

インドネシア共和国 カリマンタン地区

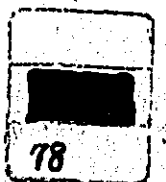
鉍物資源開発基礎調査報告書

第4年次 (第1号)

写真地質解析

昭和53年1月

国際協力事業団
金属鉍業事業団



インドネシア共和国カリマンタン地区

鉱物資源開発基礎調査報告書

第 4 年 次 (第1号)

写 真 地 質 解 析

JICA LIBRARY



1065339[4]

国際協力事業団	
貸入 月日 53. 2. 23	210
登録No. 6607	5.12
	L3-4

昭和 5 3 年 1 月

国 際 協 力 事 業 団
金 属 鉱 業 事 業 団

及出心之方世國聯技之系小之

者古辭查閱務是併而職費附錄

件 108 元 第 108 號

附 錄 第 108 號 第 108 號

附 錄 第 108 號 第 108 號

国際協力事業団	
受入 月日	'84. 8. 30
	108
	66.1
登録No.	14495
	MPN

附 錄 第 108 號 第 108 號

附 錄 第 108 號 第 108 號

は し が き

日本政府はインドネシア共和国政府の要請に応え、同国中央カリマンタン地区の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質等の調査を実施することとし、この調査を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、同調査の内容が地質および鉱物資源の調査という専門的な分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

同調査は4カ年にわたって行われるものである。現在まで、日鉱探開株式会社平山晴彦氏を団長として、昭和50年12月9日から昭和50年12月29日まで、昭和51年4月12日から昭和51年11月5日まで、昭和52年3月8日から昭和52年7月27日まで、および昭和52年6月23日から昭和52年8月26日までの4回にわたって合計14名の調査団を派遣した。第1回目の調査はLANDSAT-データの解析のため、第2、3回目の調査は空中写真撮影および空中磁気探査のため、第4回目の調査は写真地質調査を目的として実施された。

本報告書は、写真地質調査に関し、これまでに実施された範囲の結果をとりまとめたもので、第4年次の第2回目の調査結果と併せて最終報告書の一部となるものである。

おわりに、同調査の実施にあたって御協力をいただいたインドネシア政府関係機関ならびに通商産業省、外務省および関係各社の各位に衷心より感謝の意を表する次第である。

昭和53年1月

国際協力事業団
総裁 法眼晋作
金属鉱業事業団
理事長 平塚保明

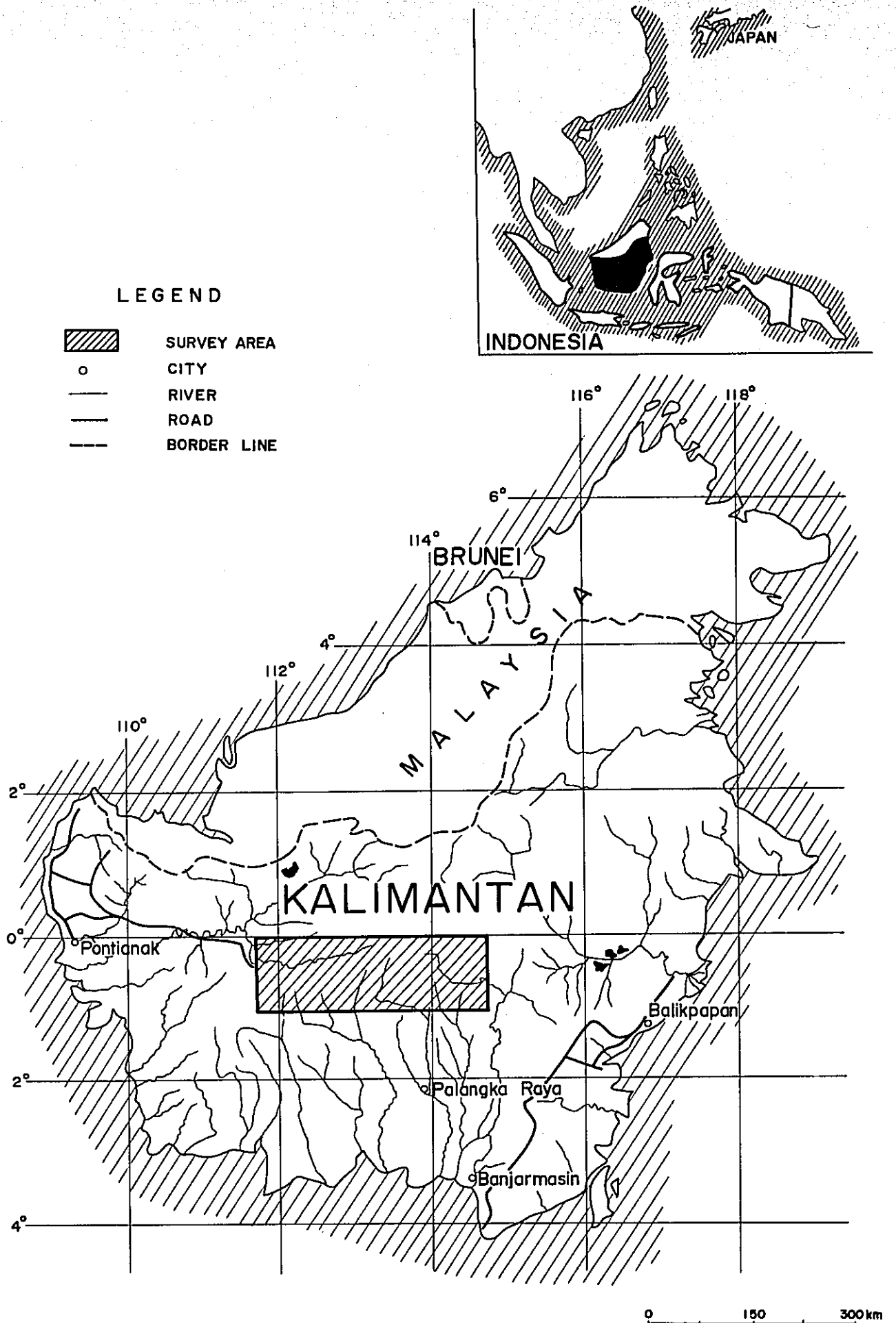


Fig.1 Location map of survey area

目 次

は し が き

調 査 位 置 図

目 次

要 約 1

第1章 序 論 4

1-1 調 査 目 的 4

1-2 調 査 地 域 4

1-3 調 査 方 法 5

1-3-1 航 空 写 真 5

1-3-2 手 順 5

1-4 調 査 期 間 5

1-5 調 査 従 業 者 5

1-6 調 査 地 の 地 理 6

第2章 地 質 鉞 床 9

2-1 概 説 9

2-2 地 質 10

2-2-1 地 質 単 元 各 説 10

2-2-2 地 質 総 括 14

2-3 地 質 構 造 15

2-4 鉞 床 17

2-4-1 鉞 床 各 説 17

2-4-2 鉞 床 総 括 20

第3章 検 討 21

第4章 結 論 24

参 考 文 献

Illustrations

Fig. 1	Location map of survey area
Fig. 2	Structural map of Kalimantan
Fig. 3	Idealized cross section
Fig. 4	Rosegraph of lineament (S-W part of survey area)
Fig. 5	Rosegraph of lineament (N-E part of survey area)
Fig. 6	Rosegraph of lineament (N-W part of survey area)
Fig. 7	Rosegraph of lineament (E part of survey area)
Fig. 8	Compiled structural map

Tables

Table 1	Operation program performed
Table 2	Photo-geological interpretation chart

Attached sheets

PL. I	Water system map	(Scale 1:250,000)
PL. II	Photo-geological map	(Scale 1:250,000)
PL. III	Photo-geological section	(Scale 1:250,000)
PL. IV	Lineament map	(Scale 1:250,000)
PL. V	Location map of economic minerals	(Scale 1:500,000)

要 約

本調査は昭和50年より実施されているインドネシア共和国カリマンタン地区資源開発協力基礎調査の一環を成すもので、昭和51年および昭和52年に撮影された航空写真を判読・解析し、今後の地表調査の計画立案に資することを目的としている。

本調査の結果、本地域の地質は22単元に区分された。

本地域は地質からいくつかの地域に分けられる。すなわち、本地域の基盤を構成する先第三系が分布し、Sunda Shieldの北東縁部を成する南西域、古第三紀の堆積盆Melawi ベーゼンの東半分に対応する北西域、第三紀の堆積盆Kutai ベーゼンの西端を形成する東部域、および第三紀の陸成層Plateau Sandstoneが分布する北部域に大別される。

基盤岩類は古生代の片岩を主体とする変成岩類、古生代から中生代にかけての堆積岩類、火山岩および花崗岩類より成る。

Melawi ベーゼンを構成する堆積岩類は、Melawi層と総称されている。本層は上部と下部に細区分され、下部層のMelawi Properは砂岩、頁岩を主体として褐炭層を挟在し、上部層はLebang Claystoneより成る。これらは瀕海性および潟性の環境で堆積したもののようであり、時代はEoceneからOligoceneであろう。

Kutai ベーゼンの堆積岩類は中央部より東方へ向かうにつれ、すなわち地層の上部に向かうにつれ、礫質の堆積物から次第に細粒となる傾向が見られる。これらは2つの地層に大別され、下部層は基底に礫岩を挟在し、砂岩を主体とし、頁岩、一部石灰岩を挟在し、また局部的に酸性ないし中性の凝灰岩が発達している。上部層は頁岩および砂岩を主体とし石灰岩を挟在している。上部層の石灰岩から検出された化石、および上記の岩質から判断すると、下部層はEoceneのTanjung層、上部層は最下部がEocene末期、最上部がMiocene初期、大部分はOligoceneに属し、Berai層に対比されるものであろう。

この2つのベーゼンの境界付近は隆起帯となっており、先第三系を覆って上記の基底礫岩やPlateau Sandstoneが発達している。Plateau Sandstoneは中央部においては先第三系を直接不整合に被覆しているが、側方に向かうにつれ、MelawiおよびKutai ベーゼンの堆積物に移化し、かつPlateau Sandstoneそのものは次第に上位に発達するようになる。

第三紀の火成活動は安山岩ないし玄武岩の噴出および貫入、そして花崗岩の貫入がある。活動時期は前者はEoceneからMioceneに至る長い時期に繰り返あったようであり、後者は中期MioceneあるいはPlioceneにあったものであろう。

本地域の褶曲構造は、Melawi ベーゼンにおいてはEW方向の向斜構造、Kutai ベーゼンにおいては東側に開く半ベーゼン構造が代表的なものであるが、傾斜は一般に緩やかで、ほとんど

が 15° 以下である。基盤岩の分布する南西部における褶曲構造は明らかでない。

本地域における主要な断層は東部に発達するNE方向の2本の断層であり、他には西部にWNW方向のものが数本発達するが、これらは連続性に乏しい。

また航空写真から識別される線状構造は、地域毎にそれぞれ相違は認められるが、全体的にはNE系統のものとNW系統のものが卓越しており、Melawi ベーゼンにおいてはNW系統のみであるが、他の地域では両者が発達している。

本地域の鉱床は4つの鉱種について見られ、これらは1) 銅・鉛・亜鉛のいずれかを含む卑金属の鉱化作用、2) 金鉱床、3) ダイヤモンド鉱床および4) 石炭鉱床である。金鉱床は漂砂鉱床を主体とし、一部は含金石英脈鉱床であり、地域内8箇所認められる。ダイヤモンド鉱床も一種の漂砂鉱床と思われ表土から採取されている。金およびダイヤモンド鉱床ともに現在稼行されているが、いずれも小規模なもので、人力に頼って採掘・採集が行われている。石炭は最大の厚さ4~5m程度の薄いもので、走向延長への連続性も確認できない。銅・鉛・亜鉛の鉱化作用は脈状および鉱染状の産状を示し、これまでに発見されたものは概して劣勢である。しかしながら、これらの鉱化作用は第三紀花崗岩と関連を有すること、またSabahのMamut斑岩銅鉱床は第三紀花崗岩と密接な関係をもっているが、当地域が地質構造上その南西延長部に位置していることなどから、大規模鉱床に発展する可能性を残しているものと判断される。

この鉱化作用を伴う第三紀花崗岩の貫入の場合は次のような地質的特性がある。

- 1) Sunda Shieldの北東端の第三紀堆積盆との境界付近であること。
- 2) Melawi ベーゼンの全体的な伸びの方向であるEW性の構造と、Sunda Shield西縁の方向であるNS性の構造の交点付近であること。
- 3) 連続性に富む断層および磁気構造線がWNWよりNEに方向を転じ、この種の断裂構造が数多く発達する地域であること。

このように現在までに明らかにされた鉱化帯の密集地帯はかなり特殊な地質条件を有する箇所であり、類似の地質条件を示す箇所は本地域内で他に見出すことは出来ず、また鉱化作用も他に認められない。

以上のようにこれまでの調査によって本地域の地質はほぼ解明されたものと判断出来るので、明年度の調査は有望地域に絞って行うべきであり、対象地域は上記の銅・鉛・亜鉛の鉱化帯の集中する中央南部地区とすべきである。

調査方法は鉱化帯およびこの地区の価値判断をするための基礎資料を得ることがまず重要であり、このためには地化学探査を併用した地質調査を主体とし、有望箇所がある場合は鉱床精査を実施すべきであり、現在の段階ではIP法等の物理探査あるいは試錐探査はその時期ではないと考える。なお、この地区に花崗岩質岩および礫岩が広範囲に分布しているので、この機会に簡単

な放射能探査を行い調査地域の放射能鉱物の賦存状況についてある程度の目途をつけることが望ましい。

第 1 章 序 論

1-1 調査目的

本調査は昭和50年度から実施されているカリマンタン地区資源開発協力基礎調査の4年次調査の一部を構成するものである。

本調査の目的は、昭和50年度および昭和51年度事業として撮影された航空写真を判読・解析し、昭和49年度事業として実施したランドサット・データの解析結果、50年度、51年度事業として実施した空中磁気探査の結果と総合し、さらに、インドネシア地質調査所(Geological Survey of Indonesia, 以下GSIと呼ぶ)が、この事業と関連して独自に実施している地質調査資料を加味し、調査地域の地質、地質構造および火成岩類の分布状況等を明らかにし、写真地質図を作成すると共に、鉱床賦存の有望地区について検討し、今後の地表調査の計画立案に資することである。

本調査を含め、これまでに実施された調査は Table 1 の通りである。

Table 1 Operation program performed

Year of performance Items	1975	1976	1977 (phase III)		1977
	(phase I)	(phase II)	No 1	No 2	(phase IV)
1. Landsat data analysis	100%				
2. Aerial photography		71%	22% (Total 93%)		
3. Airborne magnetic survey		25%	29%	41% (Total 95%)	
4. Photo-geological survey					93%

1-2 調査地域

調査地域はインドネシア共和国カリマンタン中央部に位置し、南緯0°~1°、東経111°45'~114°45'の緯線、経線で囲まれた面積約36,300 Km²の範囲である。なお、天候条件に最後まで恵まれず、航空写真を撮影出来なかった地域南東端および中央北端部については(全域の約7%)、今回写真判読が実施出来なかったため、従来の資料を基にして可能な限りにおいて、地質図を作成した。

1-3 調査方法

1-3-1 航空写真

本解析に使用した航空写真は昭和51年に撮影された1,987枚、昭和52年の861枚で合計は2,848枚である。これら航空写真に関する標定図および写真番号等は、第2年次および第3年次(第1号)空中写真撮影報告書に示されている。調査地域は約36,300 km^2 であるが、撮影された航空写真はこの93%をカバーしており、またこれらの航空写真の縮尺は約1:40,000であるが、山岳地と平地とでは多少の差をもっている。

1-3-2 手順

判読に際しては、各航空写真を実体視することにより、水系の形態・密度、肌合、抵抗度(起伏量・侵蝕度)、谷断面、山稜形態、断裂系、色調、地層の境界面、層理および片理等の走向・傾斜等を各写真上のオーバーレイに記載し、判読表を作成することによって、岩相単位区分および地質構造解析を行った。写真枚数が膨大なために、次にこれらのオーバーレイを4~5コースごとにコンパイルし、さらにそれぞれのコンパイル図面を既存地形図(1:250,000)の主要河川の大きさに合う様にそれぞれ縮小して、全域の水系図を作成し、この上に予察写真地質図を作成した。簡易モザイクについてはほぼ1:250,000のスケールに縮小された写真を用いて作成し、地域全域にわたる大構造の把握を行い、かつ写真相互の関係と写真各葉の占める構造上の位置関係を明確にした。このようにして作成した予察写真地質図について各単元の境界および地質構造等の不明瞭な地域に対しては、GSI所有の地質調査資料等を参照し、写真地質図を完成した。

1-4 調査期間

昭和52年6月23日より昭和53年1月31日まで

内現地解析期間

昭和52年6月23日より昭和52年8月26日まで

1-5 調査従業者

企画・調整

河口敏夫 (金属鉱業事業団)

調査団

日本側調査団

インドネシア側調査団

団長 総括・渉外

平山晴彦

Adjat Sudradjat

(日鉱探開株式会社)

団員 写真地質調査

谷 藤 吉 郎

(日鉱探開株式会社)

武 田 進

(")

(Geological Survey of Indonesia)

H.M.Djuri Rosidi

(Geological Survey of Indonesia)

Turus Soejitno

(")

Oong Kaswanda

(")

Tjandra Santosa

(")

Ungkap L. Batu

(")

Bargur S. Hasan

(")

M. Firdaus

(")

Deddy Mulyadi

(")

E. Kertapati

(")

専門家 渉外・調整

市 原 栄

(国際協力事業団)

谷古宇 光 治

(")

1-6 調査地の地理

本地域の大半は標高100m~500mの平野部を含む比較的低地より成り、山岳部は南西部より中央北部に連なり、標高は最高2,278m(Raja山)である。一部の森林伐開地を除き本地域の大部分はジャングルとなっている。

集落としては大きなものは見られず、河川沿いに小規模な部落が散在するに過ぎない。

交通は東部および西部の河川沿いに若干の道路が認められるに過ぎず、当地域は全体としてほ

とんど未開発の状況にあり、河川が主な交通手段として利用されている。

気候は当地域がほぼ赤道直下にあり、かつ標高も一部を除いて低いため高温多湿である。当地域とほぼ同緯度上の海岸の都市 Balikpapan および Pontianak における平均気温は年間を通じて $26^{\circ}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、湿度は $75\sim 80\%$ である。

一般に乾期は6月～9月、雨期は10月～5月であり、雨量は場所によって異なるが全体的に見ると月間降雨量は乾期が $200\sim 300\text{mm}$ 、雨期は $300\sim 400\text{mm}$ であり、年間降雨量は $3,000\sim 4,000\text{mm}$ に達し、降雨量の非常に多い地域と言える。

今回の解析結果および従来の資料を総合して作成した水系図は PL-I の通りであるが、調査地域は、ほとんどが密な植生に覆われているため、今回の写真解析によっても、平坦地における細かな水系の追跡は困難であった。

調査地域の河川は、ほとんどが Schwaner 山脈および Muller 山地にその源を発している。Schwaner 山脈および Muller 山地は、調査地域を南西部から中央北部にかけて横切る山岳地で、標高は概して $1,000\text{m}\sim 2,000\text{m}$ 程度である。したがって調査地域の水系は、本山地を分水嶺として、北西部の Melawi 低地、南西部の Schwaner 山脈南麓および東部の山麓地域でそれぞれ異なった流れの方向、形態を示している。

北西部の Melawi 低地では、主な河川として、北部の Kayan 川および中央部の Melawi 川がある。両河川は大きく蛇行しながら西流しているが、調査地域外西方約 3km の Sungaipinang 付近で合流し、さらに約 30km 北西方の Sintang で Kapuas 河に合流している。両河川に流入する水系は Melawi 川南方では Schwaner 山脈に源を発し、山岳地では樹枝状の細かい谷を刻んでいるが、平地においてはその主なものは南北方向の比較的直線状の形態を示している。Melawi 川が南流している Nangaambalau 以東、特に Ambalau 川の上流等では当地の地質を反映して特徴的な平行状の水系が発達している。

南西部の Schwaner 山脈南麓地域では、本山脈に源を発する南北方向の河川が発達している。これらのうち主なものは、西部より、Serujan 川、Mendawai 川、Senamang 川、Bimban 川、Heran 川、Baraoi 川、Hahoi 川、Kahayan 川、Hamputung 川および Mirih 川等がある。これらの河川は、調査地域南端あるいは地域外南方で、東西ないし北西-南東方向に向きを変え、それぞれいくつかが合流しつつ、川幅をましている。これらの河川に流入する水系は概ね樹枝状を呈し、山地では特に密である。

東部における最も大きな河川は Barito 川である。これは調査地域外北方の Muller 山地に源を発し、Juloi 川、Murung 川の合流する Muara Juloi 付近より川幅を急速にまし、蛇行しながら南東方向に向かって弧を描く様に流れているが、調査地域東端の Muaralaung 付近で、Laung 川と合流し、地域外東方で流路を南北方向に転じている。本地域の主要河川には、この他に、

Kapuas 川がある。この河川は Barito 川と、調査地域南部の Kahayan 川との中間部を、細かい蛇行を繰り返しながら南方へ流れている。これら両河川に流入する水系は北部の一部で亜平行状を呈しているが、その他の地域では概ね樹枝状を呈し密である。

第 2 章 地質 鉱床

2-1 概 説

調査地域に関しては前世紀後半より主としてオランダ人により踏査されており、Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. (1939)を始めとして、いくつかの報告がなされている。これらの踏査範囲は調査地域の一部に限られており、また、現在GSIから公刊されている1:500,000の地質図によっても本調査地域には空白部分が多い。しかし現在このプロジェクトの一環としてGSIによって地質調査が実施されており、Schwaner山脈南部および東部のBarito川およびKahayan川等主要河川に沿ったルートマップが作成され、当地域の地質および地質構造が次第に明らかになりつつある。

Fig. 2に示した様に、調査地域のうち、南西部および中央南部はSunda Shield隆起帯の北東縁部に、北西部はMelawi ベーゼンの東側に、東部はKutai ベーゼンの西縁部にそれぞれ位置している。従来の資料を総括するとこれらを構成する岩石は次の通りである。

本地域のSunda Shieldを構成する基盤岩類は古生代の片岩を主体とする変成岩類、および古生代から中世代にかけての堆積岩類、火山岩類および酸性の貫入岩類より成る。

Melawi ベーゼンを構成する岩石はMelawi層と総称され、古第三紀に始まる堆積岩類より成る。本層はさらに区分され、下部層はMelawi Proper、上部層はLebang Claystoneと呼称されており、瀕海性および瀉性の環境下にあったものようである。

本地域東部のKutai ベーゼン西縁部は第三紀の堆積岩類より成っており、三角洲性の瀕海性ないし浅海性の堆積物を主体としている。さらに主として北部にいわゆるPlateau Sandstoneが発達し、これは陸性の石英砂岩より成っている。これらの第三系を貫いて閃緑岩類および安山岩類が小規模な岩株あるいは岩脈状に貫入している。

本調査の結果、Table 2に示すように調査地域の地質は単元M(主として変成岩類より成る古生界および中生界)、単元T(中世代の火山岩類)、単元S-1~12(主として堆積岩類より成る中生界および第三系)、単元Q(第四紀堆積物)、単元V-1~3(第三紀貫入岩類および溶岩類)、単元I-1~4(古生代~中生代貫入岩類)に区分された。

地質構造は大略従来の構造区分に一致しており、KutaiおよびMelawi 両ベーゼンの堆積岩類はいずれも一般に15°以下で緩く傾斜しており、E-W方向の軸をもった褶曲構造が多く観察される。断層は基盤岩類の露出する南西部(Sunda Shield 北東部)では、WEW-ESE系が、東部(Kutai ベーゼン西縁部)ではNE-SW系のものが発達している。

本地域の鉱床は、現在稼行されているものとして、金およびダイヤモンドの小規模な漂砂鉱床

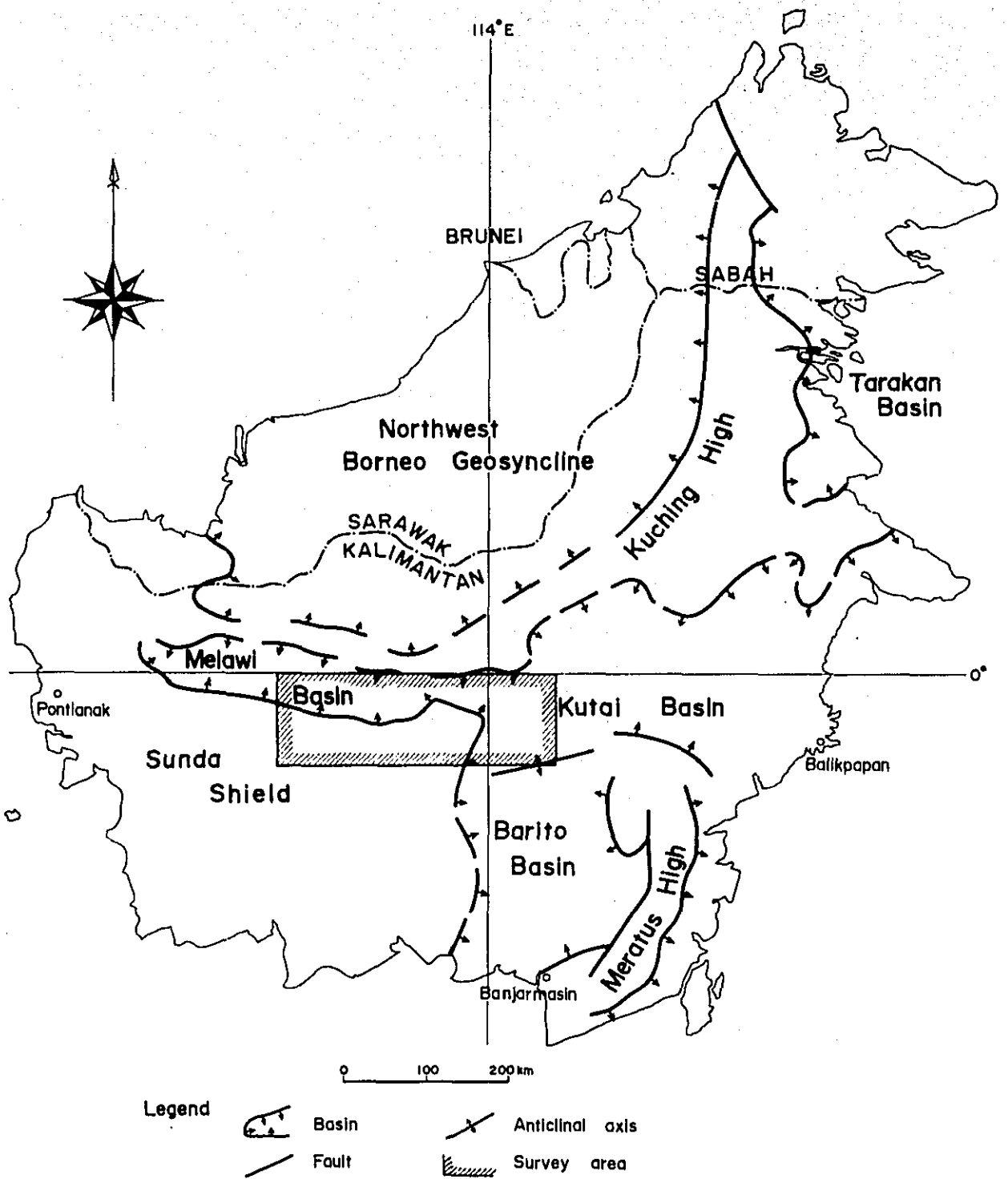


Fig. 2 Structural map of Kalimantan

Table 2 PHOTO - GEOLOGICAL INTERPRETATION CHART

UNIT	PHOTO TEXTURE	TOPOGRAPHIC CHARACTERISTICS										VEGE-TATION	COMMENT	LITHOLOGY
		DRAINAGE PATTERN		DENSITY	RESISTIVITY ROCK	CROSS-SECTION	LINEAMENT			BEDDING				
		PATTERN	FAULT DIRECTION				JOINT INTENSITY	KINDS						
				meander	dendritic	dendritic			dendritic	sub-parallel - dendritic	dendritic			
Q	smooth		rare	very weak							large	usually open timbered	sand, gravel	
S-12	flat		medium	weak		mainly 1	medium	fault	none		large	thinly overlies on the 'unit S-3'	silt	
S-11												by the G.S.I. data	sandstone	
S-10												dito	andesite agglomerate	
S-9	finely rugged		very dense	weak		mainly 1	medium	fault	vague	medium -small	medium	partly open timbered (distributed in the western part)	shale, sandstone, marl	
S-8	finely rugged		very dense	weak		rare	weak	fault	vague	medium	medium	partly open timbered (distributed in the Eastern part)	shale, sandstone, limestone	
S-7	coarse		medium	strong					clear	medium -small	medium	intercalated in the 'unit S-5' and the 'unit S-6'	sandstone	
S-6	finely rugged		dense	weak -medium		many	medium	fault joint	vague	medium	medium	(distributed in the Western part)	shale, sandstone, marl, lignite	
S-5	finely rugged		dense	weak -medium		many	medium	fault joint	partly clear	medium -large	medium	(distributed in the Eastern part)	shale, sandstone, limestone	
S-4												by the G.S.I. data	pyroclastic rock	
S-3	flat		sparse	very strong		mainly 1	strong	fault	clear	small	small	characterized by sharp ridge and small sized vegetation	sandstone	
S-2	flat (partly rugged)		medium	strong		many	medium	fault joint	partly clear	large (very small)	large	partly similar to the 'unit S-3'	sandstone, conglomerate	
S-1	rough		medium	strong		rare	weak	fault	vague	medium -large	medium	characterized by rough texture	shale, sandstone, limestone	
T												by the G.S.I. data	andesite	
M	rugged		medium -dense	medium -strong		many	medium	fault joint	vague	medium	medium	characterized by special tortuous ridge and valley	schist, slate, quartzite	
V-3	fine		sparse	strong		rare	weak	joint		small	small	Jona dome shape, partly volcanic cone can be observed	andesite - basalt	
V-2	fine		medium	strong		rare	weak	joint		small	small	characterized by typical projecting topograph	dike rocks of various component (mainly andesite)	
V-1												by the G.S.I. data	granitic rock	
I-4	coarse rugged		medium -dense	strong		many	strong	fault joint		very large	very large	characterized by strong resistivity and sharp ridge	granitic rock	
I-3	coarse		medium	strong		many	strong	fault joint		large	large	characterized by deep valley and moderate ridge	granitic rock	
I-2	rugged		medium -dense	very -strong		many	strong	fault joint		medium -small	medium	characterized by very high resistance	granitic rock	
I-1	finely rugged		dense	strong		many	strong	fault joint		large	large	characterized by relatively low resistance	gneiss	

