiej, zadokumentowane powszechnym na krawędziach lądu, ale pospolitymi i wewnątrz załamaniem spadku wód - wodospadami.

Z takiej sylwetki Afryki wynika, że najważniejszym zagadnieniem morfogenetycznym tego lądu są dolne przełomy rzek, a klucz do rozwiązania tych zagadnień mieści się w Afryce Południowej, łączącej najwyższą prostotę kształtów ogólnych z wielkością i różnorodnością wielkich dolin przełomowych Zambezi, Limpopo, Oranie i Kongo, nie licząc dolin drugorzędnych.

Rozważając genezę tych przełomów można o trzech z nich: Kongo, Zambezi i Limpopo a priori przynajmniej tyle powiedzieć, że otwarta jest dla nich droga erozji wstecznej, od oceanicznej; dla przełomu Oranie, przypadającego na najbardziej zimne wody oceaniczne, a więc najbardziej suche wybrzeża, nie można położyć nawet ~~tu~~ tego przypuszczenia. W zgodzie też z tym poglądem prezentuje się atlantyckie wybrzeże na przestrzeni od 10 - 30° szer. geogr. jako najszersza, najbardziej monotonna i najszczelniejsza bariera afrykańskiego lądu.

1001400100 03

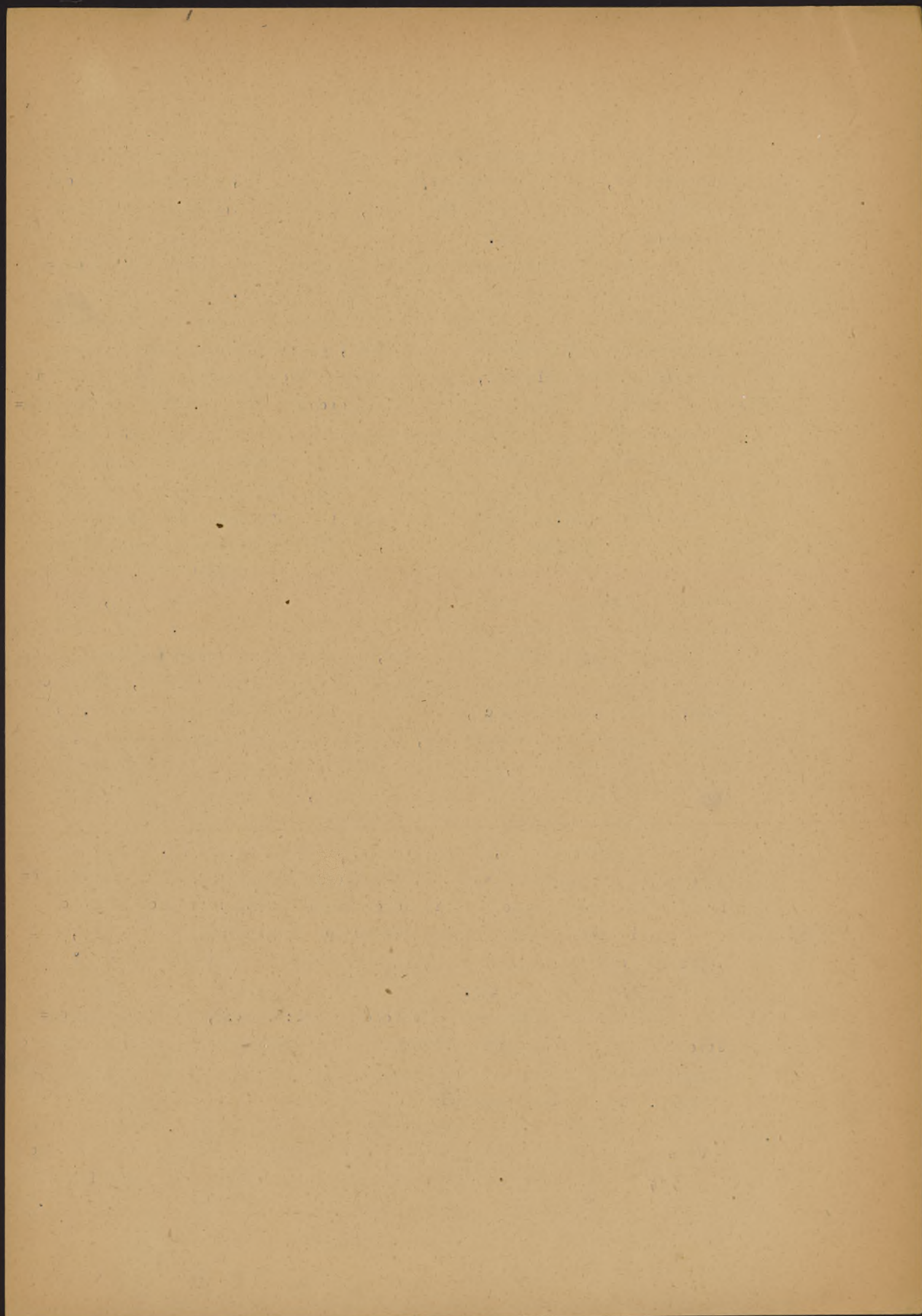
700

Jeśli tak niewiele można sobie wyobrazić o genezie przełomów afrykańskich, brak jest zupeł^{ie} wszelkich wskazań, dotyczących chronologii tych procesów morfologicznych, które spowodowały potężne zjawisko dolin przełomowych.

Po tych negatywnych wzmiankach ogólnych kilka spostrzeżeń dotyczących szczegółów sieci wodnej Afryki południowej.

W Afryce południowej wyróżnić można pod względem hydrograficznym dwa skrzydła, zachodnie i wschodnie, oddzielone od siebie osią południkową, niecki Kalahari, wyznaczoną na północy górnym biegiem Zambezi a na południu określoną ujściem rzeki Molopo do Oranie. Sieć wodna skrzydła wschodniego z przełomami Zambezi i Limpopo daje gwarancję, że na tym obszarze stykać się muszą dwa systemy konsekwencji sieci wodnej, najświeższej konsekwencji przełomów rzecznych i starej konsekwencji sieci wodnej przed-przełomowej. W sieci wodnej Limpopo są dopływy w tym stopniu przystosowane do przełomu rzeki głównej, że w jej zarysach ogólnych trudno doszukiwać się ogólnych śladów zależności od niecki Kalahari. Wszystkie dopływy Limpopo są dostosowane do kierunku spływu rzeki głównej, ku której uchodzą pod coraz zmniejszającym się ku dołowi kątem. Prawdopodobieństwo tej konsekwencji jest tak doskonałe, że ~~sieć wodna Limpopo~~ mogłaby iść w porównanie z tak typowymi sieciami erozyjno-akumulacyjnymi, jak sieć Padu, Gangesu, czy Orinoko, jest jednak od nich znacznie bogatsza. Rozważanie sieci wodnej rzeki Save, sąsiadującej od północy z Limpopo, wiedzie bowiem do wniosku, że górna część jej dorzecza należała we wcześniejszej fazie cyklicznej także do Limpopo, od której się oswobodziła dopiero podczas fazy erozyjnej na obszarze delty Limpopo, olbrzymiej i rozciągłością poziomą, a potężnej masywnością akumulacji. Rozważanie najogólniejsze tych faktów i objawów erozji i akumulacji na obszarze doliny i dorzecza Limpopo wiedzie do ogólnego wniosku: Przełom Limpopo przedstawia xix we współczesnym wizerunku Afryki Południowej stary, już dojrzały produkt kilku faz cyklu geograficznego ostatniej ~~per~~ pełnej południowo-afrykańskiej.

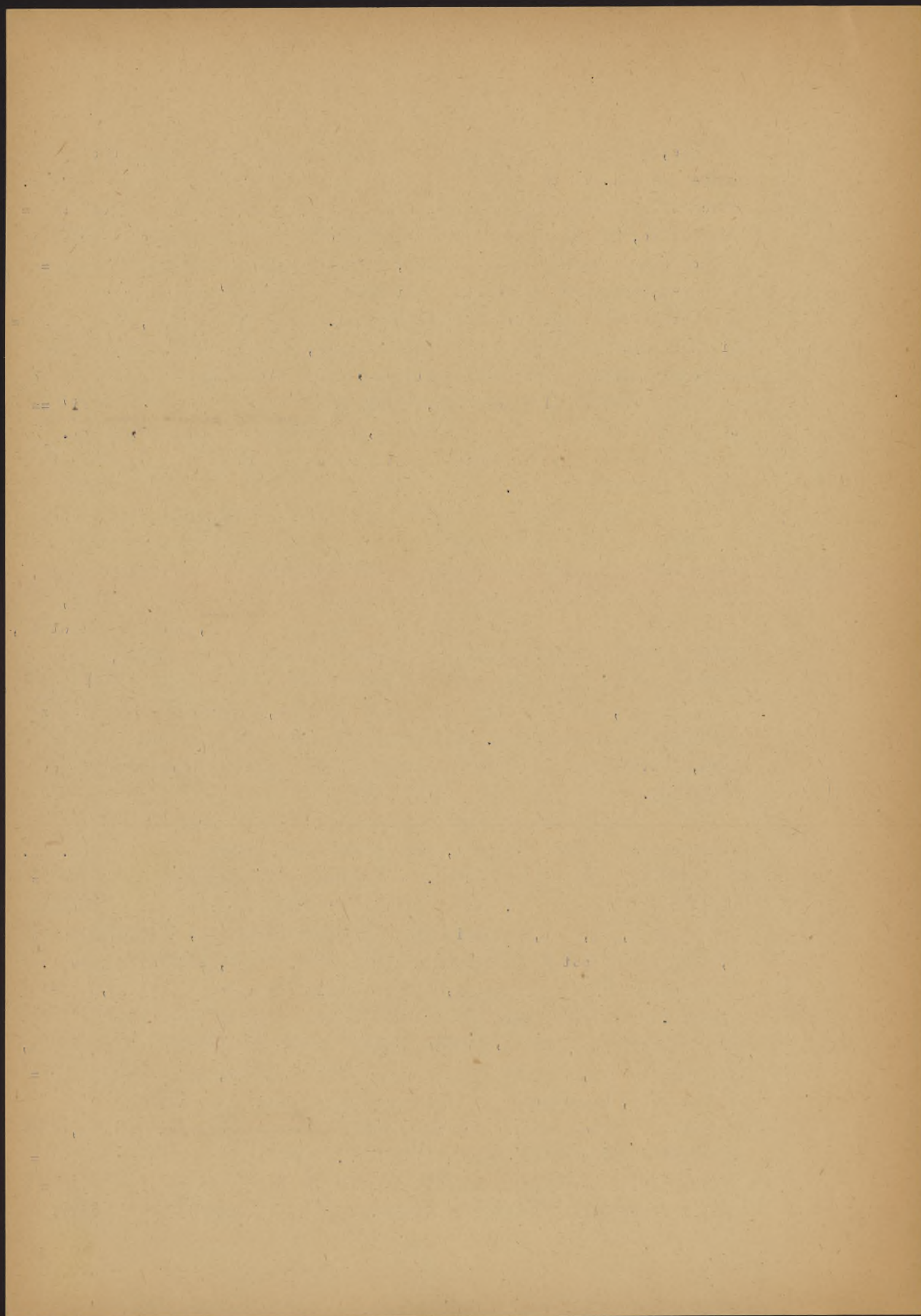
Ten sam odcinek mapy Bartholomewa ^(Ry. 11) ~~K. S. M. N. V.~~, na którym demonstrowano adaptację hydrograficzną sieci wód dorzecza do przełomu Limpopo daje nam obraz części przełomu i sieci Zambezi - wyłącznie jego skrzydła prawego. Ale już ten kadłubowy obraz Zambezi demonstruje liczne znamiona bezsilności erozyjnej Zambezi w porównaniu do Limpopo. Przykład rzeki Save skłaniającej się ku Limpopo mimo dwukrotnie silniejszego spadku do Zambezi, jak też mimo 10-ciokrotnej przewagi ilości wód tej rzeki nad



Limpopo, świadczy o olbrzymiej przewadze atrakcyjnej rzeki Limpopo nad ~~pradą~~ Zambezi. Ale to tylko jedna strona ujemnego obrazu dynamiki Zambezi. Podczas gdy powiem dopływy Limpopo są bez wyjątku zaadaptowane do kierunku Limpopo, adaptacja sieci wodnej prawego skrzydła Zambezi ogranicza się tylko do krótkiego odcinka dolnego, którego ostatnim członem jest wachlarz wód, drenujący wschodnie stoki wyżyny Salisbury' a wpadający za pośrednictwem rzeki Ruia pod Tete do Zambezi. Wszystkie dopływy, które Zambezi otrzymuje z prawej strony w górę od Tete, a więc wody drenujące już wschodnie stoki wierzchołki Salisbury' i wszystkie dopływy wpadające do Zambezi z wyżyny Bulawayo-Gwelo, wpadają niekonsekwentnie do Zambezi' ~~sk~~ skierowane pod coraz większymi kątami, prostymi a nie ostrymi ^(nawet prostymi) - por. w szczególności ujście rzeki Sanyati z wyżyny Salisbury i ujście rzeki Shangani z wyżyny Gwelo.

Odcinek biegu Zambezi od Zumbo w górę do Livingstone i wodospadu Wiktorii, skierowany ku E i NE z dopływami prawobocznymi skierowanymi ku NW i WNW przypomina w tym stopniu dolny bieg Wisły niżej Fordonia, że już w tym punkcie rozważania niekonsekwencji sieci wodnej Zambezi, łącznie z objawami nieuprawnionej niłości dynamicznej ^{tej sieci}, wiodą do hipotezy, że współczesny bieg Zambezi jest zjawiskiem niesłychanie młodym, znacznie późniejszym od jego dojrzałych dopływów prawobocznych /Sanyati i Shangani/ poprzedzonym, jak w analogii biegu dolnej Wisły, przez odwrócony bieg z Zambezi w kierunku SW i W. Bieg Zambezi w górę Zumbo może nawet w górę Tete, jest jednym z najbardziej niemowlęcych rysów krajobrazu Afryki Południowej.

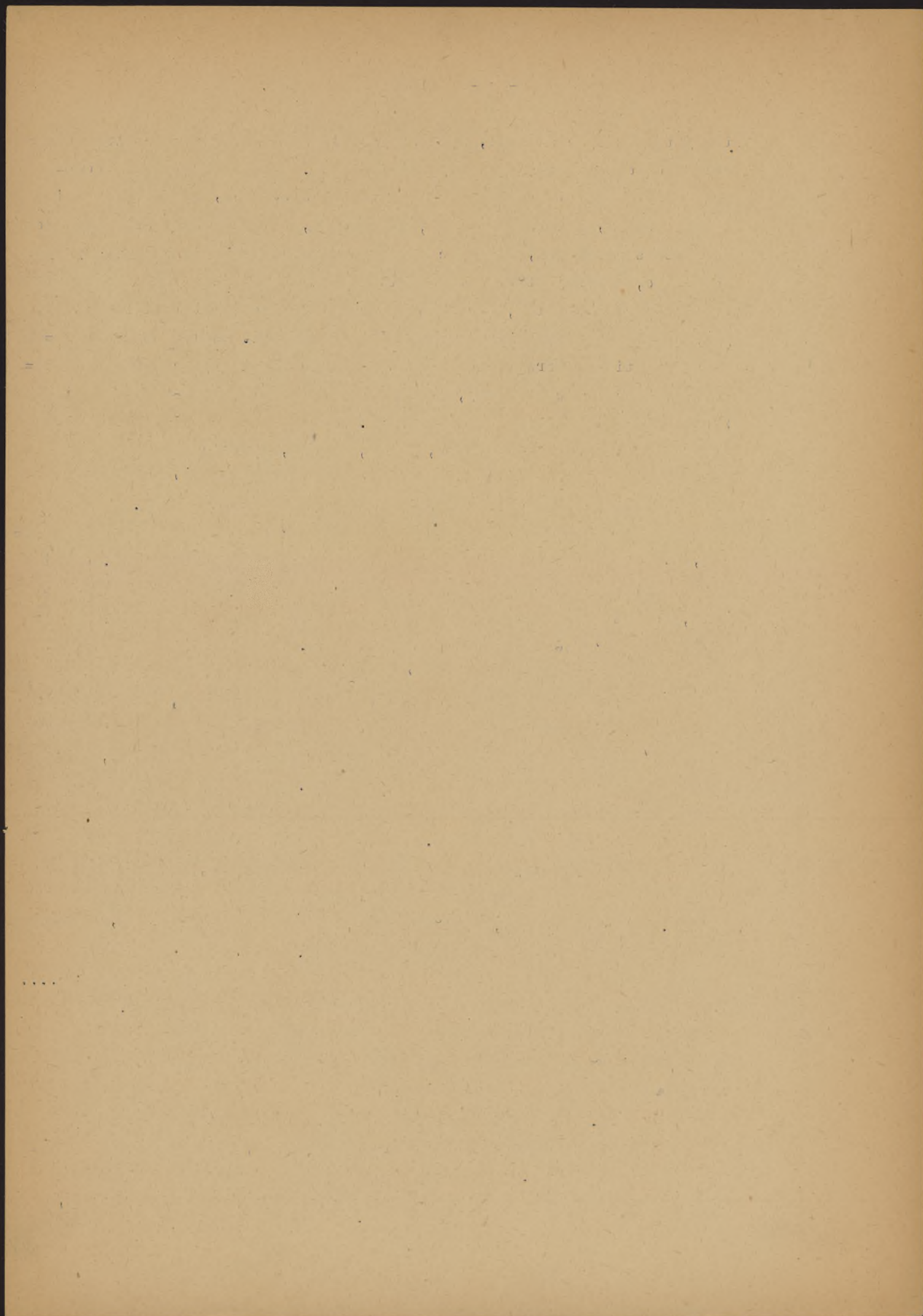
Ta hipoteza znajduje pełne potwierdzenie w charakterze sieci lewobocznych dopływów Zambezi, przede wszystkim Luangwa i Kafue /Por.rys./ Obie te rzeki są poligenetyczne. Poligenezą występuje szczególnie wyrażenie w sieci rzeki Kafue. Trzy jej odcinki: górny wachlarz wód o kierunku spływu ku S, SW, i W, wyróżnia się od odcinka średniego, skierowanego ku S, a odbija wprost jaskrawie od odcinka dolnej Kafue, skierowanej ku E. Górny odcinek jest najstarszy, dolny o wiele od niego późniejszy, najmłodszy. Ponieważ dopiero najmłodszy odcinek nawiązał przynależność Kafue drogą kaptażu do Zambezi, przeto oczywiście odcinki starszy i najstarszy, skierowane ku S, w poprzek dzisiejszego biegu Zambezi, są od niego znacznie starsze, a skierowane w swej początkowej fazie ku S i SW płynęły w "nieznane" w poprzek i znacznie powyżej ^{porównu} ~~dotychczasowego~~ biegu Zambezi, którego dolina wówczas jeszcze nie istniała. Gęsta sieć lewobocznych dopływów Zambezi w górę Victoria Falls do wierzchołka górnego wachlarza Zambezi zaznaczonego ujściem rzeki Njoko wiąże się konsekwentnie ze starą



i najstarszą siecią Kafue, wyznaczając dla owego starszego cyklu geograficznego konsekwentną tendencję spływu ku S. Taka sama historia rozografta się w dolinie rzeki Luangwa z tą tylko różnicą, że w trzecim dla Kafue odcinku, skierowanym ku E, kaptażowym, doszedł w historii Luangwo do głosu sam Zambezi, sięgający w danym momencie swą wsteczną erozją już pod Zumbo, powyżej którego to punktu płynęła dzisiejsza dolina Zambezi rzeka Luangwa ku S i W, łącząc się w centralnej osi Kalahari z opisanym już wachlarzem wód ~~Kanfax~~ Kafue i gór nego Zambezi. Wszakże struga górnego Zambezi - w górę Victoria-Falls - nie stanowi granicy drenażu skierowanego na S ku centralnej, południkowej osi Kalahari; górny Zambezi jest w osią znacznie większego systemu wód. Do tego systemu wód tropikalnych przynależy i snop wód Okavango, Cuita, Kwando, tworzący na obszarach wysychającego jeziora Ngami potężną deltę "Okavango Swamp": tu należy też zaliczyć system wód Owalo tonący w wysychającym "Etosha Pan". Do tego systemu należy także już nadatlantycka Kunene' drenująca wyżynę "Na i Lisboa" póki nie uległa kaptażowi od atlantyckiej erozji wstecznej. Jeśli jednak atlantycki kaptaż Kunene tłumaczy dostatecznie wysychanie "Etosha Pan", to wysychanie jeziora Ngami i sąsiednich bagnisk Makarikari pozostaje zagadką, która domaga się wyjaśnienia.

W cyklu krajobrazowym, w którym od wyżyn atlantyckich/N^a Lisboa/ na W do wypiętrzeń brzegowych rowu Tanganjika-Nyasa, na E spływały na przestrzeni przeszło 2000 km bogate zraszane wody tropikowe do jeziora Ngami' raczej do bliźniaczych jezior ~~Ngami~~ Ngami-Makarikari, brakuje wszelkich danych do wysychania tych basenów. Tak obficie alimentowane baseny śródlądowe zalegały w porównaniu do ich dzisiejszego stanu przestrzenie nieporównanie większe. O rozmiarach i zasięgu rozlewu tych wód śródlądowych dają niejaki wyobrażenie rzeki drugiego, nadatlantyckiego wypiętrzenia - wyżyny Windhoek - kierowane w swej przeważnej części ku NE i E. Wody te w cyklu, o którym mowa, nie mogły ani wysychać, ani ~~wpadać~~ wpadać do jeziora lub jezior bezodpływowych. Tymczasem suche obszary centralne niecki Kalhari nie dają dla tego problemu żadnego rozwiązania.... może maskowanego charakterem i rozmiarami akumulacji eolicznej. Ta maska eoliczna kryje pod sobą oczywiście pewne formy krajobrazowe cyklu starszego, dla których wobec pewnika odpływowości wód pochodzenia tropikalnego można postawić dwie hipotezy:

1/. Na centralnych obszarach niecki Kalhari rozlewały się wody tropikowe w drugie wielkie śródlądowe jezioro, którego odpływ wpadał via Molepe de Oranie. Za istnieniem takiego jeziora zdają się przemawiać osobliwe zarysy biegu Molepe z "mesopotamią": Molepe-XX Kuruman,



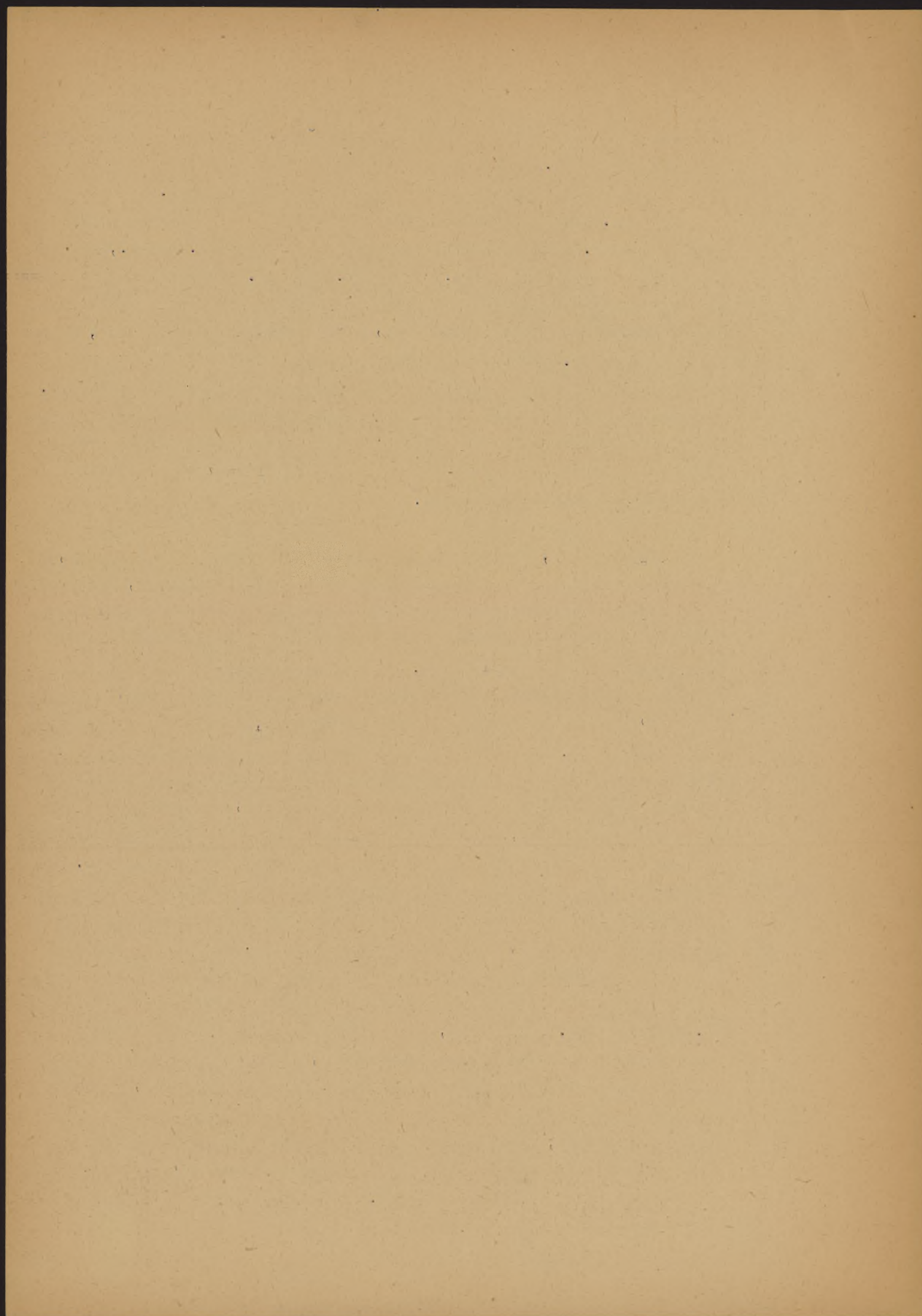
- 5 -

jakoteż spływający tu z wyżyny Windhoek również "mesopotamiczny" system wód Nosop-Oup. W tych "mesopotamiach" byłbym skłonny dopatrywać się utworów terasowych tego zbliżonego basenu jeziornego.

2/. Druga hipoteza opiera się na charakterze sieci wodnej wyżyny Windhoek. Ośrodkiem centralnym tej sieci jest Gr.Fish R., spływający bezpośrednio do Oranje. System Gr. Fish R. o charakterze konsekwentnym w stosunku do Oranje łączy się jednak w jeden snop wód z systemem "mesopotamicznym": Nosop-Oup, który zrazu skierowany ku Sg doznaje skrętu ku SE. Skręt ten zdradza atrakcję ku hupetetycznej rzece głównej, której ślady przykrywa dzisiaj eoliczna akumulacja Kalahari. Czy tą rzeką główną nie była woda odpływowa systemu źródłowych jezior Ngami i Makarikari? Gdy wszakże wszelkie ślady starszej sieci wodnej tego terenu zostały zamaskowane eoliczną akumulacją, na pytanie powyższe brak jest także odpowiedzi.

Analiza bogatej tropikowej sieci wodnej, tenącej w kilku jeziorach źródłowych, doprowadziła nas ostatecznie do martwego punktu, wyrażonego konfliktem między obfiteścią wód współdziałających, wykluczających zupełną bezodpływność basenów zbierczych, a brakiem przeszkód na ich najbardziej konsekwentny odpływ południkową osią niecki Kalahari do rzeki Oranje i do Atlantyku. W tym więc punkcie dochodzą do głosu doświadczenia z siecią wodną dolnego Zambezi i rzeki Limpopo, zupełnie świeżej, nawet niemowlęcej w przypadku Zambezi, a już niemal dojrzącej w sieci Limpopo. Wniosek jakoby nieodparty narzuca się następujący: Cała bogata sieć wodna obszaru wododziałowego Kongo-Zambezi posługiwała się odrazu i tak długi okres czasu przełomem Limpopo, póki Zambezi w najostatniejszej chwili, może nie przekraczającej nielicznych tysięcy lat nie dekanął swego wstecznego przebiegu od Zumbe do Victoria Falls. Ta hipoteza, tłumacząca i niezwykłą ~~szerekość~~ szerokość bramy przełomowej Limpopo i olbrzymi rozwój jego utworów deltowych, winna dać odpowiedź na wszystkie pytania, dotychczas nie rozwiązane.

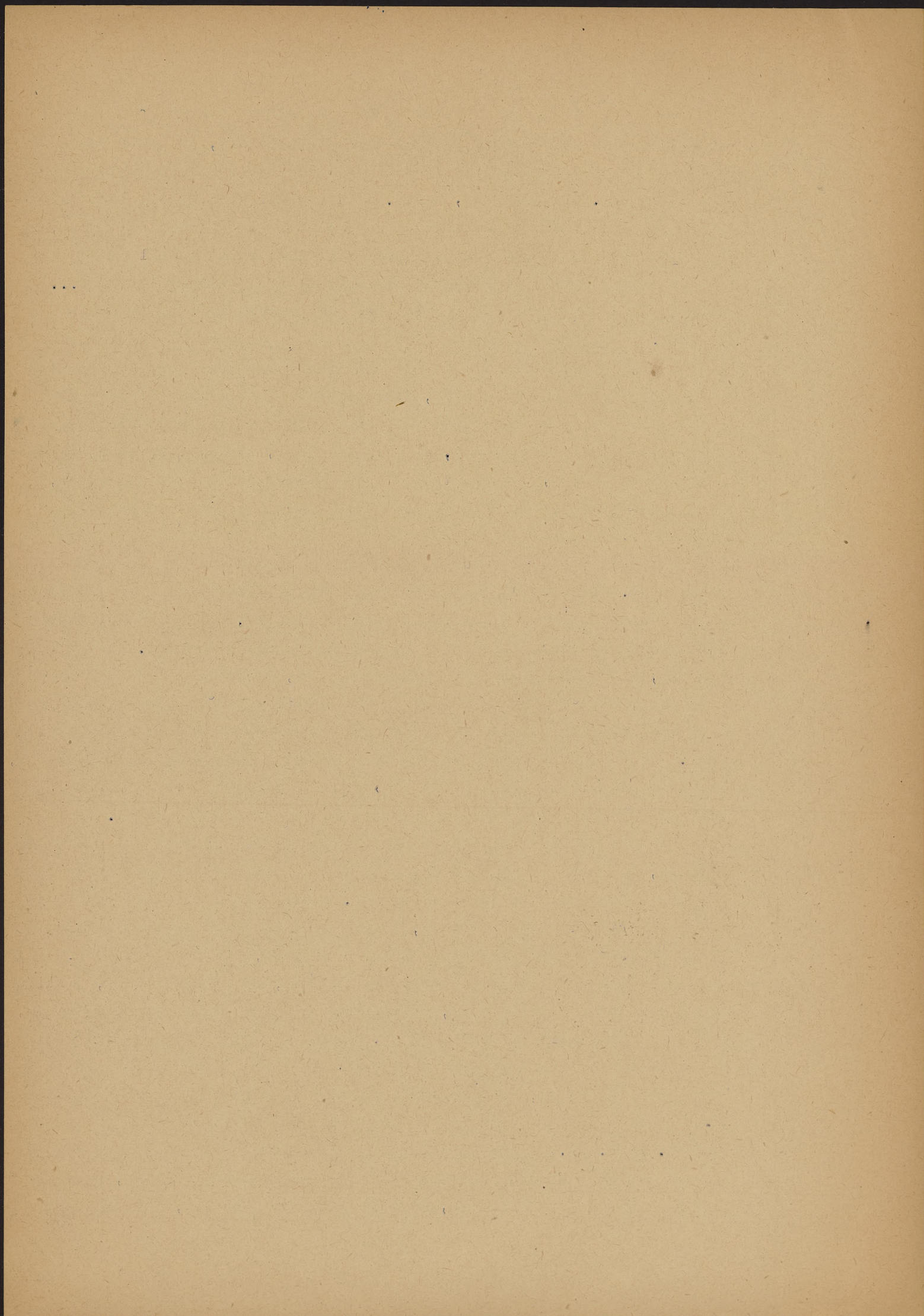
Tymczasem i ta hipoteza pierwotnego odpływu tropikowych wód Zambezi z wachlarzem od Kunene do Luangwa drogą przełomową Limpopo do ~~Indyjskiego~~ Indyjskiego, która rozwiązała tak wiele zagadnień z historii krajobrazu Afryki Południowej, nie da się utrzymać wobec zagadki wysychających bagien Makarikari. Wysychające bagna, rozpreszone zapewne na całym obwodzie niecki Kalahari - zetknęliśmy się z trzema zespołami: Etesha, Okavango-Ngami i Makarikari - są niewątpliwie jakie formacje roślinne i legitymacje klimatyczne zjawiskiem, przynależącym do najostatniejszej współczesności. Opisy podróżników i istniejące



mapy od połowy XIX wieku zaświadczyłyby dostatecznie, że poziom wód żywych i rozciągłość bagien są produktem ostatnich, krótkofalowych wahan klimatycznych. Ale sam fakt, że np. Ngami i Makarikari, odległe od siebie około 4-500 km leżą niemal dokładnie w poziomie 950 do 900 m dowodzi, że te wtórne i drobne wanny są charakterystycznymi formami wielkiej części starej tektonicznie i morfologicznie niekształtnej niecki Kalahari... do których współczesne odnowienia erozyjne jeszcze zgoła sięgnąć nie zdołało.