があり、その他銅・鉛・亜鉛の鉱化帯および石炭の薄層が知られている。

2-2 地 質

2-2-1 地質単元各説

調査地域の地質は前述のように単元M（主として変成岩類）、単元T（火山岩類）、単元S-1～12（主として堆積岩類）、単元Q（第四紀堆積物）、および単元V-1～3（第三紀貫入岩類および溶岩類）さらに単元I-1～4（先第三紀貫入岩類）よりなる。これらの単元の詳細は以下の通りである。

(1) 変成岩類

変成岩類は今回の解析ではその細区分が不可能なため、単元Mとして一括した。

単元M：本単元は調査地域南西部のKelewai川上流からKahayan川にかけて、花崗岩類と共在して広く分布しているほか、調査地域北東部のMurung川などの河川沿いにもその小分布が認められる。地形的には中ないし比較的高い抵抗度をもつこと、また、細かくうねった密な水系を示すことによって特徴づけられる。

本単元は従来の調査結果からすると、片岩、珪岩および粘板岩等の変成岩類と、砂岩、頁岩および石灰岩等の堆積岩から成っているが、変成岩類は石炭紀～二疊紀、堆積岩類は三疊紀～ジュラ紀に対比されるものと推定される。

(2) 中世代の火山岩類

単元T：本単元は、調査地域中央部南端のBaraoi川およびその支流に小分布が認められる。本単元はその分布が小さいことより、航空写真からの識別は不可能で、G S Iによる調査結果から明らかになったものである。本単元は安山岩で、Khee, Meng Leon (1972)による上部三疊紀のSerian Volcanics層に対比されるものと考えられる。

(3) 主として堆積岩類よりなる中世界および第三系

この堆積岩類は12の地質単元に区分される。

単元S-1：本単元は、調査地域北東部をE-W方向に流れるJuloi川支流のTabulus川及びNaan川上流をむすぶ地域に分布している。地形的には、比較的高い抵抗度および突出したピークをもつことによって特徴づけられるが、北部では次第に平坦となっている。本単元の一部については、写真地質学的特徴から礫岩ないし砂岩より成ると推定される。G S Iの調査によれば、本地域には頁岩および砂岩を主体とし石灰岩を挟在する地層が発達している。調査地域の第三系は概して15°以下の緩傾斜を示すのに対し、この地層は所によって垂直に近い急傾斜を示しているため、第三系とは考え難く、岩質からしてKhee, Meng Leon (1972)によるジュラ紀のSerang層あるいは白亜紀のPedawan層に対比することが妥当であろう。

单元 S-2 : 本单元は Barito 川と Laung 川上流の間, Kapuas 川上流および Mirih 川上流などの調査地域中央部を中心に広く分布しているが西に向かって次第に層厚を減じ, Rijahdjanda 山付近で尖滅 (thin out) している。地形的には, 比較的高い抵抗度および多くの場合亜平行状の余り密度の高くない水系をもつことによって特徴づけられる。本单元は, G S I の調査結果によると砂岩および礫岩より成り, Mirih 川上流で花崗岩類および変成岩類を不整合に覆っている。

单元 S-3 : 本单元は調査地域北東部の Barito 川上流付近を中心に調査地域北方に広く分布し, 单元 S-2 と同様西に向かって厚さを減じ, 調査地域中央部の Kepenjahu 山付近で, 尖滅している。さらに本单元は調査地域北西部の Beturan 山, Alat 山付近の向斜構造の中心部にも分布している。本单元は地形的には高い抵抗度を示し, また分布地域は平坦な丘陵を成していること, 亜平行状のまばらで長い水系を示していること, 他の单元との境界はシャープな急崖を作っていることなどの特徴を示し, さらに一般に樹高の低い植生を有しており, 他の单元とは明瞭に識別される。

本单元は石英砂岩よりなり, これまでの調査資料によれば本单元はいわゆる Plateau Sandstone に相当している。本单元は調査地域に分布する第三系の下位より上位まですべての層準にわたって発達しており, これらの諸单元とは指交関係をなしている。G S I の調査によると調査地域北東部の Murung 川では変成岩を直接不整合に覆っている。他の第三紀堆積岩類との関係は, Barito 川では单元 S-2 の上に, 調査地域中央部の Lobangharimau 山付近では後述する单元 S-6 に挟在される形で, また北西部の Beturan 山および Alat 山付近に分布する本单元は後述する单元 S-9 に累重している。

单元 S-4 : 本单元は調査地域東南部の Kapuas 川支流を中心に分布している。本单元の示す地形的特徴は後述する单元 S-5 に類似しているため航空写真によって識別することは困難であり, G S I の調査結果に基づいて区分したものである。本单元は主として酸性~中性の凝灰岩類より成り, 同質溶岩を挟在している。本单元と单元 S-2 との関係は一部整合で被覆し, 一部は指交している。

单元 S-5 : 本单元は調査地域東部の Barito 川を中心に広く分布している。地形的には低い抵抗度, 密な水系を特徴としている。一般に層理面は不明瞭であるが, 南東部の Muarauntu 部落南部では明瞭な層理面が発達し, E-W 方向の軸をもつ緩い褶曲構造が認められる。本单元は頁岩を主体とするものと解析されるが, G S I の調査結果によれば本单元は砂岩および頁岩を主体とし, 石灰岩を挟在しており, 特に砂岩は本单元の下部が分布する西方に多く, 上部とは岩質的な差が認められる。本单元は S-2 を整合に被覆する。单元 S-4 とは一部整合一部指交の関係をもつものと推定される。

单元 S-6 : 本单元は調査地域中央部より、北西部にかけ、Melawi川を中心として広く分布している。地形的特徴は单元 S-5 に類似しているが、抵抗度はやや高い。本单元も泥岩を主体とするものと解析されるが、Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. (1939) の Melawi 層下部の Melawi Proper にほぼ確実に対比される。Melawi Proper の岩石は頁岩、砂岩、泥灰岩および砂質石灰岩等より成り、褐炭を挟在し、先第三系を不整合に被覆している。

单元 S-7 : 本单元は調査地域中央部および東部の单元 S-4, S-5, および S-6 中に多くはレンズ状、一部傾斜の緩いあるいは水平な場合には楕円状を成して分布している。地形的には高い抵抗度、比較的粗で亜平行状の水系を示すことを特徴とし、植生も一般に中ないし細かい。本单元は挟在される諸单元の地質構造に調和的な分布をし、しばしば層理面が観察される。本单元は砂岩または礫岩より成るものと解析され、これは G S I による地質調査結果とも一致している。

单元 S-8 : 本单元は調査地域東端部 Barito川および Maruwai川を中心とする地域および南東端に分布している。地形的には低い抵抗度、密で細かくうねった水系を特徴としている。本单元は泥岩を主体とするものと解析されるが、G S I の調査によれば本单元は頁岩、石灰岩および砂岩より成っている。また G S I の調査によると石灰岩から検出された化石は、本单元の時代が Eocene 末期から Miocene 初期を示唆するものまでであるが、Oligocene を示すものが多い。

单元 S-9 : 本单元は調査地域北西部 Melawi川および Kayan川付近の低地に分布している。地形的には单元 S-8 とほぼ同様の特徴を示しており、泥岩を主体とするものと解析される。本单元は Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. (1939) の Melawi 層上部の Lebang Clays-tone に対比され、これは頁岩を主体としてアルコーズ砂岩および砂質泥灰岩の互層を挟在し、水平的垂直的に Plateau Sandstone に移化している。

单元 S-10 : 本单元は調査地域南部 Mirih 部落付近に小さな分布を示している。本单元は航空写真から地形的な特徴を用いて解析することは困難で、G S I の調査に基づいて区分したものである。本单元は安山岩質集塊岩より成り、花崗岩類および変成岩類を不整合に覆っている。

单元 S-11 : 本单元は、調査地域中央南部の Hahoi川支流および Baraoi川上流西部等に小分布が認められる。地形的には低い抵抗度および平坦な低地を成すことによって特徴づけられる。本单元は G S I の調査結果によれば砂岩であり、変成岩類および花崗岩類を不整合に覆っている。

单元 S-12 : 本单元は、調査地域中央北部および北東部において主として单元 S-3 の発達している地域に薄層をなして分布している。地形的には、下位層である单元 S-3 の影響を受け、平坦な丘陵を成しているが、水系が多くは樹枝状を成すこと、また樹高の高い植生をもつことによって識別される。本单元に関しては、従来の資料には記載されていないが、比較的新しい時代の完全には固結していないシルトより成るものと推定される。

(4) 第四紀堆積物

单元 Q : 本单元は Barito 川, Melawi 川等調査地域の主要河川に沿って分布している。本单元は砂礫よりなる河川堆積物である。

(5) 花崗岩類

单元 I-1 : 本单元は調査地域南部 Mirih 川および Kahayan 川を中心とする地域および南西部に分布している。地形的には中程度の抵抗度, 時に年輪状を呈する密な水系によって特徴づけられる。樹高は高く密な植生を示す。本单元は G S I の調査結果によると片麻岩である。

单元 I-2~4 : これらの单元は若干の地形的特徴差より区別されたが, 境界と思われる所はいずれも不明瞭で識別し難い。各单元は一般に高い抵抗度を持ち, 中ないし密で樹枝状の水系をもつことによって特徴づけられるが, これらの他にそれぞれ次の様な特徴をもって区分される。すなわち单元 I-2 は抵抗度が非常に高く, 高い尾根を形づくり, また植生は一般に細かい。单元 I-3 はやや丸味をおびた尾根を持ち, 深い谷を形成している。单元 I-4 は单元 I-3 とほとんど同様の特徴を示すが, 鋭い尾根を形成していることによって識別される。これらの单元はいずれも花崗岩~閃緑岩類より成り, これらは同一貫入岩体の岩相変化によるものか, 貫入時期の異なる深成岩類であるか明らかでない。

(6) 第三紀火成岩類

单元 V-1 : 本单元はその分布の小さいことより航空写真からは判読出来ず, G S I の調査によって明らかにされた花崗岩類である。本单元は調査地域南部の Mirih 川, Kahayan 川および Kapuas 川流域に点々と小分布を示している。本单元は单元 M, I-1, S-1 および S-4 を貫いており, 明らかに第三紀もしくはそれ以降の活動である。この酸性の新期貫入岩は Sarawak や Sabah にも発達しており, 西部 Sarawak における絶対年代測定では Miocene 中期の活動によるものであることが知られている (Khee, Meng Leon, 1972)。

单元 V-2 : 本单元は, 調査地域全域にわたり広く貫入して小分布を示しているが, 特に東部中央 Barito 川と Laung 川の間, 中央部に Kahayan 川や Mirih 川の上流および北西部に集中する傾向がある。地形的には高い抵抗度をもって突出したピークを持ち, 放射状の水系を示すことによって特徴づけられる。植生は一般に細かい。本单元は第四紀河川堆積物をのぞく調査地域のすべての单元を貫いており, 最後の活動は新第三紀以降まで続いた安山岩類と推察される。

单元 V-3 : 本单元は单元 V-1 とほぼ同様の分布を示しているが, それぞれの分布範囲は单元 V-2 に比して広く多くは長円状を成している。地形的には高い抵抗度, 放射状ないし, 亜平行状の水系によって特徴づけられる。单元 V-2 と同様に植生は一般に細かい。本单元は G S I の調査結果によれば安山岩ないし玄武岩質熔岩を主体とし一部同質の火砕岩を含んでいる。

2-2-2 地質総括

本地域の地質を総括して模式断面図によって示すと Fig. 3 のようになる。

本地域の基盤をなす先第三系は単元 M, T および S-1 であり, これらの岩質から判断して Khee, Meng Leon (1972) の層序に対比すると次のようになる。単元 M の大部分は石炭紀～二疊紀の Serbat 層, 三疊紀の Sadong 層およびジュラ紀の Serabang 層に対比されるものと解され, 片岩等の一部は先上部石炭紀の Kerait Schist 層に対比されるものであろう。単元 T の安山岩は三疊紀の Serian Volcanic 層に対比される。S-1 の石灰岩・砂岩を挟在する頁岩はジュラ紀の Serabang 層, あるいは白亜紀の Pedawan 層に対比されるものであろう。花崗岩類および片麻岩類は単元 M の一部を確実に貫いていること, および第三系に不整合に覆われていることが明らかなだけで詳細は不明である。これらの貫入岩類に関係する火成活動としては主として3つの時期があり, 古生代から三疊紀にかけての時期, ジュラ紀から白亜紀にかけての時期および白亜紀末期であるが, 本地域の花崗岩類がこのいずれの時期に貫入したものであるかは明らかでない。

本地域の第三系は, ほぼ中央部を境にして発達する2つの堆積盆の堆積物より成る。

本地域西部の堆積盆は Melawi ベーゼンのほぼ東側半分を占めており, この堆積物を Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. (1939) の層序と対比すると次のようになる。単元 S-6 を主体とし単元 S-2 および S-7 を含む層準は Melawi 層下部の Melawi Proper に, 単元 S-9 は Lebang Claystone に対比され, 時代は Eocene から Oligocene であろう。これらの堆積環境は瀕海性あるいは潟性といわれている。層厚は全体で 2,000 m ~ 3,000 m と推定される。

本地域東部の堆積盆は Kutai ベーゼンの西縁部を形成しており, 本地域の堆積物を Samuel, L. and Muchsin, S. (1975) による Kutai ベーゼンおよび Barito ベーゼンにおける層序に対比すると次のようになる。単元 S-8 は GSI の調査によって発見された化石によれば, 最下部は Eocene 末期, 最上部は Miocene 初期, 大部分は Oligocene に属するものであり, Berai 層に対比されるものであろう。このことから判断して, 単元 S-8 の下位層にあたる単元 S-2, S-4, S-7 および S-5 は Eocene の Tanjung 層に対比されるものと思われる。この単元 S-5 を主体とする地層と, 単元 S-8 を主体とする地層との関係は漸移整合である。

本地域の北側に分布する単元 S-3 はいわゆる Plateau Sandstone と呼称される陸性の堆積物である。単元 S-3 は中央部においては先第三系を直接不整合に覆い, Melawi ベーゼンおよび Kutai ベーゼンの堆積物と指交している。単元 S-3 は Melawi ベーゼンの西方に向かうにつれ単元 S-9 の上位を占めるようになり, Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. (1939) に従えば Melawi 層は Plateau Sandstone に漸移するものようである。Kutai ベーゼン

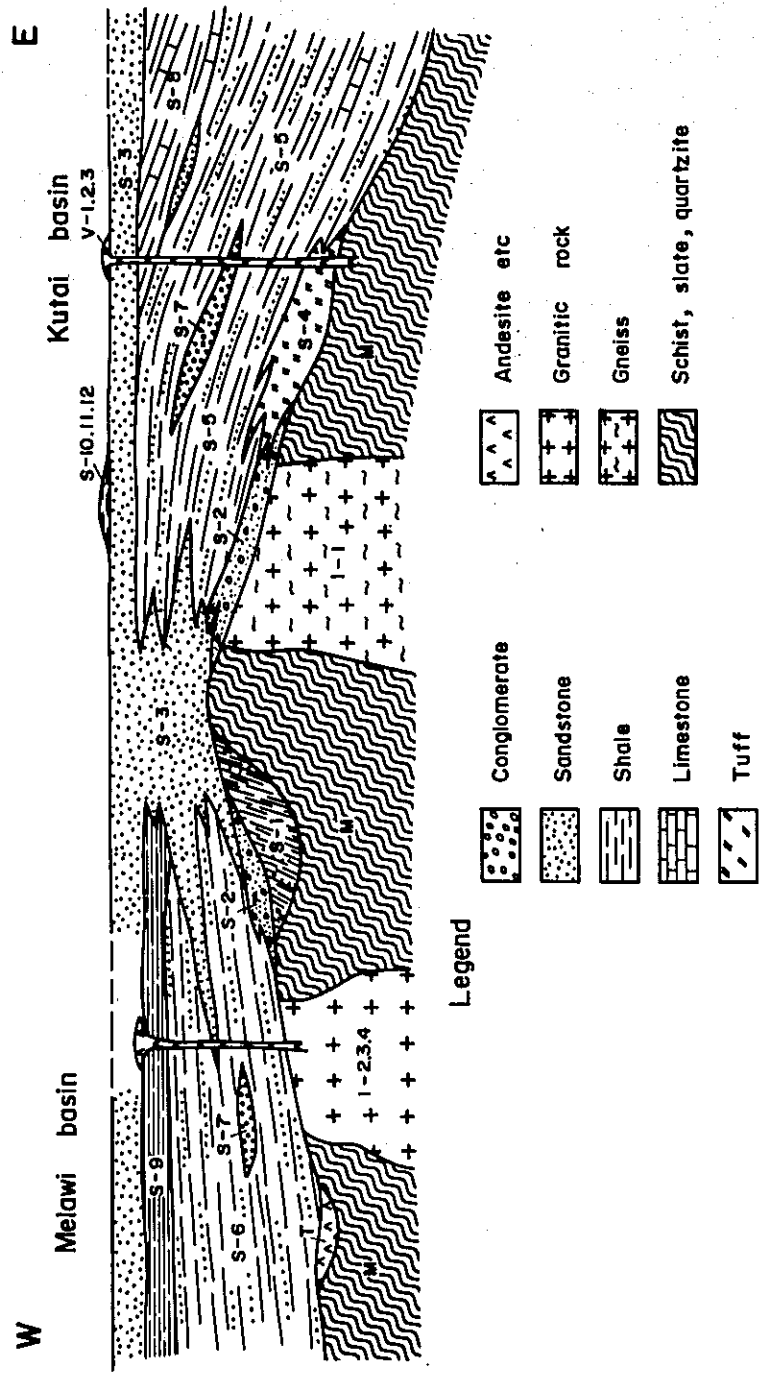


Fig. 3' Idealized cross section

の東方に向かうにつれ、単元 S-3 は単元 S-2, S-5 および S-8 を緩やかながら斜交不整合で被覆するようになる。

すなわち、Plateau Sandstone は Melawi ベーゼンと Kutai ベーゼンを区分する地域で先第三系を直接覆い、側方へ向かうにつれ上位の層準となって行く特徴があり、陸域の拡大を示している。Plateau Sandstone は時代を明示する化石を含まないため正確な時代は明らかではないが、これまでの資料および今回の調査結果から考えると、Eocene ~ Oligocene にわたるとはほぼ確実であるが、下部は West Sarawak の例 (Khee, Meng Leon, 1972) にあるように白亜紀末期から堆積を開始した可能性もあり、この場合単元 S-1 とは一部指交することが考えられる。またその上限は Miocene にまで及ぶものであろう。

この他堆積岩類としては単元 S-10, S-11 および S-12 があるが、単元 S-12 に見られるように非常に緩いながらも褶曲しているので、第四紀の堆積物ではなく、Miocene 以降の第三紀堆積物であろう。また単元 S-11 および S-12 についてはその分布状況および岩質から湖沼性の堆積環境にあったものであろう。

第三紀の火成活動である単元 V-1, V-2 および V-3 の時代については次の通りである。単元 V-1 の花崗岩類は本地域の産状からは Oligocene 以降と言えるに過ぎない。Khee, Meng Leon (1972) によれば第三紀花崗岩の貫入時期は West Sarawak では Miocene 中期であり、Sabah の Kinabalu 花崗岩は Pliocene である。本地域の花崗岩 (V-1) もいずれかの時期と推定され、これは前記の産状と矛盾しない。単元 V-2 および V-3 は単元 S-2 から S-9 の堆積の時期、すなわち Eocene から Oligocene にかけて繰り返し活動したものと解され、一部は Miocene まで及んだものであろう。

2-3 地質構造

調査地域の地質構造は次の通り大略三つの構造区に区分される。

- ① 基盤岩類の分布する南西部および中央北部の隆起帯 (Sunda Shield 北東縁部)
- ② 中央北部から北西部にかけてのベーゼン (Melawi ベーゼン東部)
- ③ 東部のベーゼン (Kutai ベーゼンの西縁部)

この Melawi ベーゼンと Kutai ベーゼンの境界は隆起帯とはなっているものの必ずしも明瞭な境界線が引けるものではなく、境界付近には第三紀の基底礫岩の性格を有する礫岩および砂岩類が発達している。

本地域に占める Melawi ベーゼンの東側では小規模で緩やかな褶曲構造はあるものの、全体的に北西あるいは北落しの緩い単斜構造を成し、西側においては東西性の褶曲軸を有する向斜構造が発達している。

本地域で Kutai ベーメンが発達する箇所においては西方より東方に向かうにつれ漸次上位の岩石が分布し、東端部では Oligocene における Kutai ベーメンの堆積の中心 (Samuel, Luki and Muchsin, S, 1975) の西方延長に相当する位置で向斜構造を形成している。

両ベーメンの堆積岩類の傾斜は一般に緩く 15° 以下であることが多く、特に Plateau Sandstone (単元 S-3) ではさらに緩くなる傾向が見られる。

基盤の分布域の褶曲構造は明らかではない。

航空写真から判読された線状構造 (Photo lineament) は地域的にその密度および方向性に差をもっている。

基盤岩の分布する南西部においては、Fig. 4 に示すように、全体的に見ると NS 系から NE 系にかけてのものが優勢で、これに次いで直交する形で NW 系のものが発達している。これらの線状構造の大部分は 2~5 km 程度の延長を示すが、WNW 系のものが連続性を有する傾向がある。

中央北部の隆起帯である単元 S-1 の分布地域では Fig. 5 に示すように明らかに 2 つの系統が見られ、NE~ENE 系のものと、これに直交する NWN~NW 系のものが発達している。

北西部の Melawi ベーメンに相当する地域においては、Fig. 6 に示すように極めて明瞭な一定した方向性が認められ、NNW 系のものが卓越している。これらの線状構造は Melawi Proper の単元 S-5、および S-7 に集中する傾向があり、Plateau Sandstone の単元 S-3 では局部的に線状構造が発達するに過ぎず、Lebang Claystone の単元 S-9 ではほとんど認められない。

東部の Kutai ベーメンに相当する地域においては、Fig. 7 に示すように WNW~NW 系のものと、ENE 系のものが発達している。この地域においては全体的に線状構造の発達は少なく、特に Plateau Sandstone の単元 S-3 にはほとんど認められない。

このように本地域の線状構造は NE 系あるいは NW 系の 2 系統のものが卓越しており、Melawi ベーメンを除く他の地域ではその両者が認められる。

ここに記載された線状構造は航空写真から識別され、地層の層理または片理および地層の境界とは明らかに無関係なものを対象としている。しかし、比較的連続性の良い線状構造、すなわち南西部における WNW-ESE 系および中央南部より北部 Juloi 川にかけての基盤岩隆起地域における NNE-SSW 系の線状構造は従来より報告されている本地域の構造線の方向とほぼ一致しており、これらを反映しているものと推定される。

当地域の主要断層は東部に NE-SW 系のものが 2 本認められる。これらの 2 本はいずれも東落ちである。これらのうちの 1 つは Kahayan 川沿いの Tewah, Mirih 両部落の中間部を通り NE 方向に追跡されるものであるが、さらに北方では砂岩、礫岩層 (単元 S-2) 内で不明瞭になってくる。本断層によって Kapuas 川の西側支流では基盤岩類と第三紀の砂岩、礫岩 (単元 S-2)

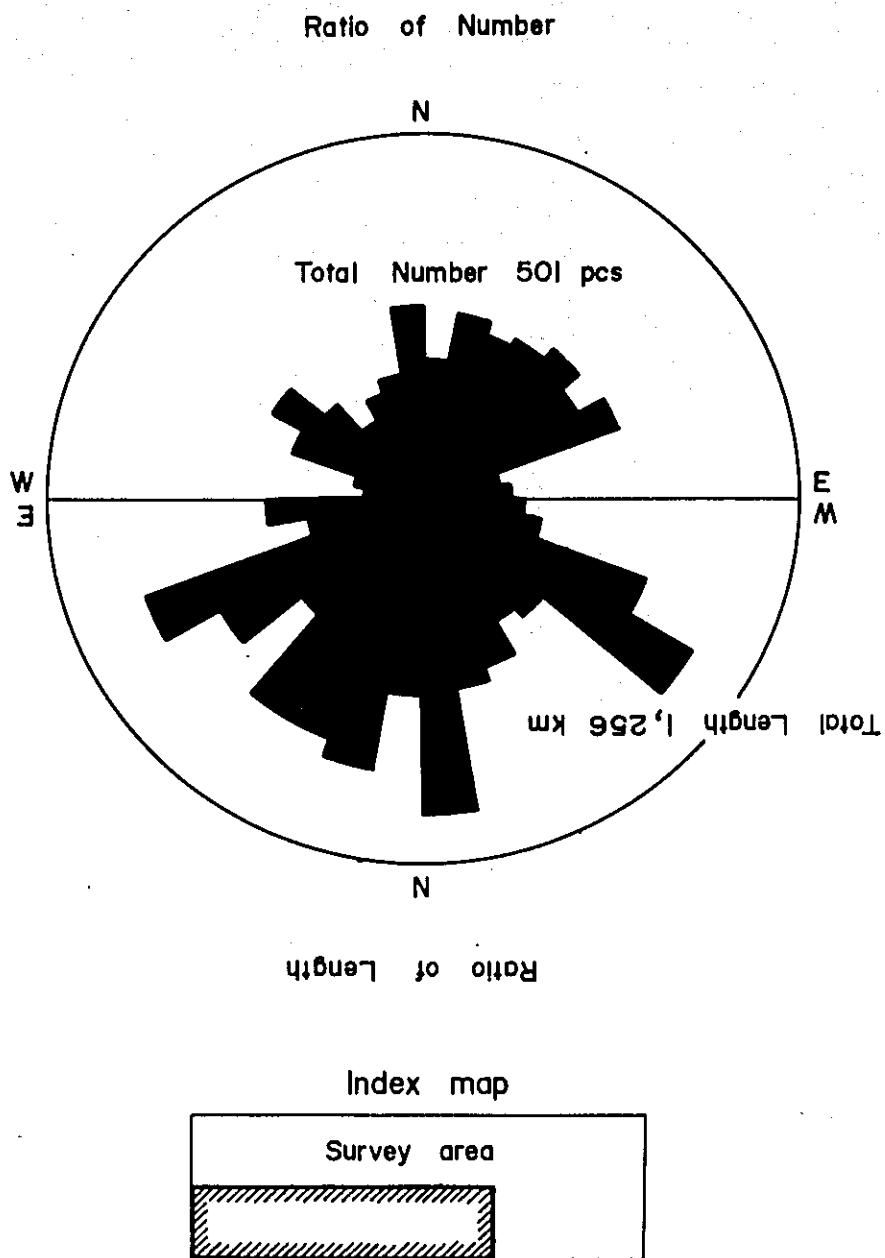


Fig. 4 Rosegraph of lineament
(S-W part of survey area)

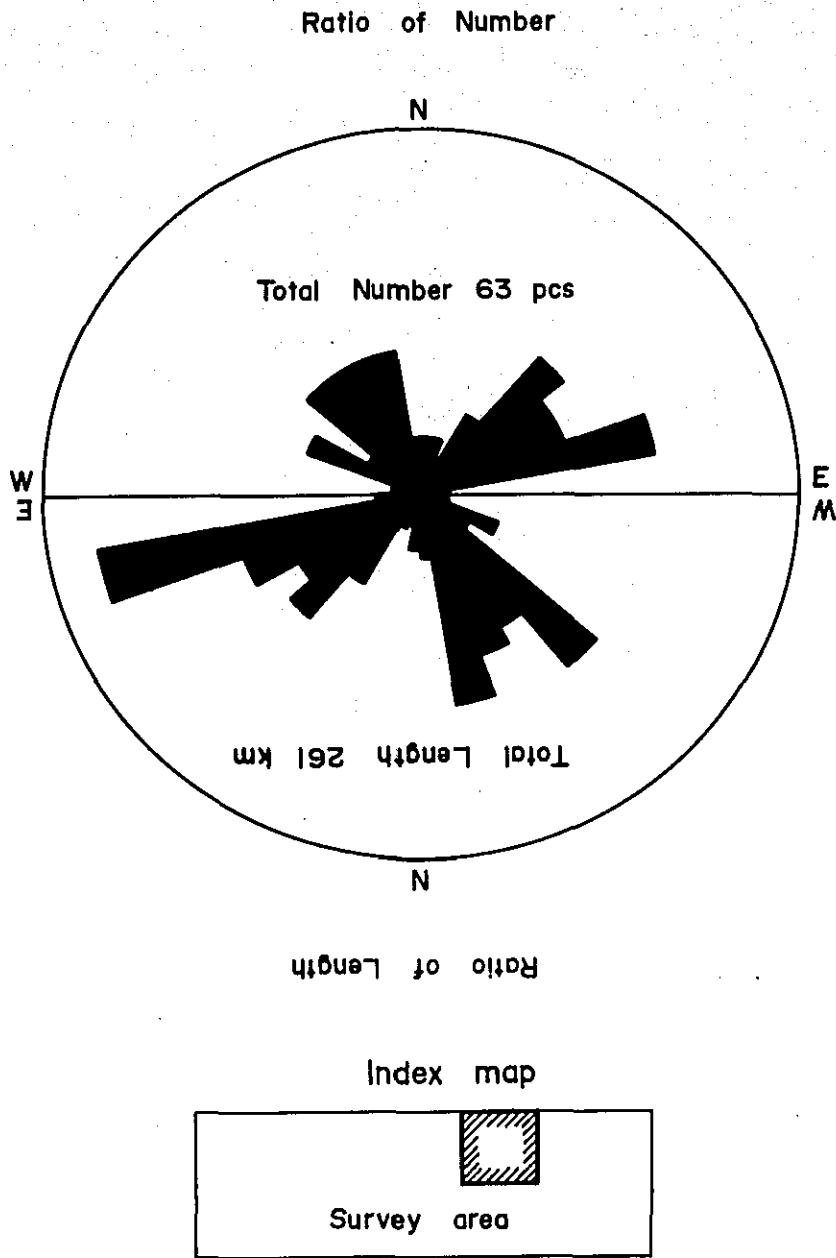


Fig. 5 Rosegraph of lineament (N-E part of survey area)

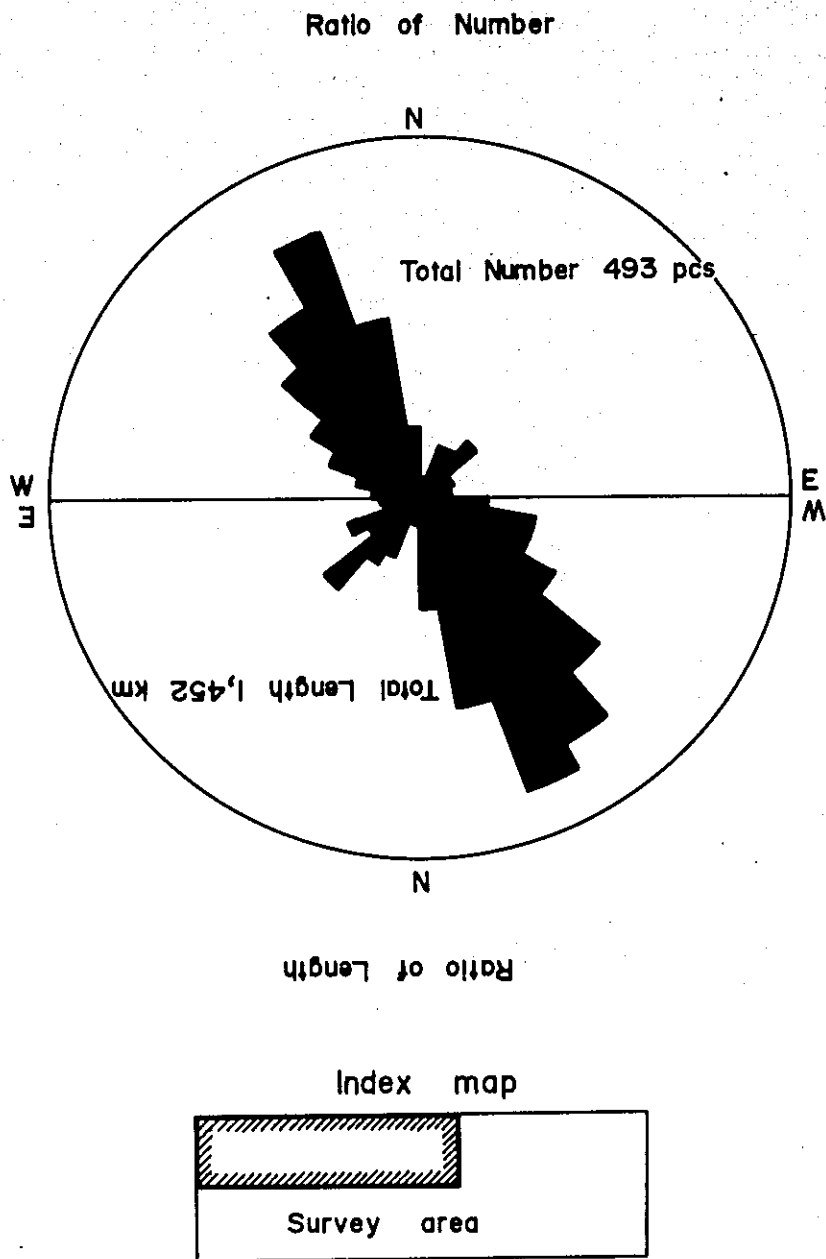


Fig. 6 Rosegraph of lineament
(N-W part of survey area)

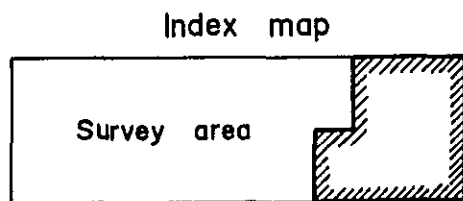
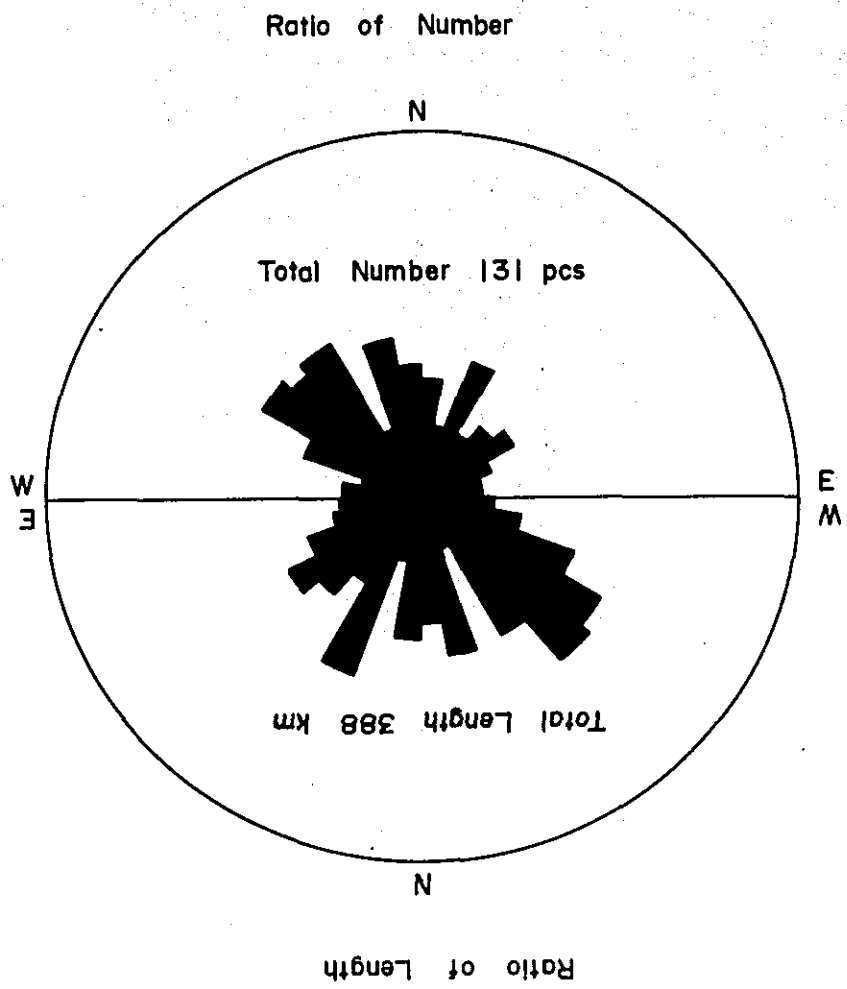


Fig. 7 Rosegraph of lineament
(E part of survey area)

が接している。他の1つはKapuas川沿いのRudjak部落を通りBarito川沿いのMuara La-hung 部落付近を通過しさらにNE方向に追跡される推定断層である。

本断層は本調査に先だてて実施された空中磁気探査による断層構造によって推定された断層である。地質的には本断層に沿って第三紀の火成岩の貫入している傾向があるが、地上データが不十分であるため詳細は不明である。

2-4 鋳床

2-4-1 鋳床各説

本地域の鋳床は4つの型に大別される。すなわち1) 銅, 鉛, 亜鉛のいずれかを含む卑金属の鋳化作用, 2) 金鋳床, 3) ダイヤモンド鋳床および4) 石炭鋳床である。このうち現在稼行されているものは金鋳床およびダイヤモンド鋳床であるが、いずれも小規模なもので、人力に頼って稼行が行われているに過ぎない。これらの鋳床は写真解析では把握出来なかったため、本項の記載は全てG S Iが単独で実施した地質概査の結果に基づくものであり、その調査の性格からして、鋳床の詳細な調査は行われていない。

(1) 卑金属の鋳化作用

この型の鋳化作用は本地域中央南部に集中しており、Kahayan川、Mirih川およびKapuas川周辺に限られ、14箇所分布している。鋳石鋳物は黄鉄鋳が認められる他、閃亜鉛鋳、方鉛鋳、稀に黄銅鋳が認められる。鋳床の大部分は脈状あるいは網状脈状である。

B-1 : 本鋳化帯はLapan部落北東のMirih川支流にあり、最大幅数cmの網状脈より成り、この網状脈帯は沢沿いに数100m断続している。鋳石鋳物は黄銅鋳、方鉛鋳、閃亜鉛鋳、黄鉄鋳より成り、母岩は絹雲母片岩である。チェックサンプル2個の分析値は次の通りである。

Cu	> 2.00%	0.05%
Pb	0.07%	0.05%
Zn	0.30%	0.07%

B-2 : 本鋳化帯はRangan Hiran部落東方にあり、NNEの方向性を有し、約2kmの間隔で分布する2箇所の鋳化帯より成りいずれも平行な鋳脈群より成る。脈幅は大きなもので20~30cm、通常数cmである。鋳脈は石英を主体とし、脈際に黄鉄鋳の他少量の黄銅鋳、斑銅鋳、閃亜鉛鋳を伴っている。母岩は珪化作用、黄鉄鋳化作用を強く受けているため確認出来ないが、残された組織から砂岩と判断される。

B-3 : 本鋳化帯はMirih川上流に位置し、粉状の黄鉄鋳より成る細脈が不規則な方向に数多く発達したもので、黄鉄鋳以外に鋳石鋳物は肉眼的に認められない。脈幅は最大で25cm程度であり、安山岩を母岩としている。この下流1kmの地点には脈幅約1mの同種の鋳脈が1本認めら

れる。

B-4 : 本鉍化帯は Mirih 川上流に位置し、脈幅 1 m 程度の鉍脈より成り、鉍石鉍物は黄鉄鉍を主体とし、閃亜鉛鉍が含まれる。母岩は著しく珪化しており、原岩不明である。

B-5 : 本鉍化帯は Mirih 川上流に位置し、脈幅最大 1 m 程度の鉍脈が不規則な方向に数本発達したもので、鉍石鉍物は黄鉄鉍のみが肉眼的に認められる。母岩は頁岩である。

なお、B-3 から B-4 の地点にかけて、第三紀花崗岩の小規模な岩脈が貫入しているが、岩体周辺および、その内部には珪化作用を主体とした変質作用に黄鉄鉍鉍染を伴っていることが多い。

B-6 : 本鉍化帯は Hamputung 部落北方に位置し、脈幅 10 cm 内外の細脈が、沢沿いに約 100 m 範囲に不規則に発達したものである。鉍石鉍物は黄鉄鉍のみが肉眼的に認められるに過ぎず、チェックサンプルの分析でも銅・鉛・亜鉛ともにほとんど含有されない。母岩は安山岩である。

B-7 : 本鉍化帯は Tekaoi 部落西方の沢沿い約 2 km にわたって数本の鉍脈が発達したもので、脈幅は最大 50 cm を示す。鉍石鉍物は黄鉄鉍を主体とし、方鉛鉍および微量の黄銅鉍・閃亜鉛鉍を含むことがある。高品位部の分析品位は Au : tr, Ag : 300 g/T, Cu : 0.20%, Pb : 2.00% Zn : 0.07% である。母岩は片岩および片麻岩より成る。

B-8 : 本鉍化帯は Tekaoi 部落北方に位置し、脈幅 3 cm 程度の石英脈で、黄鉄鉍および微量の黄銅鉍を含んでいる。母岩は片麻岩である。

B-9 : 本鉍化帯は Meraya 川上流にあり、今回の調査地域の約 2 km 外側にある。本鉍化帯は脈幅数 cm の黄鉄鉍細脈で、片岩中に胚胎している。

B-10 : 本鉍化帯は脈幅 0.3 m ~ 1.5 m, 確認される延長 15 m の主鉍脈に数本の細脈が伴ったものであり、黄鉄鉍を主体とし、微量の黄銅鉍 (分析品位 Cu : 0.03%) を含有している。母岩は礫岩で、Mahoroi 川上流に位置する。

B-11 : 本鉍化帯は Kahayan 川, Mahoroi 部落上流に位置し、安山岩中に発達する脈幅 10 cm 内外の黄鉄鉍細脈である。

B-12 : 本鉍化帯は Kahayan 川, Mahoroi 部落上流に位置している。これは砂岩を母岩とし脈幅 20 ~ 30 cm 程度の黄鉄鉍鉍脈から成っている。

B-13 : 本鉍化帯は Kapuas 川上流約 2 km にわたって分布し、この間に脈幅最大 50 cm の数本の鉍脈が散在している。鉍石鉍物は黄鉄鉍のみが肉眼的に観察されるに過ぎない。母岩は粘板岩である。

B-14 : 本鉍化帯は Mendang 川下流約 10 km にわたる黄鉄鉍鉍染帯で、強い珪化作用を伴い、凝灰質砂岩を母岩としている。

(2) 金 鉱 床

当地域の金は含金石英脈として産出するものと、漂砂鉱床として産出するものがあり、主として本地域東部の Barito川およびKapuas川周辺に分布し、全体で8箇所認められる。

G-1：本鉱床はUsu川上流に位置する漂砂鉱床で、現在雨期の間に椀掛けによって金が採取されている。

G-2：本鉱床はDirung Lingking部落北方に位置し、脈幅2～3cmの含金石英脈群より成り、母岩は安山岩である。現在4～5人の坑夫により手掘りによって地表付近が採掘されている。

G-3：本鉱床はBeriwit川に位置する漂砂鉱床で、常時20人程度が椀掛けにより金を採取している。

G-4, 5, 6：これらはいずれもBarito川にある漂砂鉱床で、雨期の間のみ椀掛けによる金の採取が行われている。

G-7：本鉱床はPinang部落付近に位置し、脈幅最大50cm程度の含金石英脈より成り、この種の鉱脈が沢沿い約1kmにわたって断続的に数多く分布している。母岩は粗粒な石英砂岩である。

本鉱床は現在数人の坑夫により地表付近が手掘りによって採掘され、現地で椀掛けを行っている。

G-8：本鉱床は本地城南西部のSenamang川に位置し、脈幅最大1mの含金石英脈群より成る。現在70人の坑夫が直径1m、深度4m程度のビットによる採掘や、含金石英脈を含む転石を粉碎して金を採取している。

(3) ダイヤモンド鉱床

ダイヤモンド鉱床は本地城南東部に2箇所認められる。ダイヤモンドは第三紀砂岩および礫岩を被覆する表土から採取されており、一種の漂砂鉱床のようであるが、その起源については明らかにされていない。

採掘にあたっては直径1.5m、深度5～6m内外のビットを掘り、採掘土を椀掛けしてダイヤモンドを採取している。D-1鉱床においてはこれまでに最大25カラットのものが採掘されたと言われており、色調は白色透明から帯黄色まであるもののようである。

現在、両鉱山合わせて200～300人の坑夫が作業を行っている。

(4) 石 炭

石炭は本地域の東側で現在小規模に稼行されていると言われているが、地域内では劣勢な露頭が北東端に1箇所(C-1)、南部に2箇所(C-2, 3)認められるに過ぎない。

C-1：石炭は砂岩・頁岩互層中に3層認められ、一つの層の厚さは4～5mである。今回の調査で確認したものは1箇所の露頭のみで、周辺への追跡は行っていない。

C-2：本地点には2枚の石炭層が間に約50cmの頁岩をはさんで発達している。

C-3 : 本地点の石炭層は確認される厚さ 1.5 m, 走向延長約 15 m 程度である。

2-4-2 鉍床総括

本地域の鉍床は上記のように4つの鉍種のもが見られる。この内、金およびダイヤモンドは現在稼行されているにしても、その規模が小さく今後発展する可能性も極めて小さい。また石炭についてもその露頭そのものが非常に薄層であるため、小規模な採掘を行うことが限界であろう。

卑金属の鉍化作用は本地域中央南部に集中している。この地域の特徴は第三紀花崗岩が貫入していることで、調査地域全体で見ると、明らかに卑金属の鉍化作用と第三紀花崗岩の分布地域は一致している。また野外調査においても、黄鉄鉍鉍染を伴う変質作用は花崗岩体周辺部で、顕著になる傾向があり、この花崗岩が鉍化作用に関連することを示唆している。

第三紀花崗岩に伴う大規模な鉍床としては Sabah の Kinabalu 花崗岩に伴う斑岩銅鉍床が知られており、本地域の第三紀花崗岩分布域は地質構造上この Kinabalu 花崗岩の延長部に位置している。したがって、現在認められる鉍化帯は概して劣勢であるが、斑岩銅鉍床に発展する可能性を有するものと言える。

第 3 章 検 討

これまでに記載した事柄に空中磁気探査の結果を加えて、本地域の地質構造および鉍化作用について検討したい。

空中磁気探査の解析結果は、概して本調査の結果と一致しているが、写真地質調査および地質調査では得られない深部の構造についていくつかの興味ある事柄が解明されたので、本項ではこれらについて検討を加え、その上で今後の調査について考えたい。(以下 Fig. 8 参照)

1) 先第三系の構造について

空中磁気探査によって、中央北部において北方へ開く磁気ベースン構造が解析されているが、この位置は Melawi ベースンの中心とは異なり、東方は先第三系の分布域に相当している。Khee, Meng Leon (1972) によれば Sunda Shield の北翼はジュラ紀に海進を始めており、この磁気ベースンは第三系と関係のあるものではなく、中生代後期の堆積盆の形態を反映するものであり、この磁気ベースンの範囲が、この時代の堆積の中心に近かったものと推察される。

東部において ENE 方向の磁気向斜が発達している。東端部においては、この向斜がこの地域の最上部層である单元 S-9 分布域の中央部に伸びているが、必ずしも現在見られる地質構造と一致するものではなく、この向斜は基盤の形態が舟状であることを示唆するものであろう。そしてこの翼部方向に相当する北東部には WNW 方向の磁気背斜が、南東部には磁気隆起帯が発達している。また、この向斜の位置は、Samuel, L. and Muchsin, S. (1975) による Eocene から Oligocene にかけての Kutai ベースンの堆積の中心の西方延長にあり、本地域は堆積当時舟状盆地を形成し、Kutai ベースンの西縁となったものであろう。

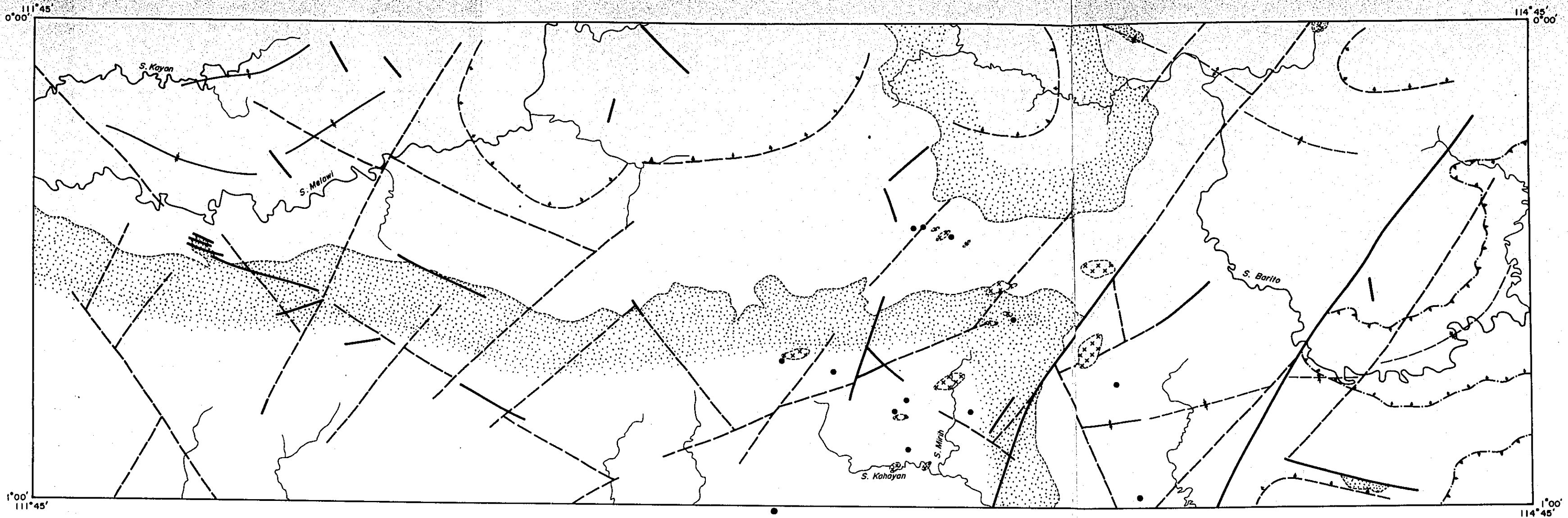
2) 断裂構造について

本地域に発達する断層および磁気構造線(以下両者を総称して断裂構造と呼ぶ)は2つの系統があり、NWないしWNW系とNE系であり、両者はX字形あるいはほぼ直角に交叉している。このうち西部においてはWNW系の断裂構造が連続性を有し、東部においてはNE系のものが連続性を有している。この断裂構造は基盤岩類分布域およびKutaiベースンにおいては優勢であり、Melawiベースン中では少なくなる傾向がある。

3) 鉍化作用について

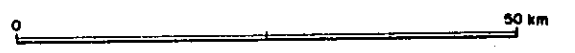
本地域には主として4種の鉍床が分布しているが、金・ダイヤモンドおよび石炭については小規模であり、今後の発展も多くは望めないので、本項では本地域で最も有望な銅・鉛・亜鉛の鉍化作用について検討したい。

既述のように本地域に見られる鉍化作用は脈状ないし鉍染状を示し、これらはいずれも第三紀



- Legend**
- | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|-----------|--|--------------------|--|-----------------|
| | S-8 | | Syncline | | Magnetic syncline | | Magnetic dome |
| | Pre-Tertiary strata | | Anticline | | Magnetic anticline | | Magnetic fault |
| | Tertiary granite | | Fault | | Magnetic basin | | Mineral showing |

Fig. 8 Compiled structural map



花崗岩と関係をもつものであり、今後の探鉱の重点とすべき鉱床の型は斑岩銅鉱床あるいは大型鉱脈鉱床である。本地域の北東延長の Sabah 州の Mamut 鉱山は第三紀の Kinabalu 花崗岩と密接な関係を有する斑岩銅鉱床であり、本地域と Mamut 鉱山とは地質構造上連続する位置にある。

本地域の第三紀花崗岩および銅・鉛・亜鉛の鉱化帯は中央南部に集中しているが、この地帯の地質的特性としては次の点が挙げられる。

- ① この地帯は Sunda Shield 北東端の第三紀堆積盆との境界付近にある。
- ② この地帯は Melawi ベーゼンの全体的な伸びの方向である EW 性の構造と、Fig. 2 に示すように Sunda Shield 西縁の方向である南北性の構造の交点付近にある。
- ③ この地帯は今回明らかにされた断裂構造のうち連続性を有するものが、WNW より NE に方向を転ずる地域にあたり、この付近に数多くの断裂構造が発達している。

以上の3点が、第三紀花崗岩の貫入の場合およびこれに伴う鉱化作用を主として規制するものと推定され、この地域は地質構造上特異な地域といえる。

4) 今後の調査について

本地域の地質はこれまでに行われた調査および本調査によって、一部空白部分あるいは疑問な所もあるにせよ、その大勢は解明されたものと判断できる。本地域は面積が極めて広いため、全域にわたって現在以上の精度を上げることは本プロジェクトに残された1年以内では不可能である。したがって、本調査によって明らかにされた有望地域について集中的に調査を行うことが妥当と考える。

本地域において最も有望な鉱種は第三紀花崗岩と関係する銅・鉛・亜鉛の鉱化作用であり、明年度実施する調査はこの鉱化帯の分布する中央南部地域を対象とすべきであり、他の地域については特に興味のある箇所は見出されない。

この鉱化帯については空中写真地質調査では全くつかめないもので、G S I の行った地質概査により解明されたものである。したがって、鉱化帯の性状はその概観が明らかにされたに過ぎず、詳細は不明である。このようなことから次期調査は鉱化帯の密集する地域について、より精度の高い調査を行い、おのおのの鉱化帯の性状を解明するとともに、地質構造との関係も含めて鉱化帯の今後の発展性について明らかにするような調査を実施すべきである。具体的な調査方法としては有望箇所の鉱床調査を含む地質調査を実施すべきであり、この際地化学探査（河川堆積物および土壌）を併用すればより効果的と考える。なお、I P 等の物理探鉱あるいは試錐探鉱については未だその段階ではなく、各鉱床の地質的基礎資料を集積することが先決である。

なお、本地域の西方の一部は既に C E A - B A T A N により放射能鉱物の探査が行われている。明年度の調査を計画した地域については特に放射能鉱物の特徴は知られていないが、花崗岩質岩および礫岩が相当広範囲に分布しているので、調査地域全体の放射能鉱物賦存についてある程度

の予測を行うためにも、簡単な放射能探査を併せて実施すべきものとする。

第 4 章 結 論

本地域の地質鉱床は、本調査およびG S Iによる地質概査によりほぼ解明された。

この結果から要望される明年度の調査の大綱は次の通りである。

調査目標：第三紀花崗岩と関係する鉱床（斑岩銅鉱床あるいは大型鉱脈鉱床）に重点を置き、その価値判断をするための基礎資料を集積する。

調査対象地域：中央南部域

調査方法：地化学探査を併用した地質調査を主体とし、有望箇所の鉱床調査を実施する。

また、この調査に加え、簡易放射能探査を行い、本地域の放射能鉱物の賦存状況について、ある程度の目安をつけることが望ましい。

References

1. Bemmelen, R.W. Van (1939); De geologie van het westelijke deel van de Westerafdeeling van Borneo, Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië.
2. Bemmelen, R.W. Van (1949); The Geology of Indonesia.
3. Billman, Harold G. and Kartaadipura, Witoelar (1974); Late tertiary biostratigraphic zonation, Kutei basin, Offshore East Kalimantan, Indonesia. Proceeding Indonesian Petroleum Association, Third Annual Convention, June, pp. 301-310.
4. CEA and BATAN (1973); Batang Kawah, Rapport de synthese.
5. Direktorat Geologi Indonesia (1969); Peta Geologi, Kalimantan Tenggara, Sekala 1:500,000
6. Direktorat Geologi (1970); Peta Geologi, Kalimantan Barat dan Barat - Daja, Sekala 1: 500,000.
7. Direktorat Geologi (1973); Projek Survey Pertambangan, Kalimantan Tengah 1972 - 1973, No. Projek 1.2.2.1.1.
8. Gwinn, J.W., Helmig, H.M. and Kartaadipoetra, L. Witoelar (1974); Geology of the Badak field, East Kalimantan, Indonesia. Proceeding Indonesian Petroleum Association, Third Annual Convention, June, p.p. 311 - 331.
9. Jatukum, J.A. (1973); Plate Tectonics and the Search for Mineral Deposits in Western Indonesia. CCOP Newsletter, 1 (1), p.p. 14 - 17.