Cechy florystyczne i klimatyczne wysychających basenów Kalahari są zjawiskiem zupełnie świeżym, zwierciadłem współczesnej fizjografii kraju, ale ich morfologia sięga najdawniejszych początków współczesnej penspleny Afryki Południowej, a jeśli tak jest, wtedy konsekwencja sieci wodnej tych wanień, skonfrontowana z konsekwencją dolin przełomowych, może, a nawet musi rzucać światło na wiek tych produktów odnowienia krajobrazu.

Kontrolę tych stosunków ograniczone do XIX analizy sieci wodnej Makarikari. Prastara ta forma wannowa drenuje przede wszystkim zachodnią część wyżyny Bulawayo za pośrednictwem rzeki Nata. W drenażu tej wyżyny występują konkurencyjnie liczne dopływy i Limpopo i Zambezi. Dopływy Zambezi, z biegiem tej rzeki niekonsekwentne, pochodzą z tej fazy krajobrazowej, w której też dzisiejszego Zambezi - w górę Zumbo - płynęła ku Livingstone rzeka Luangwa ku osi południkowej centralnej niecki Kalahari. Doświadczenia dotychczasowe wystarczają w zupełności do orzeczenia, że wanna Makarikari i nie tylko ona, ale i jej dopływ Nata są o wiele starsze od niemowlęcego zupełnie przełomu Zambezi w górę Zumbo. Ale doświadczenia zdobyte analizą sieci wodnej Makarikari wiedzą do podobnego wniosku, dotyczącego chronologii rzeki Nata w stosunku do przełomu Limpopo, również od niej znacznie młodszego. Spadek rzeki Nata do ujściowej wanny Makarikari wynosi tylko 0,5%, jest przeszło trzykrotnie słabszy od spadku źródeł Naty do kory 500 m nad Limpopo, który wynosi 1,7%. Taki stosunek nie mógł się utrzymać a la long, on też stwierdza, że sieć wód Nata trwała dłuższy czas, zanim rozpoczął swą akcję przełom Limpopo, cofający swe źródła wsteczną erozją. Więcej jeszcze niż Nata świadczą o względnej wczesności przełomu Limpopo nieliczne ięperiodyczne wody, kierujące się ku NE, ku Makarikari z bezpośredniego sąsiedztwa współczesnej doliny Limpopo, z obszaru położonego na S od ostrego wyżynnej Serowe. /Per.Rys.1/ Wody Nata i periodycznie drenowane wady odnowione wyżyny Serowe świadczą niezbicie o świeżości przełomu Limpopo, a wykluczają w zupełności możliwość, by wody tropikowe Zambezi, zbiegające z



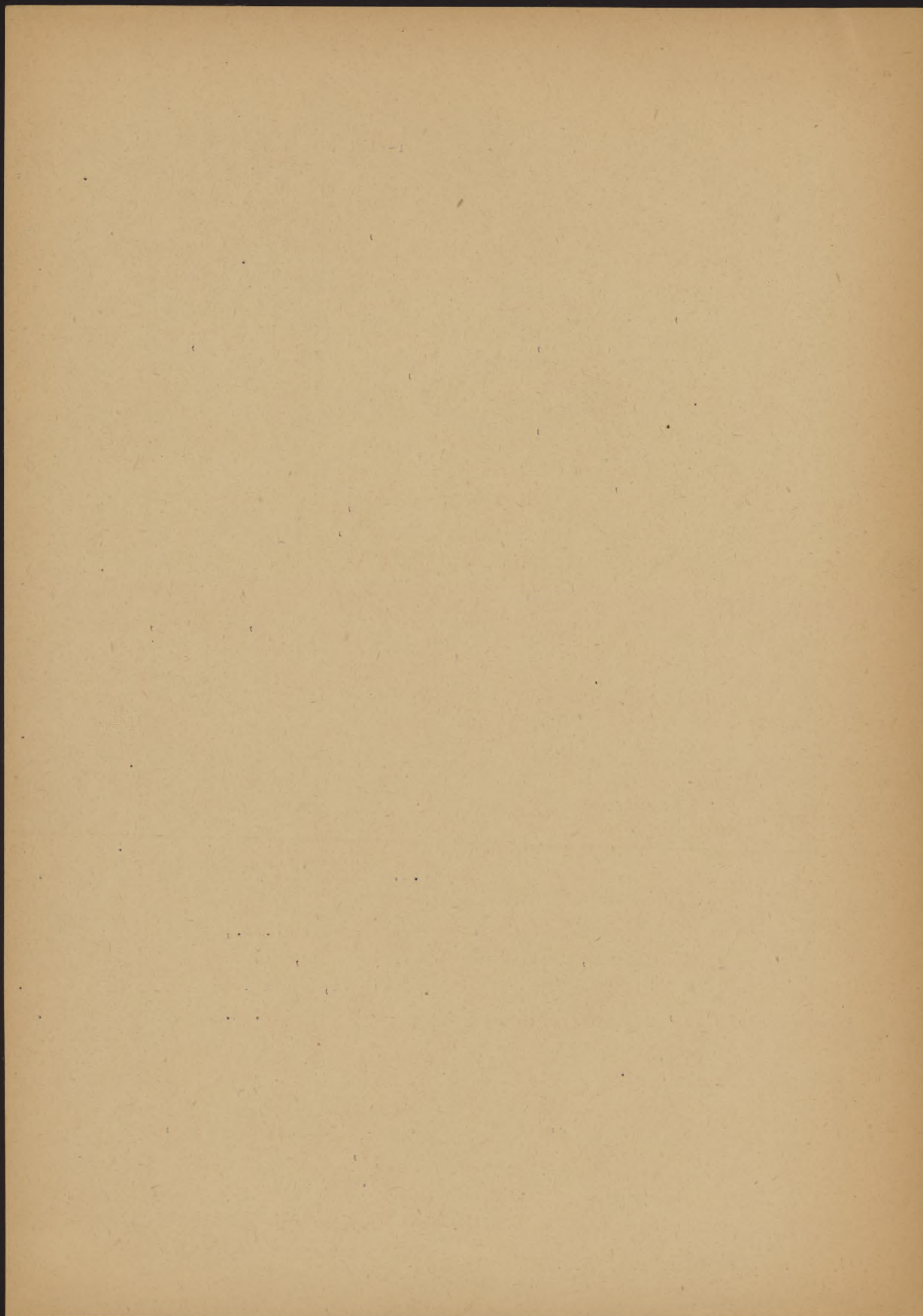
koncentrycznie na przestrzeni Ngami-Victoria Falls mogły płynąć bezpośrednio ku SE i wpływały poprzez przełom Limpopo do Oceanu Indyjskiego. Tropiczny wachlarz wód Zambezi w najstarszej fazie współczesnego krajobrazu Południowej Afryki płynął wprost na S, a centralną osią południkową niecki Kalahari decierał do Oranie i tenął w Atlantyku.

Morfologiczne dojrzalsze przełomu Limpopo skłania nas do hipotezy, że faza odpływu wód tropikalnych via Oranie nie trwała długo, a walna struga odpływu, może rozlana w jezioro "nieznane", zakryte aluwialną osadniczą, ulegała kaptazowi, dekonanemu przez wsteczną erozję Limpopo.

Z chwilą, w której intensywna erozja wsteczna dzisiejszego Zambezi przeciągnęła dolny bieg Pra-Luangwa w odcinku Zumbo-Victoria Falls ku zachodowi, uległ cały tropikalny wachlarz wód górnego Zambezi kaptazowi na rzecz zlewiska Oceanu Indyjskiego, a wtedy dopiero uległa niecka Kalahari tej degeneracji fizjograficznej, w której o jej zredukowanej roli biologicznej rozstrzygają tylko krótkie wahania klimatyczne. Poznane od krótkiego okresu Livingstone'a po dziś dzień wahania powierzchni wód bezodpływowych i powierzchni wysychających bagien /Etesha, Okavango, Makarikari i inne/ są zarówno świadkiem, jak i produktem tego krótkofalowego procesu historii ziemi.

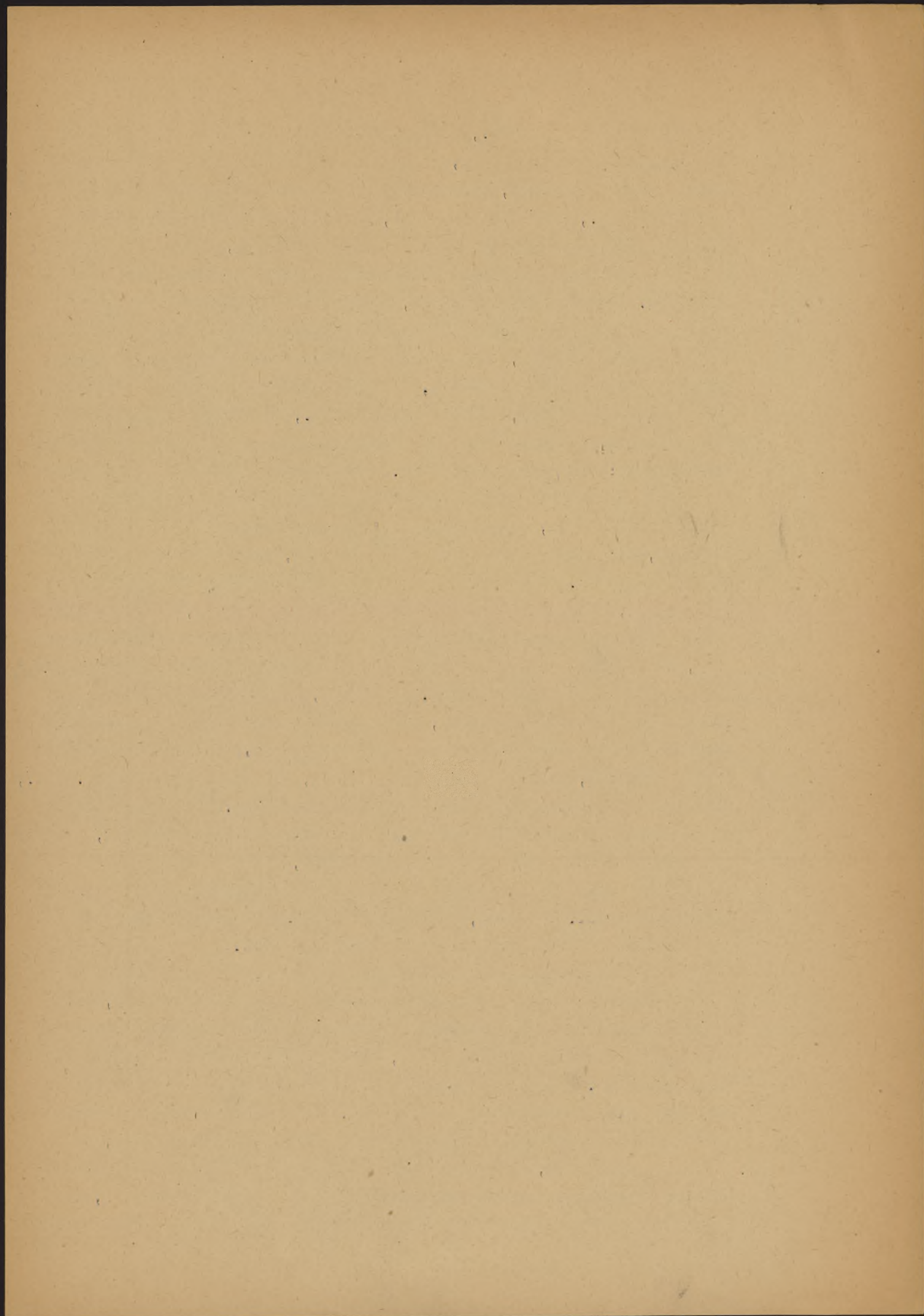
Ale analiza sieci wodnej otworzyła nam też perspektywy na pierwsze z rzędu długofalowe fazy historii krajobrazu Afryki Południowej. Rozróżniono trzy takie fazy ewolucji krajobrazu współczesnego. W fazie I-iej była niecka Kalahari ze wszech stron szczelnie zabarykadowana; odwodnienie jej dekenywało się za pośrednictwem jednej południkowej strugi wodnej i jednego przełomu rzeki Oranie /Zambezi-Mopope-Oranie/. Fazie tej dajemy nazwę fazy Pra-Zambezi nr.I. W fazie II-iej struga Pra-Zambezi I. podcięta w jej dolnym biegu wsteczną erozją Limpopo wprowadza w krajobraz Afryki Południowej drugi przełom Pra-Zambezi nr.II., wyznaczony biegiem górnego Zambezi, górnego jeziora śródlądowego, których ośrodki znaczą dziś resztkami wody i bagna Ngami i Makarikari, jakoteż ich odpływ do Limpopo. Tę fazę nazywamy fazą Limpopo lub Pra-Zambezi nr.II. /Zambezi-Limpopo/. W fazie III-iej dochodzi bardzo późno do ostatecznego głębszego przełomu Zambezi. Nazwiemy tę fazę: Zambezi III.

Najbardziej interesujący rzut oka na utwory deltowe trzech przełomów Afryki Południowej, na jaki pozwala przeglądowa mapa lądu, stwiera nie mniej inne jeszcze rysy fizjograficzne, a nawet nowe aspekty chronologii rozwoju krajobrazu Afryki Południowej. Utwory deltowe rzek tej części lądu odznaczają się zgoła niezwykłą miąższością; sięgają one co najmniej



500 m niżej poziomu morza., a w dwu wyraźnie odgraniczonych poziomach wznoszą się nad poziom morza, wyznaczone poziomica 200 m /600' / i dolną częścią pakietu utworów, ograniczonych poziomem 200 - 9000 m /600' - 3000' / Jest oczywiste., że kształty isobat, zwłaszcza 200-metrowej, określają charakter i rozmiary najmłodszych utworów deltowych, a poziomy lądowe do i nad 200 m znaczą charakter i rozmiary starych i najstarszych utworów deltowych. Przebieg isobazy 200 m, wyrażającej najmłodsze procesy akumulacji przełomów rzecznych jest na ogół ~~xxwnnng~~ równoległy do wybrzeży ~~xxjm~~ z jednym wybrzuszeniem, wskazującym na koncentrację akumulacji w przedłużeniu osi przełomu rzeki Oranie. Na tej obserwacji wspiera się wniosek, że w fazie najmłodszej, w fazie Zambezi III., powstała tylko jedna najmłodsza delta, zbudowana pod poziomem morza wodami najstarszego przełomu Pra-Zambezi I: Zambezi-Moloto-Oranie. Drugi przełom Pra-Zambezi II /Limpopo/ z najmniejszym od brzegu odstępem isobaty 200 m nie budował wogóle delty w fazie Zambezi III, natomiast potężny rozwój poziomnicy 200 i nad 200 m wskazuje, że przełom Limpopo rozwinął potężną, delto-twórczą działalność tylko w fazie II. Właściwy przełom Zambezi nie budował delty na większą skalę nigdy, a znaczny odstęp isobaty 200 m od wybrzeża, rozciągnięty wzdłuż niego na długości około 500 km dowodzi długotrwałej abrazji morskiej, współdziałającej z brzegową akcją torrencjalną z energiczną produkcją utworów stożków napływowych. Reflekcje, wspierające się na tych spostrzeżeniach wiodą do hipotezy, że w dziedzinie ujściowej Zambezi III. działała w pasie około 500 km szerokim energiczna, a o tyle równorzędna erozja wsteczna, że przez długi okres czasu, określony jako faza I. i III., nie wykształciła się żadna linia doliny przełomowej. W pewnym momencie czasu jeden z licznych drobnych i krótkich torrencjalnych potoków, wżerających się w wybrzeża między Beira i Quelimane, wygrał i skaptował kilka sąsiednich rynien wstecznej erozji i w tempie przyspieszonym dokonał przełomu Zambezi III. do Zumbo, a w drugim etapie wzmocniony wodami Luangwa i Kafue wtargnął pod Livingstone do Victoria Falls.

Ten ostatni proces wstecznej erozji, który skaptował sieć wodną całego zachodniego skrzydła tropikowej Afryki Południowej, a tym samym zredukował do współczesnego stanu rolę hydrograficzną Limpopo ustabilizował fazę historii krajobrazu, która jest charakterystyczną cechą współczesności. Charakterystyczna u progu współczesnego cyklu geograficznego absolutna szczelność bariery Połud. Afrykańskiej niecki Kalahari została w ciągu dwu faz rozwojowych przerwana trzema przełomami, z których dwa późniejsze, otwarciem dostępu oceanicznemu wpływowi wschodu złagodziły zapewne ~~pnstyxnnnśxxhxxakxxax~~ pustynny charakter Kalahari, ale pozbawiając ją drenażu żywymi wodami zdegradowały jej możliwości biolo-

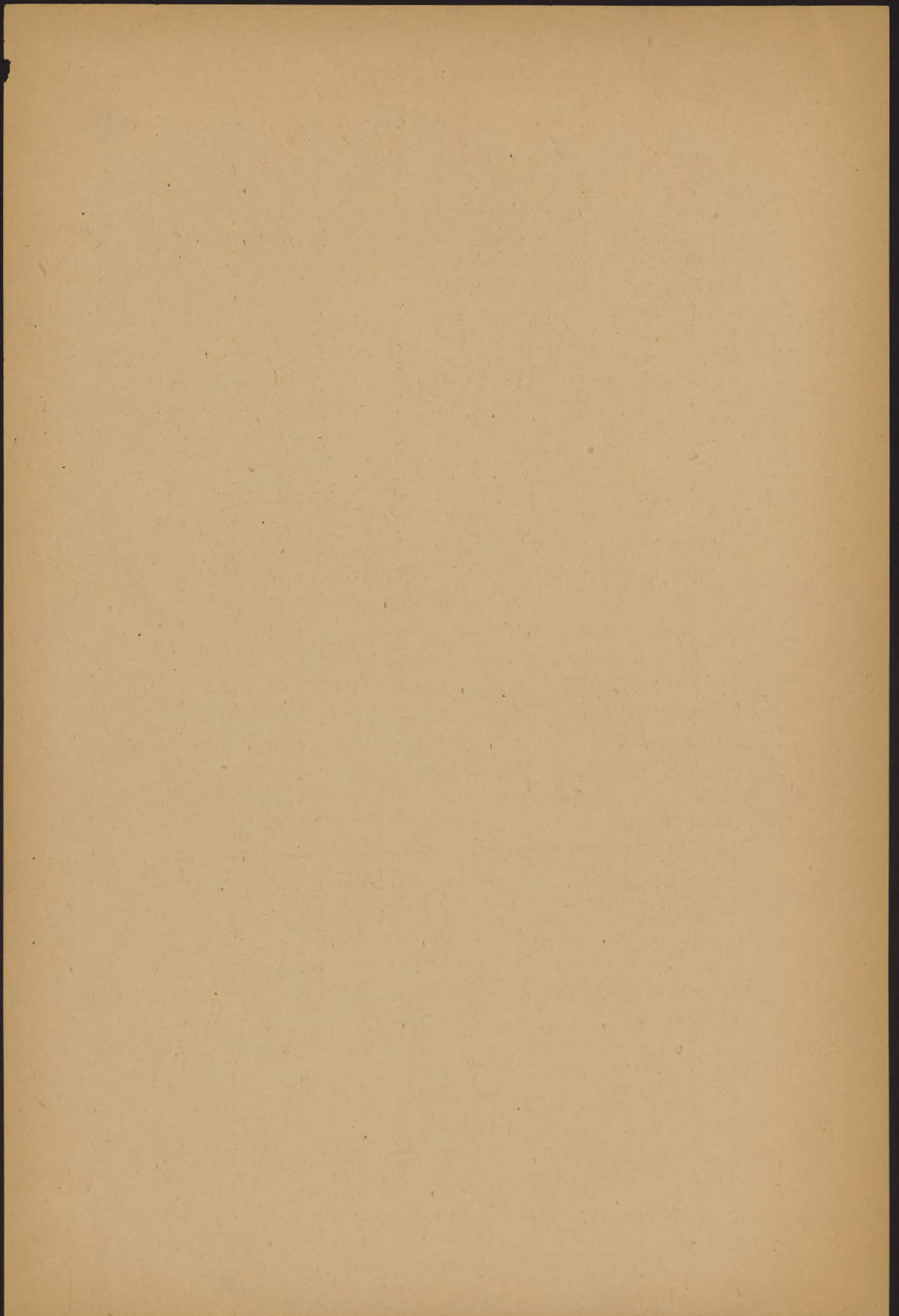


giczne i kulturalne.

Na zakończenie tego aktu historii krajobrazu S. Afryki wypada dodać kilka słów dyskusji zjawiskom związanym z przełomem Oranje. Prymat rzeki Oranje w rzędzie przełomów S-afrykańskich, może nawet jego uprzedniość /antecedence/ w stosunku do współczesnego cyklu geograficznego, ~~poparta~~ poparta wielokrotnie historią rozwoju tego cyklu, pozostaje w jaskrawym konflikcie z dwoma współczesnymi - finalnymi - rysami tego krajobrazu. Dyskusję tę otwieramy wpomnianym już krótko faktem, że rzeka Oranje buduje najintensywniej deltę młodą nie zdradzając w ~~xxxiix~~ syntetycznym obrazie kartograficznym żadnych śladów utworów starszych, tak potężnie rozwiniętych w osi ujścia rzeki Limpopo. Istny - zdawałoby się paradoks, z którym niejako w zgodzie i analogicznie występuje paradoks drugi. Oto zgodnie z charakterem i rozmiarami utworów deltowych są wymiary erozji wgłębnej miarą dynamiki erozyjnej danej rzeki. Przyjmując jako miarę erozji wgłębnej odległość koty 500 m w profilu rzeki od poziomu morza, rozporządzamy cyframi porównawczymi: Odległość koty 500 m od poziomu morza wynosi w profilu Zambezi 900, względnie w Luangwa 1100 km, w profilu Limpopo 600 km, natomiast w profilu Oranje tylko 450 km. Jeśli te różnice Zambezi/Limpopo tłumaczy dostatecznie olbrzymia przewaga dorzecza i ilości wód Zambezi, to stosunek erozji wgłębnej Limpopo/Oranje kłóci się z potrójną przewagą elementów erozyjnych Oranje nad Limpopo powierzchnia dorzecza, ilość przepływu i aktywny czas procesów erozyjnych - istny paradoks!

[dysharmonia] Oba te paradoksa łączy jednak pewna harmonia a więc i nieodłączna od harmonii logika zjawisk i związane z nią szanse wytyśmaczenia towarzyszących jej [] i przeciwieństw, nawet paradoksalnych. W całej naszej ~~zabiegach~~ paleohydrograficznej rekonstrukcji Afryki Południowej uważamy fakt prymatu przełomu Oranje dokonanego wodami Prą-Zambezinar. I za najsilniejszy, niemal niewzruszalny filar całej budowy. O całym wszakże przebiegu owej walnej południkowej arterii wodnej, wiążącej wododział Kongo-Zambezi z południowym cyplem afrykańskiego brzegu Atlantyku, wiemy tak nie wiele, a na odcinku Ngami-Makarikari do ujścia Molopo do Oranje brak nawet strzępów periodycznych wód, które by pozwoliły z cieniem prawdopodobieństwa trasować bieg owego odwróconego Nilu Afryki Południowej. A jednak istnienie owego Anti-Nilu jest fundamentem naszej paleogeografii afrykańskiej.

W długotrwałych medytacjach nad tym zagadnieniem, wracały ciągle i utrwały się pojęcia, że wody Anti-Nilu nie koncentrowały się w obrębie strefy pustynnej w jedną strugę, a rozlewały się w system je-



- ✓ Zambezi
✓ Limpopo
✓ Orange
✓ Congo
✓ Kalahari
✓ Molopo
✓ Sabe
✓ Salisbury
Ruia
✓ Tete
✓ Bulawayo-Gwelo
✓ Sanyati
✓ Shangani
✓ Zumbo
✓ Livingstone
✓ Victoria Falls
✓ Luangwa
✓ Kafue
✓ Njoko
✓ Kwando
✓ Cuita
✓ Okavango
✓ Ngami
✓ Okavango Swamp
✓ Etosha Pan
✓ Kunene
✓ N^a Lisboa
✓ Makarikari
✓ Tanganjika-Nyasa
✓ Windhoek
✓ Kuruman
✓ Nosop-Oup
✓ Gr. Frish R.
✓ Nata
✓ Serowe
✓ Molepolole
✓ Kassai
Lualaba
Tehambezi
✓ Luapula
Ubangi
Songa

10.

0.

1.

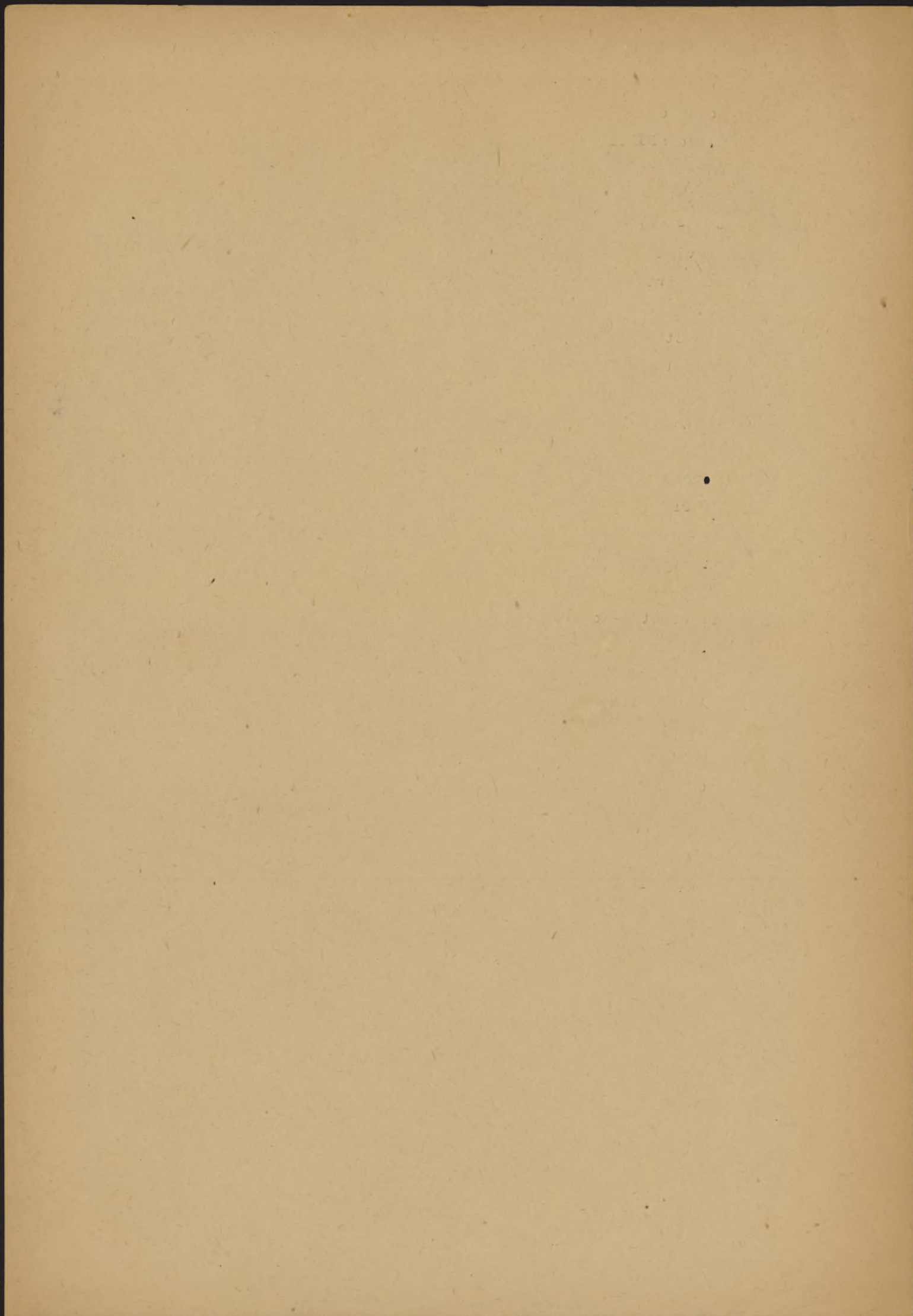
01.

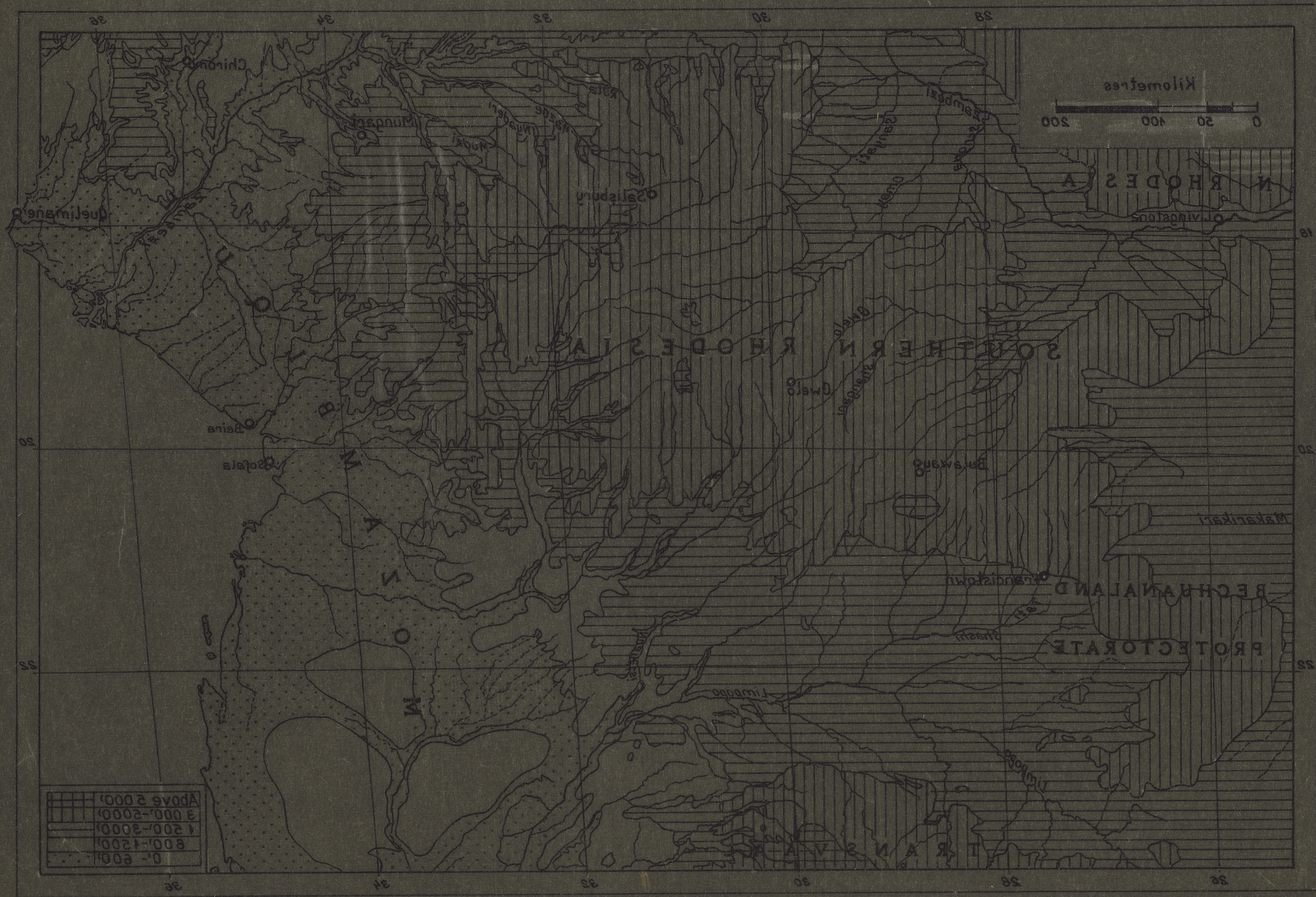
13.