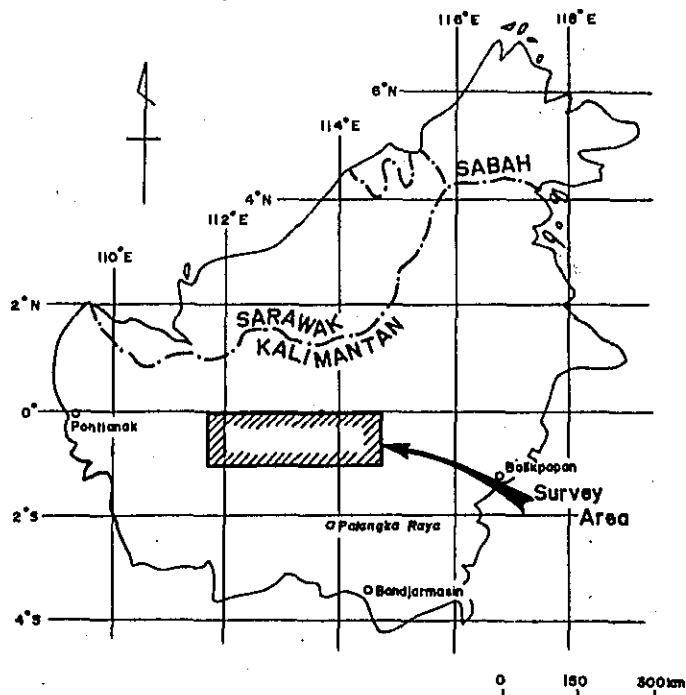
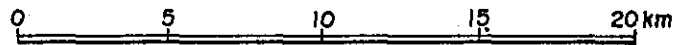
10. Khee, Meng Leon (1972); Regional geology, Sarawak and Sabah. Malaysia Geological Survey Annual Report, p.p. 67 - 77.
11. Ministry of Mines Indonesia, GSI, JICA and MMAJ (1977); Report on Geological Survey of Central Kalimantan (Phase I and II)
12. Ministry of Mines Indonesia, GSI, JICA and MMAJ (1978); Report on Geological Survey of Central Kalimantan (Phase II - 1,2), (Phase III - 1,2).
13. Nakamura, T., Miyake, T. and Kawano, N. (1970); Exploration and Prospecting in Mamut Mine, Sabah, Malaysia. Economic Geology Vol. 20, No. 100, p.p. 107 - 113.
14. Samuel, Luki and Muchsin, S. (1975); Stratigraphy and sedimentation in the Kutai basin Kalimantan. Indonesia petroleum association Fourth Annual Convention Jakarta June 2 - 3, p.p. 1 - 17.
15. Zeijlmans van Emmichoven, C.P.A. (1939); De geologie van het centrale en oostelijke deel van de Westerafdeeling van Borneo. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indie.

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN, INDONESIA

WATER SYSTEM MAP

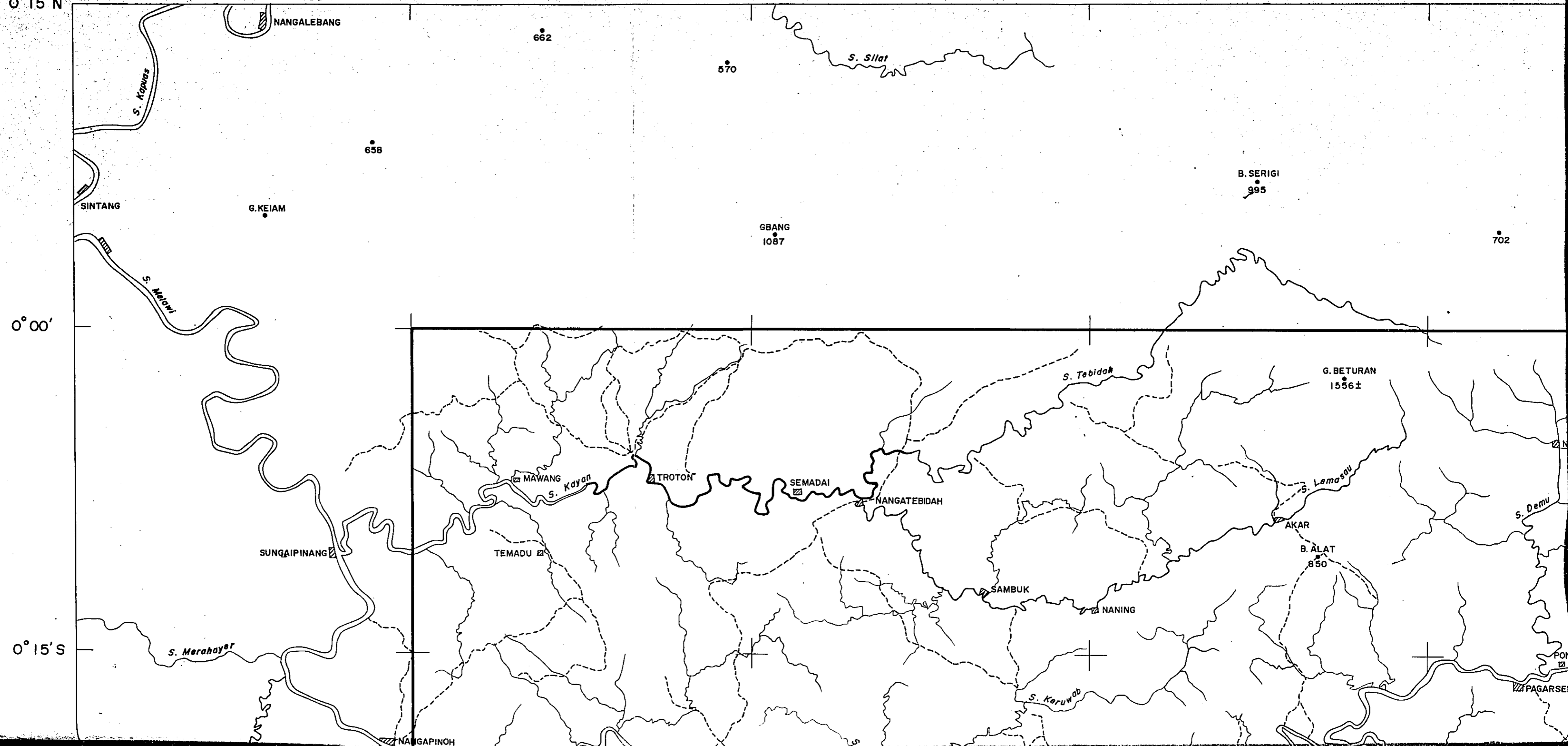
Scale 1: 250,000



January · 1978

111° 30' E 111° 45' E 112° 00' E 112° 15' E 112° 30' E

0° 15' N



0° 00'

0° 15' S

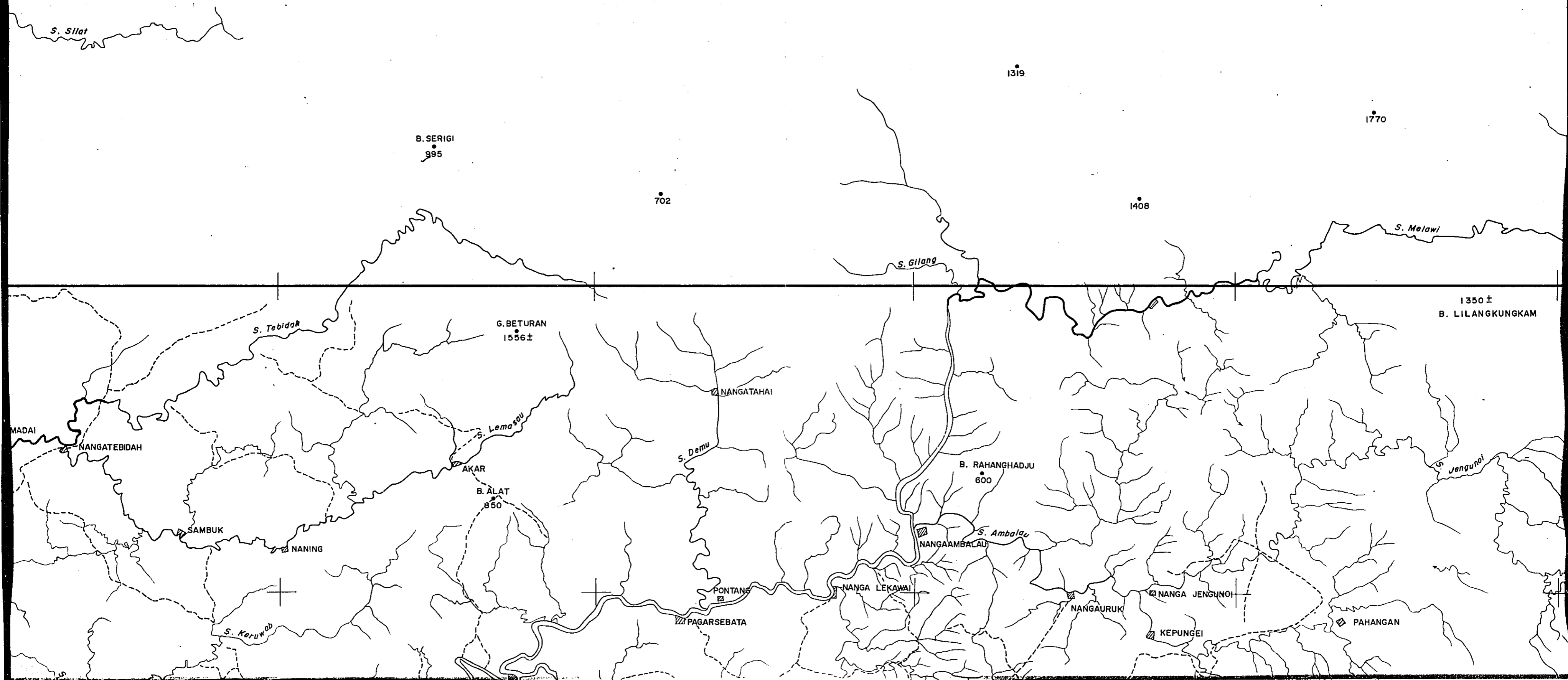
112° 15' E

112° 30' E

112° 45' E

113° 00' E

113°



B. SERIGI
995

702

1319

1770

1408

1350 ±
B. LILANGKUNGKAM

G. BETURAN
1556 ±

NANGATAHAI

B. RAHANGHADJU
600

AKAR
B. ALAT
850

NANGAAMBALAU

PONTANG

NANGA LUKAWAI

NANGAURUK

NANGA JENGUNOI

KEPUNGEI

PAHANGAN

S. Tebidah

S. Lemasou

S. Demu

S. Gilang

S. Ambalu

S. Keruwad

S. Melawi

S. Jengunoi

MADAI

NANGATEBIDAH

SAMBUK

NANING

PAGARSEBATA

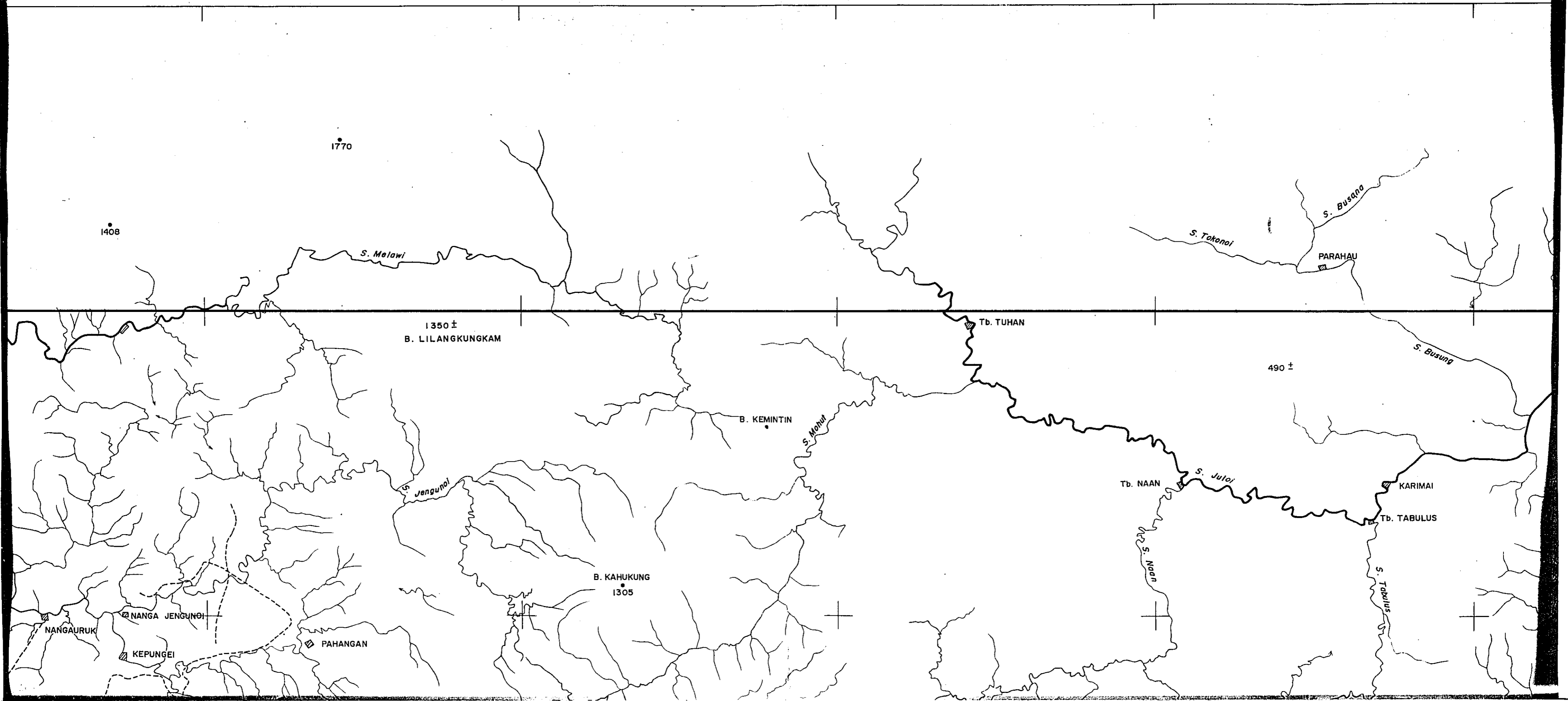
113° 00' E

113° 15' E

113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E



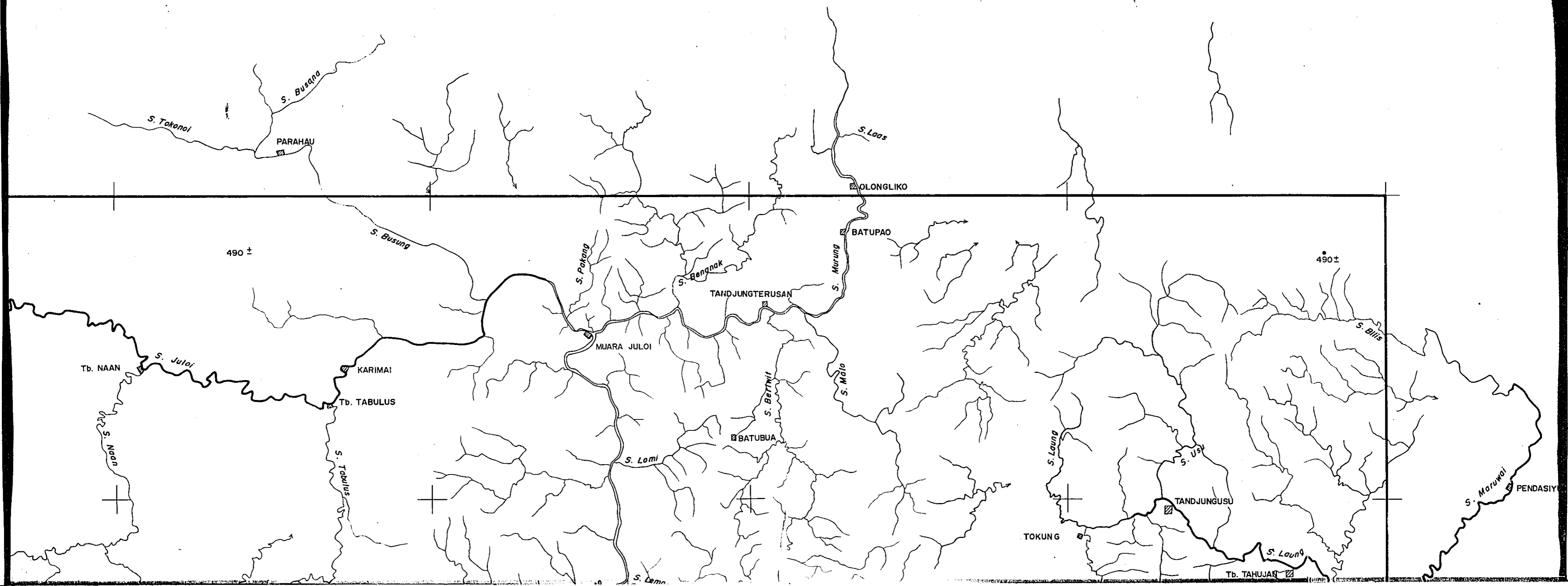
113° 45' E

114° 00' E

114° 15' E

114° 30' E

114° 45' E



114° 30' E

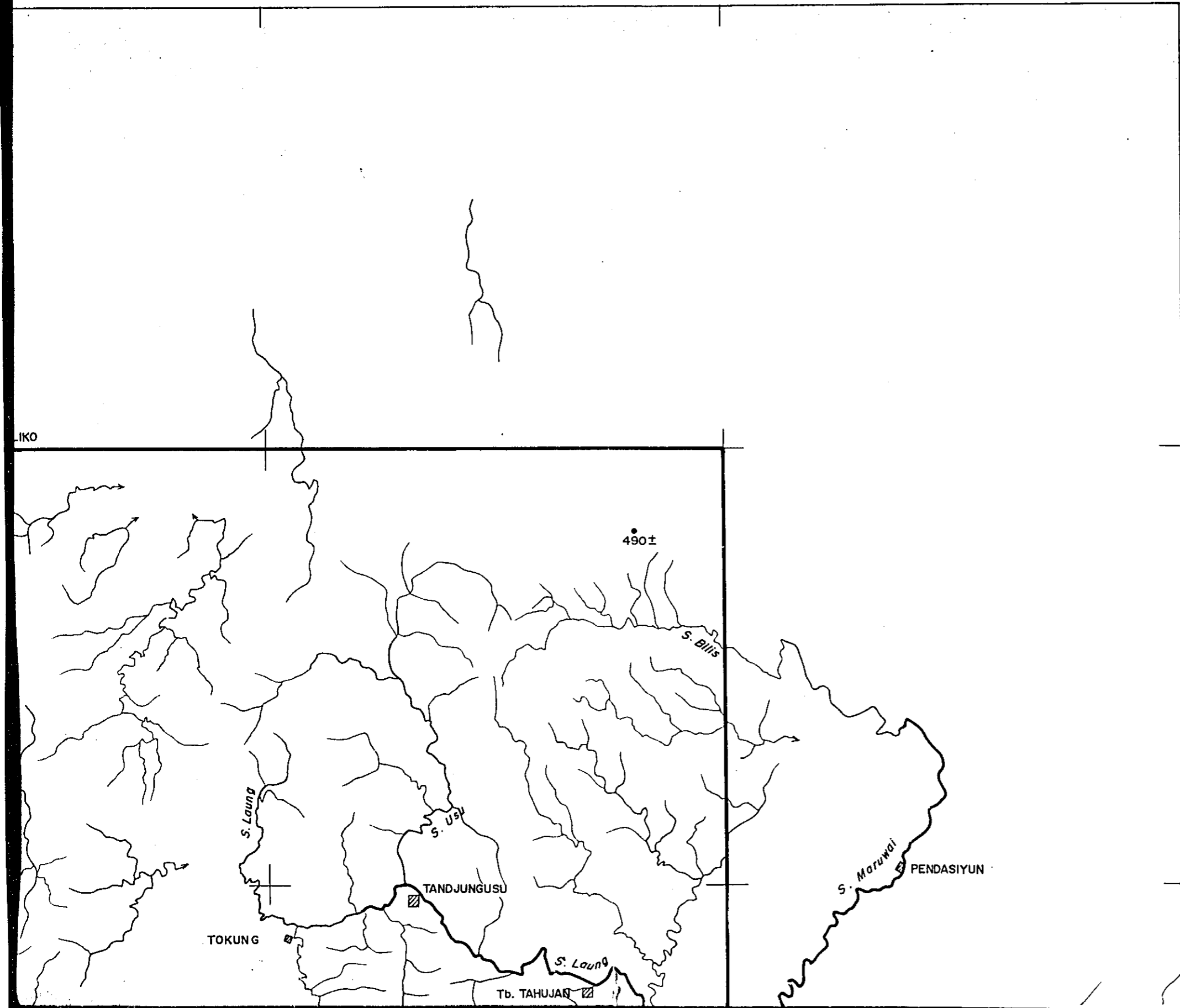
114° 45' E

115° 00' E
0° 15' N

IKO

0° 00'

0° 15' S



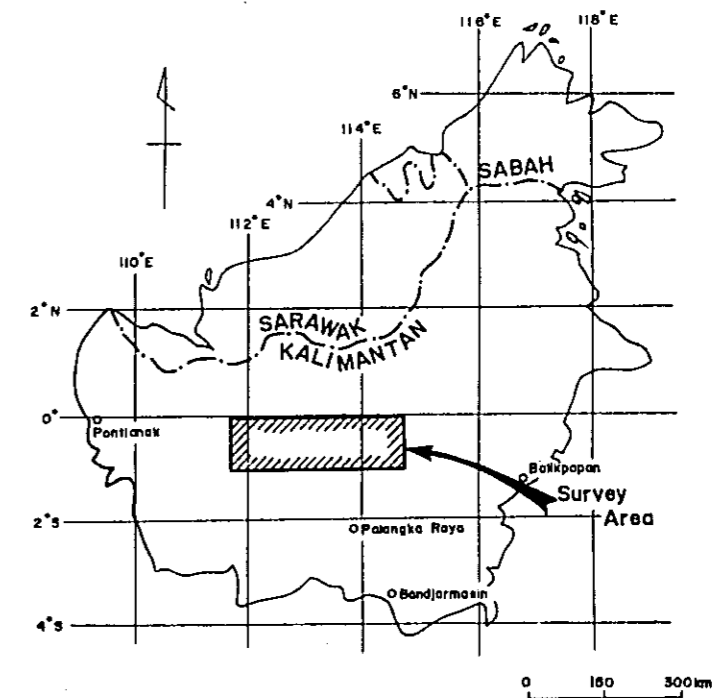
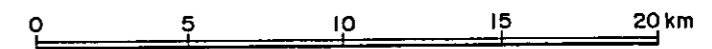
PL. I

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
 JAPAN INTERNATIONAL - OF INDONESIA
 COOPERATION AGENCY

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
 OF
 CENTRAL KALIMANTAN, INDONESIA