01.

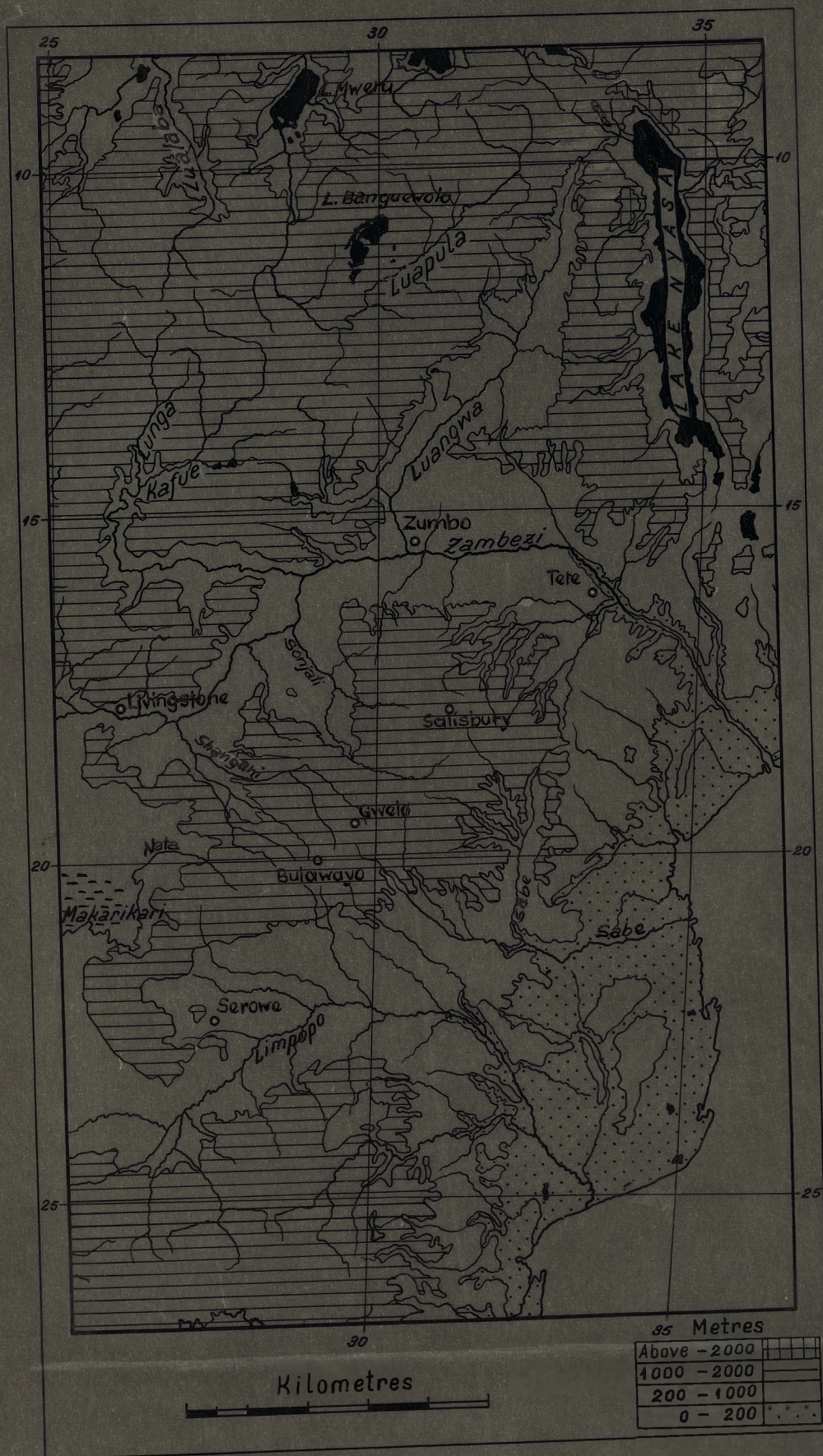
16.

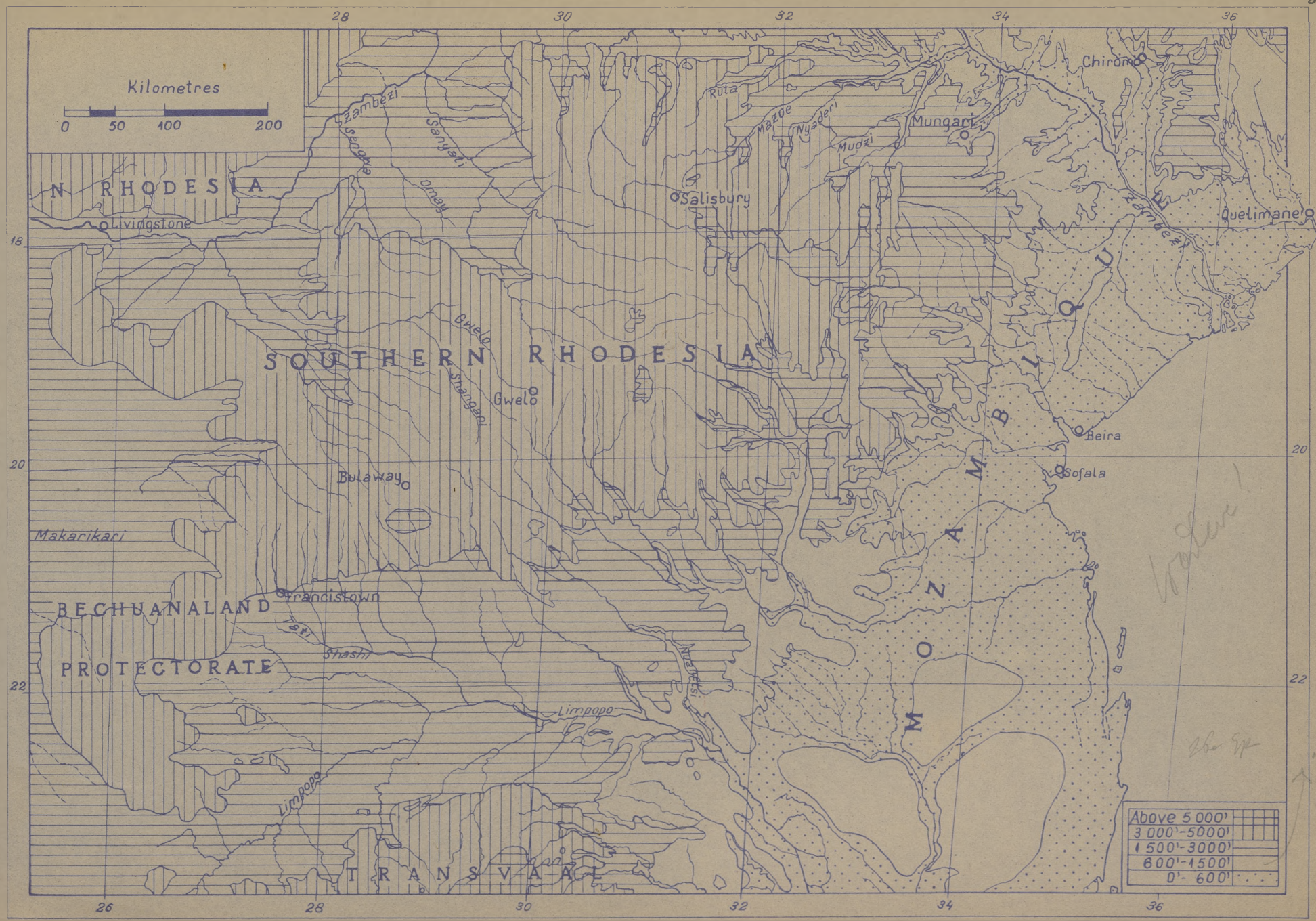
Kouango
L. Leopold II
Adamaoua
Lefini
Chad-Kiri
Aruvimi
Itimbiri
Uelle
Tibesti
Emmedi
Emi Koussi
Kufra 540
Kufra 382
Lagone
Chari
Bangui
N. Nigeria
Gongola — *moupa vana*
Timbouctou-Boutrem
R. Niger
Górna Gwineia
Black Volta
Shuapa
Lubefu
Lomami



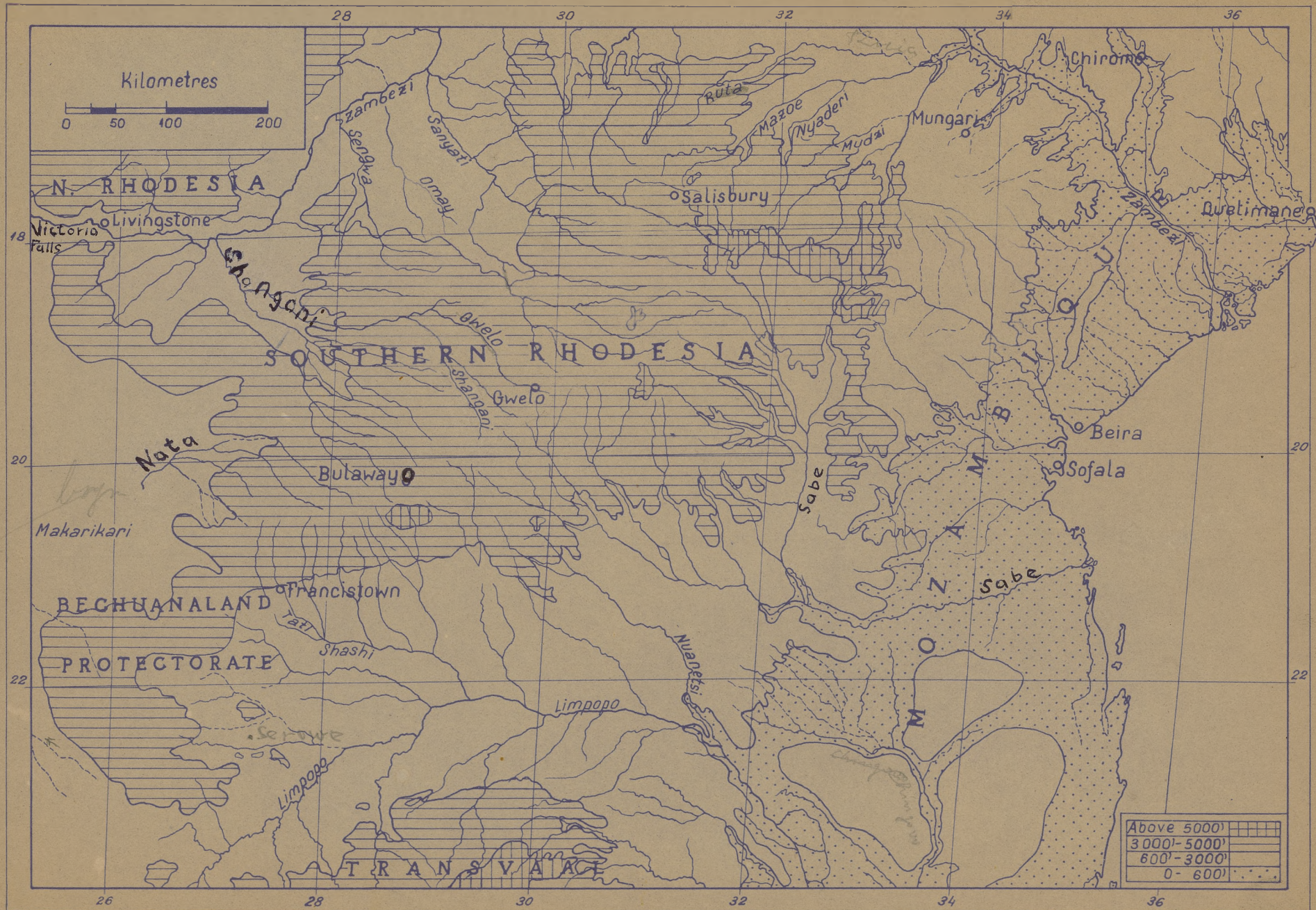


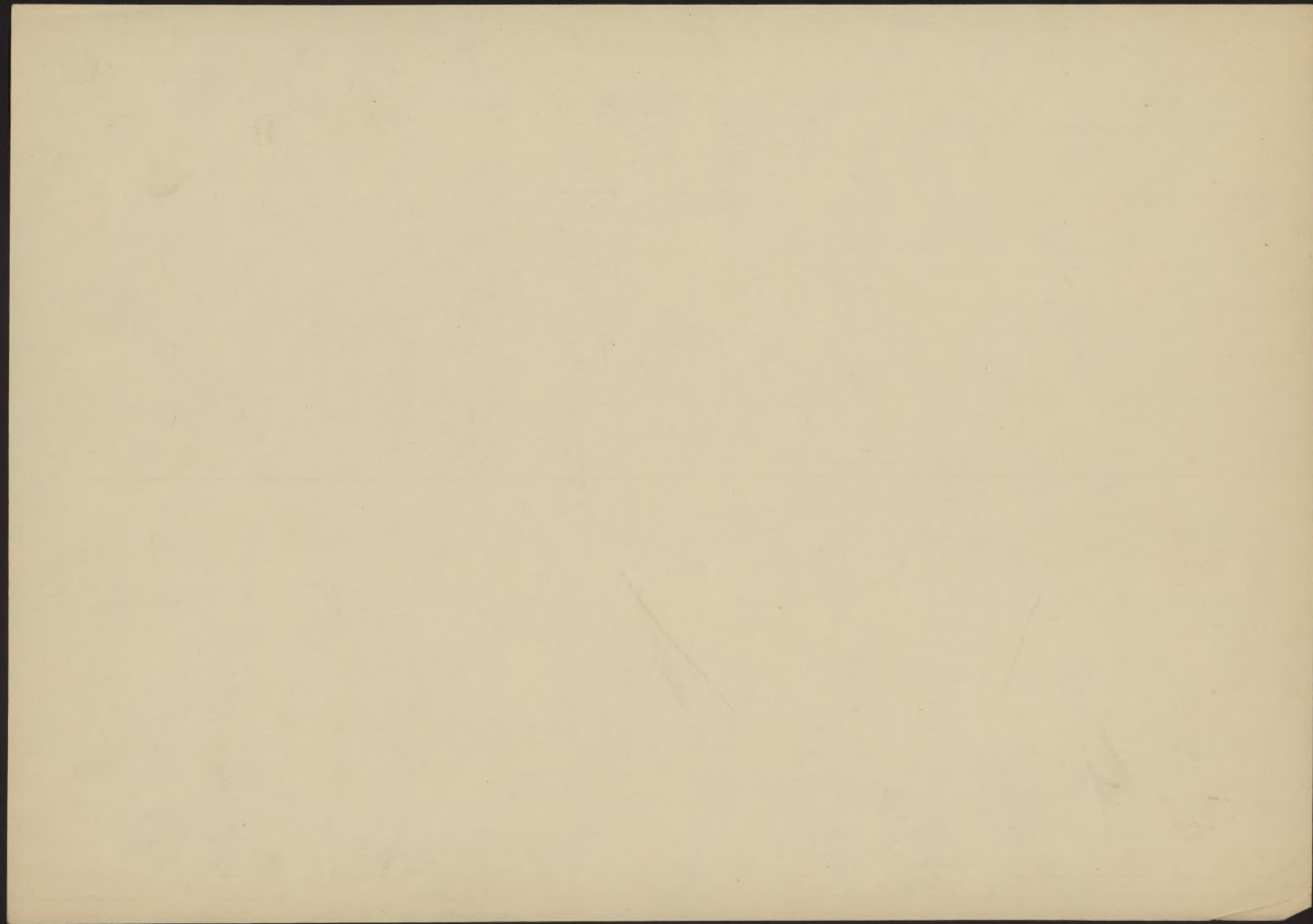


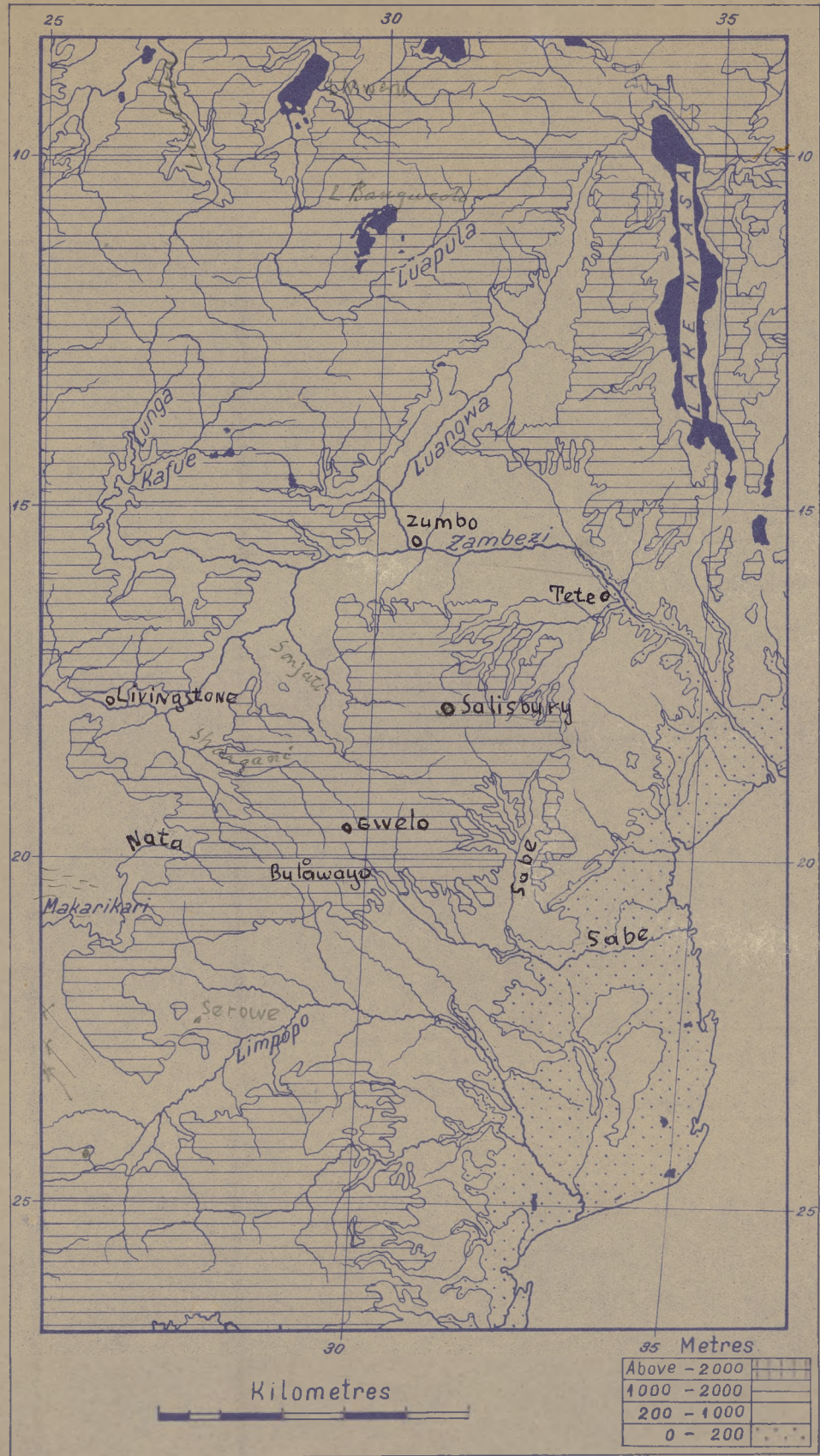




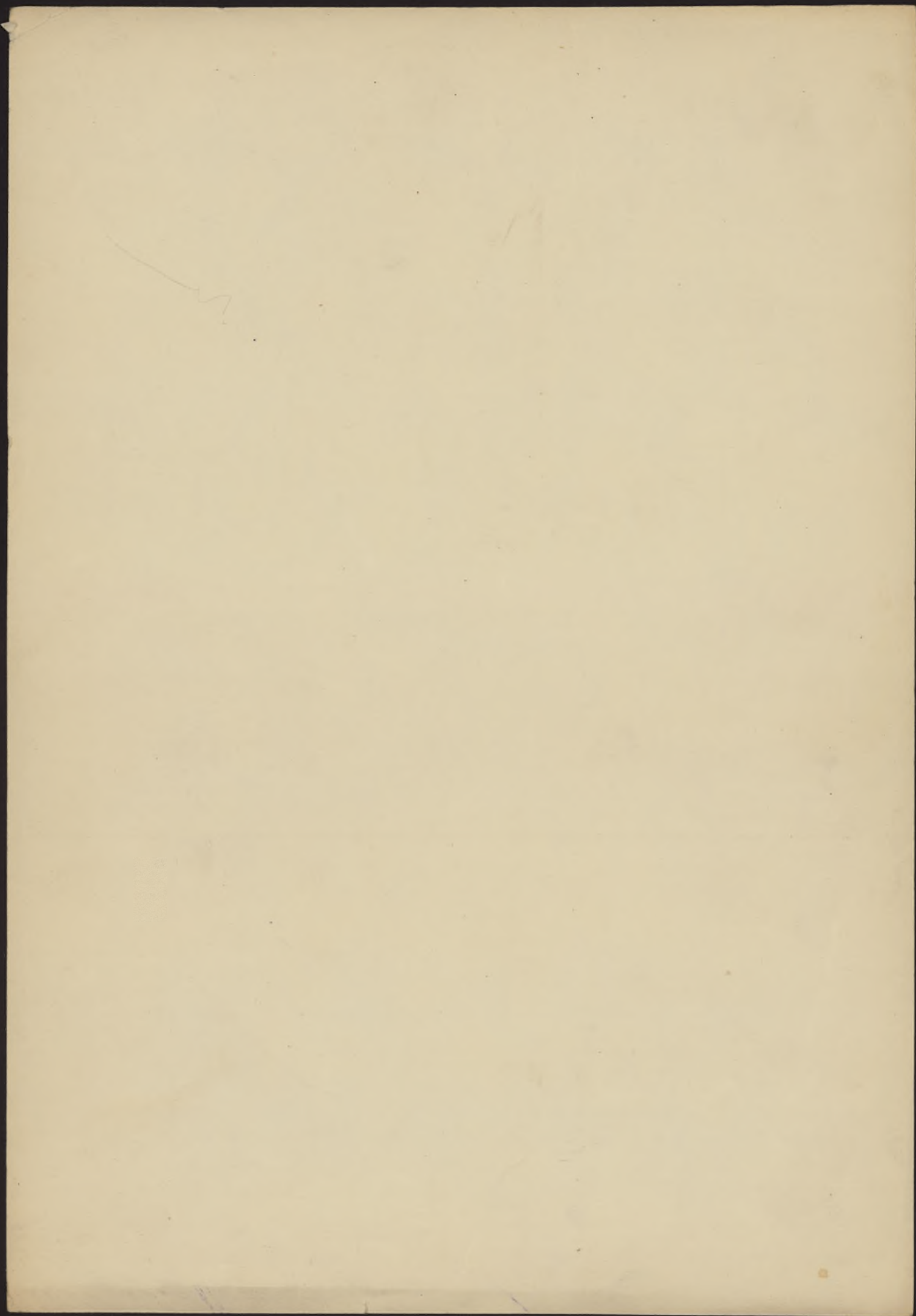
DJ

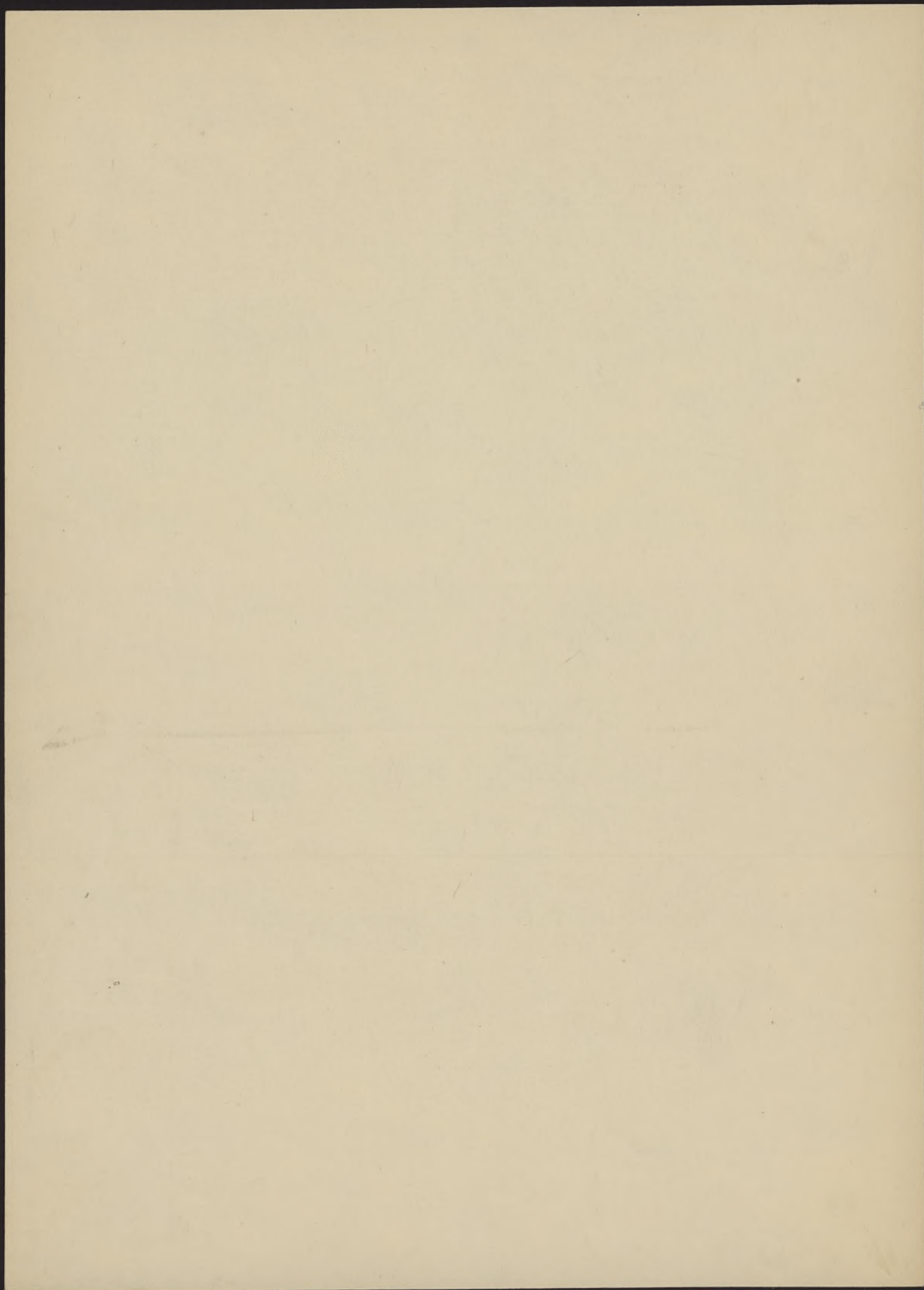






24.5
27.5





PALEOGEOGRAPHIC PROBLEMS OF AFRICA DEDUCED FROM ~~THE~~ RIVER SYSTEMS.

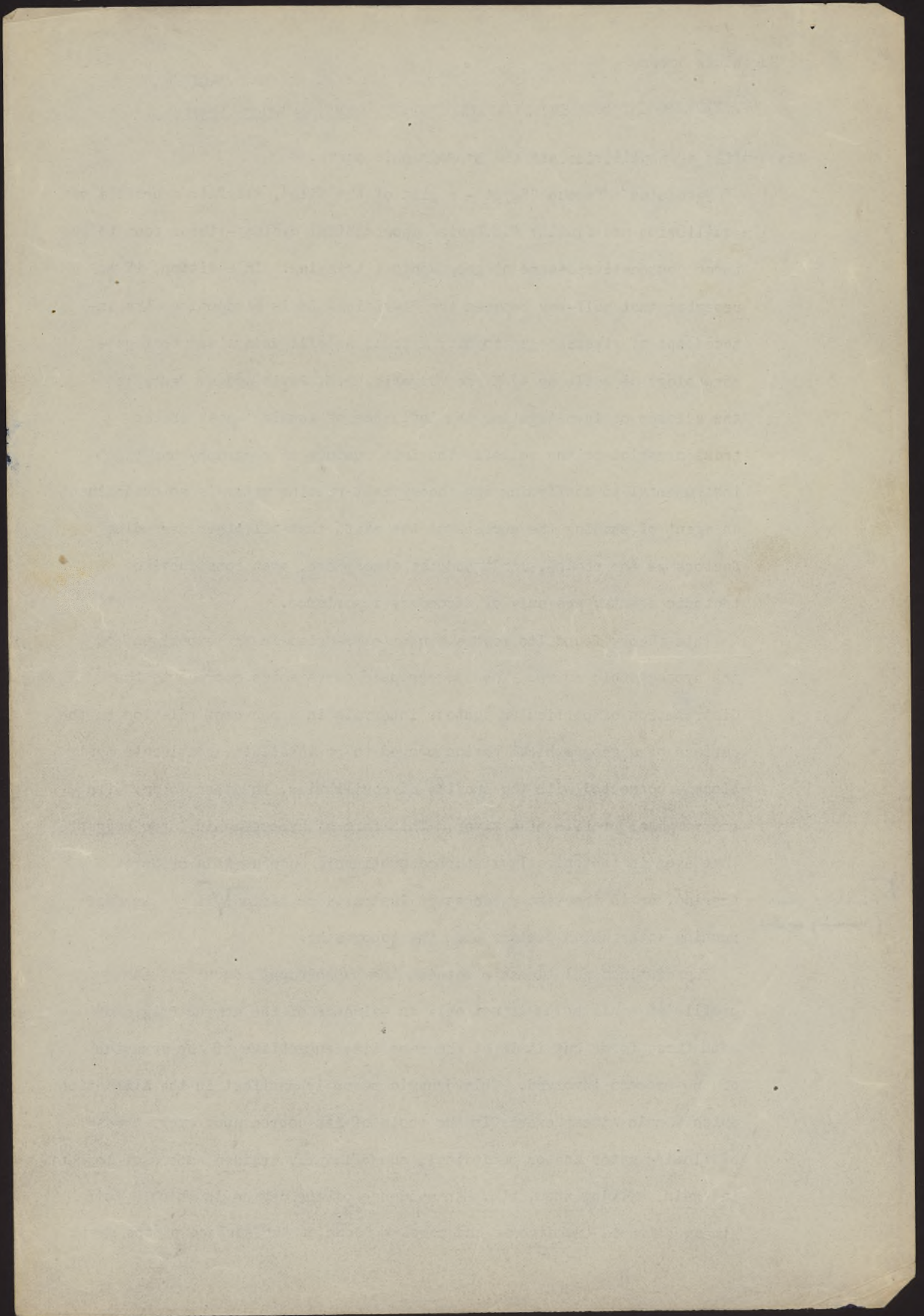
The profile of equilibrium and the hypsographic curve.

Herodotus' famous "Egypt - a gift of the Nile", Playfair's profile of equilibrium and finally W.M. Davis' geographical cycles - these seem to be three consecutive stages of geographical thinking. In addition, if we remember that half-way between the Playfair - Davis conceptions ^{(The thesis of} the antecedence of rivers ^{has been advanced} ~~began to play a role~~, we will understand that geomorphology, as built up by F. de Margerie, W.M. Davis and A. Penck, is the science of investigating the influence of running water on the transformation of the relief. The last century of geography has been instrumental to confirming the theory that running water is so predominant - an agent of shaping the surface of the earth that all other degrading factors ~~as the oceans, lands and the atmosphere~~, even constructive tectonic agents, are only of secondary importance.

This theory found its most eloquent expression in the experiment of the hypsographic curve. The hypsographic curve which represents the distribution of particular contour intervals in a per cent relation to the surface of a geographical region proved to be in all the continents most closely connected with the profile of equilibrium, in other words, with the vertical profile of a river. This form of hypsographic curve suggests that even in tectonically disturbed continents such as Asia or North America, or in the vast expanses of Australia or Africa, ^{it was in fact} running water which decided upon the topography.

✓ nearly deprived
of running water,

The distinct relationship between the hypsographic curve and the profile of equilibrium is not only an evidence of the common origin of both these forms but it is at the same time suggestive of the dynamics of the process involved. This dynamic power is manifest in the attraction which a main stream exerts in the whole of its course upon every thread of flowing water and on periodical, superficially drained waters of torrential rain, melting snow, etc. An evidence of the degree in which a main stream attracts the diverse and complex forms of the surface of the earth



X The author is in possession of numerous ^{well as} numerical and planimetric material for 271 admin⁹⁰
mistake revisits of Poland in her actual limits.

constitutes the fact, that the hypsometric curves not only of large stretches of land but even of tiny, almost arbitrarily cut out portions of the earth's surface do not deviate from the typical profile of equilibrium. Some few exceptions recognized in an experiment of this kind ^{x)} are due to the fact that the curve refers to the topographical conglomeration of diverse morphological elements or to a fresh morainic accumulation of the last glaciation.