WATER SYSTEM MAP

Scale 1:250,000

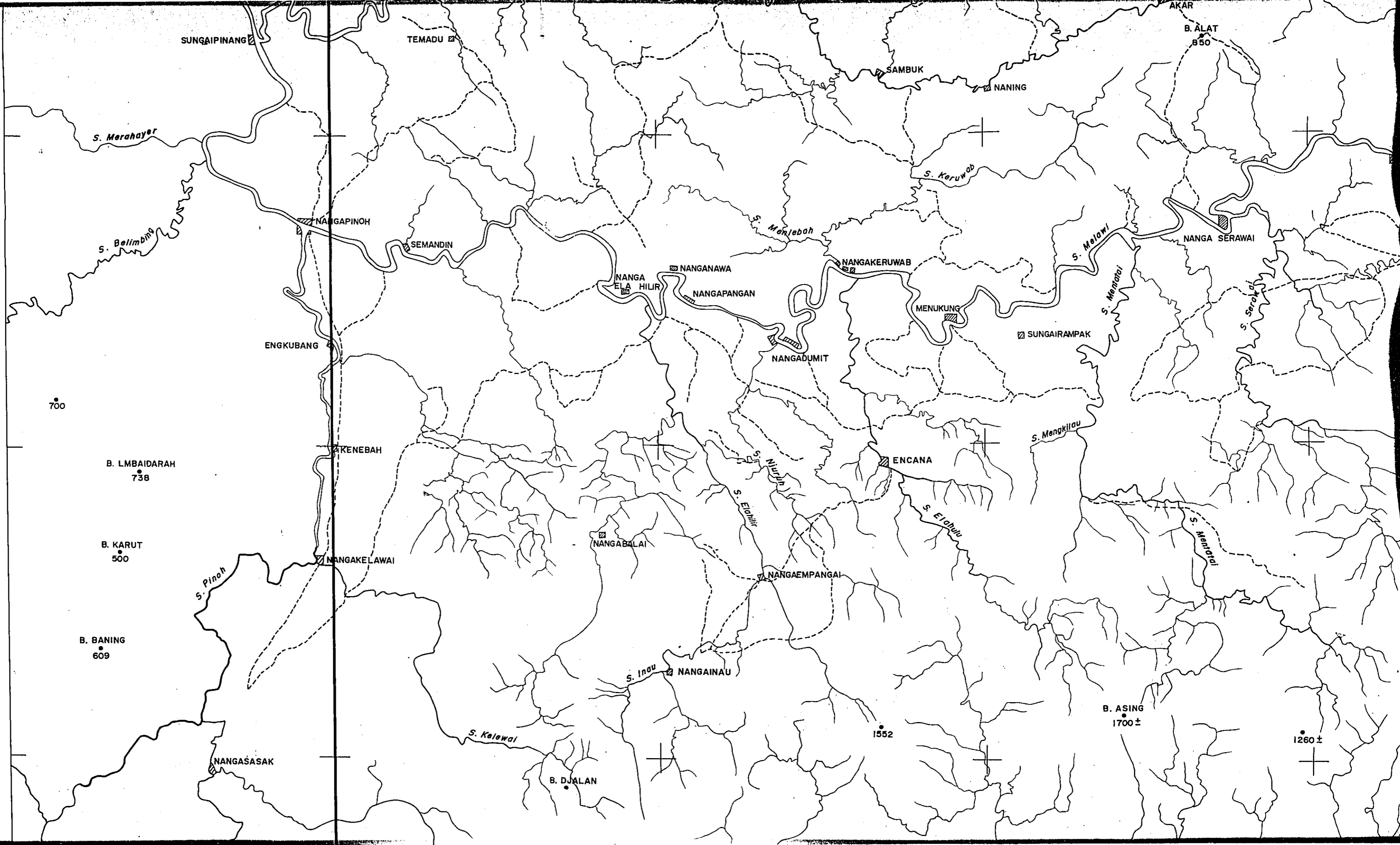


January · 1978

0° 15' S

0° 30' S

0° 45' S



700

B. LMBADARAH
738

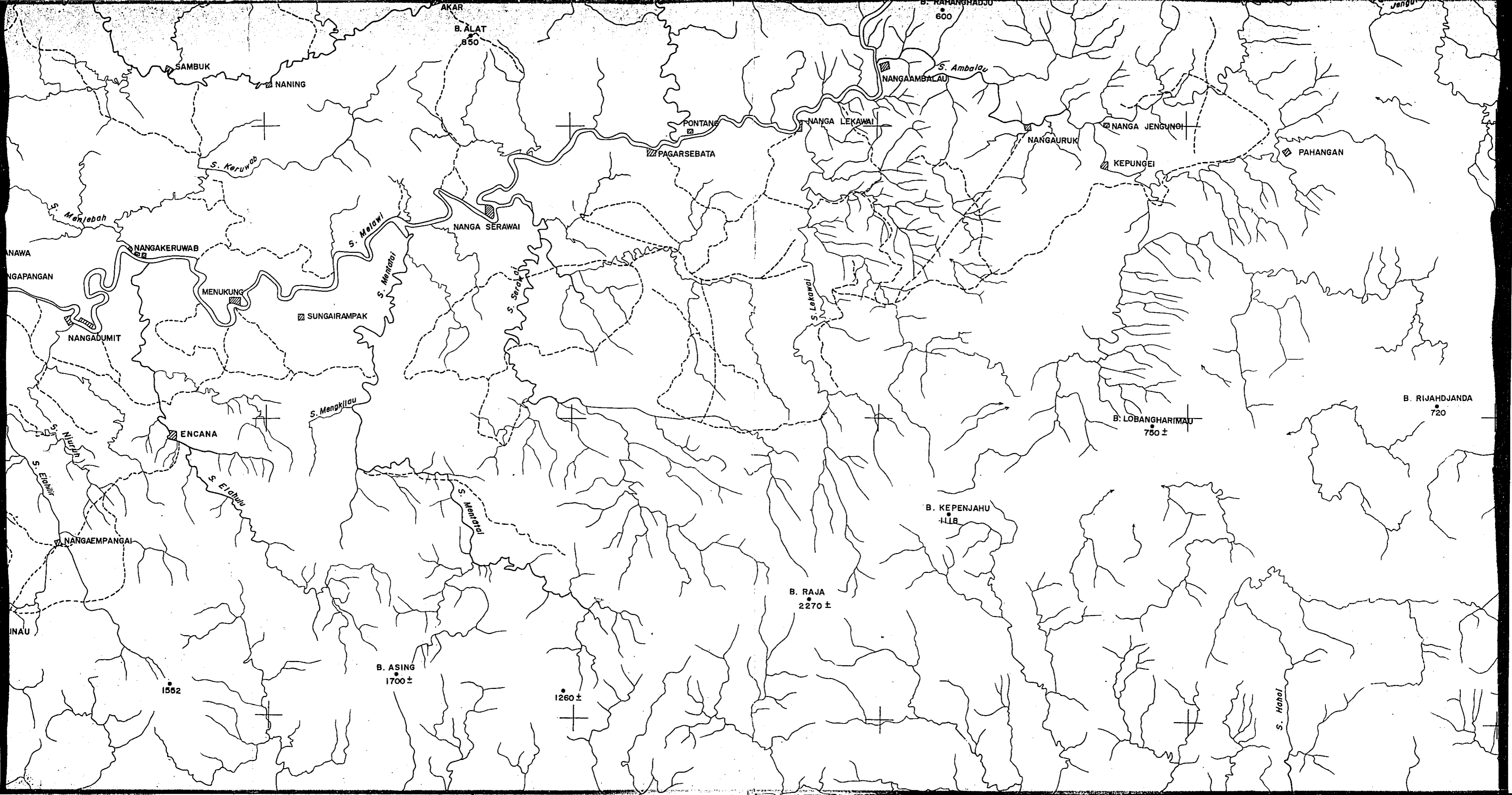
B. KARUT
500

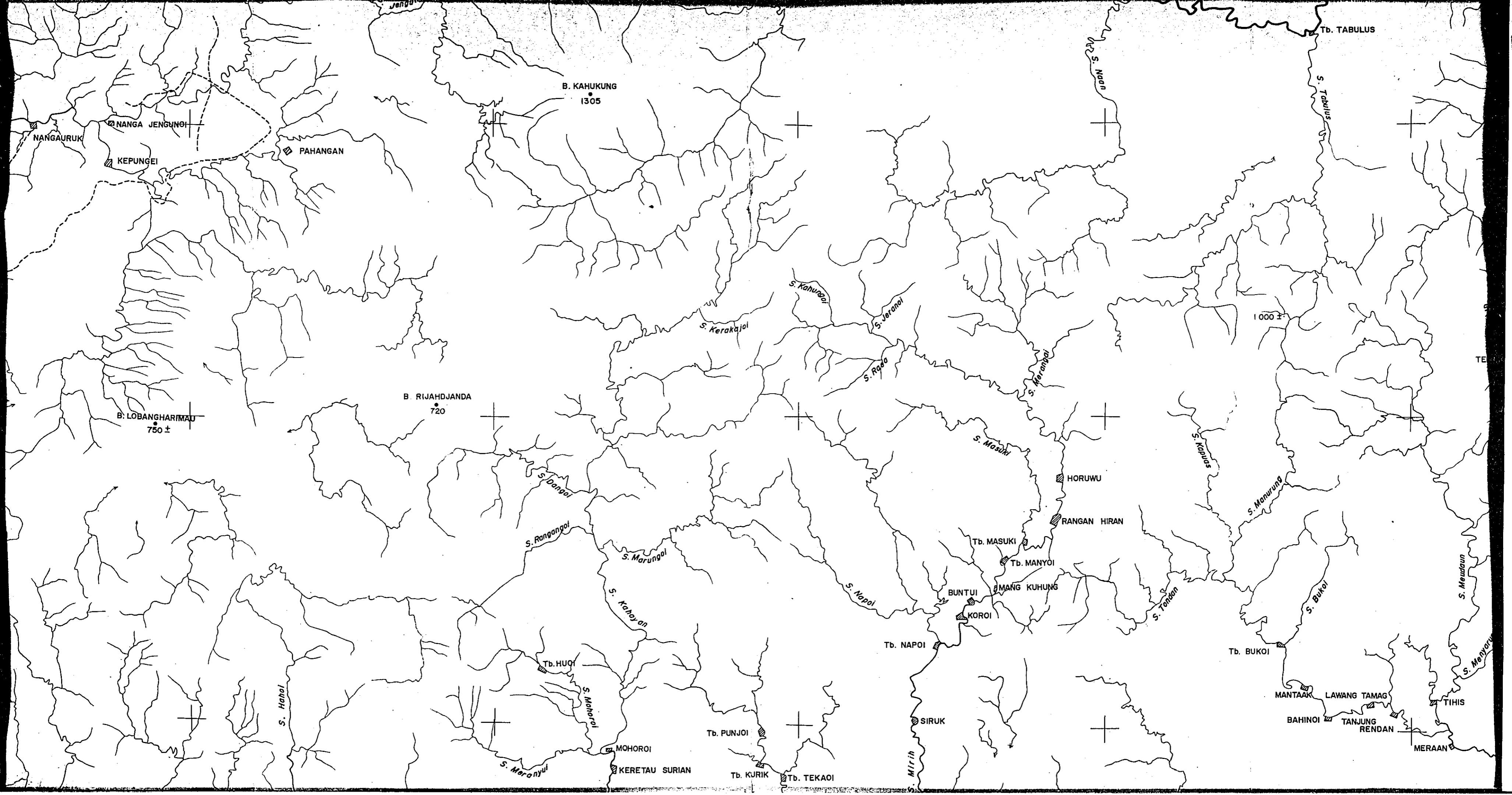
B. BANING
609

1552

B. ASING
1700±

1260±





B. KAHUKUNG
1305

B. RIJAHDJANDA
720

B. LOBANGHARIMAU
750 ±

1000 ±

Tb. TABULUS

NANGAURUK

NANGA JENGUNOI

KEPUNGEI

PAHANGAN

S. Kerakajal

S. Kahura

S. Jeranoi

S. Raga

S. Marungol

S. Masuki

S. Kapuas

S. Manurung

S. Danga

S. Rangangol

S. Marungol

S. Kahan

S. Napoi

S. Tondan

S. Bukoi

S. Meranyul

S. Hahoi

S. Mahoroi

S. Mirih

S. Mandaun

S. Menyau

MANTAAN

LAWANG TAMAG

BAHINOI

TANJUNG RENDAN

TIHIS

MERAAN

Tb. PUNJOI

Tb. KURIK

Tb. TEKAOI

Tb. NAPOI

BUNTOI

MANG KUHUNG

KOROI

Tb. MASUKI

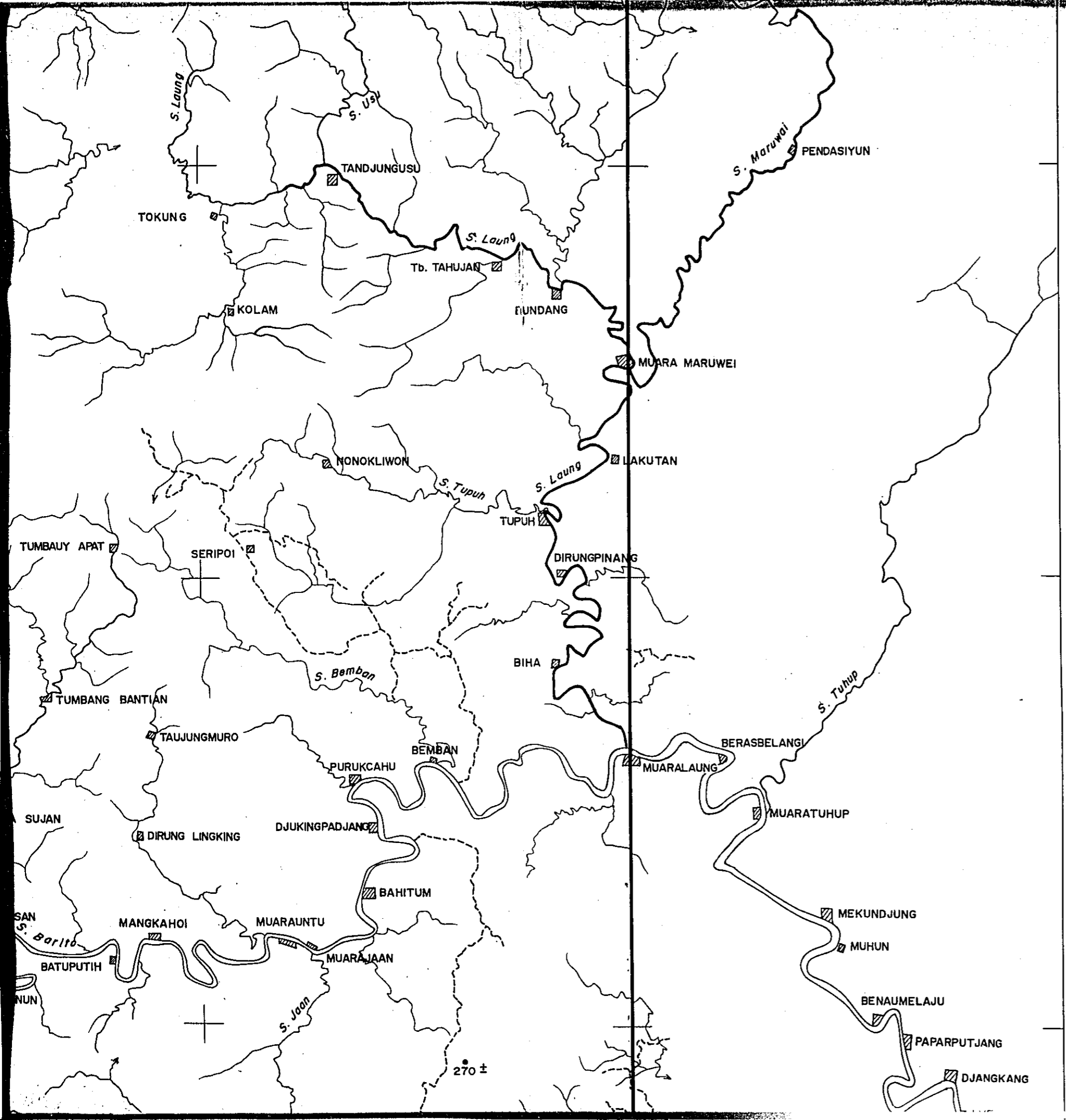
Tb. MANYOI

RANGAN HIRAN

HORUWU

Tb. BUKOI

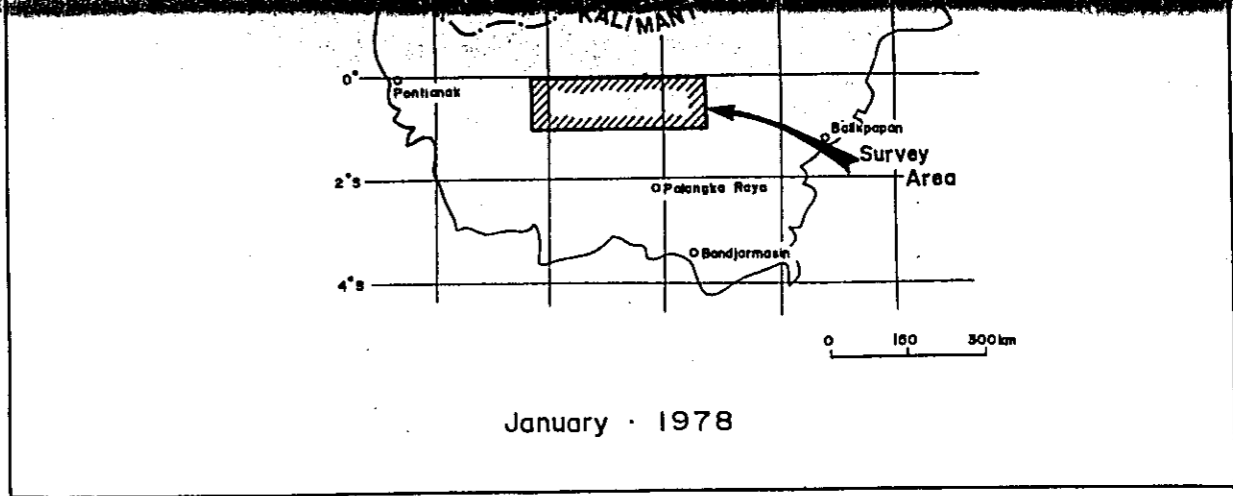
MERAAN






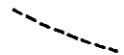

0° 15' S

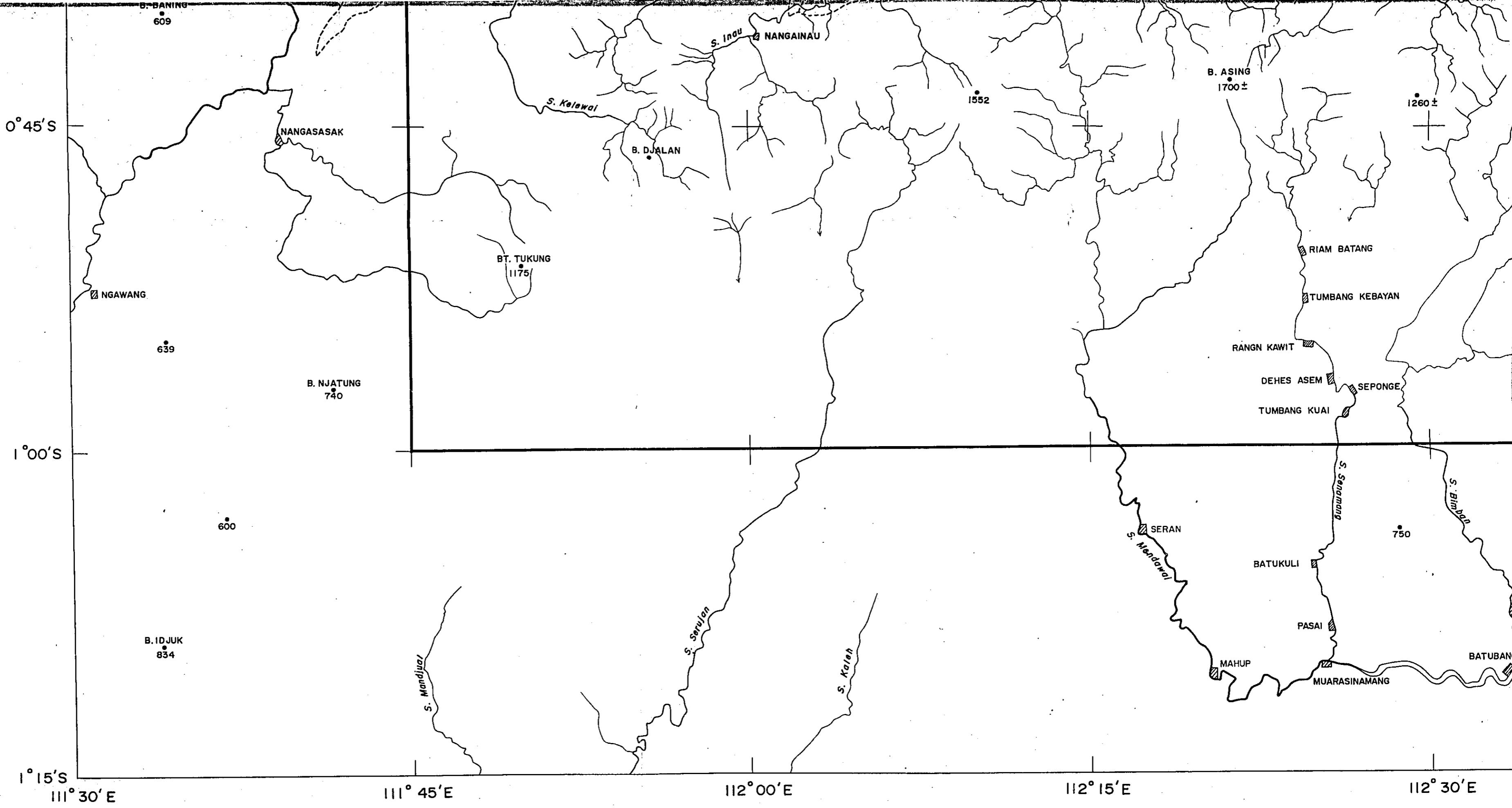
0° 30' S

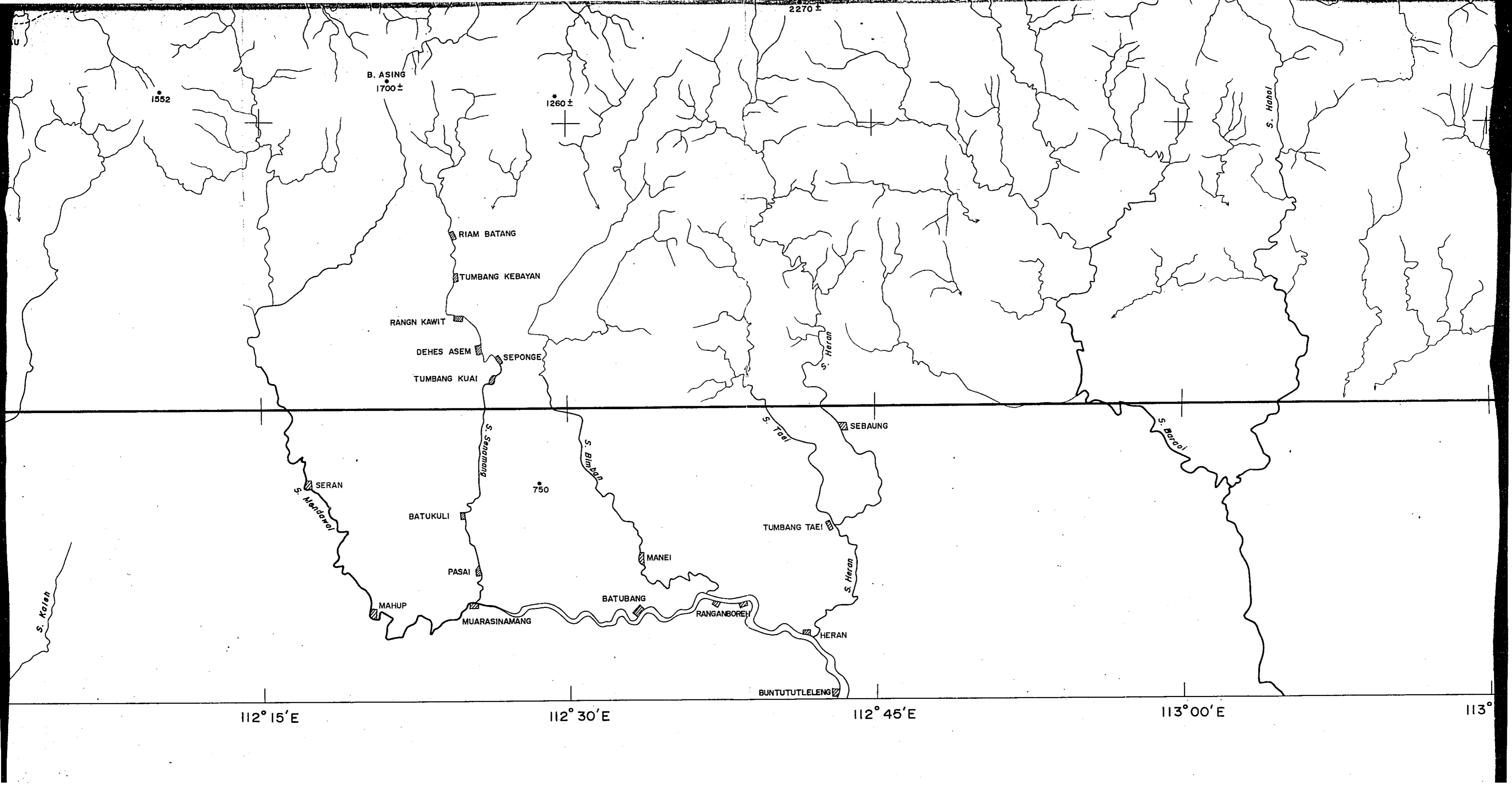
0° 45' S



Legend

-  River, stream
-  Unknown stream
-  Village
-  Track
-  Altitude





1552

B. ASING
1700±

1260±

2270±

S. Hahoi

RIAM BATANG

TUMBANG KEBAYAN

RANGN KAWIT

DEHES ASEM

SEPONGE

TUMBANG KUAI

S. Heran

S. Tael

SEBAUNG

S. Baroi

S. Mendawai

SERAN

750

S. Bimbar

BATUKULI

TUMBANG TAEI

MANEI

PASAI

S. Heran