The norms of river systems.

The attraction ~~which a main stream exercises in its course on the~~ ² *by the*
~~of the~~ permanent and periodical drainage ^{its} of a river system ~~and which~~ has been recognized as the power shaping the two related forms of profile of equilibrium and hypsographic curve; ^{it} ~~it~~ should be expressed by a certain norm ~~concerning~~ regarding the distribution and form of the river system adapted to the direction and configuration of the course of the main stream. This adaptation of the system to the direction of the main stream, which is usual in the case of a small ^{and} often monogenetic main river, is subject to disturbances in the region of large river basins which are as a rule poly-genetic. In the region of these basins it is likely that always some characteristic features will be found in the course of tributaries, occurring either collectively and regionally or in sections in certain parts and in various regions of the basin.

In searching for and recognizing the features of particular packets of river systems, the first place is obviously due to that feature which connects the contemporaneous ^{river} system with the main drainage artery, the latter being in principle responsible for the development of its own system. Such packets of systems adapted to the course of the main stream have been given the name of normal contemporaneous systems. Apart from the normally contemporaneous system we observe either whole packets or dispersed sections ~~of the system~~ deviating from the contemporaneous norm in every ~~river~~ system, in areas unaffected by marine transgression ^{for a} during the corresponding ^{certain} geological period.

The first of these is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The second is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The third is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago.

The fourth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The fifth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The sixth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago.

The seventh is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The eighth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The ninth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago.

The tenth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The eleventh is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The twelfth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago.

The thirteenth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The fourteenth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago. The fifteenth is the fact that the world is a very different place than it was a few years ago.

These foreign elements in a contemporary system are of twofold origin, ~~and~~ they became part of that system by way of piracy constituting the basis of the polygenesis of the main stream or else they ^{are} ~~were~~ survivals of previous phases of development of the river basin which, in accordance with the theory of antecedence, ^{may} ~~could~~ reach into a very remote past. A study of the system ~~aimed at~~ distinguishing the contemporaneous normal river system from different norms of the type of piracy or survival, ~~in so as to~~ ^{so far as it results in recognizing} the sequence of the types of norms existing in a river basin, should be the point of issue for paleogeographic studies and conclusions.

The contemplative and intuitive character of the present study.

The above view on the nature of a river system is, of course, not new but it emphasizes clearly the historical perspectives inherent in the picture of a system. It began to take shape in the past two years during many months of convalescence when, having ample time for meditation at my disposal, I contemplated several school maps of Poland and other European countries and also of other parts of the world, especially of Africa^{x)}, hanging on the walls of my room.

^B x) The maps in question had all been drawn at the Cartographical Institute of which I was the director, and knowing the meticulous care ^{bestowed upon the} ~~of the workers~~ regarding the ~~correctness~~ generalization of river systems, I trusted my impressions to a considerable extent. At a certain point of advanced studies I became aware of my map showing a shocking error in the course of the contour line 1000 m above the middle and upper Zambezi. In consequence I ^{re} ~~transferred~~ ^{for} further analyses of the African river systems and a revision of previous considerations ^{to} ~~upon~~ Bartholemew's Map of Africa 1 : 10 M., 1945 and ^{to} ~~particular~~ plates of the Regional Atlas 1948. When trying to establish the source of that error in the map of Africa (Romer-Janiszewski, of 1928) I found that ~~this error~~ ^{it} was at the time universal and had been copied from the first edition of the Map of Africa 1 : 2 M., G.S.G.S. published during the first world war; in Bartholemew's map, for example, it persisted until 1940, Oxford Advanced Atlas, Plate 69.

By such visual flights over river nets of various countries and continents, repeated and checked many times, I became acquainted with a considerable number of contemporaneous types of norms of river systems and also with norms of systems differing from, and intercalated in contemporaneous systems.

When estimating the value of these phenomena I ~~encountered various~~ ^{met with} some difficulties of ~~varying~~ ^{various} importance; in some instances the analysis of a river system was repeated several times in intervals of several months without arriving at the fundamental result, namely, without recognizing the contemporaneous norm of the system of a given river basin. Should it be possible that everything in a contemporaneous river system is a matter of survival? This was found to be ^{/for Africa/} true in one instance which will be discussed below. For that and many other reasons I shall refrain from dealing here with the classification of types of norms of a contemporaneous system which I had observed. My experiences are too small and not adequately arranged to make an attempt at classifying norms systematically, they are, however, sufficient for gaining the conviction that such a classification will prove to be a methodical problem of primary importance, should my experiment arouse the interest and confidence of science.

Two examples for types of river system norms.

Regarding therefore the problem of classifying the norms of river systems and even the whole question of paleographic considerations as cura posterior I shall present here ~~only two~~ examples of only two types of entirely opposed norms. The first belongs to the most common norms, almost without any exception characteristic of alluvial areas, and the second constituting the former's reverse, hence the greatest anomaly, contains in itself also a paleogeographic, quite indisputable conclusion.

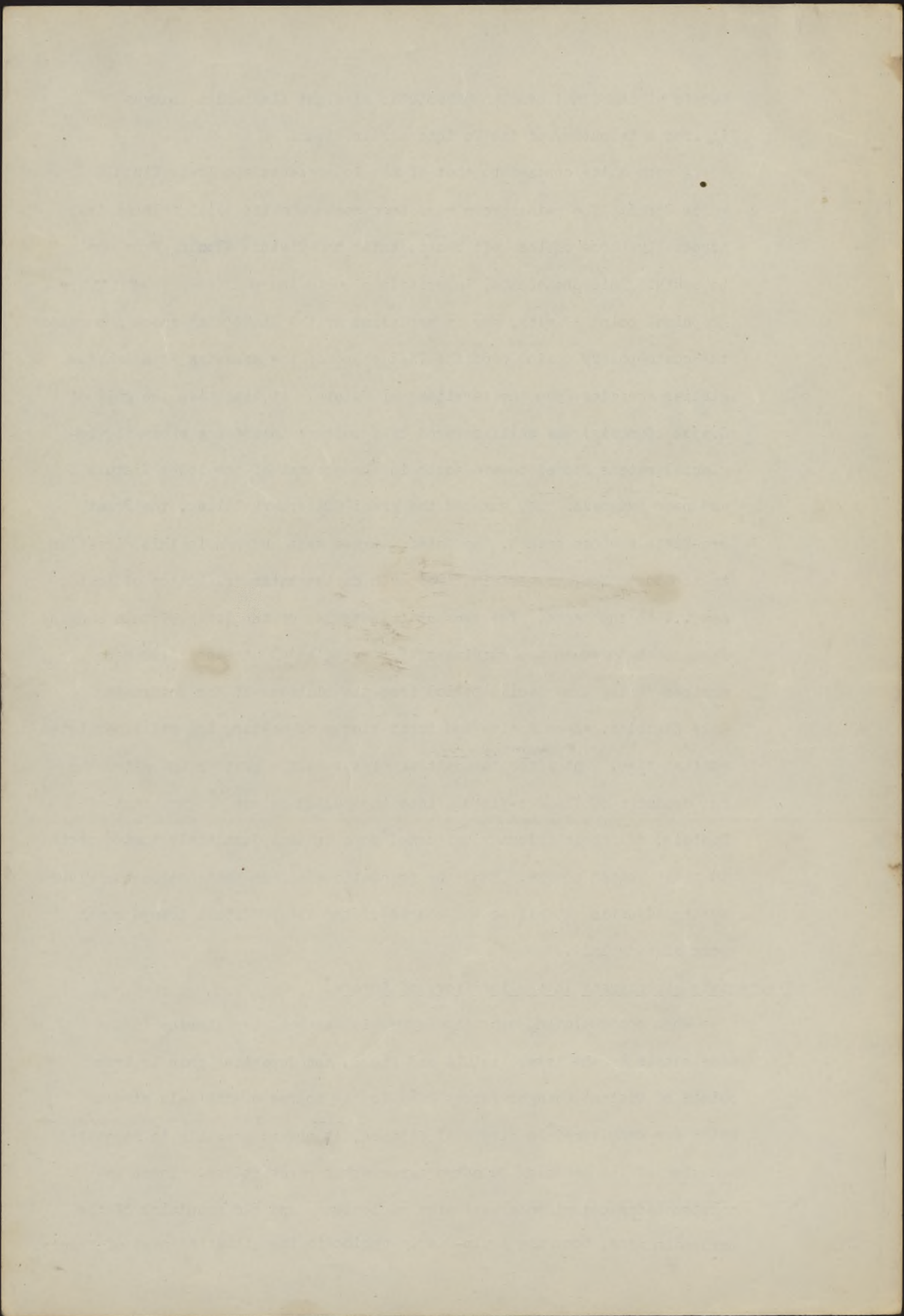
The first norm is illustrated by the system of the river Po. The main stream and all its tributaries from north and south turn eastward and in this direction, which is that of the Po itself, they join it at smaller and smaller angles. The last of the tributaries, the Adige,

adopts at its final bend an asymptotic straight line which changes it from a tributary of the Po into a main river.

A norm quite opposed to that of the Po presents the lower Vistula below Toruń. The main stream runs here north and its chief tributaries, especially those on the left banks, enter the Vistula flowing from north to south. This phenomenon, in principle quite inconceivable from a hydrographical point of view, may be explained by the short time which separates the contemporary period from the last phase of the ~~receding~~ Scandinavian glacier receding from the territory of Poland. At that time the gulf of Gdańsk (Dantzic) was still covered by a lobe of inland ice whose fluvio-glacial waters flowed toward south ^{into} in the channel of the lower Vistula and (near Bydgoszcz ~~they~~ entered) the great Quaternary Valley, the great Pre-Vistula, whose branch, the Noteć, turned west and ran in this direction to the North Sea, at certain times even on the ~~empty~~ dry bottom of that sea ... to the ocean. The present tributaries of the lower Vistula running from north to south are survivals of fluvioglacial streams which were drained during the glacial period from the plateaus of the Pomeranian Lake District, where active and ^{dead} inert blocks of melting ice still persisted at that time. ^{after the disappearance} But ~~after the melting~~ of the Baltic glacier ~~and after the~~ the drainage of the Pre-Vistula into the Baltic ^{via} ~~by way of the tract of~~ Dantzic, (all these tributaries turned) more or less distinctly toward north in their lowest course. Thus the foundations of the contemporaneous river system adjusting itself to the course of the lower Vistula toward north, were already laid.

Fragmentary experiments in the territory of Europe.

When contemplating other hydrographic European territories in the same manner as the lower Vistula and the Po and ^{standing} ~~departing~~ chiefly from points of violent changes (above 90°) in the course of the main stream which are considered as elbows of capture, it proved possible to reconstruct a number of far reaching paleohydrogeographic perspectives. These reconstructions comprised a vast area of lowlands and ~~old~~ mountains of the Hercynian zone, from the Aralo-Caspic region to the Atlantic coast of France.



(5)
microfossils

Although in these reconstructions there was no lack of fragments confirmed ~~in literature~~ by studies in the field, these criteria, even if they were less fragmentary, did not seem to be of sufficient importance. The primary purpose in this kind of researches, ~~namely, is~~ ^{seems} not so much the truth itself as rather the experience gained on the way supposed to lead to the truth. However, as the experiences from European countries were only fragmentary and did not include any compact territorial whole, I decided to subject a whole continent to an experiment carried out in as systematic as possible a manner, and to present the results and even more, the way by which they were attained, as material and as a problem for discussion.

General characteristics of Africa.

The choice of Africa was not difficult as she is tectonically the least disturbed of all continents and possesses a wide range of possibilities of degradation.

Africa is a land-mass of particularly simple geological structure and morphology in its horizontal and vertical structure. If we eliminate from our considerations ^{one} two strips, ^{one} in the north and ^{one} in the south, of a folding structure foreign to Africa, and also the vaster ^{eastern} region ~~was~~ cut through and bounded in the west by formidable ^{meridional} ~~vertical~~ dislocations, there remains an enormous denudated mass in which three members may be distinguished from north to south: 1/ the Sahara with the Sudan, 2/ the Congo, 3/ the Kalahari desert. Arranged in this order ^{each} these members ^{is} are geologically ~~one~~ older ^{and} than the other, morphologically more and more denuded ^{than the preceding one} ~~and toward~~ in the south they have for ages not been touched by marine transgression. One might say here that in contrast to the entire mass of the ^{earth} crust which is subject to continuous and turbulent movement, the whole of Africa and especially her southern part, the shell of sunken Gondwana, is confined to eternal inactivity; she is also an eternal, but eternally rejuvenated peneplain. The lifelessness of Africa, ~~namely~~, concerns only decided movements producing large structural forms, but she is not devoid of slow

movements which are responsible for details of basin forms and also for the meridionally elongated formless basin of the Kalahari deprived of features of erosive origin; to such slow movements should be ascribed the last rejuvenation of the African peneplain as evidenced by ^{the waterfalls which} generally occurring on the margins ^{are also} of the land but ~~common also~~ in inland breaks of slope ~~waterfalls.~~ ^{are also}

The problem of the gaps of African streams.

The silhouette of Africa traced above implies that the most important morphogenetic problems of this continent are valley-gaps, and the key to solving these problems lies in South Africa where the greatest simplicity of general structures is combined with the size and variety of the great gaps of the rivers Zambezi, Limpopo, Orange and Congo. In considering the origin of these gaps one might say ^{in advance} a priori that much of three of them, the Congo, the Zambezi and the Limpopo, that ^{headward} the way of headward erosion, away from the sea, was open to them; but in respect of the narrows of the Orange near the coldest sea water and hence near to the driest coast no such assumption can be made. In accordance with this view ^{it seems that} ~~appears to be also~~ the Atlantic coast ^{between} ~~in an area of~~ 10° - 30° Lat. is the broadest, most monotonous and most compact barrier of the continent of Africa.

This indeed is very little that can be said of the origin of African narrows, but there are no indications at all as regards the chronology of these morphological processes.

The Limpopo system.

After these general and negative conclusions let us make some observations concerning details of the South African river systems.

From the point of view of hydrography there may be distinguished in South Africa two flanks, west and east, separated from one another by the meridional axis of the Kalahari basin limited in the north by the upper course of the Zambezi and in the south by the river Molopo joining the Orange. The system of the eastern flank with the Zambezi and Limpopo narrows proves that two normal types of water system must be meeting in

this region: the youngest norms of river gaps and the oldest pre-gap norm. In the system of the Limpopo (Fig. 1) the tributaries are so well adjusted to the gap of the main stream that in its general outline it is difficult to find any trace of dependency upon the Kalahari basin. All the tributaries of the Limpopo are adapted to the direction of the drainage of the main stream which they join at angles becoming smaller downwards. The regularity of this adaptation is so perfect that the Limpopo system might be compared with such typical contemporary norms as the systems of the Po, the Ganges or the Orinoco.

The right side system of the lower Zambezi. A

The same section of the map (Fig. 3) on which the hydrographic adaptation of the river system of the Limpopo basin to its gap was demonstrated, illustrates part of the system and gap of the Zambezi but only of its right flank. However, even this mutilated picture of the Zambezi shows numerous features of ^{the} erosive incompetence of the Zambezi as compared with the Limpopo. The example of the river Sabe inclined towards the Limpopo, in spite of the gradient toward the Zambezi being twice as steep, and also in spite of a tenfold superiority in the discharge of that latter river over the discharge of the Limpopo - is an evidence of the enormous attractive predominance of the Limpopo over the Zambezi. This, however, is only one side to the negative picture of the dynamics of the Zambezi. Whereas the tributaries of the Limpopo are without any exception adapted to its direction, the adaptation of the river system on the right banks of the Zambezi is confined to a short lower section, ~~that~~ ^{the} last member of which constitute fan-like waters draining the eastern slopes of the Salisbury plateau and joining (near Tete) the Zambezi through the intermediary of the river Ruia. All the tributaries feeding the Zambezi on its right banks upwards from Tete, i.e. waters draining also the western slopes of the Salisbury plateau, and all the tributaries flowing into the Zambezi from the Bulawayo-Gwelo plateau - enter the Zambezi in an abnormal manner, at increasingly wide ^{and} straight, but not acute, angles.

(Compare in particular the drainage of the river Sanyati from the Salisbury plateau and that of the river Shangani from the Gwelo plateau).

A section of the course of the Zambezi from Zumbo upwards toward Livingstone and Victoria Falls which is directed ~~east~~ and north-east with the tributaries running north-west and west-north-west, is to such an extent reminiscent of the lower course of the Vistula below Fordon that already at this stage considerations on the anomaly of the Zambezi system together with its ^{insufficient power of attraction} ~~unjustified insufficiency~~, lead to the hypothesis that the contemporary course of the Zambezi is an extremely young phenomenon, much ^{more recent} ~~later~~ than its mature tributaries (right side: Sanyati and Shangani) which were preceded, just as in the analogous course of the lower Vistula, by the reversed course of the Zambezi toward south-west and west. The course of the Zambezi upwards from Tete is one of the infant features of South African topography.

The left ~~features~~ side system of the Zambezi.

This hypothesis is fully confirmed by the nature of the ^{river} ~~system~~ of ~~the tributaries~~ on the left banks of the Zambezi, especially of the Luangwe and the Kafue (Fig.2). Both these rivers are polygenetic. This polygenesis is particularly distinct in the system of the Kafue. Three of its sections, namely, the upper fan of waters with drainage directed south, south-west and west differs from the median section directed southward and is strikingly dissimilar from the lower section running eastward. The upper section is the oldest, the lower, much ^{more recent} ~~later~~ than ~~the former~~, is the youngest. Since it was only the youngest section that joined the Kafue system with that of the Zambezi by way of piracy, it is obvious that the older and oldest sections running north, across and considerably above the present course of the Zambezi, are much older. In their initial phase, toward south and south-west, they joined the upper Zambezi at the point of a sudden turn of its course to the north and east not far from ^{its} ~~the~~ ^{with} ~~of~~ the confluence of the Njoko (near Livingstone).

Similar is the history of the Luangwe valley, the only difference being that in the third section of capture of the Kafue directed east a role began to be played in the history of the Luangwe by the Zambezi itself whose headward erosion reached at that time already as far as Zumbo. Above that point the Luangwe ran in the present channel of the Zambezi toward south and west but on a much higher level, joining ~~in the~~ central axis of the Kalahari the above described fan of waters of the Kafue and upper Zambezi,

The Zambezi system was drained via the Kalahari into the Atlantic.

The upper Zambezi - upwards from Victoria Falls - does not however, constitute the limit of the drainage directed south toward the central meridional axis of the Kalahari. The upper Zambezi is the axis of a much larger river system. To this system of tropical waters belong also the rivers Kwando, Cuito and Okavango whose waters form in the region of the ~~extinct~~ ^{deposited} Lake Ngami a mighty delta, the "Okavango Swamp"; here also belongs the system of the Owalo drowned in the extinct "Etosha-Pan". In this system was also included the Atlantic Kunene draining the "N^a Lisboa" plateau until it was captured by the Atlantic headward erosion. However, if the Atlantic capture of the Kunene explains sufficiently the drying-up of the "Etosha Pan", the drying-up of Lake Ngami and of the adjoining "Makarikari" swamps remains a riddle ~~which demands to be~~ ^{still awaiting its} ~~solved solution.~~ ^{awaiting}

During In the cycle of erosion in which from the plateau N^a Lisboa in the west to the massifs along the Tanganyika-Nyassa ~~trough~~ ^{Refr valleys} in the east, abundant tropical waters flowed in an area of more than 2000 km into Lake Ngami, or rather into the twin lakes Ngami-Makarikari, there ~~appeared~~ ^{have been} no reason whatsoever for the drying-up of these basins. Inland basins so abundantly fed covered ~~infinitely~~ ^{much} larger areas ~~as compared~~ ^{than in} with present day conditions. An idea of the size and extent of these inland waters ~~provide~~ ^{is suggested by} the rivers of the second Atlantic hump - the Windhoek plateau - running mostly toward north-east and east. During the

The first of these is the fact that the

second of these is the fact that the

third of these is the fact that the

fourth of these is the fact that the

fifth of these is the fact that the

sixth of these is the fact that the

seventh of these is the fact that the

eighth of these is the fact that the

ninth of these is the fact that the

tenth of these is the fact that the

eleventh of these is the fact that the

twelfth of these is the fact that the

thirteenth of these is the fact that the

fourteenth of these is the fact that the

fifteenth of these is the fact that the

sixteenth of these is the fact that the

seventeenth of these is the fact that the

eighteenth of these is the fact that the

nineteenth of these is the fact that the

twentieth of these is the fact that the

twenty-first of these is the fact that the

twenty-second of these is the fact that the

twenty-third of these is the fact that the

twenty-fourth of these is the fact that the

twenty-fifth of these is the fact that the

twenty-sixth of these is the fact that the

twenty-seventh of these is the fact that the

twenty-eighth of these is the fact that the

twenty-ninth of these is the fact that the

thirtieth of these is the fact that the

thirty-first of these is the fact that the

thirty-second of these is the fact that the

thirty-third of these is the fact that the

thirty-fourth of these is the fact that the

thirty-fifth of these is the fact that the

cycle in question these waters could neither dry up nor flow into a lake or into lakes without outlets. But the arid regions of the central basin ~~of~~ of the Kalahari afford no solution for this problem ... masked, may be, by the character and extent of eolic accumulation. This eolic mask conceals no doubt certain relief features of the older cycle in respect of which, considering the axiom of the drainage of tropical ~~water~~ origin, the following two hypotheses may be formulated:

1/ In the central area of the Kalahari basin the drainage of tropical waters formed into a second large inland lake with an outlet via the Molopo to the Orange. An evidence of the existence of such a lake seem to be the peculiar features of the course of the Molopo with the "Mesopotamia": Molopo-Kuruman" and also the equally "mesopotamian" system of the Nosopo-Oup flowing from the Windhoek plateau. In these "Mesopotamias" I would be rather inclined to suspect terrace structures of that second collecting lake basin.

2/ The second hypothesis is based on the character of the water system of the Windhoek plateau. The centre of this system is the Great Fish River flowing directly to the Orange. The Great Fish River system which is normal in relation to the Orange, unites in form of one bundle of waters with the "mesopotamian" system Nosop-Oup directed at first toward south and then turning south-eastward. This ^{change of direction is due to} ~~turn reveals the attraction~~ ~~toward~~ the hypothetic main stream whose traces are now covered by the eolic accumulation of the Kalahari. As all traces of the older system of this region have been obliterated by eolic accumulation this question must also remain unanswered.

In the first phase both the Zambezi and Limpopo gaps were not in existence.

An analysis of the abundant tropical water system drowned in several inland lakes has brought us finally to a dead point, a conflict between the abundance of cooperating waters which exclude the complete absence of outlets from the collecting basin, and the lack of evidence for their most normal drainage by way of the meridional axis of the Kalahari. At this point the significance of experiments made with the quite young

system of the lower Zambezi and with the almost mature system of the Limpopo, becomes apparent. An irrefutable conclusion seems to ensue: the entire abundant water net of the divide Congo-Zambezi made use of the Limpopo gap from the start and ^{up to the} ~~for so long~~ ^{the} a period ~~until~~ the Zambezi shifted its headward ~~expression~~ break from Zumbo to Victoria Falls. This hypothesis which explains the unusual width of the gap-gate of the Limpopo and the enormous development of its delta formations, should answer all the questions which have not yet been solved.

But even this hypothesis of the original drainage of tropical waters of the Zambezi and of the fan of waters extending from ^{the} Kunene to the Luangwa by way of the Limpopo gap to the Indian Ocean, which answered so many questions in the history of the South African relief, is untenable in view of the riddle of the drying-up of the Makarikari swamps. Drying up swamps spread over the whole area of the Makarikari basin - to mention three such complexes: Etosha, Okawano-Ngami and Makarikari • as formations of vegetation and as climatic evidence ^{they} ~~are~~ ^{the} undoubtedly ^{the} most recent contemporary phenomena. The descriptions of explorers and maps of the middle of the 19th century prove sufficiently that the level of ~~running~~ ^{lakes} waters and the expansion of swamps are the products of the last ~~short~~ ^{short} wave climatic oscillations. The mere fact, however, that for example Ngami and Makarikari, separated by about 4-500 ⁹⁰⁰ km, are almost exactly on the level 950 - ~~900~~ m shows, that these secondary and minute basins are characteristic forms of a great whole - the tectonically old and morphologically formless Kalahari basin - which the last rejuvenation ^{has} ~~has~~ not yet ^{been} able to reach. (Kalahari
basin)

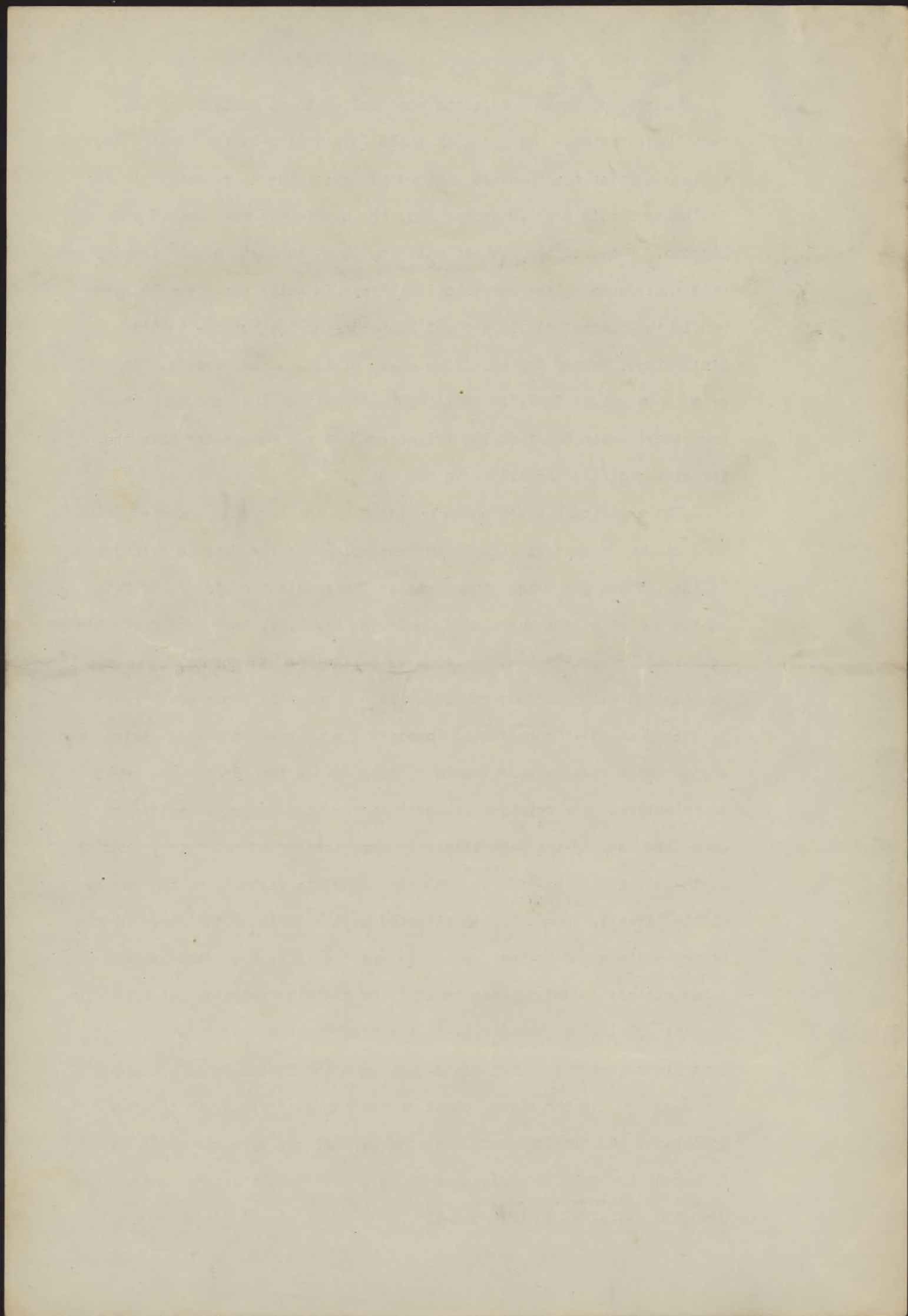
If, however, the climatic and floristic features of the Kalahari basins reflect the contemporary physiography of the country and if its topography may be traced to the most ancient ^{features} ~~origin~~ of the contemporaneous peneplain of South Africa, then the water system of these basins when confronted with the norm of valley-gaps should throw some light on the age of these products of ^{the} ~~rejuvenation~~ rejuvenation of the relief.

[The page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side. The text is organized into several paragraphs, with some lines appearing as bold or indented. No specific content can be discerned.]

A survey of these conditions was limited to an analysis of the Makarikari system. This ancient basin form drains-in the first place-the western part of the Bulawayo plateau by way of the river Nata. In the drainage of this plateau appear ^{also} many tributaries of the Zambezi and Limpopo. Those of the Zambezi entering it at an angle of 90° are derived from that phase of the morphological cycle in which the river Luangwe ran in the channel of the present Zambezi - up the Zumbo - toward Livingstone, toward the meridional axis of the Kalahari basin. The experience gained is quite sufficient for stating that not only the Makarikari basin but also its tributary Nata are much older than the infant gap of the Zambezi above the Zumbo.

The experience based on an analysis of the Makarikari system leads to a similar result as regards the chronology of the Nata in relation to the Limpopo gap being younger ^{as well} ~~too~~. The gradient of the river Nata to the outlet of the Makarikari basin is only 0.5%, therefore three times less than the gradient of the sources of the Nata to point 500 m above the Limpopo, which amounts to 1.7%. Such a relation could not ~~persist~~ ^{last} ~~for long~~ ^{à la longue} and ~~it~~ constitutes moreover a proof that the Nata system had lasted for a considerable length of time before the Limpopo gap began to be active. The relative lateness of the Limpopo gap is evidenced even more than by the Nata itself by some few periodical waters running north-east toward Makarikari from the immediate vicinity of the valley of the Limpopo, from a region situated to the south of the ridge of the Serowe plateau and to the west of Molepolole (Fig. 1). These waters also exclude definitely the possibility that the tropical waters of the Zambezi joining concentrically in the area Ngami-Victoria Falls, could have flown directly toward south-east into the Indian Ocean via the Limpopo gap. In the oldest phase of the contemporary South African topography the tropical waters of the Zambezi ran directly south and by way of the central meridional basin of the Kalahari they reached the Orange and ^{discharged themselves into} ~~drowned in~~ the Atlantic.

themselves



The morphological maturity of the Limpopo gap induces us to assume that this drainage of tropical waters via the Orange did not prevail for any length of time and that the main drainage-artery flooding perhaps the "unknown" lake concealed by eolic deposits was diverted by the headward erosion of the Limpopo and probably also by an overflow of the waters of Lake Kalahari, ^{characterized by red} of which considerable oscillations ^{of} in the level, ~~of its water are characteristic.~~

The Zambezi - Orange gap. Three stages of development of the Zambezi.

At the time when the intense headward erosion of the present Zambezi diverted not only the lower course of the Pre-Luangwe but also the entire fan of tropical waters of the upper Zambezi, the Kalahari basin was subjected to ~~such~~ ^a physiographical degeneration in which its reduced biological role was dependent upon short climatic oscillations.

An analysis of the river network ~~gives us~~ ^{allows} also perspectives on the first long-wave phase in the history of the South African topography. Three such phases of evolution of the contemporaneous relief have been distinguished. In the first, the Kalahari basin was enclosed from all sides by compact barriers: it was drained through the intermediary of one southern stream and one gap of the river Orange (Zambezi - Molopo - Orange). We have ^{given called} ~~to~~ this phase ~~the name~~: Pre-Zambezi I. In the second phase the Pre-Zambezi I stream, undercut in its lower course by headward erosion of the Limpopo, introduced into the S. African topography the second Pre-Zambezi II gap, defined by the course of the upper Zambezi, by inland lakes, the centres of which are now marked by the remainder of waters of the Ngami and Makarikari swamps, with the Limpopo as their drainage artery. This phase has been called the Limpopo or Zambezi II phase (Zambezi-Limpopo). In the third phase, at a very late stage, the third Zambezi gap became of importance. We have given this phase the name: Zambezi III.

The deltas of the (South African main) rivers.

The most cursory look on ^{the} delta formations of the three South

III in

African rivers reveals still other physiographical features and even new aspects of the chronology ~~of~~ the development of the S.African relief. In that part of the continent delta formations of rivers are distinguished by a considerable thickness; they reach 500 m below sea level and in two levels, up to 200 m and to 1000 m, they rise above the level of the sea. It is obvious, that the outlines of the contours, especially of that of 200 m, ^{below the sea level} determine the character and the size of the youngest delta formations, whereas the land levels up to and above 200 m mark the character and size of the older and oldest delta formations. The course of contour 200 m which manifests the latest processes of accumulation below river gaps is on the whole parallel to the coast lines and there is only one bulge indicating the concentration of ~~the~~ accumulation in the prolonged axis line of the Orange gap. ~~Upon this observation rests--~~ ^(may be drawn) may be drawn. The conclusion that in the youngest phase, the Zambezi III, there was only one delta, the youngest, formed by the waters of the oldest Pre-gap below sea level (Zambezi - Molopo - Orange). The second Pre-Zambezi/Zambezi (Limpopo) gap with the smallest distance of contour 200 m from the coast, formed no delta at all in the Zambezi III phase, but the formidable development of the 200 (and above 200 m) contour line indicates that the Limpopo gap developed a powerful delta-forming activity only in phase II. The true Zambezi gap never built a large scale delta and the considerable distance of contour 200 m from the coast extending along its line for about 500 km, is an evidence of a long lasting marine abrasion cooperating with the torrential action on the shores and the forcible formation of alluvial cones. Reflections ~~based~~ based on these observations allow to formulate the hypothesis that in the regions at the mouth of Zambezi III, within a belt of about 500 km in width, there existed an equally ~~forceful~~ ^{powerful} headward erosion inasmuch as during a long period of time defined as phases I and II, no distinct line of water-gap developed. At a certain period one of the numerous small and short torrential streams cutting into the shores between Beira and Quelimane,

took advantage of and captured several adjacent arteries of headward erosion accelerating the cut through Zambezi III toward Zumbo; reinforced in the second stage by the waters of the Luangwe and Kafue it reached the Victoria Falls near Livingstone.

This latter process of headward erosion which captured the river system of the whole western flank of tropical South Africa, reducing thus the hydrographic role of the Limpopo to contemporary conditions, stabilized the contemporaneous phase of the morphological cycle. The absolute compactness of the S. African barrier of the Kalahari basin which is typical for the beginning of a contemporaneous geographical cycle, was interrupted in the course of two phases of development by three narrows of which the two later ones opened the way to oceanic influences from the east, ameliorating thus probably the desertic character of the Kalahari, but at the same time, by depriving it of the drainage by active waters, reduced its biological and cultural possibilities.

The Orange gap - its predominant role in the hydrography of Africa.

At the end of this stage in the history of the S. African topography some remarks should be added regarding ~~the~~ phenomena connected with the Orange gap. The predominant role of the river Orange in the range of African gaps, may ^{be} (even its antecedence in relation to the contemporaneous geographical cycle which ^{is} supported in numerous instances by the history of this cycle, is in sharp conflict with two contemporaneous final features of this topography. We open this discussion with the already mentioned fact that the river Orange built most vigorously a young delta without showing in the cartographical picture any traces of older ^{delta} formations which are so powerfully developed in the axis of the mouth of the Limpopo. This indeed seems to be a paradox - which is apparently in harmony with and analogous to a second paradox. In conformity with the character and extent of delta formations the measure of erosive dynamics of a given river is the dimension of vertical erosion. Assuming as the measure of vertical erosion the distance of contour 500 m ~~in the profile of a river~~ from sea level, we have at our disposal

0 mrie
OKL

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM THE FIRST SETTLEMENT
TO THE PRESENT TIME
BY
JOHN B. BOWEN
VOLUME I
PUBLISHED BY
JOHN B. BOWEN
1845

the following comparative figures: the distance of contour 500 from sea level in the profile of the Zambezi amounts to 900, respectively 1000 km in the Luangwe, 600 km in the profile of the Limpopo but only 450 km in the profile of the Orange. If, on the one hand, these differences between the Zambezi and the Limpopo are sufficiently accounted for by the enormous predominance of the surface of the basin and the water discharge of the Zambezi, the relation of vertical erosion of ^{the} Limpopo and ^{the} Orange, on the other hand, is in conflict with the threefold predominance of the erosive elements of the Orange over the Limpopo: the surface of the river basin, the water discharge and the actual time of the processes of erosion - what a paradox!

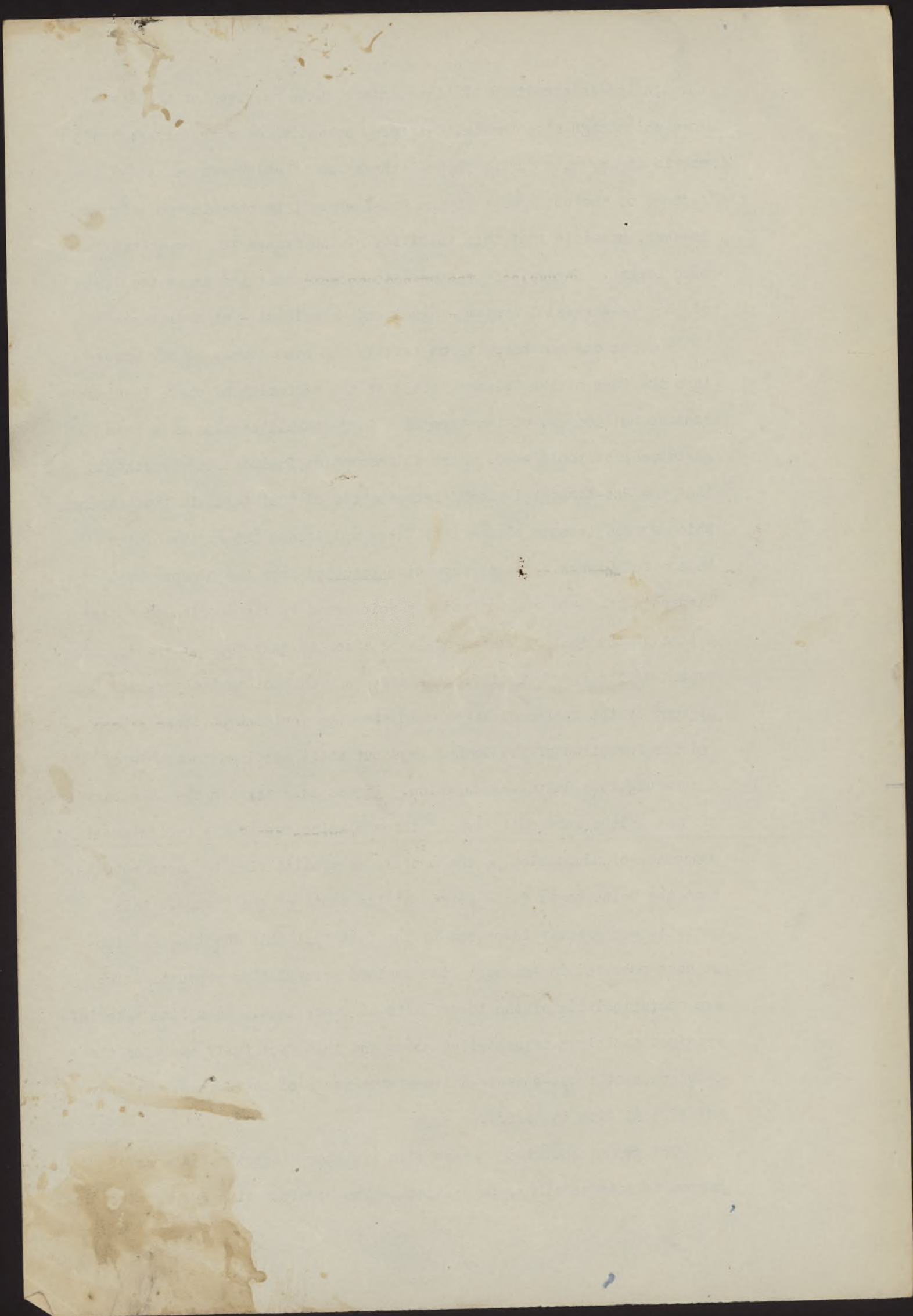
Both these paradoxes, however, have a certain harmony in common, hence also a logical sequence of phenomena inseparable from harmony, and ~~in consequence~~ ^{by} they offer a chance of explaining the accompanying discordances and contrasts even if these were paradoxical. In our whole paleohydrographic reconstruction of S. Africa we consider the fact of the predominance of the Orange gap built by the waters of the Pre-Zambezi I as the strongest pillar of the entire structure. But ^{owing to the fact that} just as we know very little of that chief meridional artery Pre-Zambezi II, that reversed Nile of South Africa, we are also lacking any kind of evidence in the area from Ngami-Makarikari to the junction of the Molopo with the Orange which might allow us to trace the course of that Anti-Nile. And yet the existence of that Anti-Nile is the foundation of our African paleogeography. In our prolonged meditations on this problem there continually returned and established itself the idea that the waters of the Anti-Nile did not concentrate into one stream within the limits of the desert zone but that they drained into a system of lakes especially in the area of the Ngami-Makarikari and in regions encircled by the peculiar course of the river Molopo with all the features, especially those of ground water, of a ^{which} physiographical border/marked perhaps, at least partly, the southern limit of lake "Kalahari". This ~~premeditated~~ hypothesis is in accordance with all the above mentioned paradoxes. The Pre-Zambezi I joining the Orange

primacy

The following descriptive list of the plants of the region is given
in order to show the distribution of the various species and to
show the relation of the plants to the climate and to the soil.
The plants are arranged in groups according to their habit of
growth and to their uses. The first group consists of the
trees and shrubs, the second of the vines and creepers, the
third of the herbs, and the fourth of the grasses and
forage plants. The fifth group consists of the aquatic
plants, and the sixth of the plants of the mountains and
highlands. The seventh group consists of the plants of the
coast and the eighth of the plants of the interior.
The plants are described in detail, and their uses are given.
The list is given in the following order: Trees and shrubs,
Vines and creepers, Herbs, Grasses and forage plants,
Aquatic plants, Plants of the mountains and highlands,
Plants of the coast, and Plants of the interior.

through the intermediary of lakes entered them deprived of all its load which regulates the delta-forming potential of every river; this was so at any rate during phase I the close of which was marked by the capture of the upper part of the Pre-Zambezi I by the Limpopo. It is, however, possible that this inability of the Orange to form deltas lasted much longer. *Considering the fact* ~~Namely, if we take into account~~ *Considering the fact* that the upper two lakes of the Pre-Zambezi I system - Ngami and Makarikari - at a distance of 500 km from one another, lie on exactly the same level, we may assume that the form of the Kalahari basin at the beginning of phase I was not concave but convex, of the type of a large talus, perhaps of a twin meridional tectonic wave. Such an assumption includes the hypothesis that the Pre-Zambezi I flowed from the top of that talus in two branches which spread in some places into lakes and joined the system of the Molopo and Orange. The piracy which resulted from the process of the Limpopo's headward erosion and was reinforced by the erosion of outlet waters of the eastern system of lakes affected only the eastern drainage branch of the Pre-Zambezi I; the western branch of that water-net cleared by the system of lakes completed the drainage of these lakes and the formation of the Orange gaps but still remained incapable of a more vigorous delta accumulation. It was only ~~when~~ *marked* when the lake barriers of Lake Molopo were entirely cut through *marked* which ~~marked~~ the beginning of processes of adaptation to the profile of equilibrium in lake deposits, that the delta began to be formed at the mouth of the Orange. This activity was greatly increased by the fact that this adapting erosion-process operated in the most fine-grained accumulation products, which are characteristic of the lower parts of every lake. This fine material required a minimum transporting power and this fact fully explains the occurrence of a sub-oceanic delta at the mouth of the Orange, the only one of that size in Africa.

The gap of the river Orange with its characteristic features of canyon in some sections, is defined by the contour line 500 m coinciding,



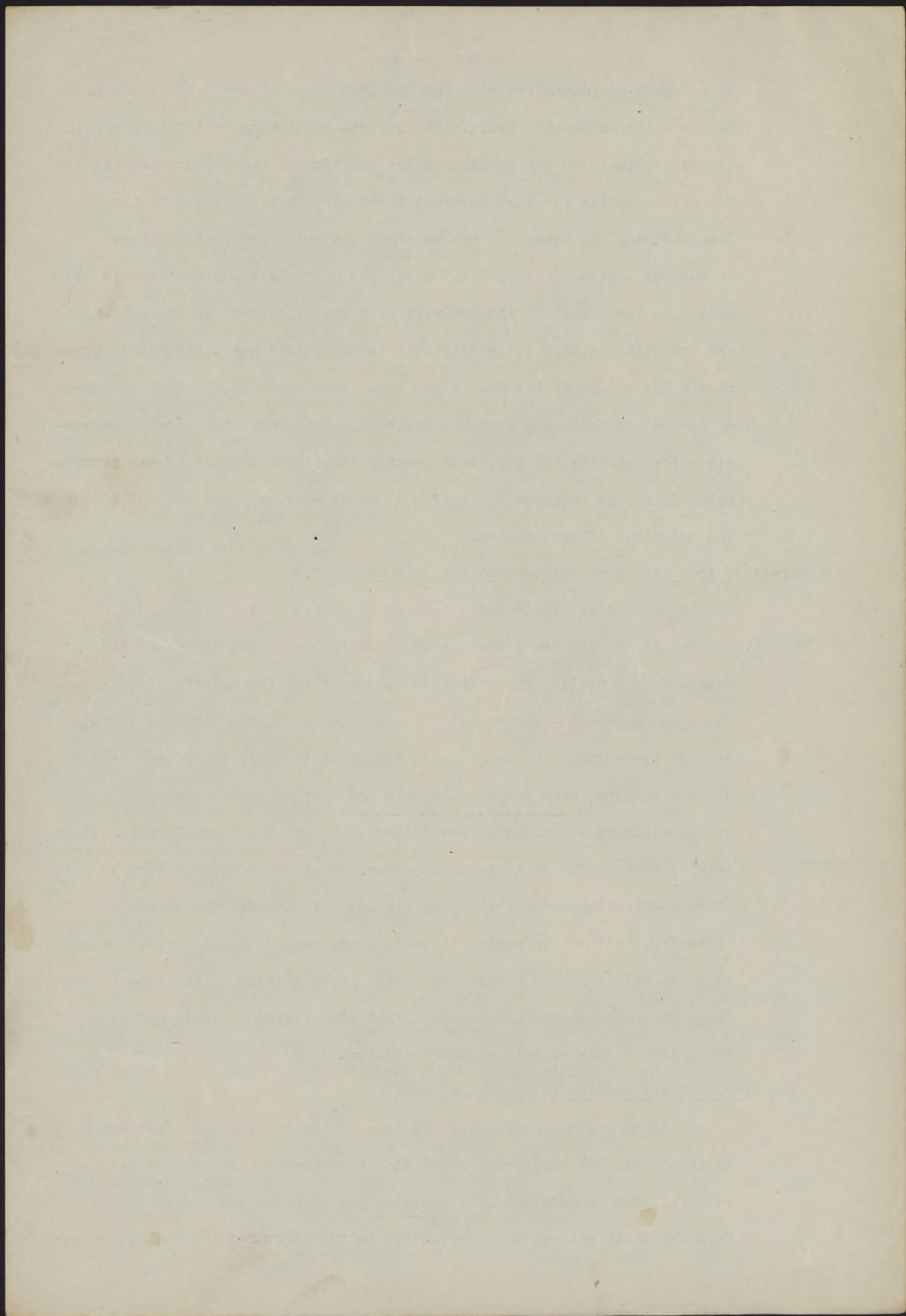
by no means accidentally, with the greatest break in the profile of the Orange - the Aughrabies Falls. It is worth mentioning that this break is almost precisely in the profile of the junction of the Molopo with the Orange, a profile in which abundant tropical waters drained into the Orange during the phases of the contemporary cycle and probably also throughout earlier cycles. The Orange gap which is the oldest one in South Africa is the result of the activity of tropical waters, of the Anti-Nile and its antecessors. It is difficult to understand how without this hypothesis the origin of the Orange gap could have been explained by the power of the waters springing from Drakensberge. There are other powers responsible for building the gap, much greater than those capable of ~~facilitating~~ maintaining the union of the waters in an already existing gap which lowers the potential of evaporation.

Unrest of the Congo zone as compared with the Kalahari.

We now proceed to ^{the analysis of} ~~analyzing~~ the river system of the Congo basin. When looking at the course of the contour line 1000 m on both sides of the Congo-Zambezi divide, the contrasts between these two neighbouring zones - Congo and Kalahari - become sufficiently clear. In the outlines of this contour line within the Congo basin appear 25 ~~strongly interlaced~~ ^{mainly} classic erosive, even canyon-like cuts and a still larger number of narrow elongated spurs - peninsulas and islands, whereas the Zambezi basin disposes only of three bends of that contour line, so broad and so deprived of cuts of an erosive character that it is difficult to imagine the origin of these forms without inferring tectonic predispositions. Assuming therefore that the calm which is typical of Africa prevails also in the zone of the Congo it must be emphasized a priori that with regard to South and also North Africa this calm is seriously disturbed.

The extent of degradation in the Congo zone.

This unrest characterizing the zone of the Congo is manifest not only in the details of horizontal projection but appears also in vertical reliefs. Our considerations concerning the norms of the system of the Kalahari basin allowed us to establish in two instances the contact between



the Congo basin with that of the Zambezi. These observations refer to two of the longest head streams, the Kassai and the Lualaba-Congo. The main source of the Kassai rises from the somewhat sloping plateau of the divide extending to the east from the hump "N^a Lisboa". This stream belongs to the parallel water-net running east. Most of the waters of this net belong to the Zambezi, two of them constituting the sources of the Kassai. There is no lack of documentary evidence proving that these two arteries of the Kassai were included in the initial phases of the contemporaneous cycle ^{to} of the Zambezi basin. Similar evidences of piracy may be seen on the map in the Lualaba-Congo basin. The situation ^r there is equally expressive and clear (Fig.2). Of the three head streams Lualabo-Congo the longest, the ^{Luapula} ~~Kassai~~, is the only artery of the Congo basin (south of the Equator) flowing south-westward, and the parallel course of the Luangwe and also its linear extension in the Kafue system, confirm without any doubt that this artery belonged in its initial phase, just as the upper Kassai, to the Zambezi basin. The gradient of the headwaters of the Luapula and the upper Kassai must have been greater in this initial phase - to simplify calculation let us assume an equal gradient - toward south, i.e. toward the Zambezi-Orange, than toward north, toward the Congo basin. Inferring from previous experiences that during the whole of this cycle neither the tectonics nor the denudation ^{has} brought about any substantial hypsometric changes within the Kalahari basin, we calculate on the basis of the present slope of headwaters to contour 500 m in the Orange gap and to the nearest ~~points~~ contours 500 m in the Kassai and Lualabo-Congo basins, the measure of hypsometric changes in both these regions of the Congo basin. These calculations showed that the nearest contours 500 m of contemporaneous topography were during the initial phase on level 968 m in the Kassai valley and 1090 m in the valley of the Lualaba.

Processes of degradation bear no influence on the course of the main artery.

These powerful processes of degradation so manifest in the sphere of the greatest precipitation in Africa, however, can not give us any explanation of either the general structure of the Congo basin or still less

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE DEAN

540 EAST 58TH STREET, CHICAGO, ILL. 60637

TELEPHONE (312) 937-1234

FAX (312) 937-1235

INTERNET: <http://www.history.uchicago.edu>

ADMISSIONS

For information on admission, please contact:

Admissions Office, 540 East 58th Street, Chicago, IL 60637

Phone: (312) 937-1234

Fax: (312) 937-1235

Email: admissions@history.uchicago.edu

Website: <http://www.history.uchicago.edu/admissions>

For more information, please visit our website.

We look forward to hearing from you.

Sincerely,

Dean of the Department of the History of Arts and Architecture

540 East 58th Street, Chicago, IL 60637

Phone: (312) 937-1234

Fax: (312) 937-1235

Email: dean@history.uchicago.edu

Website: <http://www.history.uchicago.edu/dean>

For more information, please visit our website.

We look forward to hearing from you.

Sincerely,

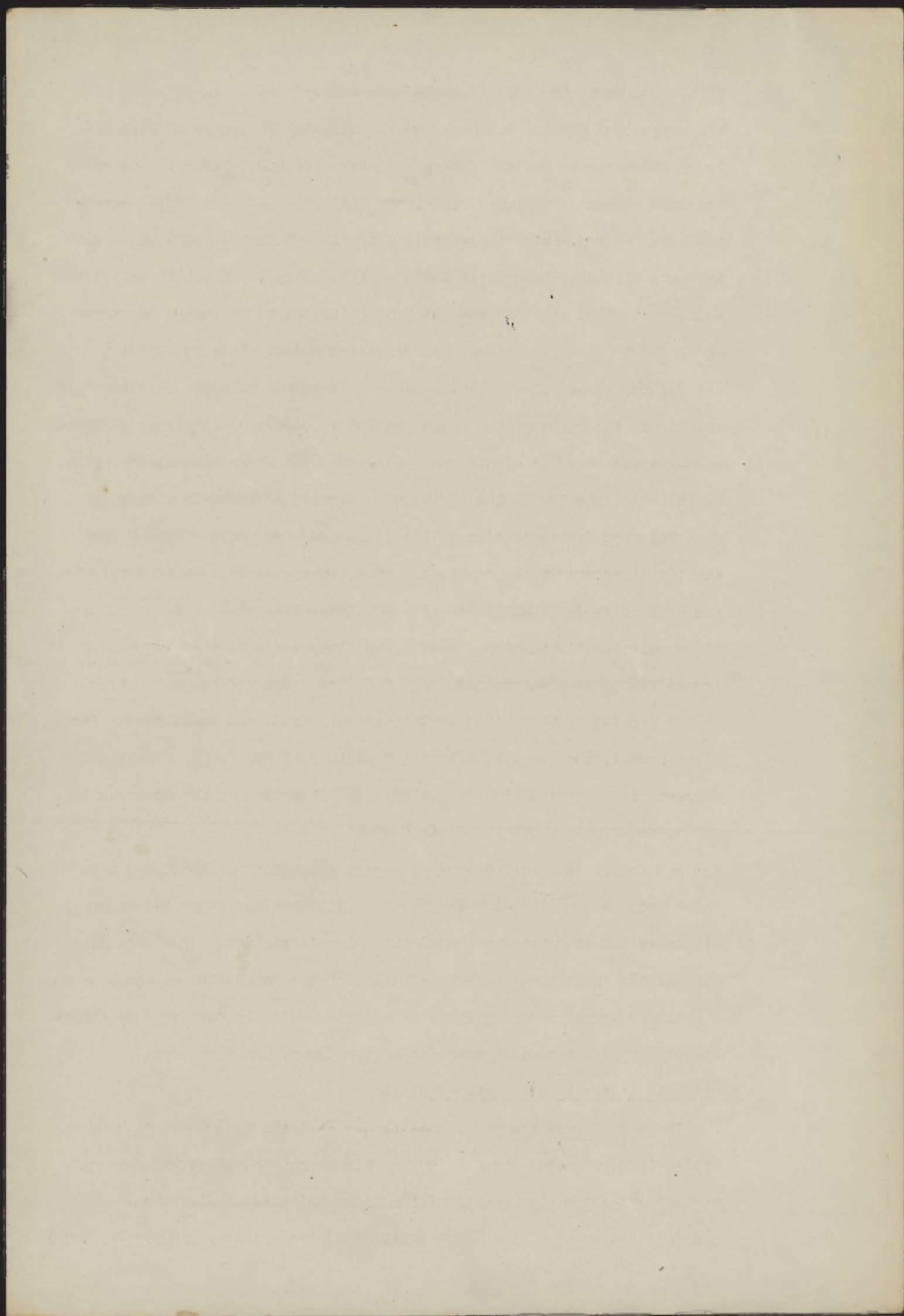
Dean of the Department of the History of Arts and Architecture

540 East 58th Street, Chicago, IL 60637

of the course of the main Lualaba-Congo artery (Luapula), in spite of the harmonious form of the arch and the symmetrical course of this artery in relation to the basin. The spiral arches of the tributaries entering the main stream at an acute angle, becoming more and more acute ~~toward~~ ⁱⁿ the lower course, characterize only a small part of the Congo basin within the arch formed by that river north of the Equator, And it is only this small part which might be suspected of being due to the power of attraction exercised by the main stream upon its tributaries. This incontestable attraction, however, which takes place only in the youngest section of the artery and the basin of the Congo completely obscured with fresh alluvial deposits, can be of no significance for any paleogeographic consideration. A similar adaptation of the system of affluents to the main stream is observed also in the section of the Congo near the mouth of the Ubangi - the fan of waters at the confluence of the Sanga - but here also only in ^{the youngest} the area of ~~early~~ alluvial formations. Everywhere else there is no lack of normal types in the Congo system, but they are of a kind which makes it impossible to draw conclusions regarding the course of the main stream or the general configuration of its basins. Could one suspect of this the river Ubangi, the largest left side tributary of the Congo, a distinctly polygenetic river ignoring completely the attraction of the Congo in its upper, older part above the Kouange arch? Can its lower part below the Kouange arch, distinctly a product of the attraction of the Congo gap, be taken into account in paleogeographic considerations since the Congo gap is surely the youngest section of this river's ~~system~~ course? Can the Kassai, the largest right side tributary of the Congo with an enormous and strikingly normal meridional system of tributaries be suspected of exerting direct influence on the source of the Congo, and vice versa?

The hypothesis of two primary Congo basins.

The solution of the problem ~~of the form~~ of the Congo basin's river system induces us to formulate our working hypothesis, implying not only the polygenesis of the course of the Congo, which is ^{obvious}, but also the fact that ² part of the Congo basin forms two hydrographic systems which



notwithstanding the apparent morphological unity of this whole basin - still preserve traces of independence and of a different dynamics. According to this hypothesis we distinguish in the western part of the Congo ~~Congo~~ a basin in the strictest sense of the word, and a zone of the peripheral river system in the eastern part. There are two arguments supporting the formulation of such a hypothesis: 1/ the contemporary basin of the Congo descending toward west - ^{as a} ~~in~~ consequence, of course, of ^{the} degradation of the main river - sloped in the same direction also in the initial phase before becoming again indebted to an agent of degradation; as shown above, contour 968 m in the west - in the region of the Kassai basin - corresponded with contour 1090 m in the east - in the area of the contemporary Lualaba. 2/ Another argument indicating the primary bipartition of the Congo basin is the peculiar divide, ~~which is~~ from the point of view of hypsometry and morphology, hardly discernible but separating exactly two large water systems, the Kassai and the Lualaba.

Although both ~~the Congo~~ basins are concordantly directed north, the contrast between them could hardly be greater. The Kassai system represents an exceptionally dense net of parallel arteries, mostly monogenetic. The Lualaba system, on the other hand, has only two very long polygenetic arteries, the Lomami, almost without any tributaries, and the Lualaba, with a very dense and expanding river system.

These two worlds, the calm equatorial region of the Kassai in the west and the disturbed meridionally extended Lualaba system in the east, are separated from one another by an insignificant but ancient divide. ^{Although} ~~This~~ ~~divide which has~~ ^{of} no significance in the contemporary morphology of the Congo basin, ^{it} played a far greater role in the primary phases as it separated two independent water systems of the Pre-Congo-Lake in the west from the Pre-Congo river basin in the east.

Assuming, for the purpose of making our task simpler, that Lake Leopold II constitutes the remainder of that extinct Pre-Congo-Lake, we obtain a central point which collected the waters of that lake's system.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF THE HISTORY OF ARTS AND ARCHITECTURE

OFFICE OF THE CURATOR OF THE MUSEUM OF ARTS AND ARCHITECTURE

CHICAGO, ILLINOIS

1911

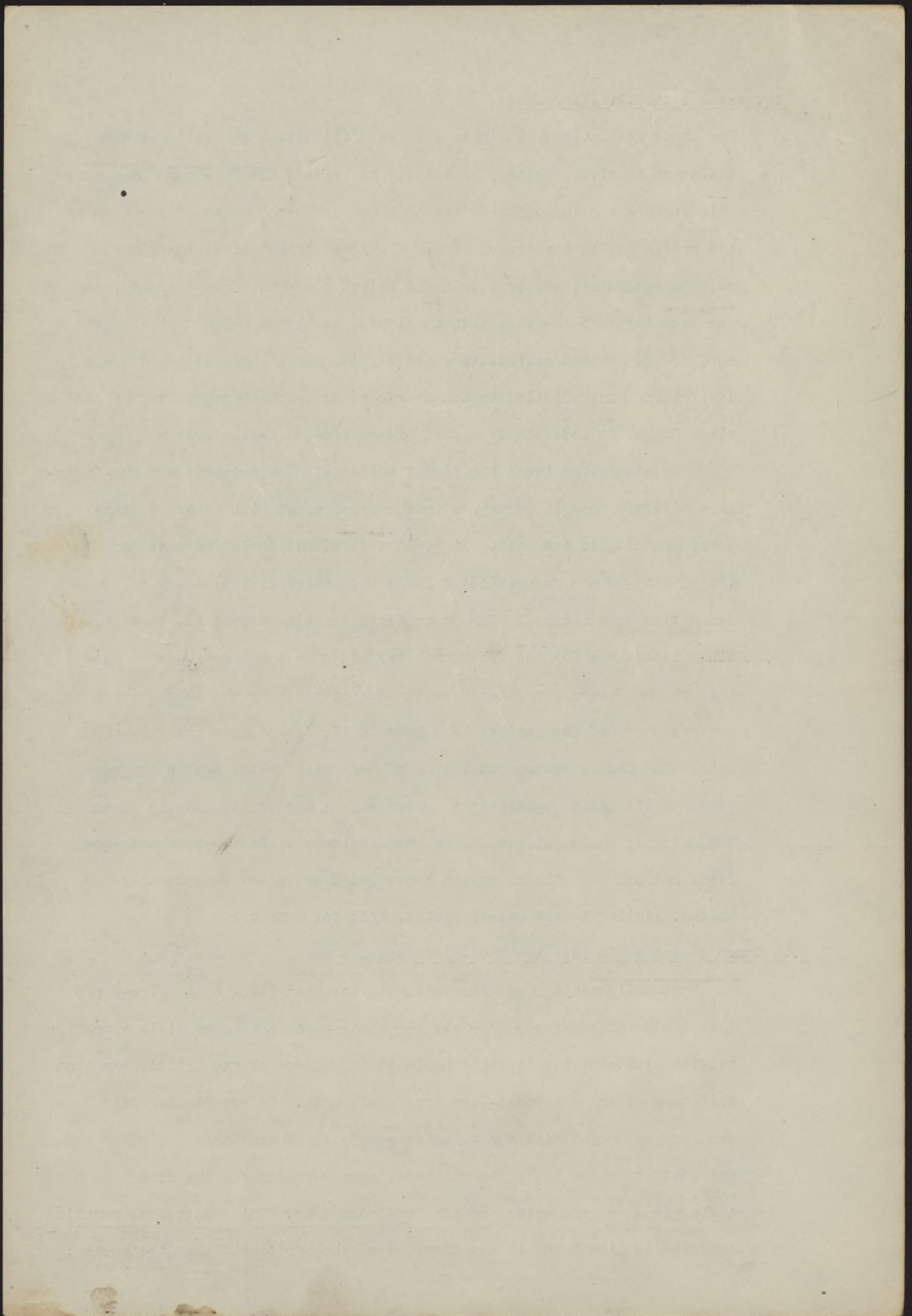
The system of the Pre-Congo Lake.

The above assumptions eliminate all the difficulties in distinguishing the norms of river systems, especially as regards the Pre-Congo Lake whose calm surface was incapable of exerting any influence on the direction of the confluence of its tributaries; all these tributaries, therefore, must be recognized as normal. In the first place the Kassai system, cut ^{consistently} ~~consequently~~ into the vast plateau sloping north and being part of the roof of the African continent, whose regular net of parallel waters was in striking contradiction to the course of the arch-shaped artery of the river Congo, ^{was} ~~is~~ undoubtedly a part of the Pre-Congo-Lake system.

At high water level the Kassai system was drained into the Pre-Congo-Lake directly, now it converges ^{into} ~~in~~ the great equatorial artery Kassai-Lubofu ^e running to the west. It is more difficult to define what the lower line Kassai-Lubofu represents: a large lake terrace, a platform of denudation or a flexure? The uncertainty in this respect is, however, of minor importance for the whole problem. Just as the Kassai system also that of the Shuapa, separated from the Kassai basin by the lake area in the periphery of the extinct Lake Leopold II, flowed into the Pre-Congo Lake. The Shuapa system consisting of a parallel water net in the upper parts of its basin suggests the drainage from a slightly sloping plain supported by an indistinct divide west of Lomami. At the time the water level had sunk the Shuapa system converged fan-wise and subsequently it united, similar to the Kassai system, into one artery.