MAHUP

MUARASINAMANG

BATUBANG

RANGANBOREH

HERAN

S. Kajah

112° 15' E

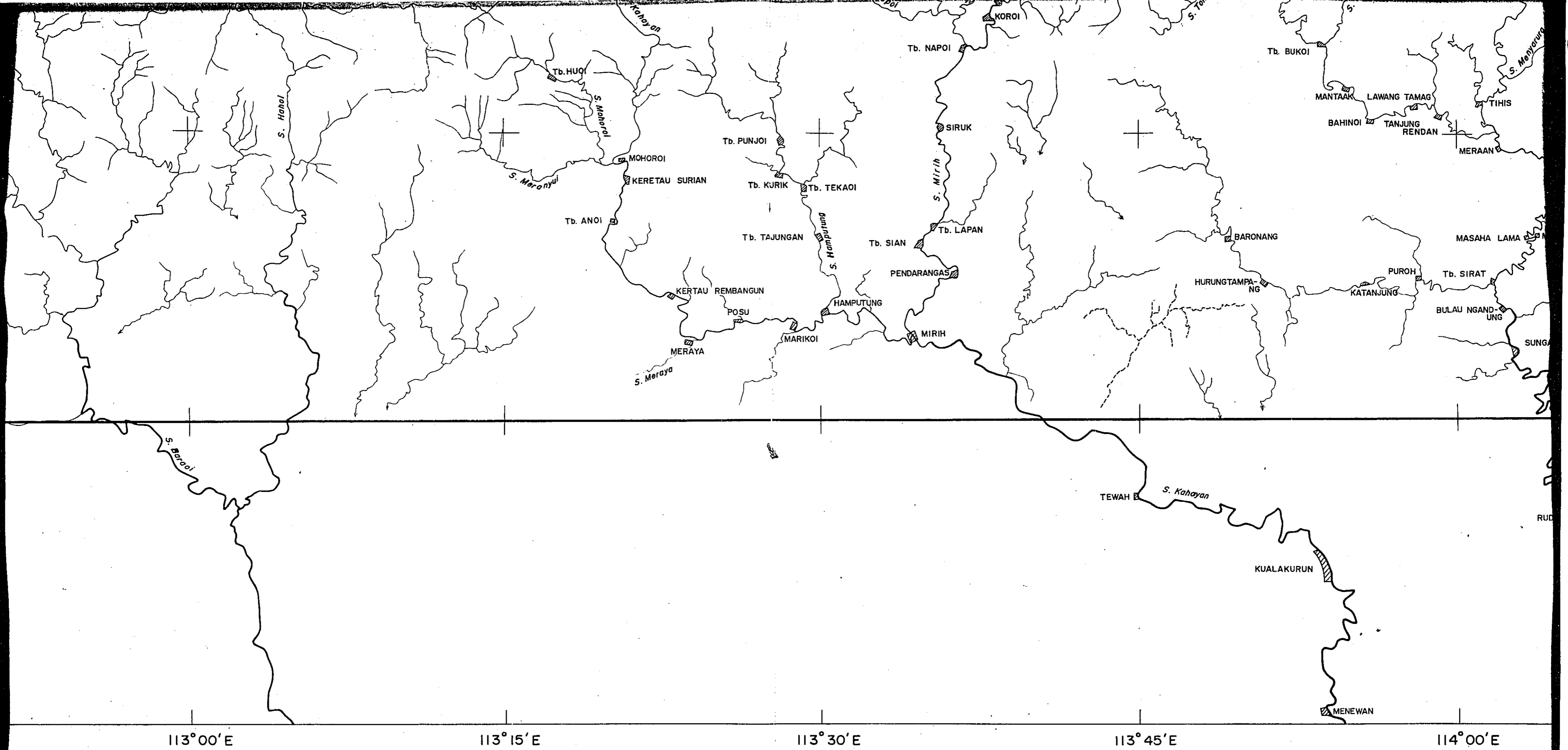
112° 30' E

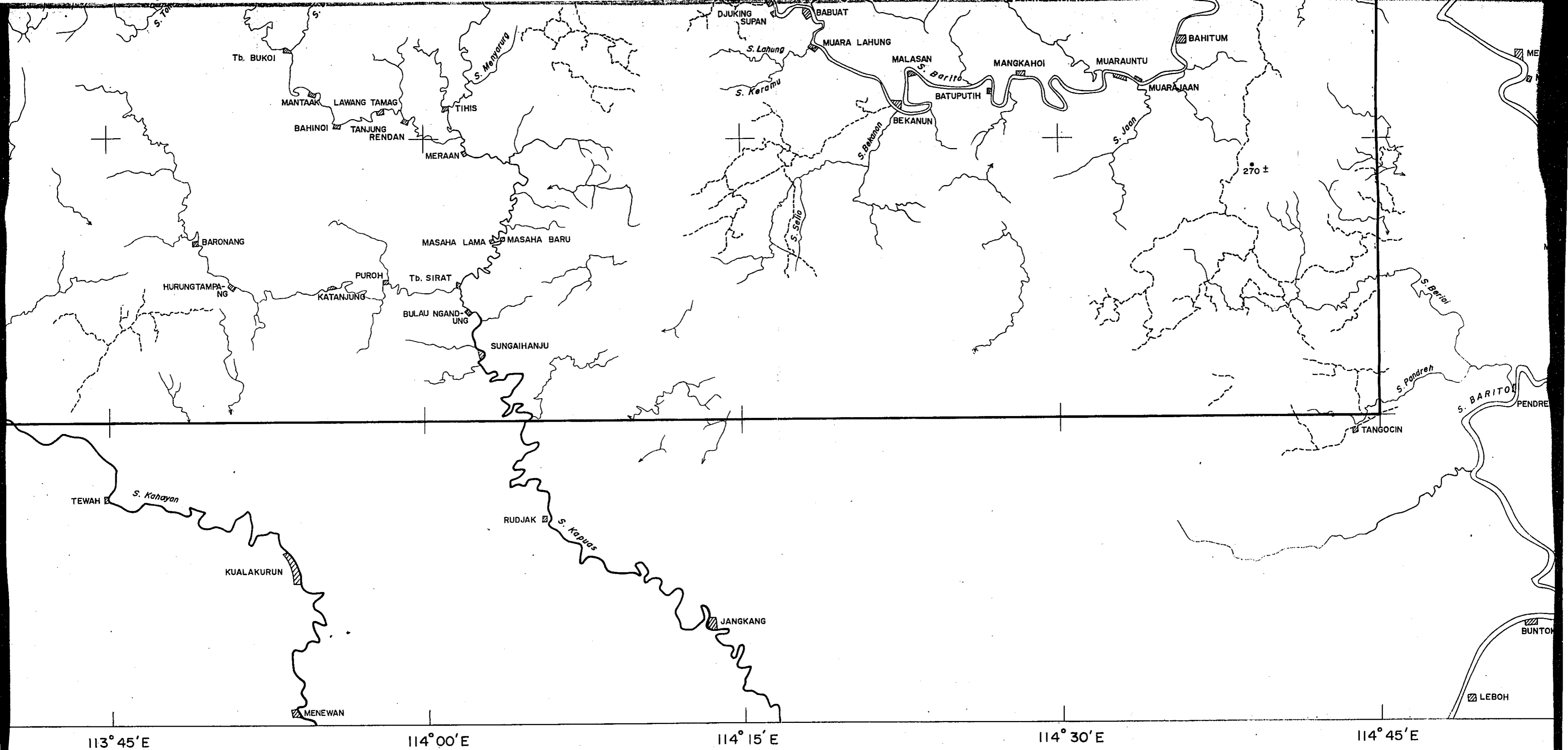
112° 45' E

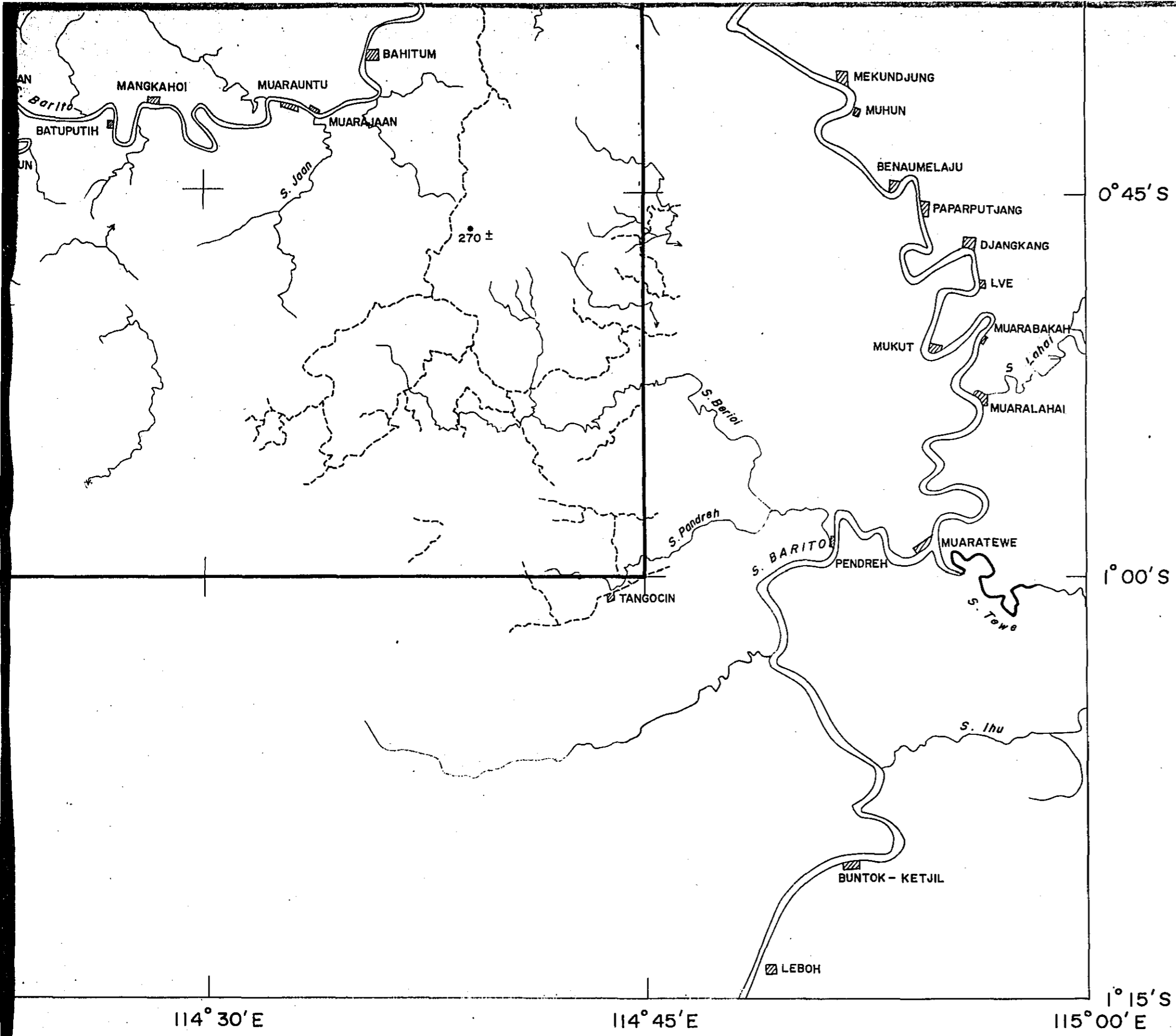
113° 00' E

113°

BUNTUTUTLELENG





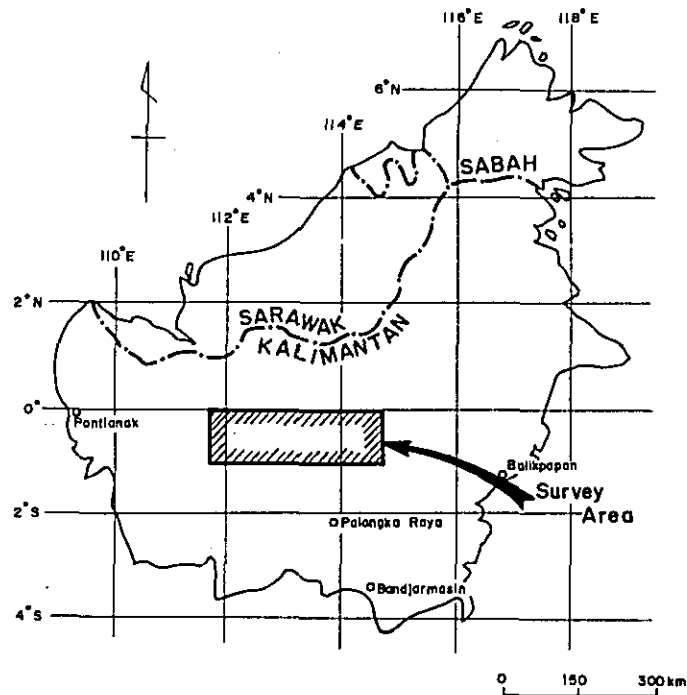
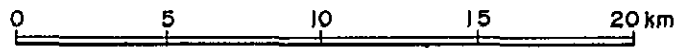


METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA

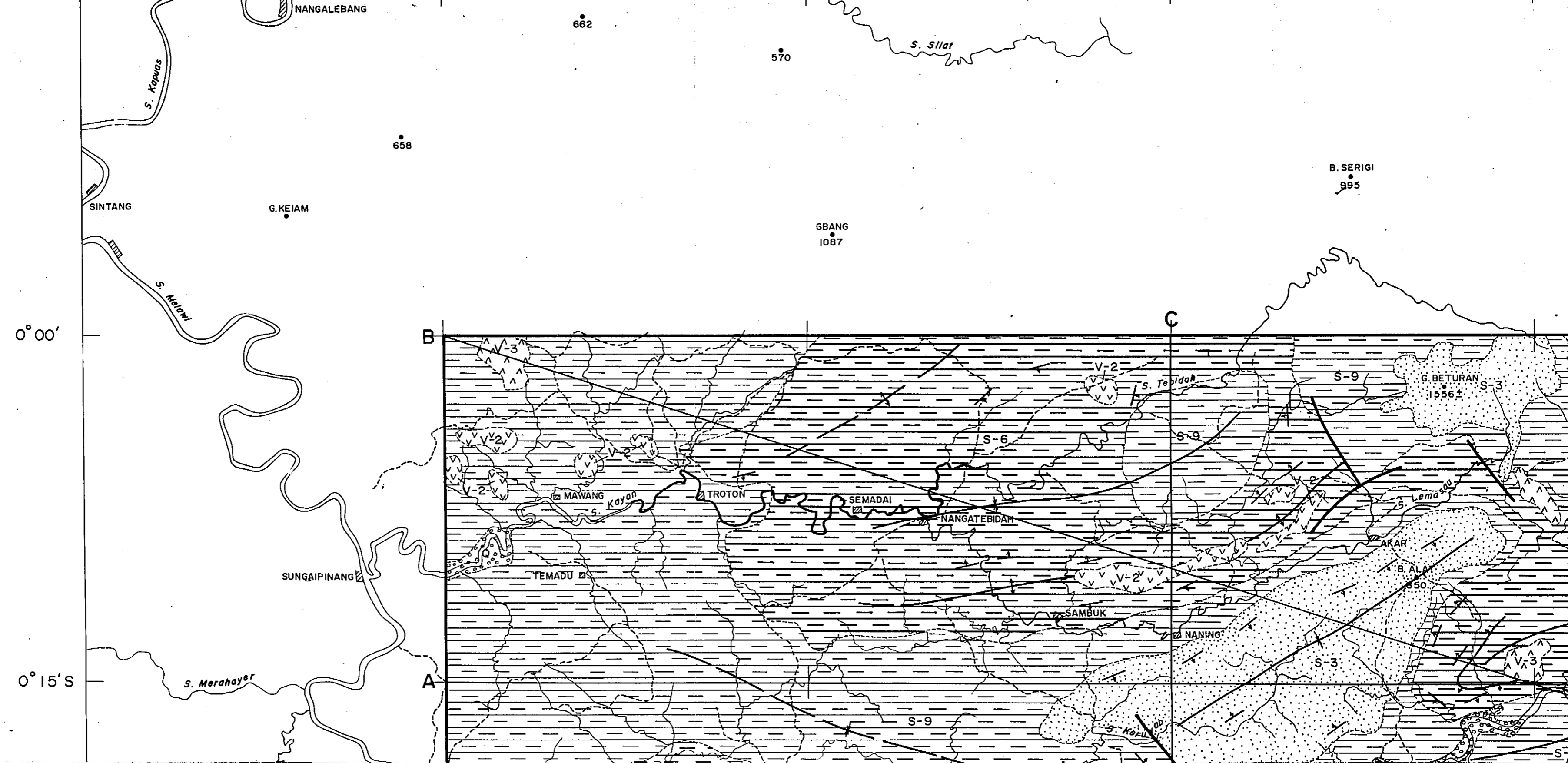
PHOTO - GEOLOGICAL MAP

Scale 1: 250,000



January · 1978

111° 30' E 111° 45' E 112° 00' E 112° 15' E 112° 30' E
0° 15' N



113° 00' E

113° 15' E

113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E

1770

1408

S. Melawi

S. Busana

D

1350 ±

B. LILANGKUNGKAM

S-12

V-2

B. KEMINTIN

490 ±

Jengunoi

S-3

B. AHUKUNG

1305

S-2

V-2

KARIMAI

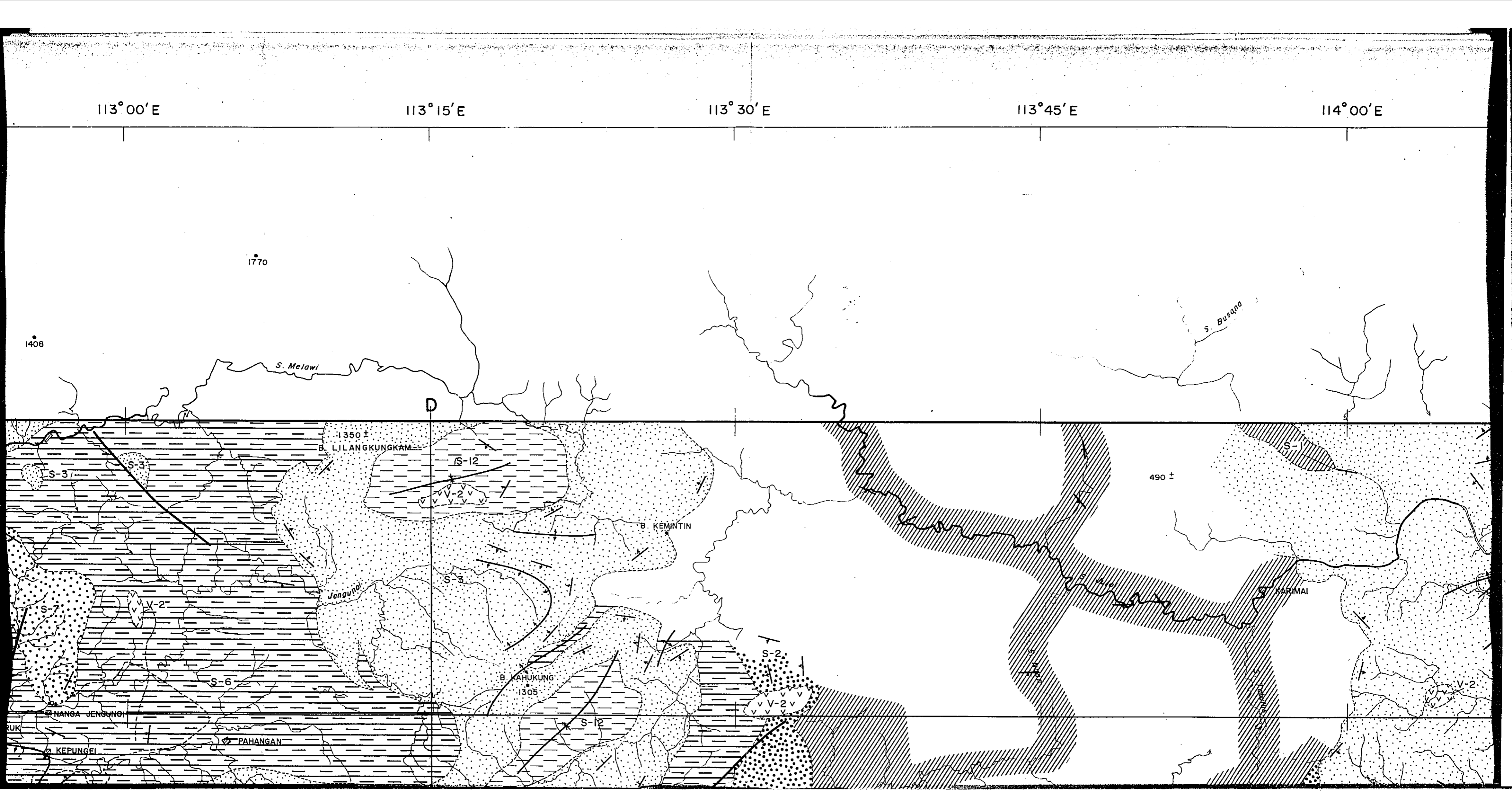
V-2

PAHANGA JENGUNOI

PAHANGAN

RUKI

KEPUNGEI



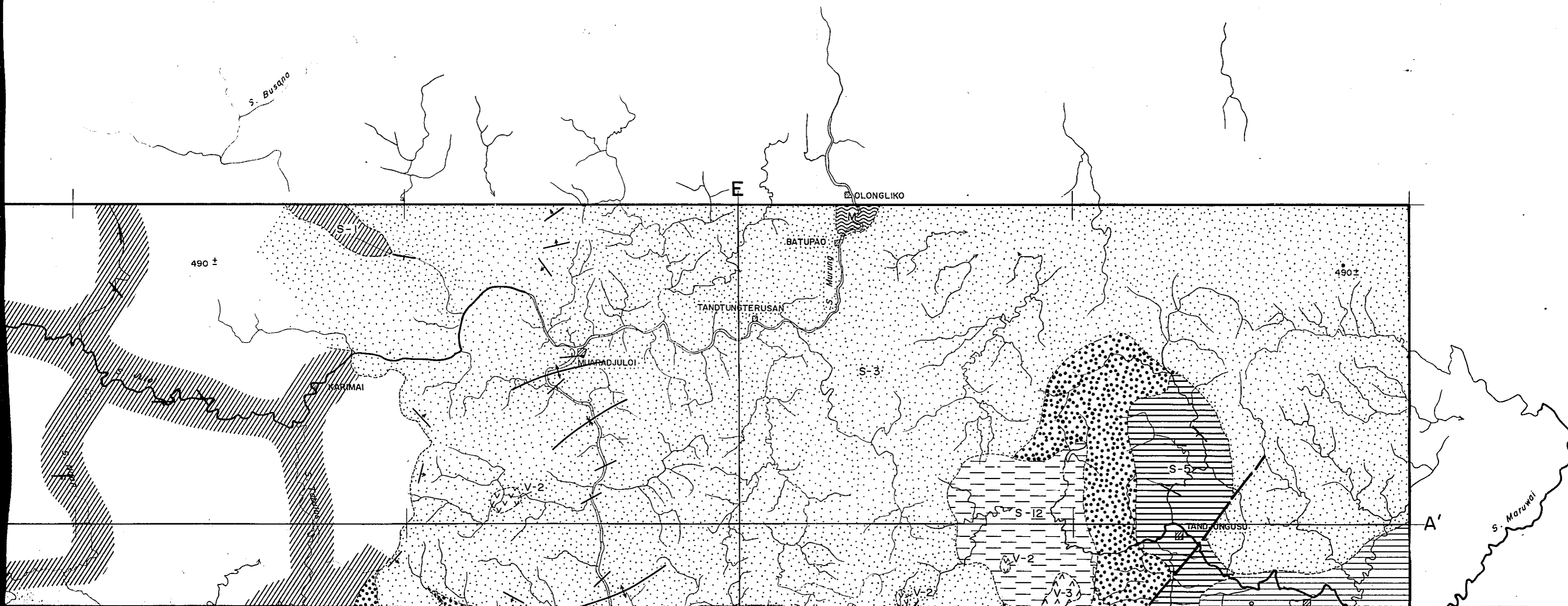
113° 45' E

114° 00' E

114° 15' E

114° 30' E

114° 45' E



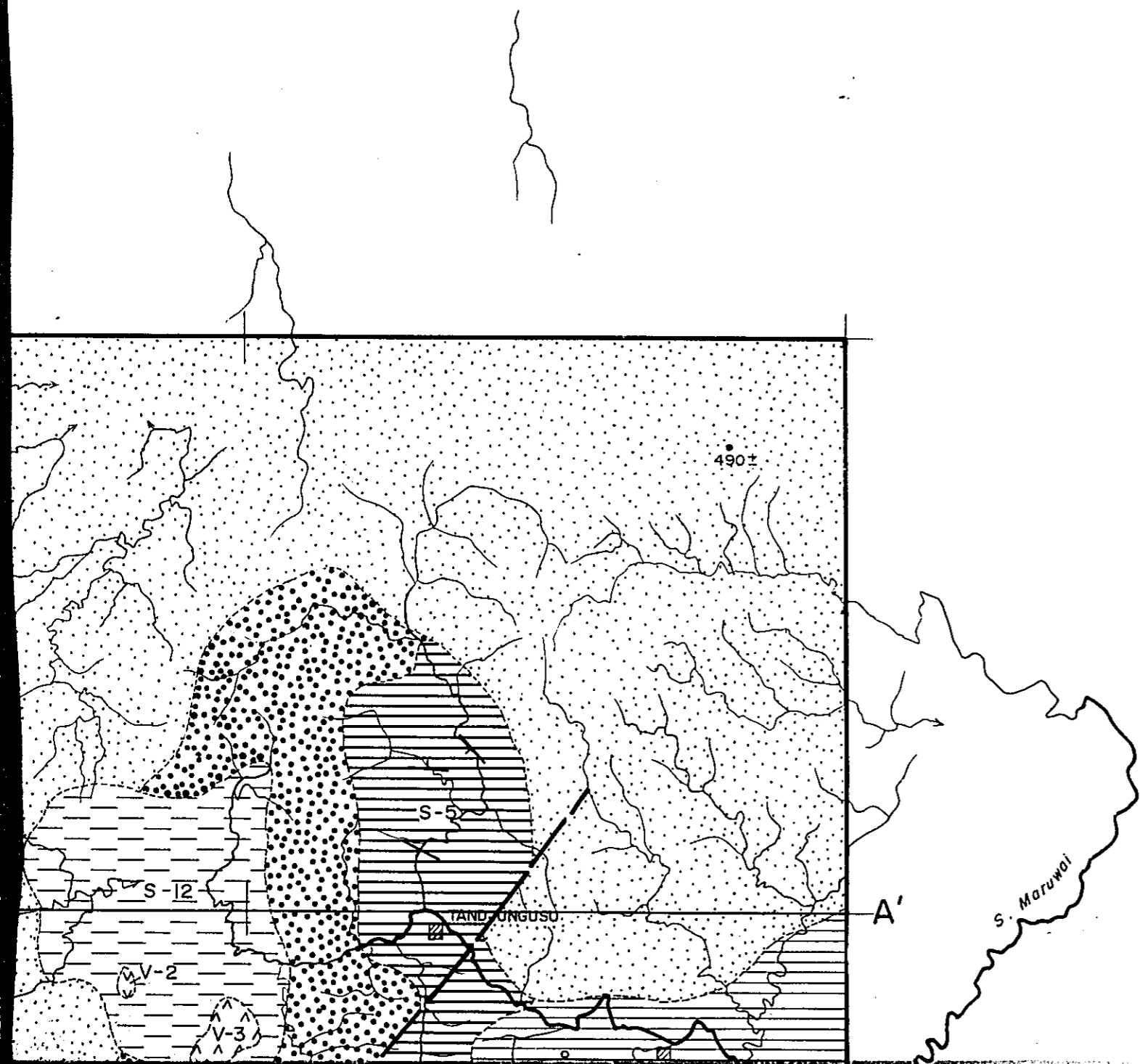
114° 30' E

114° 45' E

115° 00' E
0° 15' N

0° 00'

0° 15' S

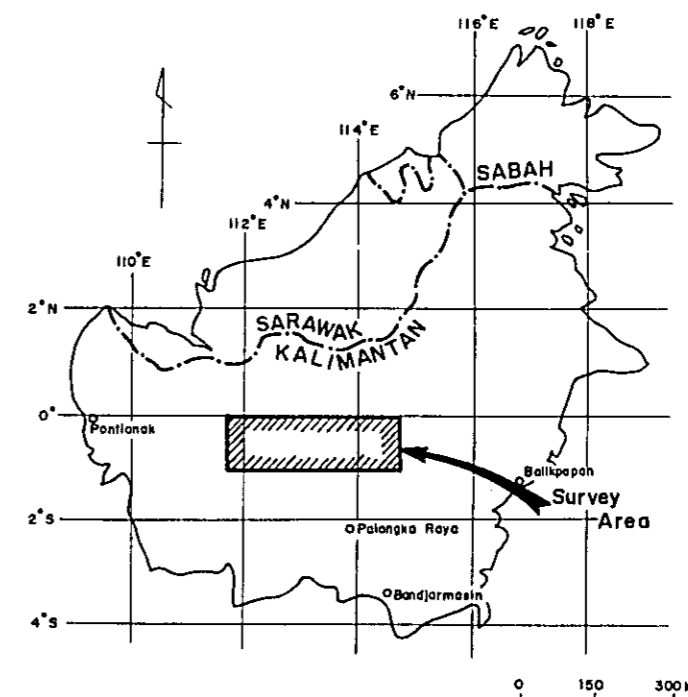
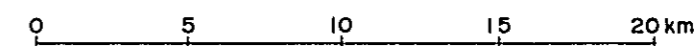


PL. II

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
 JAPAN INTERNATIONAL - OF INDONESIA
 COOPERATION AGENCY

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
 OF
 CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA
 PHOTO - GEOLOGICAL MAP

Scale 1:250,000

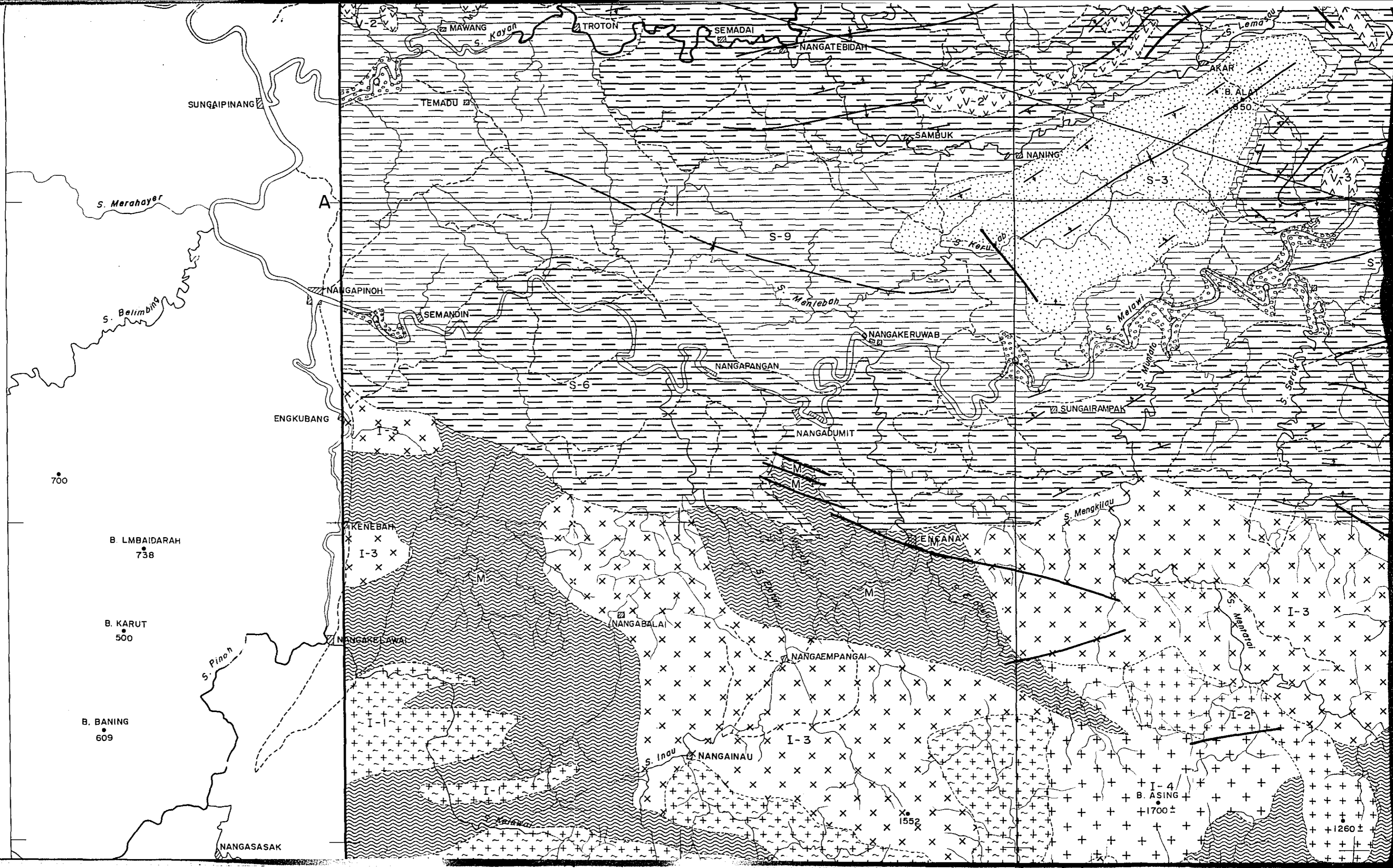


January · 1978

0° 15' S

0° 30' S

0° 45' S



SUNGAIPINANG

S. Merahayar

S. Belimbing

A

NANGAPINOH

SEMANDIN

ENKUBANG

700

B. LMBADARAH
738

B. KARUT
500

B. BANING
609

S. Pinoh

NANGASASAK

V-2

MAWANG

TROTON

SEMADAI

NANGATEBIDAH

ARAR

B. ALA
850

TEMADU

SAMBUK

NANING

S-9

S. Keru

S-3

NANGAPINOH

S. Merlebah

NANGAKERUWAB

NANGAPANGAN

S. Melawi

S. Muar

SUNGAIRAMPAK

NANGADUMIT

S. Mengkilau

KENEBAH

I-3

ENFANA

NANGABALAI

NANGAEMPANGAI

I-3

B. BANING
609

S. Inau

NANGAINAU

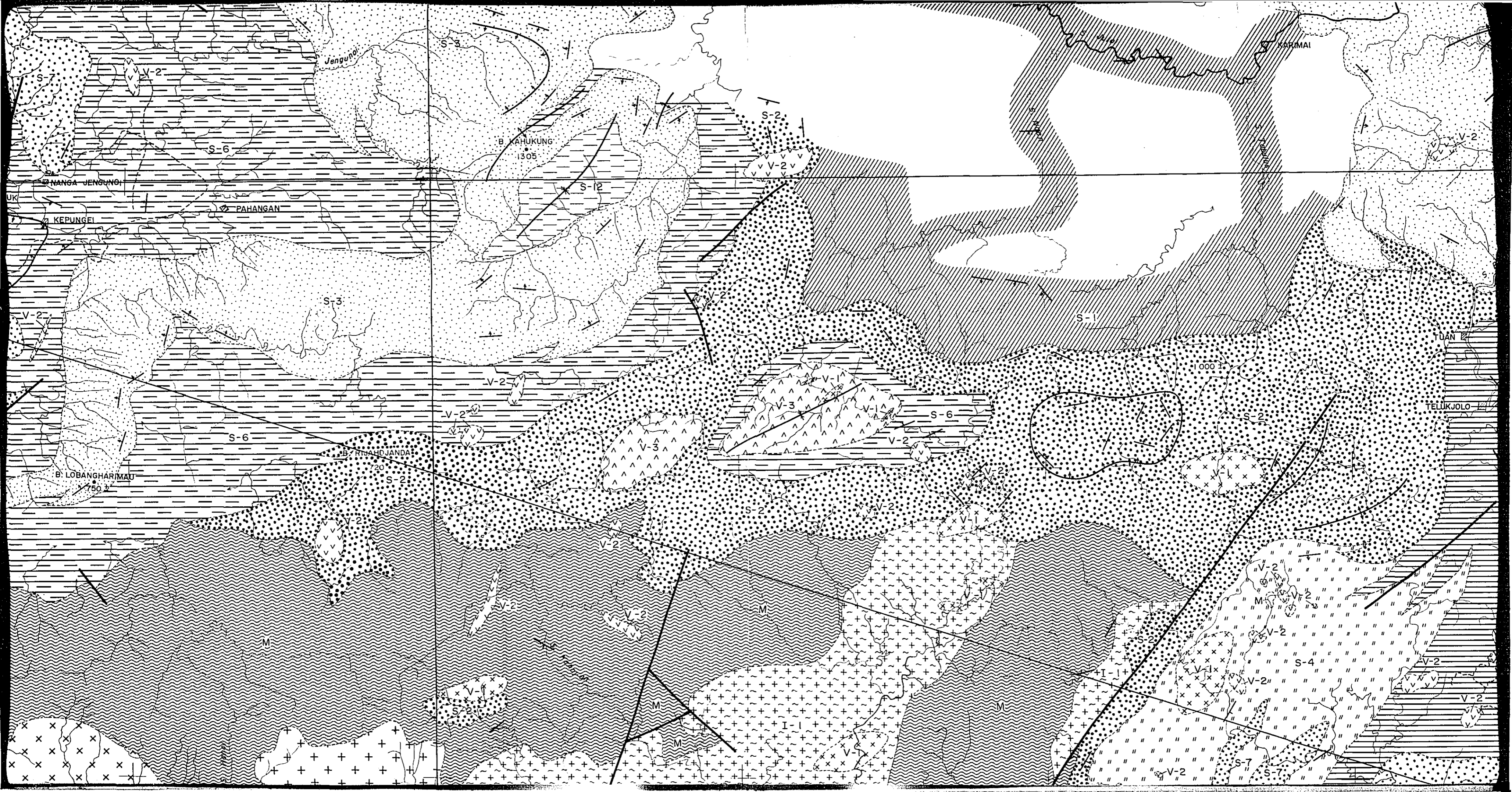
I-3

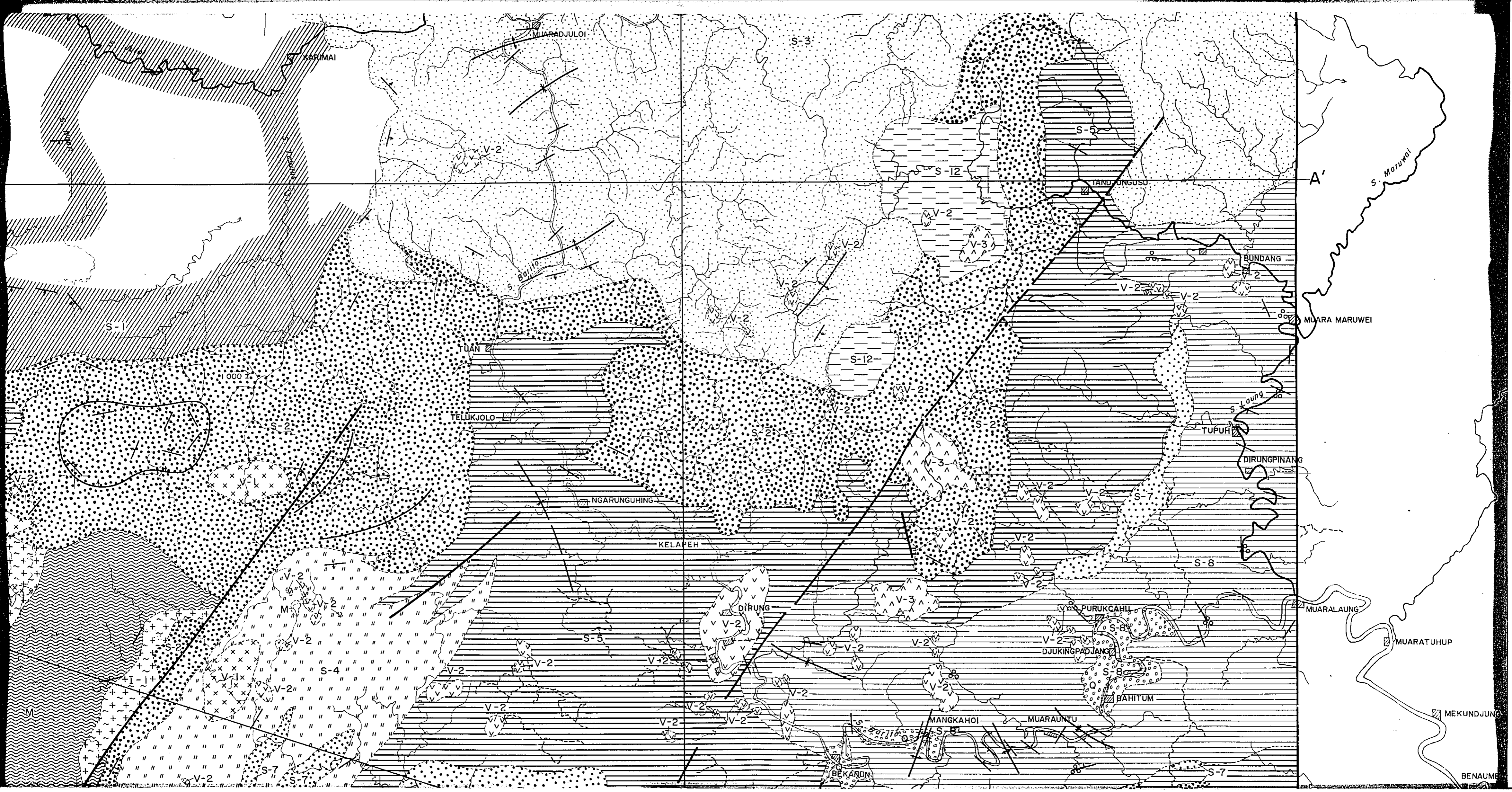
I-2

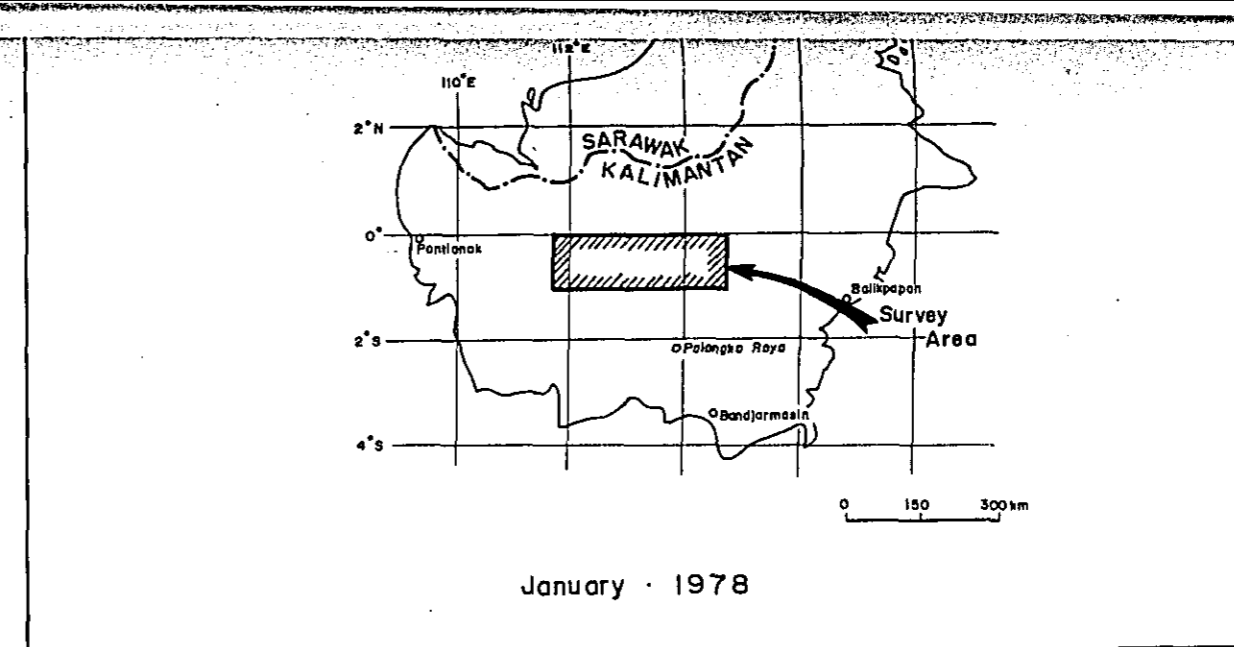
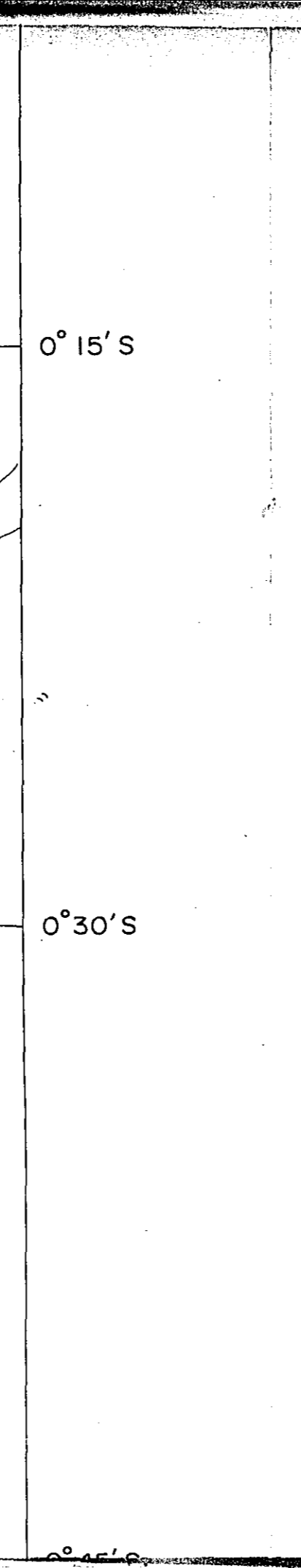
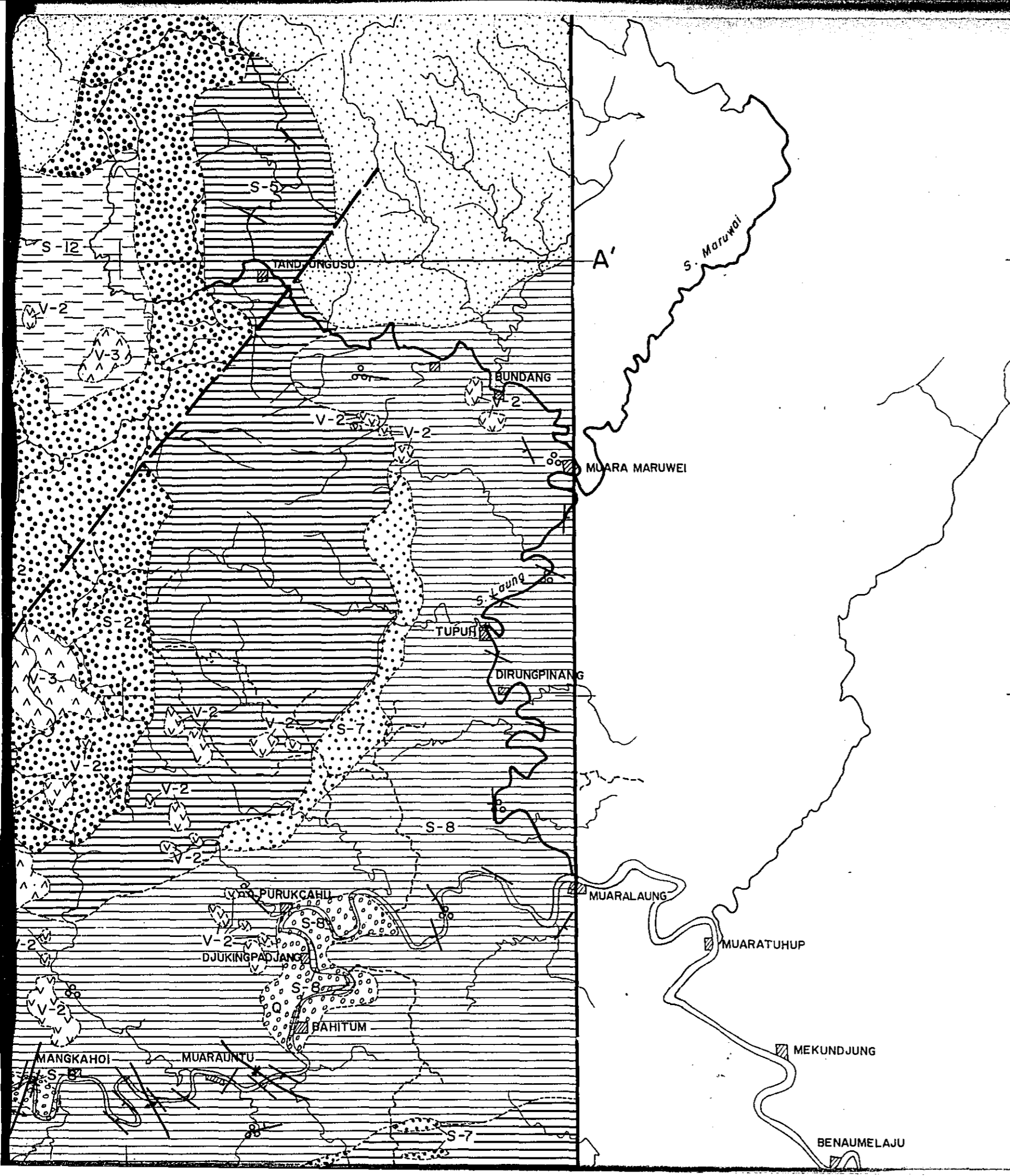
B. ASING
1700

1552

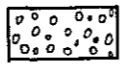
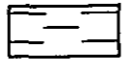

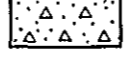

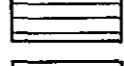
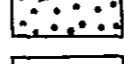
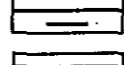
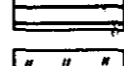
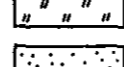
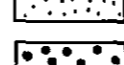

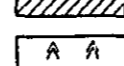
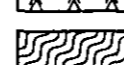

1260

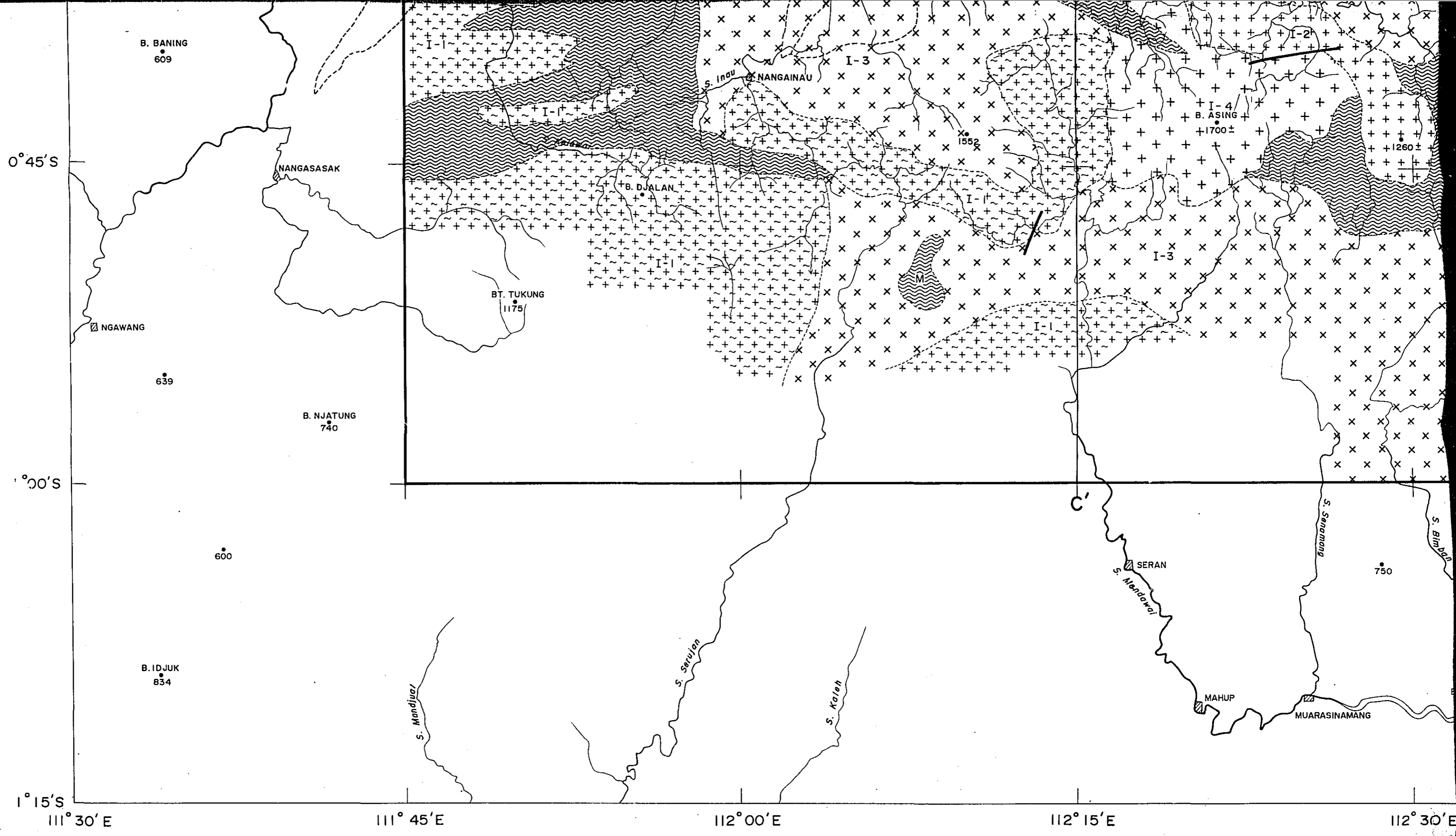


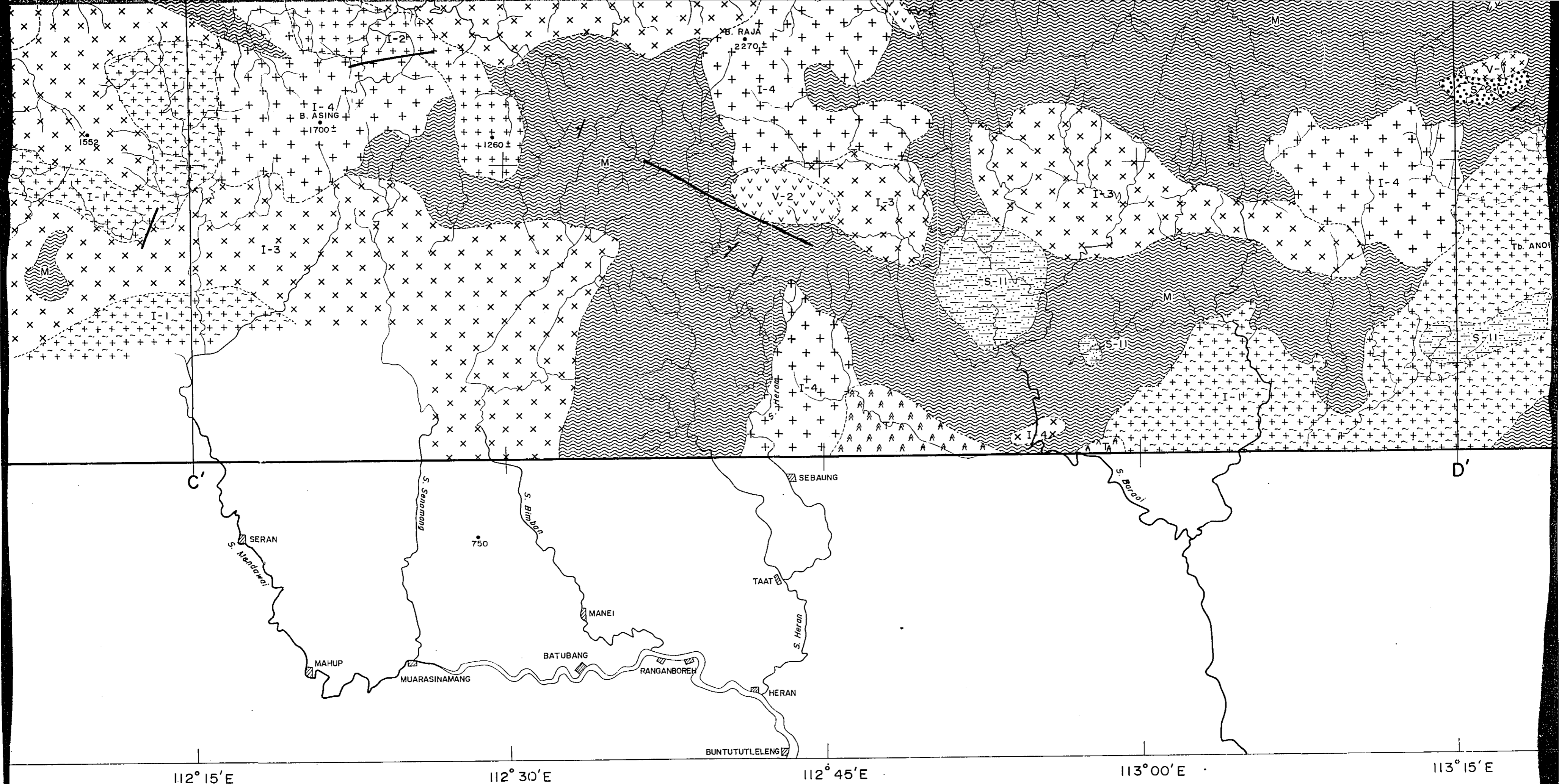


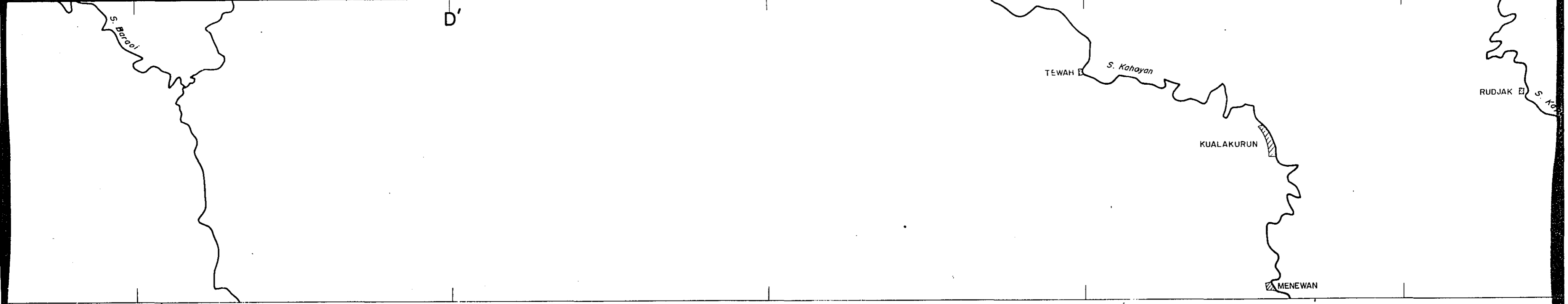
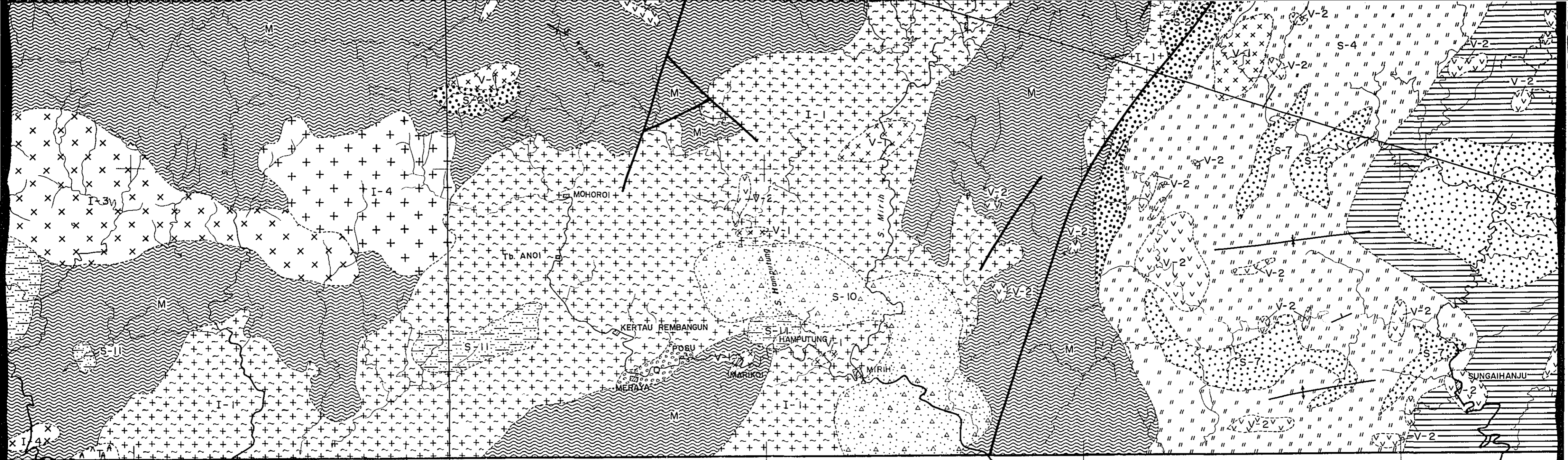