Both Congo basins drain into the Chad-Kiri basin.

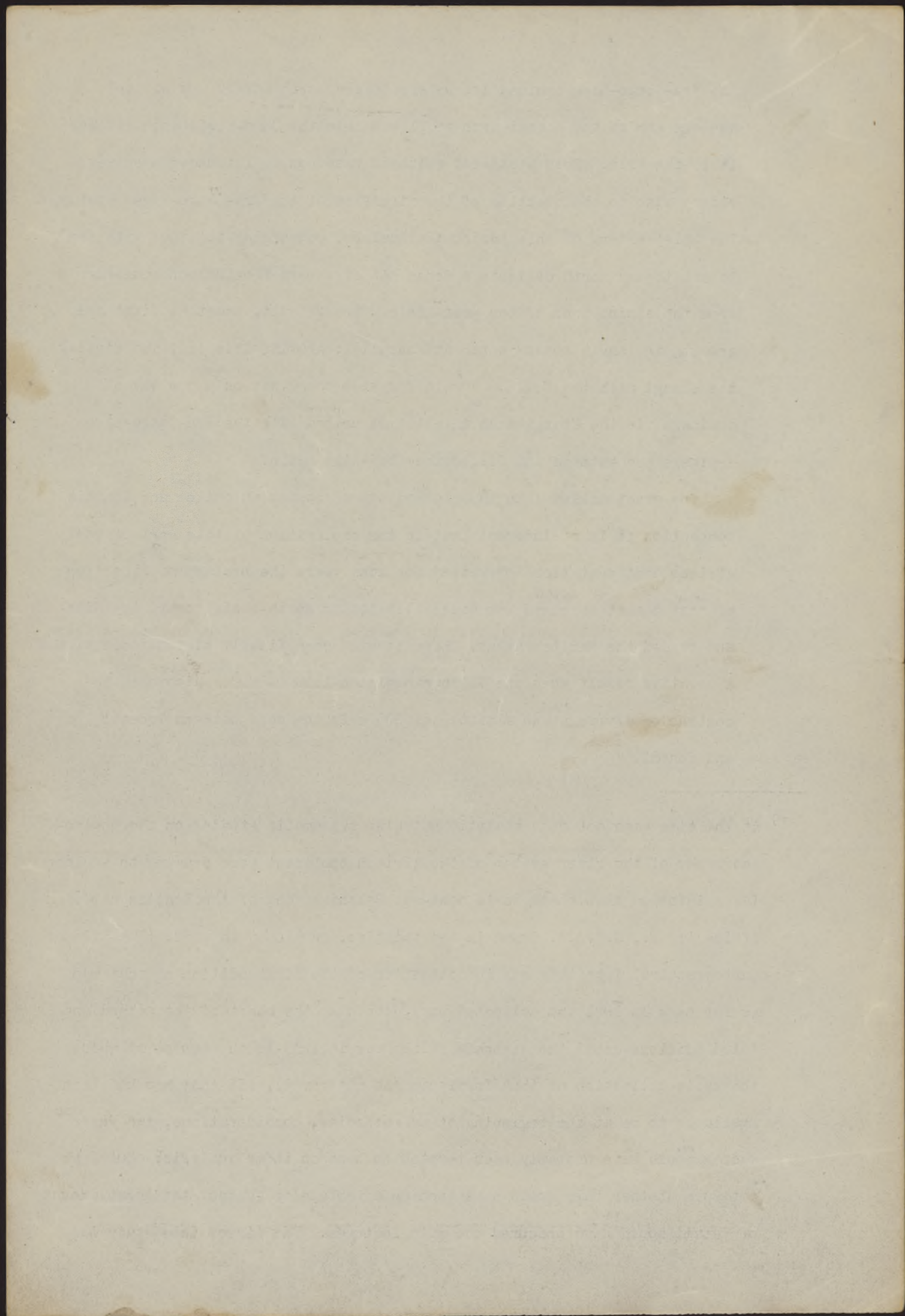
More enlightening and interesting is the west flank of the Pre-Congo Lake basin which extends from ~~xxx~~ the south-eastern Adamaua hills along the twisted divide of the Atlantic basin to the source of the Lefini, the last tributary of the Pre-Congo-Lake from south west. Before dealing with the problems connected with the Atlantic proximity of the Congo basin, we shall ^{answer} ~~one~~ question which has to be put here, namely, which was the direction of the drainage of the waters of the Pre-Congo lake? This rhetorical question contains in itself and in the premises of the hypothesis ^{it's} also the answer:



^{that} the Pre-Congo-Lake drained its waters toward north and by way of the western arm of the Ubangi arch ~~it~~ ^{joined} flowed into the Chad-Kiri basin filling it to the brim. This statement which is based on well founded premises refers also to the question of the direction of the Pre-Congo-River drainage. The chief artery of this basin, the Lualaba, converging together with the Lomami toward north collects a dense net of waters flowing ~~consequently~~ from the alpine spur of the east-African troughfault, short at first, ~~and~~ growing in length toward north, and parallel: Aruvimi, Itimbiri, and finally the Ubangi with the Uelle. For this system there was only one way of drainage via the Ubangi arch ^{by} in which it ^{joined} ~~united with~~ the Pre-Congo-Lake ^{joined} ~~drainage~~ and entered ~~and filled~~ the Chad-Kiri basin.

The great inland lake thus formed had of course an outlet and in this connection it is of interest that in the exploration of this part of the African continent ^{the} there prevailed for long years the problem of ^{the} direction of ^{this} that outlet, ^{looked} searched for especially ^{in the} toward north-east, toward the Nile and toward the Mediterranean. These studies ^{reached} were finally ~~discontinued~~ with a negative result when the Tilho expedition (1900 - 1909) ^{discovered} the contour of divide at an altitude of 900 m in the pass between Tobesti and Ennedi.^{x)}

- x) At the time when not only analytic but also systematic studies on the paleogeography of the river system of the African continent were drawing to a close I was informed that there is in post-war Poland a copy of the English map of Africa 1:2 M., G.S.G.S. drawn in the thirties, published in 1942. (The E. Romer Cartographical Institute was in possession of the first edition of that map as far back as 1921 and collected very carefully the sheets of the second and third editions, until the outbreak of the war in 1939, in the course of which the whole collection of that Institute was destroyed). If that map had been available to me at the beginning of my methodical considerations, two years ago, I ^{sh} would have probably been tempted to base ^{on it} my analysis; but I am not sure whether this would have been an advantage or ^{owing to} ~~whether~~ the great amount of detail would ^{rather} have obscured the main features. The aim of this study was



Dissimilarity of the initial form of the Atlantic barrier of the Congo.

The hypsometry and topography of that desert area, which were not subject to changes during the whole cycle of erosion, are usually not taken into account when considering paleogeographic problems; they afford only few details pertaining to the statics of phenomena. The key, therefore, to the history of the Congo and its river system and ~~also for~~ ^{to an inquiry} ~~examining~~ ^{into} the dynamics of its transformations, lies not in the invariably deservic periphery of the Congo basin upon which the river encroached in the past, but in the region of the contemporaneous Congo and its oceanic periphery exposed to the most powerful morphological changes. We possess no direct information on these tectonic and degrading processes in the region of the Congo basin and its surroundings. By contacting the two head streams of the Congo and the Zambezi, we arrived, however, indirectly at the conclusion that the area of the Congo basin was during the last cycle of erosion denuded in ^{such} a manner that its morphological surface, untouched in the south on the line of the divide Congo/Zambezi, was lowered successively to 500 - 600 m. ~~in the area of that basin.~~ Following the principles of calculation applied in the above example for defining the height of the geometrical centre of the Pre-Congo-Lake (Lake Leopold II)

indeed ^{not} ~~was~~ to obtain many and certain results; the aim was merely experience gained by method ^{which may be} ~~and this was~~ achieved on the basis of any correctly generalized map in a small scale, 5-10 Mil. for the continents and 2-5 Mil. for particular physiographical regions.

A hypsometric control in ^{the} sections "Darfur" and "Libyan Desert" showed the absence of contour 900 m Tilho, but disclosed the lowest point between Mt. Emi Koussi (3350) and Ennedi (1311) at an altitude of 365 m, thence toward Kufra 540, Kufra 382, and from there toward north and especially toward east there ~~was~~ ^{is} a violent lowering in height.

Apart from two sections in the region of the eastern part of the Chad basin I ^{checked} ~~controlled on the English map~~ the hypsometry, in particular ^{of the English map} the system of the Kalahari basin (section: Rhodesia, Transvaal and Sout-West Africa) finding only very few additional details worth mentioning.

we obtain for the initial phase the contour 725 m. This altitude, however, and the connected with it level of the lake, 800-900 m., ^{allows to state} that the morphological barrier separating the Congo basin from the Atlantic must have had ^{during that phase} in that phase an entirely different form ^π. The fact is well known that great tectonic dislocations and ~~the~~ processes of denudation evidenced by the suboceanic canyon of the Congo occurred in the area of the Atlantic barrier. The topography of the canyon shows that in the initial stage the shores of the ocean receded in that section roughly 200 km west whereas the barrier itself rose to a height of 2000-2500 m above sea level. It does not seem very likely, that such enormous tectonic dislocations affected only a narrow strip of land across ~~in~~ the shore line, especially when there was the erosive form of a canyon in the axis of this dislocation! The uplift ^{preceding} which preceded the formation of the canyon must have had corresponding, not only transversal but also longitudinal, dimensions along the coast of the ocean.

On the ^{from} basis of the contemporary topography of the Atlantic barrier in the section ^{between} from the Congo gap ^{and} to the elevation connected with the Cameroon volcano we may infer ~~indirectly~~ its different structure in the preceding phases. In this area the divide between the Atlantic and the Pre-Congo-Lake is now and has been before strongly contested. The river Congo may serve as an example of victory gained in favour of the oceanic basin ~~and in consequence~~ ^{by} the waters of the Pre-Congo-Lake may perhaps at a certain moment have been temporarily drained into the ocean; the river Sanga is an evidence of a similar success of the Pre-Congo-Lake. In the light of contemporary topography the evidence of the river Sanga is quite paradoxical. The straight line distance from the ⁰ sources of the Sanga to the coast of the ocean is 220 km, from the mouth of the Congo ^{to the ocean} 720 km, the direct gradient to the ocean ($2.5^{\circ}/\infty$) exceeds eight times ($0.3^{\circ}/\infty$) the gradient to the Congo and 15 - 20 times the much higher base level of erosion of the Pre-Congo-Lake. The upper section of the river Sanga, the Dja, has two head streams at a distance of 220 and 440 km, respectively, from the Atlantic. The second - a river of the former Atlantic basin -

having traversed 150 km was captured in favour of the Pre-Congo-Lake.

^{Such}
This capture would be impossible at the present sea level and the position of the oceanic coast. A successful fight for the divides on two sides where the lower base levels of erosion differ by many hundreds of meters, may be secured only by a broad, plateau-like ~~pass of the~~ divide interfering with the meeting of both lines of attack by headward erosion. Of the same kind as the Atlantic barrier of the Kalahari basin was also the Atlantic barrier of the Congo but it was at first not only considerably higher but also much broader. It was only a barrier separating successfully the Pre-Congo-Lake basin from the Atlantic basin that could bring about the junction of both systems; the Pre-Congo-Lake by way of the lower Ubanga, and the Pre-Congo-River through the intermediary of the upper Ubanga, and also their jointly flooding the Chad-Kiri basin and the drainage toward the Mediterranean or the Nile.

Some loose reflections: Congo - Chad - Benue - Niger.

The Congo canyon eroded in the phase of the greatest elevation of the Atlantic barrier was at the moment of the strongest tectonic depression the passage that either captured the Kassai system or became the artery of drainage of the Pre-Congo-Lake together with its entire basin, to the Atlantic. When the capture of the Congo toward the Atlantic was effected, the fate of the inland lake Chad-Kiri, of the contemporaneous main artery and of the system of the Congo basin was sealed. The hydrographic processes responsible for the contemporary topography are not easy to recognize for the same reasons that obscured the course of the Pre-Zambezi I. The same role as the mask of eolic accumulation in the Kalahari played powerful alluvial deposits in the Congo basin, and the premises which are indispensable for solving the final hydrographical metamorphosis would prove much more intricate ^{for} in the Congo than ^{for} in the Kalahari basin. In these complex metamorphoses, however, one thing may be regarded as most probable, namely, that the Congo gap played the most important role in these changes. By abruptly introducing into the system the lowest base level of erosion

The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work during the year. It is followed by a detailed account of the various projects and the results achieved. The report concludes with a summary of the work done and a list of the names of the persons who have contributed to it.

The second part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The third part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The fourth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The fifth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The sixth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The seventh part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The eighth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The ninth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

The tenth part of the report contains a list of the names of the persons who have contributed to the work during the year. It is arranged in alphabetical order and includes the names of all the persons who have contributed to the work in any way.

this gap acted as a powerful suction pump when adapting all the constituent parts of the contemporaneous Congo system, and the flat and soft surface of the extinct Pre-Congo-Lake facilitated in an extraordinary measure all the processes of headward erosion.

There arises yet another question: why was it that in connection with the hypothesis of the Chad-Kiri basin being flooded within the Ubanga arch by the united waters of the two Congos, only the alternative of drainage of these waters toward north or north-east was taken into account, and no attention was paid to the possibility of their drainage westward via the Benue river which represents in the present topography a far lower passage than that from the Chad-Kiri to the Libyan oases? The answer is, that *owing to* ~~in consequence of reasoning based on an analysis of the implications~~ provided by ^{the} hydrographical map the river Benue was considered a ~~later~~ ^{feature of} phenomenon in the African relief ^{posterior to} ~~than~~ the phases of the large lake Chad-Kiri.

In favour of the youthfulness of the Benue was, however, only one symptom, i.e. the fact that this river performs contemporarily the final attack on the remainder of lake Chad following the imminent capture of the rivers Logone and Chari in favour of the rivers Benue and Niger. With regard to the river Benue the hypothesis may be formulated that here too as in the case of the lower Vistula in Poland, in the last phase a turn of 180° ~~in the course of the river took place~~ ^{has taken} ~~as has already been explained in respect of~~ the Zambezi in section Zumbo-Livingstone and section Ubanga downward from the Kouango-Bangui arch. There is, however, a small though significant item pertaining to the types of norm in a river system, which is against applying this hypothesis to the river Benue. Namely, ~~From the N. Nigerian plateau a dense net of waters run~~ ^S parallel but converge fan-wise, the pointed end of that fan being directed toward the centre of the basin, i.e. lake Chad (Fig.4). This net included the river Gongola, which has perhaps the largest water discharge flowing from the greatest heights ~~in~~ ^{of} N. Nigeria. Half-way in its course ~~running~~ ^{directed} distinctly toward

Directed

[The page contains extremely faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side. The text is organized into several paragraphs, with some lines appearing as distinct sentences. The overall layout suggests a formal letter or a page from a report. The text is too light to transcribe accurately.]

lake Chad, the river Gongola being captured by the Benue turns suddenly at a straight angle. This fact provides sufficient evidence of the river Benue being much younger than the N. Nigerian system and also proves that before encroaching upon the centre of the Chad it was forced to sever the plateau barrier connecting the N. Nigerian plateau with the Cameroon-Adamaua massif.

There is not much ~~more~~ ^{about} to be said of the river Niger. Its course, appears to be analogous to that of the Loire with an arch bulging north, Orleans on the Loire reminding of Timbuctou-Boutrem on the Niger. Just as the upper Loire was a tributary of the Seine captured by the lower atlantic Loire, the Niger was presumably running north and was diverted ^{South} to ~~the Atlantic~~ by headward erosion of the streams of Upper Guinea. The Niger gap exposed the inner Sudan to the influence of the Guinea monsoon and this circumstance must be held responsible for the powerful processes of degradation on the river Benue, which carries a much larger volume of water than the Niger. Such perspectives would appear much more probably ^c if it were possible to transfer to this region the experiences gained in Lower Guinea, in the area of the barrier separating the Congo basin from the Atlantic, and in respect of which it was confirmed that the enormous degradation processes ~~were~~ produced by the tropical climate ~~but~~ were achieved in conditions of considerable tectonic movements. The fact is that the "initial" Niger pursuing a northward course, perhaps even tending to reach the Mediterranean, was repeatedly subject to attacks from the south, from Upper Guinea with its most abundant precipitation, and which therefore is the most active part of Africa. But here also successful capture was not achieved by the shortest way of attack (Black ^{ta} Volta) but from the spur of Guinea near Cameroon, where the culmination of precipitation was responsible for the capture of the upper Niger and also for an entirely young development of the Benue valley, which was to strike the final blow at the dessication of the Chad basin and lake.

African analogies.

If we accept an analogous chronological value for the sequence of

The first of these is the fact that the
the second is the fact that the
the third is the fact that the
the fourth is the fact that the
the fifth is the fact that the
the sixth is the fact that the
the seventh is the fact that the
the eighth is the fact that the
the ninth is the fact that the
the tenth is the fact that the
the eleventh is the fact that the
the twelfth is the fact that the
the thirteenth is the fact that the
the fourteenth is the fact that the
the fifteenth is the fact that the
the sixteenth is the fact that the
the seventeenth is the fact that the
the eighteenth is the fact that the
the nineteenth is the fact that the
the twentieth is the fact that the
the twenty-first is the fact that the
the twenty-second is the fact that the
the twenty-third is the fact that the
the twenty-fourth is the fact that the
the twenty-fifth is the fact that the
the twenty-sixth is the fact that the
the twenty-seventh is the fact that the
the twenty-eighth is the fact that the
the twenty-ninth is the fact that the
the thirtieth is the fact that the
the thirty-first is the fact that the
the thirty-second is the fact that the
the thirty-third is the fact that the
the thirty-fourth is the fact that the
the thirty-fifth is the fact that the
the thirty-sixth is the fact that the
the thirty-seventh is the fact that the
the thirty-eighth is the fact that the
the thirty-ninth is the fact that the
the fortieth is the fact that the
the forty-first is the fact that the
the forty-second is the fact that the
the forty-third is the fact that the
the forty-fourth is the fact that the
the forty-fifth is the fact that the
the forty-sixth is the fact that the
the forty-seventh is the fact that the
the forty-eighth is the fact that the
the forty-ninth is the fact that the
the fiftieth is the fact that the
the fifty-first is the fact that the
the fifty-second is the fact that the
the fifty-third is the fact that the
the fifty-fourth is the fact that the
the fifty-fifth is the fact that the
the fifty-sixth is the fact that the
the fifty-seventh is the fact that the
the fifty-eighth is the fact that the
the fifty-ninth is the fact that the
the sixtieth is the fact that the
the sixty-first is the fact that the
the sixty-second is the fact that the
the sixty-third is the fact that the
the sixty-fourth is the fact that the
the sixty-fifth is the fact that the
the sixty-sixth is the fact that the
the sixty-seventh is the fact that the
the sixty-eighth is the fact that the
the sixty-ninth is the fact that the
the seventieth is the fact that the
the seventy-first is the fact that the
the seventy-second is the fact that the
the seventy-third is the fact that the
the seventy-fourth is the fact that the
the seventy-fifth is the fact that the
the seventy-sixth is the fact that the
the seventy-seventh is the fact that the
the seventy-eighth is the fact that the
the seventy-ninth is the fact that the
the eightieth is the fact that the
the eighty-first is the fact that the
the eighty-second is the fact that the
the eighty-third is the fact that the
the eighty-fourth is the fact that the
the eighty-fifth is the fact that the
the eighty-sixth is the fact that the
the eighty-seventh is the fact that the
the eighty-eighth is the fact that the
the eighty-ninth is the fact that the
the ninetieth is the fact that the
the ninety-first is the fact that the
the ninety-second is the fact that the
the ninety-third is the fact that the
the ninety-fourth is the fact that the
the ninety-fifth is the fact that the
the ninety-sixth is the fact that the
the ninety-seventh is the fact that the
the ninety-eighth is the fact that the
the ninety-ninth is the fact that the
the hundredth is the fact that the

events in the history of the African topography we ^{shall} ~~will~~ arrive at the conclusion that on the whole territory of Africa three phases of development should be distinguished in the contemporaneous geographical cycle. In the first, the initial phase of contemporary topography, there appeared within the area of the Congo two longitudinal meridional depressions, one belonging to a lake, the other channel-like, separated by a meridional divide, morphologically only faintly discernible. This initial feature of the formation of the Congo basin implies some analogy between the Congo and the Kalahari regions differing now so completely from one another; indeed, in order to reproduce the hydrography of the Pre-Zambezi I we were at a certain moment inclined to formulate the hypothesis ^{that/the} ~~that~~ South African Anti-Nile made use of the double line of drainage to the Atlantic via the Molopo. This analogy ^{between} ~~of the~~ Kalahari and the Congo has a far stronger support in the fact that the compact barrier separating, even at present, the Kalahari from the Atlantic extended in the initial phase, uninterrupted, from the Orange gap to the gap of the Niger and perhaps even ^{further} ~~farther~~ north and west-ward. The initial phase in Africa was therefore characterized only by two regions, the trapezoidal and the triangular, in which latter the distinctive character of the Congo basin had not yet come into prominence. The meridional character of the morphology and hydrography of the Kalahari - Congo was at that time manifest in the whole of Africa by the drainage of the Congo via the Chad-Kiri to the Libyan basins. Was not the indentation of the Mediterranean into the gulf of Syrt also due to that meridional character ~~of the~~ structure so typical of Africa? And the northward course of the Niger was it not a part of the same framework?

In the following phase there occurred a systematical dismemberment of the structure of the African continent marked by its meridional character; there is no need here to emphasize the few existing details.

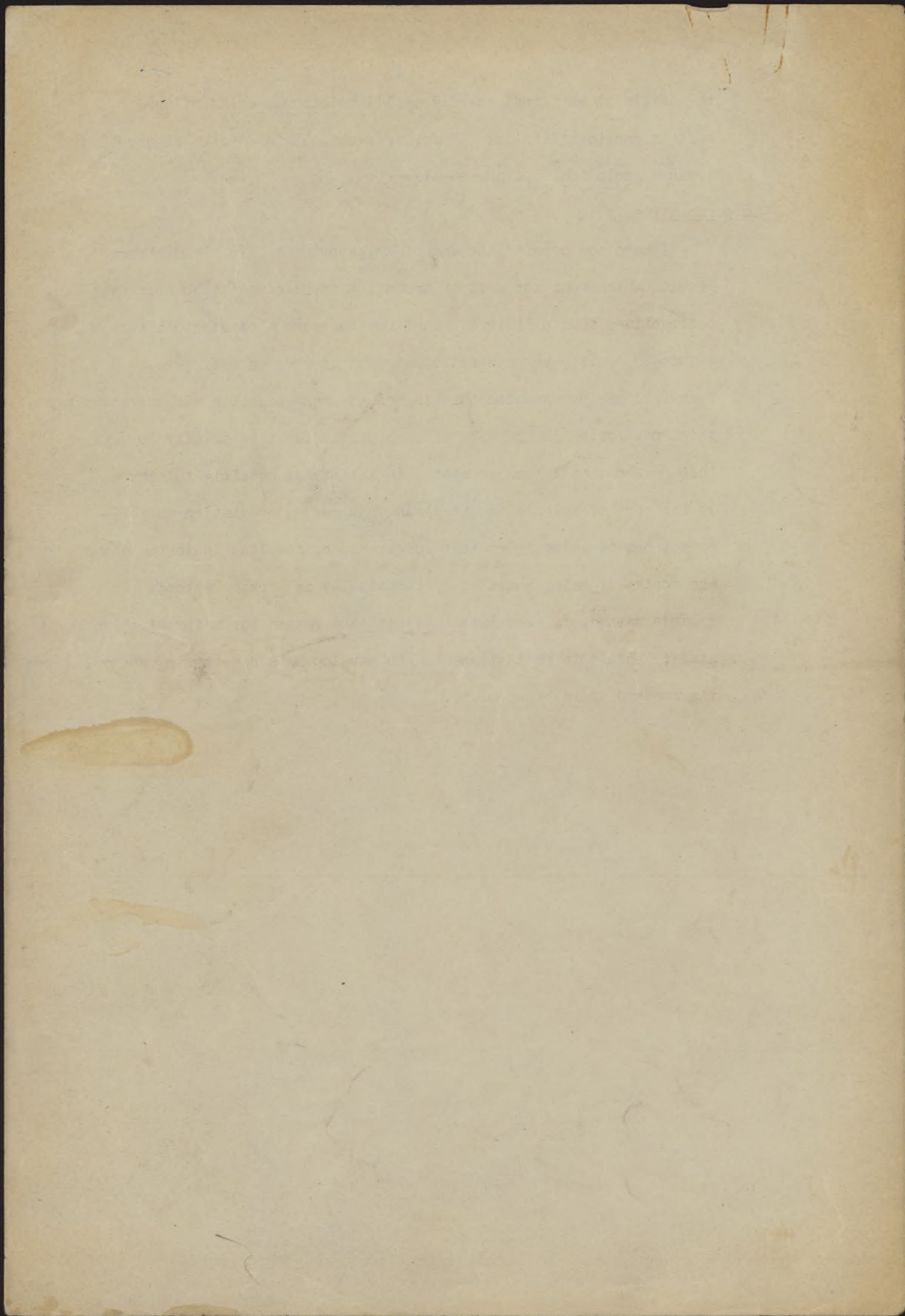
^{Ought} ~~Should we not connect~~ this meridional undulation in the initial phase of the contemporary topography, so characteristic of Africa, ^{to be connected} ~~with~~

the origin of the great, chiefly meridional trough faults of the eastern margin of Africa? If so, we might obtain ^{for} the geographical ^{also} cycle ^{chronology} a geological dating ~~as well~~.

The perspectives.

I have now come to the end of my experiment. It yielded some results ^{being} which bear the mark of truth but it disclosed also such vast perspectives that neither a priori nor the more a posteriori such a success could have been anticipated ^{on such} after such an easy ^{am even superficial} way ...

I am full of apprehension thinking of the many possible misunderstandings which may follow in the wake of such success. It is exactly for that reason that I hope to meet with the utmost possible tolerance on the part of science and ^{that I} to claim only such appreciation as to ~~prompt her to acknowledge~~ that researches on the line indicated above are worthy of being built up systematically as working method. As regards method, my experiment did not pass beyond the most primitive stage; should it be instrumental to developing a new working method, its success would be complete.



Extr. du Bulletin Acad. Polonaise des Sciences

A. III. 1951

Kolonia Pawlów do cmentarza

Lettron

16.000 (1?) 20.000 30.000 40.000 50.000 60.000 70.000 80.000 90.000 100.000

Problemy paleograficzne Afryki wywiedzione z jej współczesnej sieci wodnej. — Paleogeographic problems of Africa as deduced from her river system.

Note

de M. E. ROMER, m. t.

présentée le 11 Décembre 1950 par A. Zierhoffer m. c. et M. E. Romer m. t.

The profile of equilibrium and the hypsographic curve

Herodotus' famous »Egypt — a gift of the Nile«, Playfair's profile of equilibrium and finally W.M. Davis's geographical cycles seem to be three consecutive stages of geographical thinking. In addition, if we remember that half-way between the Playfair — Davis conceptions the thesis of the antecedence of rivers was advanced, we shall understand that geomorphology, as built up by E. de Margerie, W. M. Davis and A. Penck, is the science of investigating the influence of running water on the transformation of the relief. The last century of geography has been instrumental in confirming the theory that running water is so predominant an agent in shaping the surface of the earth that all other degrading factors, even constructive tectonic agents, are only of secondary importance.

This theory has found its most eloquent expression in the experiment of the hypsographic curve. The hypsographic curve, which represents the distribution of particular contour intervals in their percentage relation to the surface of a geographical region, proved to be in all continents very closely connected with the profile of equilibrium, in other words, with the vertical profile of a river. This form of hypsographic curve suggests that even in tectonically disturbed continents such as Asia or North America, or in the vast expanses of Australia or Africa in which flowing water is almost absent, it was in fact running water which decided the topography.

The distinct relationship between the hypsographic curve and the profile of equilibrium is not only evidence of the common origin of both these forms, but is at the same time suggestive of the dynamics of the process involved. This dynamic power is manifest in the attraction which a main stream exerts over the whole of its course upon every thread of flowing water and on the periodical, superficially drained waters of torrential rain, melting snow, etc. Evidence of the degree in which a main stream attracts the diverse and complex forms of the surface of the earth is constituted by the fact that the hypsographic curves, not only of large stretches of land but even of tiny, almost arbitrarily cut out portions of the earth's surface, do not deviate from the typical profile of equilibrium. Some few exceptions recognized in an experiment of this kind ¹⁾ are due to the fact that the curve refers to the topographical conglomeration of diverse morphological elements or to a fresh morainic accumulation of the last glaciation.

The norm of river systems

The attraction exercised by the main stream on the course of the permanent and periodical drainage of its river system has been recognized as the power shaping the two related forms of the profile of equilibrium and the hypsographic curve; it should be expressed by a certain norm of the distribution and form of the river system adapted to the direction and configuration of the course of the main stream. This adaptation of the system to the direction of the main stream, which is usual in the case of a small and often monogenetic main river, is subject to disturbances in the region of large river basins, which are as a rule polygenetic. In the region of these basins it is likely that some characteristic features will always be found in the course of tributaries, occurring either collectively and regionally or in sections in certain parts and in various regions of the basin.

In searching for and recognizing the features of particular sectors of river systems, the first place is obviously due to that feature which connects the contemporaneous river system

¹⁾ The author is in possession of numerical as well as planimetric hypsographical material for 271 administrative units of Poland according to her present boundaries.

V geo

with the main drainage artery, the latter being in principle responsible for the development of its own system. Such sectors of systems adapted to the course of the main stream have been given the name of *normal contemporaneous* systems. Apart from the normally contemporaneous system we observe either whole sectors or dispersed sections deviating from the contemporaneous norm in every system, in areas unaffected by marine transgression for a certain period.

L shw ?
 in dry to ocean
 ze niema syst
 bez zaburzeni?

These foreign elements in a contemporary system are of two-fold origin. They became part of that system by way of piracy, constituting the basis of the polygenesis of the main stream, or else they are survivals of previous phases of development of the river basin which, in accordance with the theory of antecedence, may reach into a very remote past. A study of the system, distinguishing the contemporaneous normal river system from different norms of the type of piracy or survival so as to recognize the sequence of the types of norms existing in a river basin, should be the point of issue for paleogeographic studies and conclusions.

The contemplative and intuitive character of the present study

The above view on the nature of a river system is of course not new, but it emphasizes clearly the historical perspectives inherent in the picture of a system. It began to take shape in the past two years during many months of convalescence when, having ample time for meditation at my disposal, I contemplated several school maps of Poland and other European countries and also of other parts of the world, especially of Africa¹⁾, which hung on the walls of my room.

¹⁾ The maps in question had all been drawn at the Cartographical Institute of which I was the director, and knowing the meticulous care bestowed upon the generalization of river systems, I trusted my impressions to a considerable extent. At a certain point of advanced studies I became aware that my map showed a shocking error in the course of the contour line 1000 m above the middle and upper Zambezi. In consequence I referred, for further analyses of the African river systems and a revision of previous considerations, to Bartholemew's Map of Africa 1:10 M., 1945 and to particular plates of his Regional Atlas, 1948. When trying to establish the source of this error in the map of Africa (Romer-Janiszewski, 1928), I found that it was in its time universal and had been copied from the

V z

By such visual flights over river nets of various countries and continents, repeated and checked many times, I became acquainted with a considerable number of contemporaneous types of norms of river systems and also with norms of systems differing from and intercalated in contemporaneous systems.

When estimating the value of these phenomena I met with some difficulties of varying importance; in some instances the analysis of a river system was repeated several times at intervals of some months without arriving at the fundamental result, namely, without recognizing the contemporaneous norm of the system of a given river basin. Could it be possible that everything in a contemporaneous river system is a matter of survival? This was found to be true for Africa in one instance, which will be discussed below. For this and many other reasons I shall refrain from dealing here with the classification of norms of a contemporaneous system which I observed. My experience is too small and not adequately arranged for making an attempt to classify norms systematically; it is, however, sufficient to give me the conviction that such a classification will prove to be a methodical problem of primary importance, should my experiment arouse the interest and confidence of Science.

Two examples of types of river system norms

Regarding therefore the problem of classifying the norms of river systems and even the whole question of paleographic considerations as *cura posterior*, I shall present here examples of only two types of entirely opposed norms. The first belongs to the most common norm, almost without any exception characteristic of alluvial areas, and the second constitutes the reverse of the former; hence in this great anomaly a paleogeographic and quite indisputable conclusion is implicit.

The first norm is illustrated by the system of the river Po. The main stream and all its tributaries from north and south turn eastward and in this direction, which is that of the Po itself, they join it at smaller and smaller angles. The last of the

first edition of the Map of Africa 1:2 M, G.S.G.S. published during the first world war; e.g. in Bartholomew's map, it persisted until 1940, Oxford Advanced Atlas, Plate 69.

V geo

tributaries, the Adige, adopts at its final bend an asymptotic straight line which changes it from a tributary of the Po into a main river.

A norm quite opposed to that of the Po is presented by the lower Vistula below Toruń. The main stream here runs north and its chief tributaries, especially those on the left banks, enter the Vistula flowing from north to south. This phenomenon, in principle quite inconceivable from a hydrographical point of view, may be explained by the short time which separates the contemporary period from the last phase of the Scandinavian glacier receding from the territory of Poland. At that time the gulf of Gdańsk (Dantzig) was still covered by a lobe of inland ice, whose fluvioglacial waters flowed southwards into the channel of the lower Vistula and entered the great Quaternary Valley near Bydgoszcz, the great Pre-Vistula, whose branch, the Noteć, turned west and ran in this direction to the North Sea — at certain times even on the dry bottom of that sea — and to the Ocean. The present tributaries of the lower Vistula running from north to south are survivals of the fluvioglacial stream which were drained during the glacial period from the plateaus of the Pomeranian Lake District, where active and dead blocks of melting ice still persisted at the time. But after the disappearance of the Baltic glacier and after the drainage of the Pre-Vistula into the Baltic via Dantzig, all these tributaries turned more or less clearly northwards in their lowest courses. Thus the foundations of the contemporaneous river system, adjusting itself to the course of the lower Vistula northwards, were already laid.

Gdańsk

Fragmentary experiments in the territory of Europe

When considering other hydrographic European territories in the same manner as the lower Vistula and the Po and starting chiefly from points of violent change (above 90°) in the course of the main stream considered as elbows of capture, it proved possible to reconstruct a number of far-reaching paleogeographic perspectives. These reconstructions included a vast area of lowlands and mountains of the Hercynian zone, from the Aralo-Caspian region to the Atlantic coast of France. Although in these reconstructions there was no lack of fragments confirmed by studies in the field, these criteria, even if they were less frag-

mentary, did not seem to be of sufficient importance. The primary purpose in this kind of research seems not so much the truth itself as rather the experience gained on the way supposed to lead to the truth. However, as the experiences from European countries were only fragmentary and did not include any compact territorial whole, I decided to subject a whole continent to an experiment carried out as systematically as possible, and to present the results, and even more the way by which they were attained, as material and as a problem for discussion.

General characteristics of Africa

The choice of Africa was not difficult as it is tectonically the least disturbed of all continents and possesses a wide range of possibilities of degradation.

1e Africa is a land-mass of particularly simple geological structure and horizontal and vertical morphology. If from our consideration we eliminate two strips, one in the north and one in the south, of a folding structure foreign to Africa, and also the vaster eastern region cut through and bounded in the west by formidable meridional dislocations, there remains an enormous denudated mass in which three members may be distinguished from north to south: 1) the Sahara with the Sudan, 2) the Congo, 3) the Kalahari desert. Arranged in this order, each member is geologically older and morphologically more denuded than the preceding one; in the South, for ages they have not been touched by marine transgression. One might say here that in contrast to the entire mass of the earth crust, which is subject to continuous and turbulent movement, the whole of Africa and especially the southern part, the shell of sunken Gondwana, is held in eternal inactivity; she is also an eternal, but eternally rejuvenated peneplain. The lifelessness of Africa concerns only decided movements producing large structural forms, but she is not devoid of slow movements which are responsible for details of basins, including the meridionally elongated formless basin of the Kalahari, in which features of erosive origin are absent; to such slow movements should also be ascribed the last rejuvenation of the African peneplain as evidenced by the waterfalls, which generally occur on the margins but are also common in inland breaks of slope.

chylba "it"

2dape misiz, 2e w aug

"she" pit tubbo alivet, ...

V gra

The problem of the gaps of African streams

The silhouette of Africa traced above implies that the most important morphogenetic problems of this continent are the valley-gaps, and the key to solving these problems lies in South Africa, where the greatest simplicity of general structure is combined with the size and variety of the great gaps of the rivers Zambezi, Limpopo, Orange and Congo. In considering the origin of these gaps it might be said *a priori* that in three of them, the Congo, the Zambezi and the Limpopo, retrograde erosion, away from the sea, was open to them; but in respect of the narrows of the Orange near the coldest sea water and hence to the driest coast no such assumption can be made. In accordance with this view it seems that the Atlantic coast between 10° — 30° Lat. is the broadest, most monotonous, and most compact barrier of the continent of Africa.

L shores

There is indeed very little that can be said of the origin of the African narrows, and there are no indications at all as regards the chronology of these morphological processes.

The Limpopo system

After these general and negative conclusions let us make some observations on the details of the South African river systems.

From the point of view of hydrography there may be distinguished in South Africa two flanks, west and east, separated from one another by the meridional axis of the Kalahari basin. The system of the eastern flank with the Zambezi and Limpopo narrows proves that two normal types of water system must meet in this region: the youngest norms of river gaps and the older pre-gap norm. In the system of the Limpopo (Fig. 1) the tributaries are so well adjusted to the gap of the main stream that in its general outline it is difficult to find any trace of dependency upon the Kalahari basin. All the tributaries of the Limpopo are adapted to the direction of the main stream which they join at angles becoming smaller as they go down. The regularity of this adaption is so perfect that the Limpopo system might be compared with such typical contemporary norms as the systems of the Po, the Ganges or the Orinoco.

L shores

Cry shows "gap" in the post modernization?
Cry shows in the "valley" X

The right bank system of the lower Zambezi

The same section of the map (Fig. 1) on which the hydrographic adaptation of the river system of the Limpopo basin to its gap was demonstrated, illustrates part of the system and gap of the Zambezi, but only of its right flank. However, even this mutilated picture of the Zambezi shows numerous features of the erosive incompetence of the Zambezi as compared with the Limpopo. The example of the river Sabe, which inclines towards the Limpopo in spite of the fact that the gradient toward the Zambezi is twice as steep, and also that there is a tenfold superiority in the discharge of the latter over that of the former river evidences the enormous attractive predominance of the Limpopo over the Zambezi. This, however, is only one side to the negative picture of the dynamics of the Zambezi. Whereas the tributaries of the Limpopo are without any exception adapted to its direction, the adaptation of the river system on the right bank of the Zambezi is confined to a short lower section, the last member of which forms a fan of waters draining the eastern slopes of the Salisbury plateau and joining the Zambezi near Tete through the intermediary of the river Ruia. All the tributaries feeding the Zambezi on its right banks upwards from Tete i. e. the waters draining also the western slopes of the Salisbury plateau, and all the tributaries flowing into the Zambezi from the Balawayo-Gwelo plateau, enter the Zambezi in an abnormal manner, at increasingly wide angles, which may be right angles but not acute. (Compare in particular the drainage of the river Sanyati from the Salisbury plateau and that of the river Shangani from the Gwelo plateau).

A section of the course of the Zambezi from Zumbo upwards towards Livingstone and Victoria Falls which is directed east and northeast with the tributaries running north-west and west-north-west, is rather reminiscent of the lower course of the Vistula below Fordon. Therefore already at this stage considerations on the anomaly of the Zambezi system together with its insufficient power of attraction lead to the hypothesis that the contemporary course of the Zambezi is an extremely young phenomenon, much more recent than its mature tributaries (right side: Sanyati and Shangani) which were preceded, just as in the

Vgeo

analogous course of the lower Vistula, by the reversed course of the Zambezi toward south-west and west. The course of the Zambezi upwards from Tete is one of the infant features of South African topography.

The left bank system of the Zambezi

This hypothesis is fully confirmed by the nature of the river system on the left banks of the Zambezi, especially of the Luangwe and the Kafue (Fig. 2). Both these rivers are polygenetic. This polygenesis is particularly distinct in the system of the Kafue. Three of its sections, namely, the upper fan of waters with drainage directed south, south-west and west differs from the median section directed southward and is strikingly dissimilar from the lower section running eastward. The upper section is the oldest, and the lower the youngest. Since it was only the youngest section that joined the Kafue system with that of the Zambezi by way of piracy, it is obvious that the older and oldest sections running south, across and considerably above the present course of the Zambezi, are much older. In their initial phase, towards the south and south-west, they joined the upper Zambezi at the point of a sudden turn of its course to the south and east not far from its confluence with the Njoko (near Livingstone).

La (Hah...
on...)...
to Kafue...
... Zambezi

The history of the Luangwe valley is similar, the only difference being that in the third section of capture of the Kafue directed east a role began to be played in the history of the Luangwe by the Zambezi itself, whose headward erosion reached at that time already as far as Zumbo. Above that point the Luangwe ran in the present channel of the Zambezi towards the south and west but on a much higher level, joining the above-described fan of waters of the Kafue and upper Zambezi in the central axis of the Kalahari.

La

The Zambezi system was drained via the Kalahari into the Atlantic

The upper Zambezi — upwards from Victoria Falls — does not however constitute the limit of the drainage directed south toward the central meridional axis of the Kalahari; the upper Zambezi is the axis of a much larger river system. To this sys-

tem of tropical waters belong the rivers Kwando, Cuita and Okavango whose waters form a mighty delta, the »Okavango Swamp« in the region of the desiccated Lake Ngami; here also belongs the system of the Ovalo drowned in the extinct »Etosha-Pan«. In this system was also included the Atlantic Kunene draining the »N^a Lisboa« plateau until it was captured by the Atlantic headward erosion. However, if the Atlantic capture of the Kunene sufficiently explains the drying-up of the »Etosha-Pan«, the drying-up of Lake Ngami and of the adjoining »Makarikari« swamps remains a riddle still awaiting solution.

During the cycle of erosion in which along a line of more than 2000 km from the plateau N^a Lisboa in the west to the massifs along the Tanganyika-Nyassa Rift valleys in the east, abundant tropical waters flowed into Lake Ngami, or rather into the twin lakes Ngami-Makarikari; there appears to have been no reason whatsoever for the drying-up of these basins. The inland basins so abundantly fed covered much larger areas than under present day conditions. An idea of the size and extent of these inland waters is suggested by the rivers of the second Atlantic hump — the Windhoek plateau — running mostly toward the north-east and east. During the cycle in question these waters could neither dry up nor flow into a lake or into lakes without outlets. But the arid regions of the central basin of the Kalahari afford no solution for this problem... masked, it may be, by the character and extent of eolic accumulation. This eolic mask conceals no doubt certain relief features of the older cycle in respect of which, considering the axiom of the drainage of tropical origin, the following two hypotheses may be formulated:

1) In the central area of the Kalahari basin the drainage of tropical waters formed a second large inland lake with an outlet via the Molopo to the Orange. The peculiar features of the course of the Molopo with the »mesopotamia« Molopo-Kuruman and also the equally »mesopotamian« system of the Nosop-Oup flowing from the Windhoek plateau, seem to be evidence for the existence of such a lake. In these »mesopotamias« I should be also inclined to suspect terrace structures of the second collecting lake basin.

2) The second hypothesis is based on the character of the water system of the Windhoek plateau. The centre of this sys-

LC (Lake part
w Oxford)

LC

LC (Oxford)

LC

tem is the Great Fish River flowing directly into the Orange. The Great Fish River system, which is normal in relation to the Orange, unites in the form of one bundle of waters with the »mesopotamian« system Nosop-Oup directed at first toward the south and then turning south-eastward. This change of direction is due to the hypothetical main stream whose traces can be now covered by the eolic accumulation of the Kalahari. As all traces of the older system of this region have been obliterated by eolic accumulation, this question must also remain unanswered.

In the first phase neither the Zambezi nor the Limpopo gap was in existence

An analysis of the abundant tropical water system drowned in several of the inland lakes brings us finally to a dead stop: a conflict between the abundance of cooperating waters, which excludes the complete absence of outlets from the collecting basins, and the lack of evidence for their most normal drainage by way of the meridional axis of the Kalahari. At this point the significance of experiments made with the quite young system of the lower Zambezi and with the almost mature system of the Limpopo becomes apparent. An irrefutable conclusion seems to ensue: the entire abundant water net of the Congo-Zambezi divide made use of the Limpopo gap from the start and up to the period when the Zambezi shifted its retrograde break from Zumbo to the Victoria Falls. This hypothesis, which explains the unusual width of the gap-gate of the Limpopo and the enormous development of its delta formations, should answer all the questions which have not yet been solved.

But even this hypothesis of the original drainage of the tropical waters of the Zambezi and of the fan of waters extending from the Kunene to the Luangwa by way of the Limpopo gap to the Indian Ocean, which answered so many questions in the history of the South African relief, is untenable in view of the riddle of the drying-up of the Makarikari swamps. Drying up swamps spread over the whole area of Kalahari — three such complexes are, e. g.: Etosha, Okavango-Ngami and Makarikari — as formations of vegetation and as climatic evidence they are undoubtedly the most recent contemporary phenomena. The des-

rouci:
dead spot

LC

criptions of explorers and maps of the middle of the 19th century prove sufficiently that the levels of the lakes and the expansion of the swamps are the products of the last shortwave climatic oscillations. The mere fact, however, that for example Ngami and Makarikari, separated by about 4—500 km, are almost exactly on the level 950—900 m shows that these secondary and minute basins are characteristic forms of a great whole — the tectonically old and morphologically formless Kalahari basin — which the contemporary erosive renovation has not yet been able to reach.

If, however, the climatic and floristic features of the Kalahari basins reflect the contemporary physiography of the country and if its topography may be traced to the most ancient features of the contemporaneous peneplain of South Africa, then the water system of these basins when compared with the norm of valley-gaps should throw some light on the age of these products of the rejuvenation of the relief.

A survey of these conditions was limited to an analysis of the Makarikari system. This ancient basin-form drains — in the first place — the western part of the Bulawayo plateau by means of the river Nata. In the drainage of this plateau appear also many tributaries of the Zambezi and Limpopo. Those of the Zambezi entering it at an angle of 90° are derived from that phase of the morphological cycle in which the river Luangwe ran in the channel of the present Zambezi — above Zumbo — towards Livingstone and the meridional axis of the Kalahari basin. The knowledge gained is quite sufficient to state that not only the Makarikari basin but also its tributary Nata are much older than the infant gap of the Zambezi above Zumbo.

The knowledge based on an analysis of the Makarikari system leads to a similar result as regards the chronology of the Nata in relation to the Limpopo gap, which is also younger. The gradient of the river Nata to the outlet of the Makarikari basin is only 0.5‰, therefore three times less than the gradient of the sources of the Nata to a point 500 m above the Limpopo, which amounts to 1.7‰. Such a relation could not last for long and moreover constitutes a proof that the Nata system had lasted for a considerable length of time before the Limpopo gap began to be active. The relative lateness of the Limpopo gap is evidenced,

[]
Thus gained
knowledge

the latest being
younger

viewing — more fully "age"

Vgev

west even more than by the Nata itself, by a few periodical waters running north-east toward Makarikari from the immediate vicinity of the valley of the Limpopo, from a region lying south of the ridge of the Serowe plateau and to the west of Molepolole (Fig. 1)¹). These waters also definitely exclude the possibility that the tropical waters of the Zambezi, joining concentrically in the Ngami-Victoria Falls area, could have flowed directly south-east into the Indian Ocean via the Limpopo gap. In the oldest phase of the contemporary South African topography the tropical waters of the Zambezi ran directly south and by way of the central meridional basin of the Kalahari they reached the Orange and were discharged into the Atlantic.

The morphological maturity of the Limpopo gap induces us to assume that this drainage of tropical waters via the Orange did not prevail for any length of time and that the main drainage-artery perhaps flooding the »unknown« lake concealed by eolic deposits was diverted by the retrograde erosion of the Limpopo and probably also by an overflow of the waters of Lake Kalahari, characterized by considerable oscillations of this level.

The Zambezi — Orange gap. The three stages of development of the Zambezi

At the time when the intense retrograde erosion of the present Zambezi diverted not only the lower course of the Pre-Luangwe but also the entire fan of tropical waters of the upper Zambezi, the Kalahari basin was subjected to a physiographical degeneration in which its reduced biological role was dependent upon short climatic oscillations.

An analysis of the river network also allows perspectives on the first long-wave phase in the history of South African topography. Three such phases of evolution of the contemporaneous relief have been distinguished. In the first, the Kalahari basin was enclosed on all sides by compact barriers: it was drained through the intermediary of one southward stream and one gap

¹) Molepolole, 200 km SW from Serowe is shown on Pl. 115 of Bartholomew, Reg. Atlas, but the periodical waters flowing NW towards the interior of the Kalahari are given only in GSGS Africa Map 1:2 M (3rd ed., Section Transvaal).

of the river Orange (Zambezi—Molopo—Orange). We have called this phase **Pre-Zambezi I**. In the second phase the Pre-Zambezi I stream, undercut in its lower course by the retrograde erosion of the Limpopo, introduced into the S. African topography the second Pre-Zambezi II gap, defined by the course of the upper Zambezi, by inland lakes, the centres of which are now marked by the remainder of the waters and the Ngami and Makarikari swamps, with the Limpopo as their drainage artery. This phase has been called the Limpopo or **Zambezi II** phase (Zambezi—Limpopo). In the third phase, at a very late stage, the third Zambezi gap became of importance. We have given this phase the name **Zambezi III**.

The deltas of the main South African rivers

The most cursory look on the delta formations of the three South African rivers reveals still other physiographical features and even new aspects of the chronology in the development of the S. African relief. In that part of the continent delta formations of rivers are distinguished by a considerable thickness; they reach 500 m below sea level and in two levels, up to 200 m and to 1000 m, they rise above the level of the sea. It is obvious that the outlines of the contours, especially of that 200 m below sea level, determine the character and the size of the youngest delta formations, whereas the land levels up to and above 200 m mark the character and size of the older and oldest delta formations. The course of the contour 200 m below sea level which manifests the latest processes of accumulation below river gaps is on the whole parallel to the coast lines, and there is only one bulge indicating an accumulated concentration in the prolongation of the axis line of the Orange gap. The conclusion may be drawn that in the youngest phase, the Zambezi III, there was only one delta, the youngest, formed by the oldest Pre-Zambezi gap below sea level (Zambezi—Molopo—Orange). The second Pre-Zambezi (Limpopo) gap with the smallest distance of contour 200 m from the coast, formed no delta at all in the Zambezi III phase, but the great development of the 200 (and above 200 m) contour line indicates that the Limpopo gap developed a powerful delta-forming activity only in phase II. The true Zambezi

terrace
corundum

width
(sierrochoni)

gap
of
abo
ope
for
tion
at
in
inas
and
per
cut
van
eros
Zun
Lua

river
thus
por
mor
barr
of a
cour
the
the
but
ters

The

grap
nect
Oran
denc
whic
this

V geo

gap never built a large scale delta, and the considerable distance of contour 200 m from the coast extending along its line for about 500 km is evidence of a long-lasting marine abrasion cooperating with torrential action on the shores and the forcible formation of alluvial cones. Reflections based on these observations enable the hypothesis to be formulated that in the regions at the mouth of the Zambezi III, within a belt of about 500 km in width, there existed an equally powerful retrograde erosion inasmuch as during the long period of time defined as phases I and II, no distinct line of water-gap developed. At a certain period one of the numerous small and short torrential streams cutting into the shores between Beira and Quelimane, took advantage of and captured several adjacent arteries of retrograde erosion, accelerating the cut through the Zambezi III toward Zumbo; reinforced in the second stage by the waters of the Luangwe and Kafue it reached the Victoria Falls near Livingstone.

any more lines?
 - ?
 the Zambezi III to cut through

This latter process of retrograde erosion which captured the river system of the whole western flank of tropical South Africa, thus reducing the hydrographic role of the Limpopo to contemporary conditions, stabilized the contemporaneous phase of the morphological cycle. The absolute compactness of the S. African barrier of the Kalahari basin, which is typical of the beginning of a contemporaneous geographical cycle, was interrupted in the course of two phases of development by three gaps, of which the two later ones opened the way to oceanic influences from the east, thus ameliorating the desert character of the Kalahari, but at the same time, by depriving it of drainage by active waters, reducing its biological and cultural possibilities.

The Orange gap and its predominant role in the hydrography of Africa

At the end of this stage in the history of the S. African topography, some remarks should be added on the phenomena connected with the Orange gap. The predominant role of the river Orange in the range of African gaps, perhaps even its antecedence in relation to the contemporaneous geographical cycle which is supported in numerous instances by the history of this cycle, is in sharp conflict with two contemporaneous final

features of this topography. We open this discussion with the already mentioned fact that the river Orange is very actively forming a young delta without showing in the cartographical picture any traces of the older delta formations which are so powerfully developed in the axis of the mouth of the Limpopo. This indeed seems to be a paradox — which is apparently in harmony with and similar to a second paradox. In conformity with the character and extent of delta formations, the measure of the erosive dynamics of a given river is the dimension of vertical erosion. Assuming as the measure of vertical erosion the distance of contour 500 m from sea level, we have at our disposal the following comparative figures: the distance of contour 500 from sea level in the profile of the Zambezi amounts to 900, or 1000 km in the Luangwa, to 600 km in the profile of the Limpopo, but only to 450 km in the profile of the Orange. If on the one hand, these differences between the Zambezi and the Limpopo are sufficiently accounted for by the enormous predominance of the surface of the basin and the water discharge of the Zambezi, the relation of the vertical erosion of the Limpopo and the Orange, on the other hand, is in conflict with the three-fold predominance of the erosive elements of the Orange over the Limpopo: the surface of the river basin, the water discharge and the actual time of the processes of erosion — what a paradox!

Both these paradoxes, however, have a certain harmony in common, hence also a logical sequence of phenomena inseparable from harmony, and consequently offer a chance of explaining the accompanying discordances and contrasts even if these are paradoxical. In the whole of our paleohydrographic reconstruction of S. Africa, we consider the fact of the predominance of the Orange gap formed by the waters of the Pre-Zambezi I as the strongest pillar of the entire structure. But owing to the fact that we know very little of this chief meridional artery Pre-Zambezi I, this reversed Nile of South Africa, we also lack any kind of evidence in the area from Ngami-Makarikari to the junction of the Molopo with the Orange which might allow us to trace the course of this Anti-Nile. And yet the existence of this Anti-Nile is the foundation of our African paleogeography. In our prolonged meditations on this problem, there continually returned

V. Geo

and established itself the idea that the waters of the Anti-Nile were not concentrated into one stream within the limits of the desert zone, but that they drained into a system of lakes, especially in the area of the Ngami-Makarikari and in regions encircled by the peculiar course of the river Molopo, with all the features, especially those of ground water, of a physiographical border which marked perhaps, at least partly, the southern limit of lake »Kalahari«. This hypothesis is in accordance with all the above-mentioned paradoxes. The Pre-Zambezi I joining the Orange through the intermediary of these lakes entered them deprived of all the load which regulates the delta-forming potential of every river; this was so at any rate during phase I, the close of which was marked by the capture of the upper part of the Pre-Zambezi I by the Limpopo. It is, however, possible that this inability of the Orange to form deltas lasted much longer. Considering the fact that the two upper lakes of the Pre-Zambezi I system — Ngami and Makarikari — at a distance of 500 km from one another, lie on exactly the same level, we may assume that the form of the Kalahari basin at the beginning of phase I was not concave but convex; of the type of a large talus, perhaps of a twin meridional tectonic wave. Such an assumption includes the hypothesis that the Pre-Zambezi I flowed from the top of this talus in two branches, which spread in some places into lakes and joined the system of the Molopo and Orange. The piracy which resulted from the retrograde erosion process of the Limpopo was reinforced by the erosion of the outlet waters of the eastern system of lakes, affected only the eastern drainage branch of the Pre-Zambezi I; the western branch of this water-net cleared by the system of lakes completed their drainage and the formation of the Orange gaps but still remained incapable of a more vigorous delta accumulation. It was only when the barriers of Lake Molopo, marking the beginning of the processes of adaptation to the profile of equilibrium in the lake deposits, were entirely cut through, that the delta began to be formed at the mouth of the Orange. This activity was greatly increased by the fact that this adapting erosion-process operated in the very fine-grained accumulation products, which are characteristic of the lower parts of every lake. This fine material

required a minimum transporting power and this fact fully explains the occurrence of a sub-oceanic delta at the mouth of the Orange, the only one of that size in Africa.

The gap of the river Orange with its characteristic canyon features in some sections, is defined by the contour line 500 m coinciding, by no means accidentally, with the greatest break in the profile of the Orange — the Aughrabies Falls. It is worth mentioning that this break lies almost precisely in the profile of the junction of the Molopo with the Orange, a profile in which abundant tropical waters drained into the Orange during the phases of the contemporary cycle and probably also throughout earlier cycles. The Orange gap, the oldest in South Africa, is the result of the activity of tropical waters, of the Anti-Nile and its predecessors.

It is difficult to understand how without this hypothesis the origin of the Orange gap could have been explained by the power of the waters springing from the Drakensberg. There are other powers responsible for forming the gap, much greater than those capable of maintaining the union of the waters in an already existing gap which lowers the potential of evaporation.

Instability of the Congo zone as compared with the Kalahari

We now proceed to the analysis of the river system of the Congo basin. When looking at the course of the contour line 1000 m on both sides of the Congo-Zambezi divide, the contrasts between these two neighbouring zones — the Congo and Kalahari — become sufficiently clear. In the outlines of this contour line within the Congo basin appear 25 mainly classic erosive, even canyon-like, cuts and a still larger number of narrow elongated spurs, peninsulas and islands, whereas the Zambezi basin offers only three bends in this contour line, so broad and so deprived of cuts of an erosive character that it is difficult to imagine the origin of these forms without inferring tectonic predispositions. Assuming therefore that the calm which is typical of Africa prevails also in the zone of the Congo, it must be emphasized *a priori* that with regard to South and also North Africa this calm is here seriously disturbed.

~ Czy to oznacza: "w porównaniu" ?
 Jesli tak, to zdaje mi sie mikroana, ale nie wiem
 jak lepiej wyrazic!

The extent of degradation in the Congo zone

This unrest characterizing the zone of the Congo is manifest not only in the details of horizontal projection but appears also in vertical relief. Our considerations concerning the norm of the system of the Kalahari basin have allowed us to establish in two instances a contact between the Congo basin and that of the Zambezi. These observations refer to two of the longest source streams, the Kassai and the Lualaba-Congo. The main source of the Kassai rises from the somewhat sloping plateau of the divide extending to the east from the hump »N^a Lisboa«. This stream belongs to the parallel water-net running east. Most of the waters of this net belong to the Zambezi, two of them constituting the sources of the Kassai. There is no lack of documentary evidence proving that these two arteries of the Kassai were included, in the initial phases of the contemporaneous cycle, in the Zambezi basin. Similar evidences of piracy may be seen in the Lualaba-Congo basin. The situation there is equally expressive and clear (Fig. 2). The Luapula, the longest of the three head streams of the Lualaba-Congo, is the only artery of the Congo basin (south of the Equator) flowing south-westward, and the parallel course of the Luangwe and also its linear extension in the Kafue system, confirm without any doubt that this artery belonged in its initial phase, just like the upper Kassai, to the Zambezi basin. The gradient of the headwaters of the Luapula and the upper Kassai, must have been in this initial phase greater — to simplify calculation let us assume an equal gradient — towards the south, i. e. toward the Zambezi-Orange, than towards the north, in the direction of the Congo basin. Inferring from previous knowledge that during the whole of this cycle neither the tectonics nor the denudation has brought about any substantial hypsometric changes within the Kalahari basin, we calculate on the basis of the present slope of the headwaters to contour 500 m in the Orange gap and to the nearest contours 500 m in the Kassai and Lualaba-Congo basins, the extent of hypsometric changes in both these regions of the Congo basin. These calculations show that the nearest contours 500 m of contemporaneous topography were during the initial phase on level 968 m in the Kassai valley and 1090 m in the valley of the Lualaba.

Processes of degradation do not influence the course of the main artery

These powerful processes of degradation, so manifest in the sphere of the greatest precipitation in Africa, cannot however, give us any explanation either of the general structure of the Congo basin or still less of the course of the main Luapula-Congo artery (the Luapula), in spite of the harmonious form of the curve and the symmetrical course of this artery in relation to the basin. The spiral curves of the tributaries, entering the main stream at an acute angle and becoming more and more acute in the lower course, characterize only a small part of the Congo basin within the bend formed by that river north of the Equator. Only this small part of the Congo basin might be suspected of being due to the power of attraction exercised by the main stream upon its tributaries. This incontestable attraction, however, which takes place only in the youngest section of the artery and the basin of the Congo, completely obscured with fresh alluvial deposits, can be of no significance for any paleogeographic consideration. A similar adaptation of the system of affluents to the main stream is observed also in the section of the Congo near the mouth of the Ubangi — the fan of waters at the confluence of the Sanga — but here also only in the area of the youngest alluvial formations. In all other places there is no lack of normal types in the Congo system, but they are of a kind which makes it impossible to draw conclusions regarding the course of the main stream or the general configuration of its basins. Could the river Ubangi, the largest left bank tributary of the Congo, a distinctly polygenetic river completely ignoring the attraction of the Congo in its upper, older part above the Kouange bend be suspected of this? Can its lower part below the Kouange bend, distinctly a product of the attraction of the Congo gap, be taken into account in paleogeographic considerations, since the Congo gap is surely the youngest section of this river's course? Can the Kassai, the largest right bank tributary of the Congo, having itself an enormous and strikingly normal meridional system of tributaries, be suspected of exerting a direct influence on the course of the Congo, and vice versa?

right ?

left ?
Kasai (Oxford)

The hypothesis of two primary Congo basins

The solution of the problem of the Congo basin's river system induces us to formulate our working hypothesis, implying not only the polygenesis of the course of the Congo, which is obvious, but also the fact that a part of the Congo basin is formed by two hydrographic systems which notwithstanding the apparent morphological unity of this whole basin still preserve traces of independence and of different dynamics. According to this hypothesis, we distinguish a basin in the strictest sense of the word in the western part of the Congo, and a zone of the peripheral river system in the eastern part. There are two arguments supporting the formulation of such a hypothesis: 1) the contemporary basin of the Congo descending toward, the west — as a consequence of course of the degradation of the main river — sloped in the same direction also in the initial phase before becoming again indebted to an agent of degradation; as shown above, contour 968 m in the west — in the region of the Kassai basin — corresponded with contour 1090 m in the east — in the area of the contemporary Lualaba. 2) Another argument indicating the primary bipartition of the Congo basin is the peculiar divide, hardly discernible from the point of view of hypsometry and morphology, but exactly separating two large water systems, the Kassai and the Lualaba.

Although both networks are concordantly directed north, the contrast between them could hardly be greater. The Kassai system represents an exceptionally dense net of parallel arteries, mostly monogetic. The Lualaba system, on the other hand, has only two very long polygenetic arteries; the Lomami, almost without any tributaries, and the Lualaba, with a very dense and expanding river system.

These two worlds, the calm equatorial region of the Kassai in the west and the disturbed meridionally extended Lualaba system in the east, are separated from one another by an insignificant divide. Although of no significance in the contemporary morphology of the Congo basin, this divide played a far greater role in the primary phases, as it separated two independent water systems, that of the Pre-Congo Lake in the west from that of the Pre-Congo river basin in the east.

Vne

Assuming, for the purpose of making our task simpler, that Lake Leopold II constitutes the remains of this extinct Pre-Congo Lake, we obtain a central point which collected the waters of this lake system.

The system of the Pre-Congo Lake

The above assumption eliminates all the difficulties in distinguishing the norms of river systems, especially as regards the Pre-Congo Lake, whose calm surface was incapable of exerting any influence on the direction of the confluence of its tributaries; all these tributaries, therefore, must be recognized as normal. In the first place the Kassai system cut consistently into the vast plateau sloping north, part of the roof of the African continent. The regular net of parallel Kassai waters was in striking contradiction to the course of the arch-shaped artery of the river Congo, and in spite of them was undoubtedly a part of the Pre-Congo Lake normal system.

At high water level the Kassai system drained directly into the Pre-Congo Lake, now it converges into the great equatorial artery Kassai-Lubefu running to the west. It is more difficult to define what the lower line Kassai-Lubefu represents: a large lake terrace, a platform of denudation or a flexure? The uncertainty in this respect is, however, of minor importance for the whole problem. Just like the Kassai system, that of the Shuapa, separated from the Kassai basin by the lake area in the periphery of the extinct Lake Leopold II, also flowed into the Pre-Congo Lake. The Shuapa system, consisting of a parallel water net in the upper parts of its basin, suggests the drainage from a slightly sloping plain supported by an indistinct divide west of Lomami. When the water level had sunk, the Shuapa system converged fan-wise and subsequently united, similarly to the Kassai system, into one artery.

*Shuapa
(Oxford)*

Both Congo basins drain into the Chad-Kiri basin

More enlightening and interesting is the west flank of the Pre-Congo Lake basin, which extends from the south-eastern Adamaua heights along the twisted divide of the Atlantic basin to the source of the Lefini, the last tributary of the Pre-Congo

Lake on the south-west. Before dealing with the problems connected with the Atlantic proximity of the Congo basin, we shall answer one question which has to be put here, namely: in which direction did the waters of the Pre-Congo lake drain? This rhetorical question contains its answer in itself and in the premises of the hypothesis: the Pre-Congo Lake drained its waters towards the north and flowed by way of the western arm of the Ubangi bend into the Chad-Kiri basin, filling it to the brim. This statement, which is based on well-founded premises refers also to the question of the direction of the Pre-Congo River drainage. The chief artery of this basin, the Lualaba, converging together with the Lomami towards the north, collects a dense net of waters flowing from the alpine spur of the East-African trough fault, short at first, growing in length northwards, and parallel; the Aruvimi, the Itimbiri, and finally the Ubangi with the Uelle. For this system there was only one way of drainage, via the eastern arm of the Ubangi bend, by which it joined the Pre-Congo Lake and entered the Chad-Kiri basin.

The great inland lake thus formed had of course an outlet, and in this connection it is of interest that in the exploration of this part of the African continent there prevailed for long years the problem of the direction of this outlet, especially sought in the north-east, in the direction of the Nile and the Mediterranean. These studies finally reached a negative result when the Tilho expedition (1900—1909) discovered the contour of the divide at an altitude of 900 m in the pass between Tibesti and Ennedi¹⁾.

¹⁾ At the time when not only analytic but also systematic studies on the paleogeography of the river system of the African continent were drawing to a close I was informed that there is in post-war Poland a copy of the English map of Africa 1:2 M., G. S. G. S. drawn in the thirties, published in 1942. (The E. Romer Cartographical Institute was in possession of the first edition of this map as far back as 1921 and collected the sheets of the second and third editions carefully until the outbreak of the war in 1939, in the course of which the whole collection of the Institute was destroyed). If this map had been available to me at the beginning of my methodical considerations, two years ago, I should have probably been tempted to base my analysis on it; but I am not sure whether this would have been an advantage or whether the great amount of detail would rather have obscured the main features. The aim of this study was indeed not to obtain many and certain results; the aim was merely to gain experience of the

Dissimilarity of the initial form of the Atlantic barrier of the Congo

The hypsometry and topography of the desert area were not subject to changes during the whole cycle of erosion and are usually not taken into account when considering paleographic problems; they afford but few details pertaining to the statics of the phenomena. The key, therefore, to the history of the Congo and its river system and to an inquiry into the dynamics of its transformations lies not in the invariably desert periphery of the Congo basin upon which the river encroached in the past, but in the region of the contemporaneous Congo and its oceanic periphery, exposed to the most powerful morphological changes. We possess no direct information on these tectonic and degrading processes in the region of the Congo basin and its surroundings. From the contact of the two head streams of the Congo and the Zambezi, we arrived, however, indirectly at the conclusion that the area of the Congo basin was during the last cycle of erosion denuded in such a manner that its morphological surface, untouched in the south on the line of the Congo-Zambezi divide, was lowered successively from 500 to 600 m. Following the principles of calculation applied in the above example for defining the height of the geometrical centre of the Pre-Congo Lake (Lake Leopold II), we obtain for its initial phase the contour 725 m. This altitude, however, and the level of the lake, 800—900 m, connected with it, enables the statement that the morphological barrier separating the Congo basin from the Atlantic must have had an entirely different form during that phase. It is well known that great tectonic dislocations and processes of denudation evi-

method, which may be achieved on the basis of any correctly generalized small scale map, 5—10 Mil. for the continents and 2—5 Mil. for particular physiographical regions.

A hypsometric check of the sections »Darfur« and »Libyan Desert« showed the absence of contour 900 m Tilho, but disclosed the lowest point between Mt. Emi Koussi (3350) and Ennedi (1311) at an altitude of 365 m, thence toward Kufra 540, Kufra 382; from there towards the north and especially towards the east there is a violent drop in height.

Apart from two sections in the region of the eastern part of the Chad basin I checked the hypsometry, in particular the system of the Kalahari basin (section: Rhodesia, Transvaal and South-West Africa of the G. S. G. S. English map) finding only very few additional details worth mentioning.

dence
area
that
section
a height
likely
a narrow
there
dislocation
must
but a

F
in the
with
in the
Atlantic
strong
of a
of the
been
the
Lake
river
of the
the
to the
to the
high
section
a dis
The
trav
a ca
tion
V
tres,
like
lahar
shut

denced by the suboceanic canyon of the Congo occurred in the area of the Atlantic barrier. The topography of the canyon shows that in the initial stage the shores of the ocean receded in that section roughly 200 km west, whereas the barrier itself rose to a height of 2000—2500 m above sea level. It does not seem very likely that such important tectonic dislocations affected only a narrow strip of land across the shore line, especially when there was the form of an erosion canyon in the axis of this dislocation! The uplift preceding the formation of the canyon must have had corresponding distributions, not only transversal but also longitudinal, along the coast of the ocean.

From the contemporary topography of the Atlantic barrier in the section between the Congo gap and the elevation connected with the Cameroon volcano we may infer its different structure in the preceding phases. In this area the divide between the Atlantic and the Pre-Congo Lake is now and has been before strongly contested. The river Congo may serve as an example of a victory gained by the oceanic basin. Consequently the waters of the Pre-Congo Lake may perhaps at a certain moment have been temporarily drained into the ocean; the river Sanga on the other hand is evidence of a similar success of the Pre-Congo Lake. In the light of contemporary topography the evidence of the river Sanga is quite paradoxical. The distance from the sources of the Ssnga to the ocean coast as the crow flies is 220 km, from the mouth of the Congo to the ocean 720 km, the direct gradient to the ocean (2.5%) is eight times greater (0.3%) than the gradient to the Congo and 15—20 times than the gradient to the much higher base level of erosion of the Pre-Congo Lake. The upper section of the river Sanga, the Dja, has two head streams at a distance of 220 and 440 km respectively from the Atlantic. The second — a river of the former Atlantic basin — having traversed 150 km was captured by the Pre-Congo Lake. Such a capture would be impossible at the present sea level and position of the oceanic coast.

Where the levels of erosion differ by many hundreds of metres, their meeting may be prevented only by a broad, plateau-like divide. Of the same kind as the Atlantic barrier of the Kalahari basin was also the Atlantic barrier of the Congo, closely shut but it was at first not only considerably higher but also

much broader. It was only a barrier successfully separating the Pre-Congo Lake basin from the Atlantic basin that could bring about the junction of both systems: the Pre-Congo Lake by way of the lower Ubangi and the Pre-Congo River through the intermediary of the upper Ubangi, and also their joint flooding of the Chad-Kiri basin and the drainage toward the Mediterranean or the Nile.

Some random reflections: the Congo — Chad — Benue — Niger

The Congo canyon eroded in the phase of the greatest elevation of the Atlantic barrier was at the moment of the strongest tectonic depression the passage that either captured the Kassai system or became the artery of drainage of the Pre-Congo Lake, together with its entire basin, to the Atlantic. When the capture of the Congo towards the Atlantic was effected, the fate of the inland lake Chad-Kiri, of the contemporaneous main artery, and of the system of the Congo basin was sealed. The hydrographic processes responsible for the contemporary topography are not easy to recognize there for the same reasons that obscured the course of the Pre-Zambezi I. The same role as the mask of eolic accumulation in the Kalahari was played by powerful alluvial deposits in the Congo basin, and the premises which are indispensable for solving the final hydrographical metamorphosis would prove much more intricate for the Congo than for the Kalahari basin. In these complex metamorphoses, however, one thing may be regarded as most probable, namely, that the Congo gap played a most important role in these changes. By abruptly introducing the lowest base level of erosion into the system, this gap acted as a powerful suction pump when adapting all the constituent parts of the contemporaneous Congo system, and the flat and soft surface of the extinct Pre-Congo Lake facilitated all the processes of retrograde erosion in an extraordinary measure.

There arises yet another question: why was it that in connection with the hypothesis that the Chad-Kiri basin was flooded within the Ubangi bend by the united waters of the two Congos, only the alternative of the drainage of these waters towards the north or north-east was taken into account, and no attention was paid to the possibility of their drainage westward via the Benue

river, which in the present topography represents a far lower passage than that from the Chad-Kiri to the Libyan oases? The answer is that owing to implications provided by the hydrographical map, the river Benue was considered a feature of the African relief posterior to the phases of the large lake Chad-Kiri.

In favour of the youthfulness of the Benue there was, however, only one sign, i. e. the fact that at the present time this river is carrying out the final attack on the remainder of Lake Chad following the imminent capture of the rivers Logone and Chari by the rivers Benue and Niger. With regard to the river Benue the hypothesis may be formulated that here also, as in the case of the lower Vistula in Poland, a turn of 180° has taken place in the last phase, of the Zambezi in the Zumbo-Livingstone section and that section of the Ubangi downwards from the Kouango-Bangui bend. There is, however, a small though significant item pertaining to the types of norm in a river system, which is against applying this hypothesis to the river Benue. From the N. Nigerian plateau a dense net of waters runs parallel but converges fanwise, the pointed end of this fan being directed towards the centre of the basin, i. e. Lake Chad (Fig. 3). This net included the river Gongola, which flowing from the greatest heights of N. Nigeria has perhaps the largest water discharge. Half-way in its course, directed distinctly towards Lake Chad, the river Gongola is captured by the Benue and turns suddenly at right angle. This fact provides sufficient evidence that the river Benue is much younger than the N. Nigerian system, and also proves that before encroaching upon the centre of the Chad it was forced to sever the plateau barrier connecting the N. Nigerian plateau with the Cameroon-Adamaua massif.

There is not much to be said about the river Niger. Its course, with a bend bulging north, appears to be analogous to that of the Loire, Orléans on the Loire recalling Timbuctoo-Boutrem on the Niger. Just as the upper Loire was a tributary of the Seine captured by the lower Atlantic Loire, the Niger presumably ran north and was diverted to the south by the retrograde erosion of the streams of Upper Guinea. The Niger gap exposed the inner Sudan to the influence of the Guinea monsoon and this circumstance must be held responsible for the powerful processes of degradation on the river Benue, which

carries a much larger volume of water than the Niger. Such perspectives would appear much more probable if it were pos-

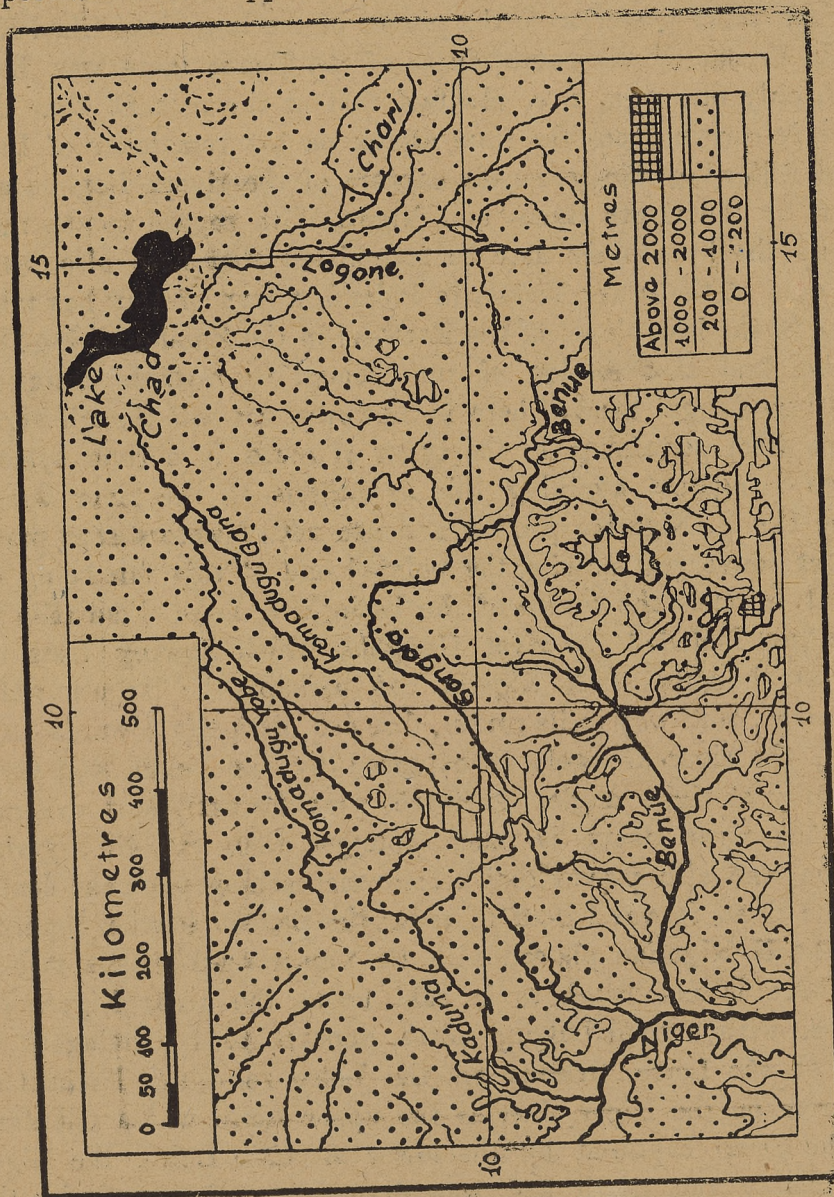


Fig. 3. Sketch map from Barthomolew's Map of Africa 1 10 M. (1945?).

sible to transfer to this region the experiences gained in Lower Guinea, in the area of the barrier separating the Congo basin from the Atlantic, in respect of which it was confirmed that the enormous degradation processes produced by the tropical climate

were achieved in conditions of considerable tectonic movements. The fact is that the »initial« Niger pursuing a northward course, perhaps even tending to reach the Mediterranean, was repeatedly subject to attacks from the south, from Upper Guinea with its very abundant precipitation, which is therefore the most active part of Africa. But here also successful capture was not achieved by the shortest way of attack (Black Volta) but from the spur of Guinea near the Cameroons where the culmination of precipitation was responsible for the capture of the upper Niger and also for an entirely young development of the Benue valley, which was to strike the final blow at the dessication of the Chad basin and lake.

African analogies

If we accept an analogous chronological value for the sequence of events in the history of African topography, we shall arrive at the conclusion that over the whole territory of Africa three phases of development should be distinguished in the contemporaneous geographical cycle. In the first, the initial phase of contemporary topography, there appeared within the area of the Congo two longitudinal meridional depressions, one belonging to a lake, the other channel-like, separated by a meridional divide, morphologically only faintly discernible. This initial feature of the formation of the Congo basin implies some analogy between the Congo and the Kalahari regions, which are now so completely different from one another; indeed, in order to reconstruct the hydrography of the Pre-Zambezi I we were at a certain moment inclined to formulate the hypothesis that the South African Anti-Nile made use of the double line of drainage to the Atlantic via the Molopo. This analogy between the Kalahari and the Congo has a far stronger support in the fact that the compact barrier separating, even at present, the Kalahari from the Atlantic extended in the initial phase, uninterrupted, from the Orange gap to the gap of the Niger and perhaps even farther north and westward. The initial phase in Africa was therefore characterized only by two regions, the trapezoidal and the triangular, in which latter the distinctive character of the Congo basin had not yet come into prominence. The meridional character of the morphology and hydrography of the Kalahari Congo was

any to Nile
bataintu?

Puedtem but
Anti Nile?

at that time manifest in the whole of Africa by the drainage of the Congo via the Chad-Kiri to the Libyan basins. Was not the indentation of the Mediterranean into the gulf of Syrte also due to that meridional structure so typical of Africa? And was not the northward course of the Niger a part of the same framework?

In the following phase there occurred a systematical dismemberment of the structure of the African continent marked by its meridional character; there is no need here to emphasize the few existing details.

Ought this meridional undulation in the initial phase of the contemporary topography, so characteristic of Africa, to be connected with the origin of the great, chiefly meridional trough faults of the eastern margin of Africa? If so, we might also obtain a geological chronology for the geographical cycle.

Perspectives

I have now come to the end of my experiment. It has yielded some results bearing the mark of truth, but it has also disclosed such vast perspectives that neither *a priori* nor even more *a posteriori* could such success have been anticipated by taking such an easy and even superficial way... I am full of apprehension thinking of the many possible misunderstandings which may follow in the wake of such success. It is exactly for this reason that I hope to meet with the utmost possible tolerance on the part of science and that I only claim that researches on the line indicated above are worthy of being built up systematically as a working method. As regards method, my experiment did not pass beyond the most primitive stage; should it be instrumental in the development of a new working method, the success of my experiment would be complete.

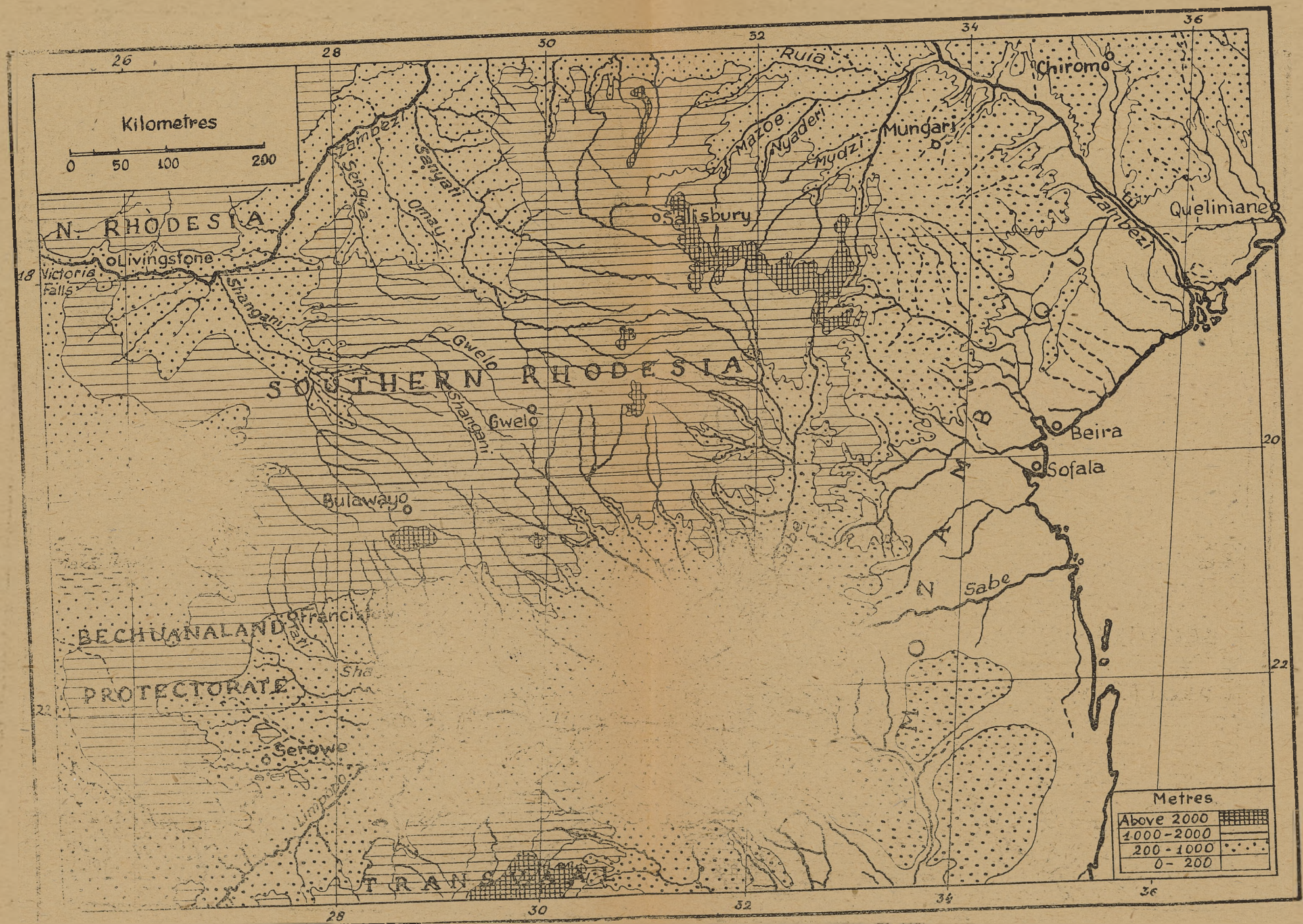
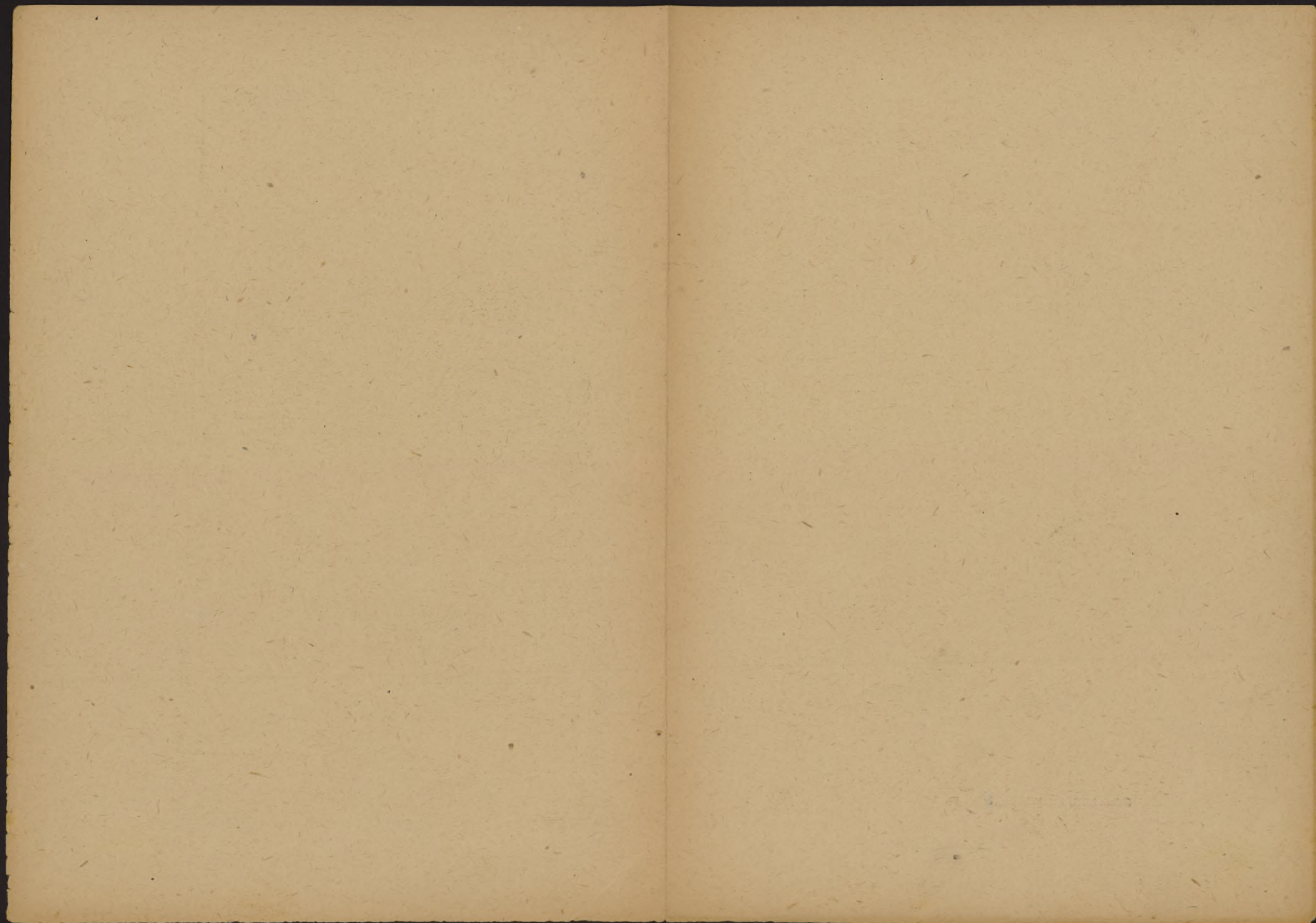


Fig. 1. Sketch map from to Bartholomew's 'Regional Atlas' (1948, Pl. 113).

Bulletin III, A, 1951, E. Romer (pp. 46-47).

6 p.



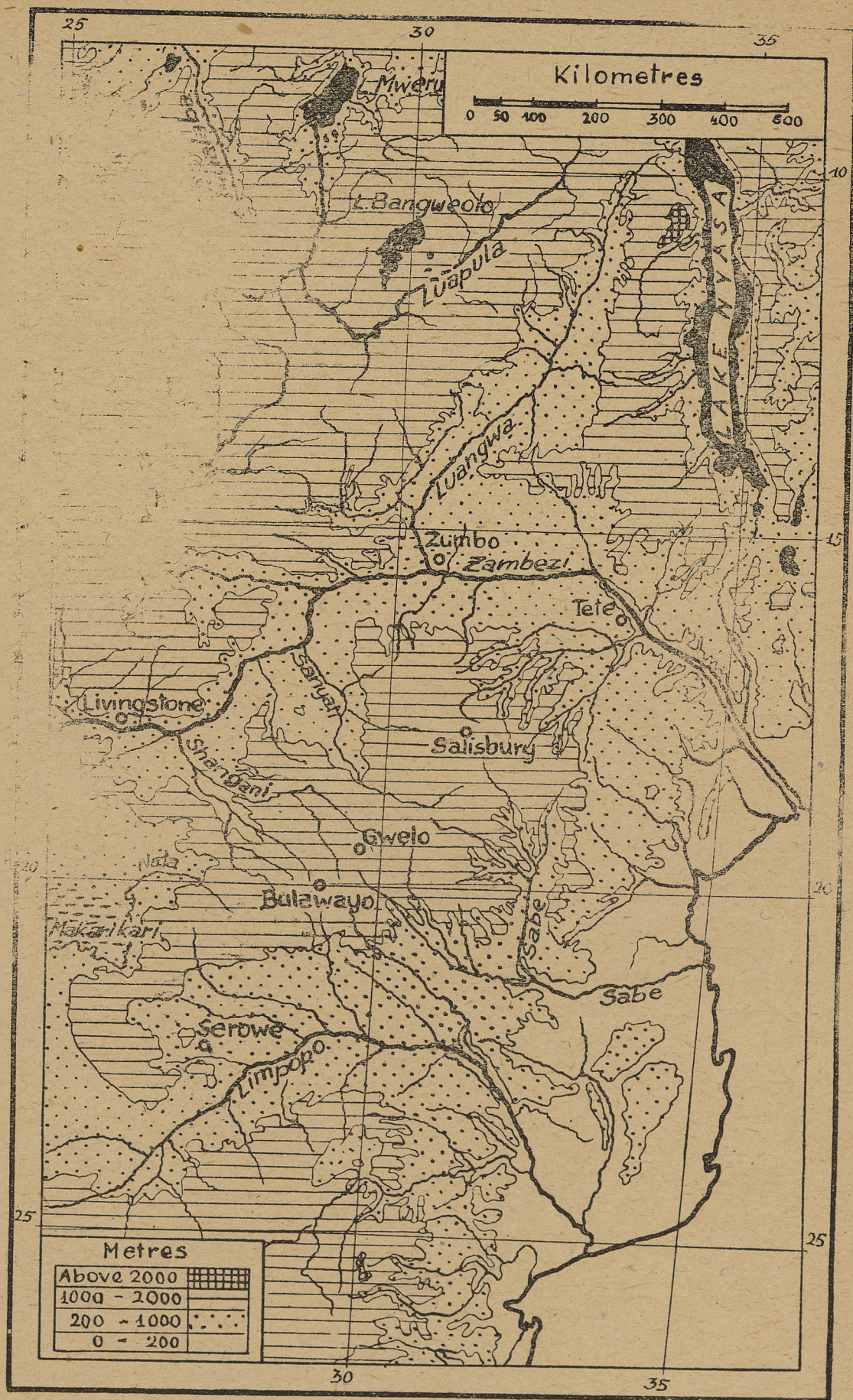
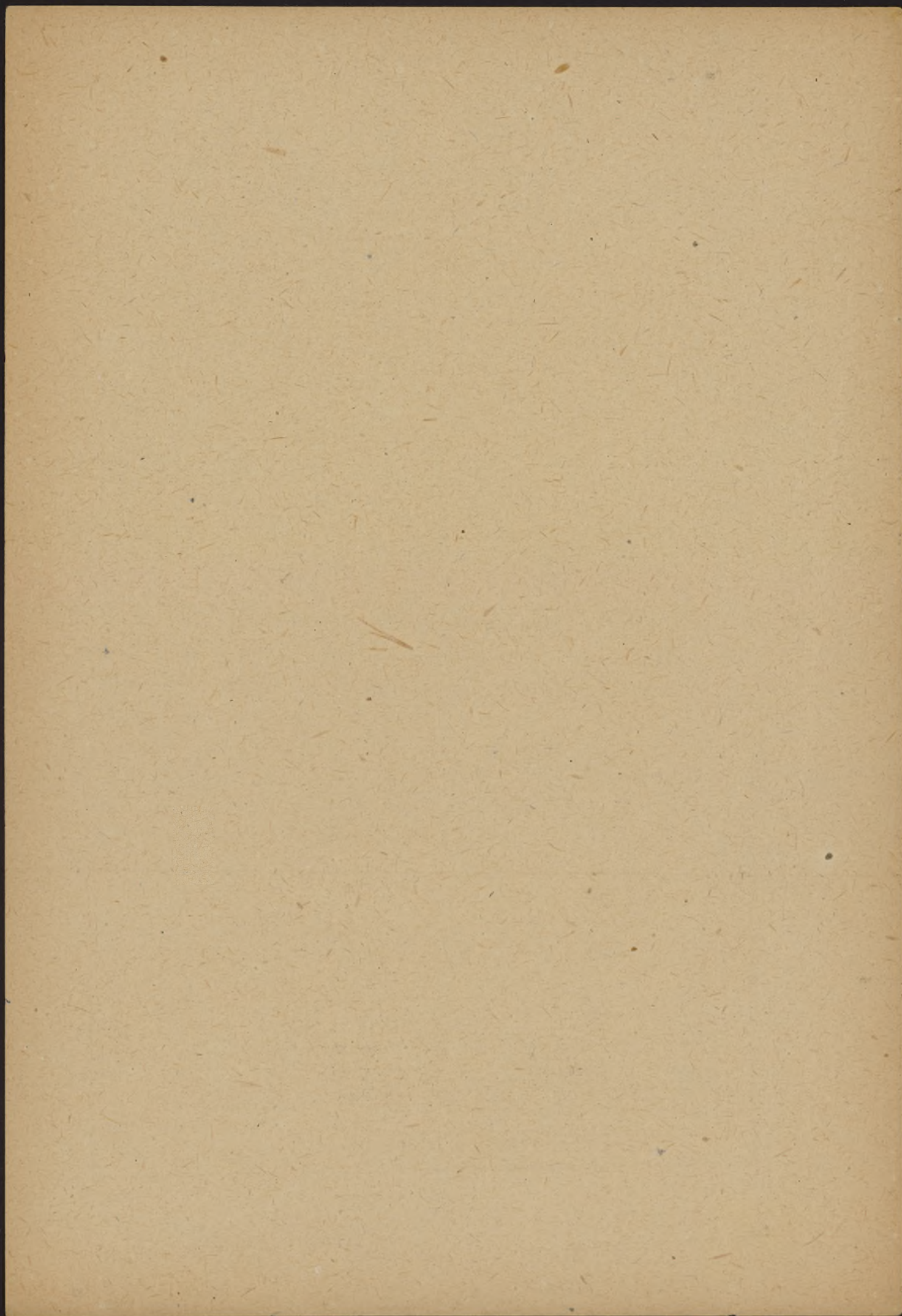


Fig. 2. Sketch map from Bartholomew's Map of Africa 1:10 M. (1945?).

111p



SPÓŁDZIELNIA INWALIDÓW „POLIGRAF”
30-011 Kraków, ul. Oboźna 10
TECZKA KARTONOWA A4
BN-73 7385-07 SWW 2713-49