Legend

-  Q Sand, gravel
-  S-12 Silt
-  S-11 Sandstone
-  S-10 Andesite agglomerate
-  S-9 Shale, sandstone, marl
-  S-8 Shale, sandstone, limestone
-  S-7 Sandstone
-  S-6 Shale, sandstone, marl, lignite
-  S-5 Shale, sandstone, limestone
-  S-4 Pyroclastic rock
-  S-3 Sandstone
-  S-2 Sandstone, conglomerate
-  S-1 Shale, sandstone, limestone
-  T Andesite
-  M Schist, slate, quartzite







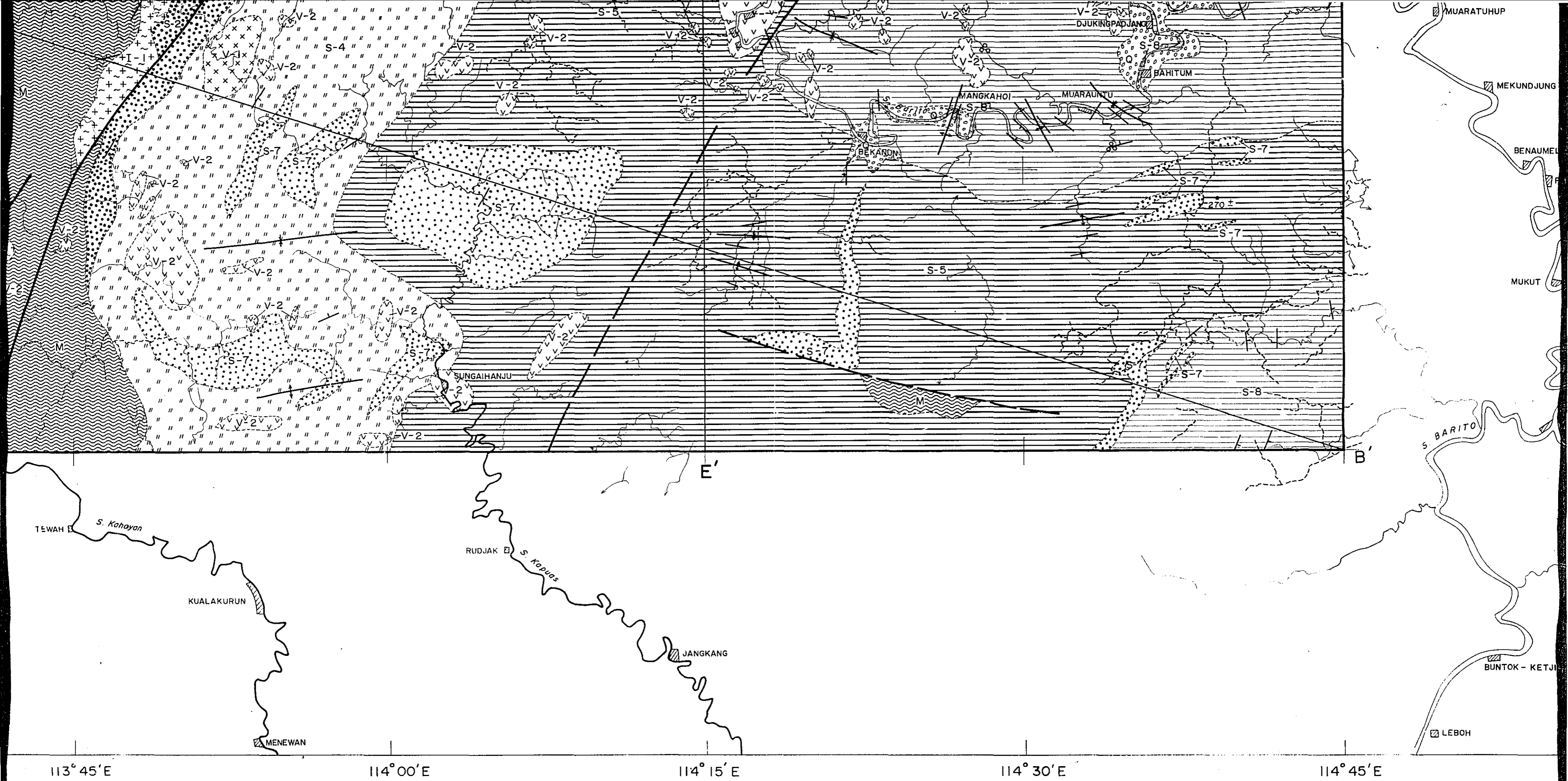
113° 00' E

113° 15' E

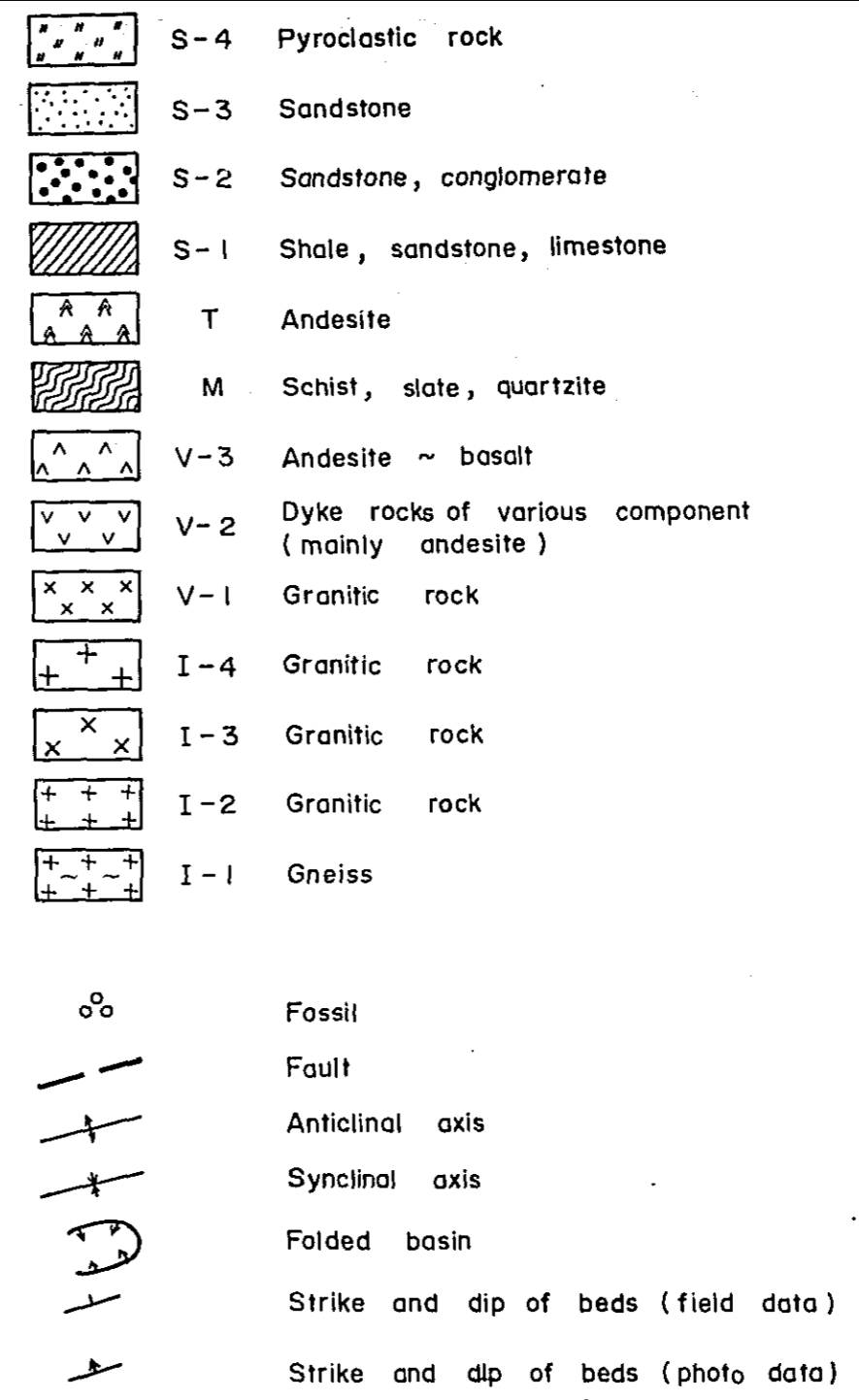
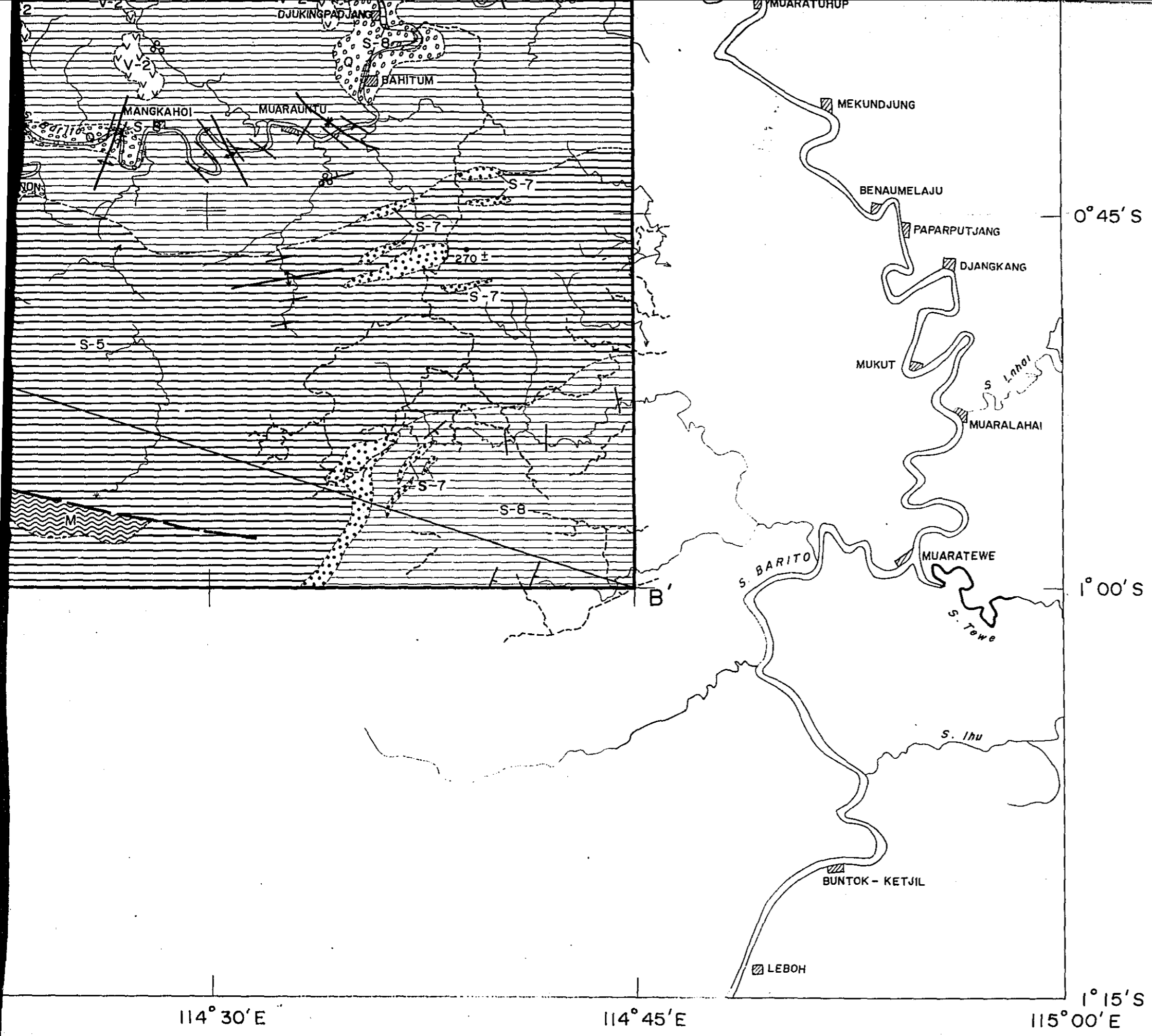
113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E



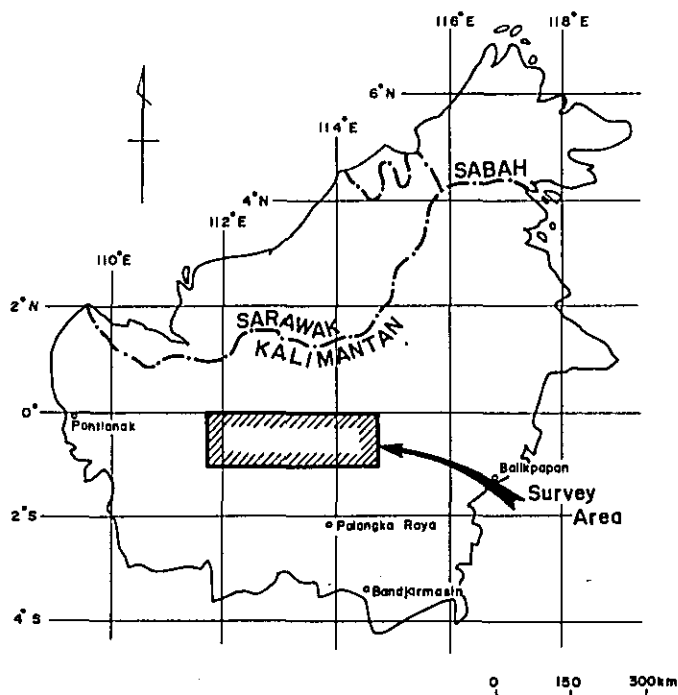
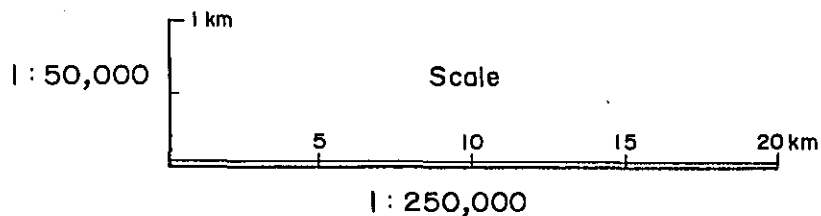
113° 45' E 114° 00' E 114° 15' E 114° 30' E 114° 45' E



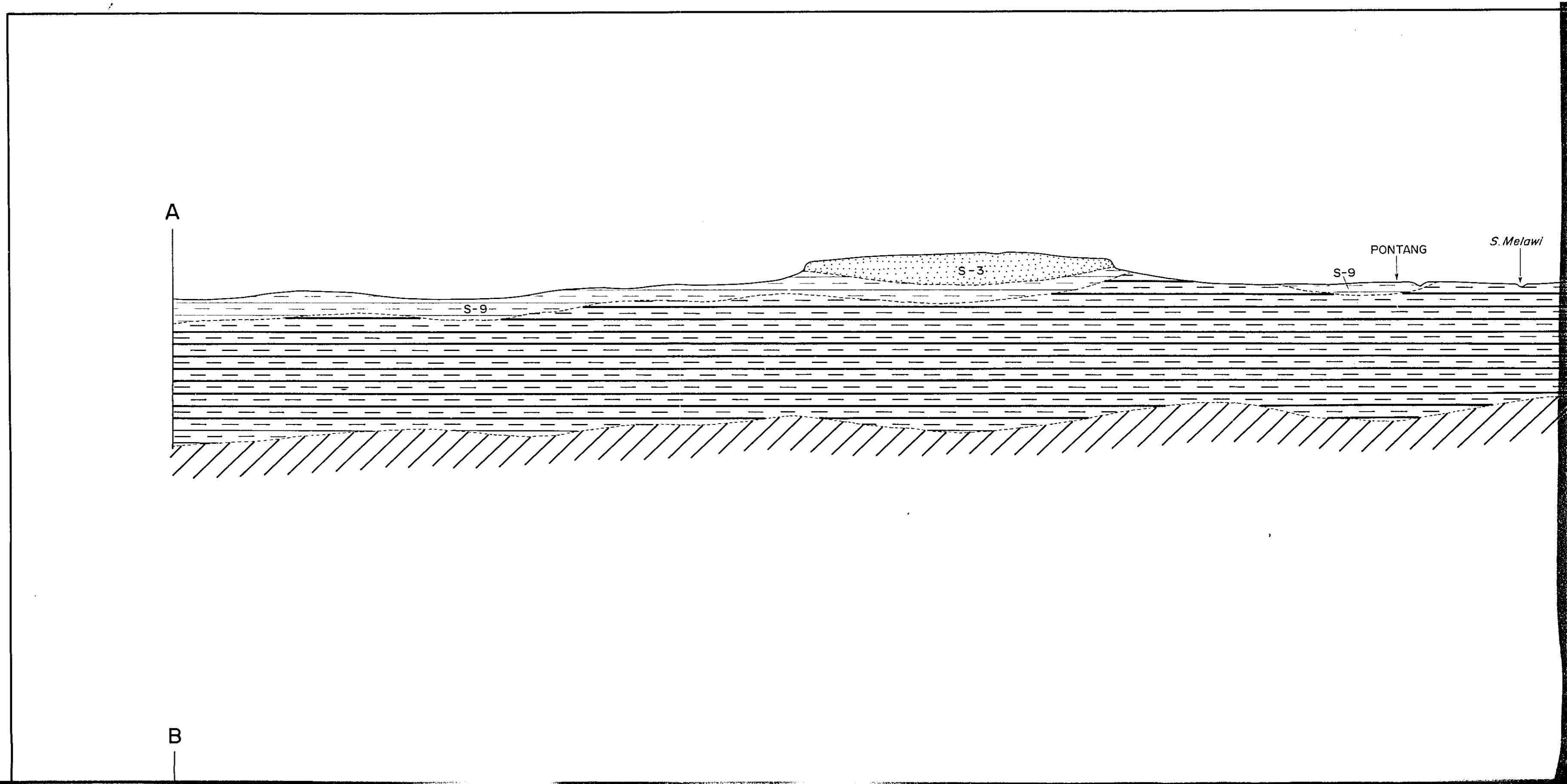
METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

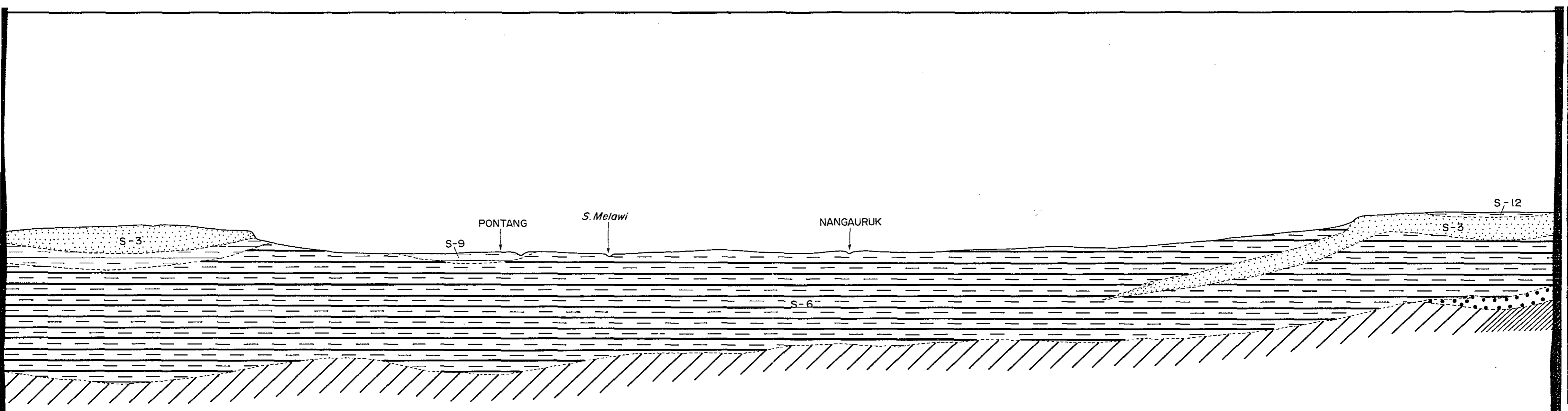
PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA

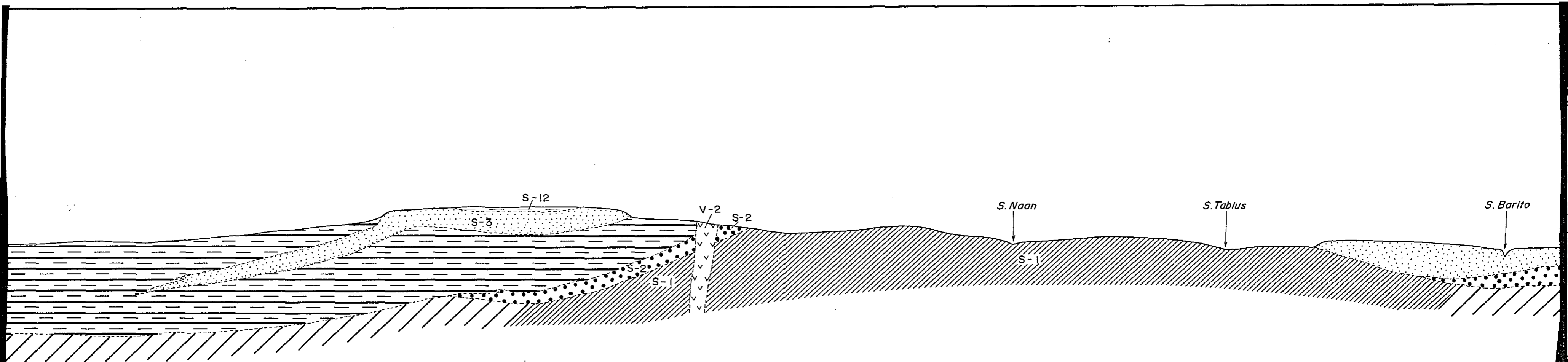
PHOTO - GEOLOGICAL SECTION



January · 1978



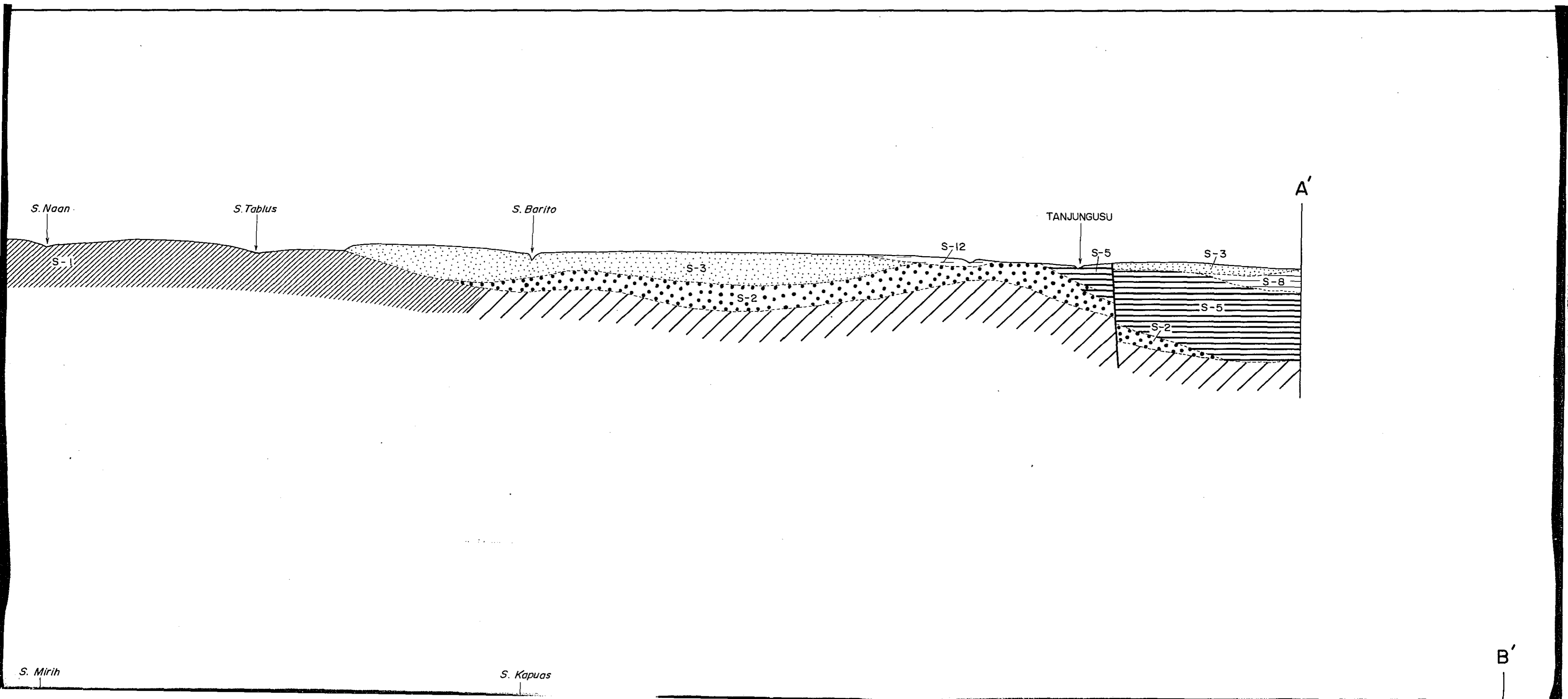




B. RIJAHDJANDA

S. Mirih

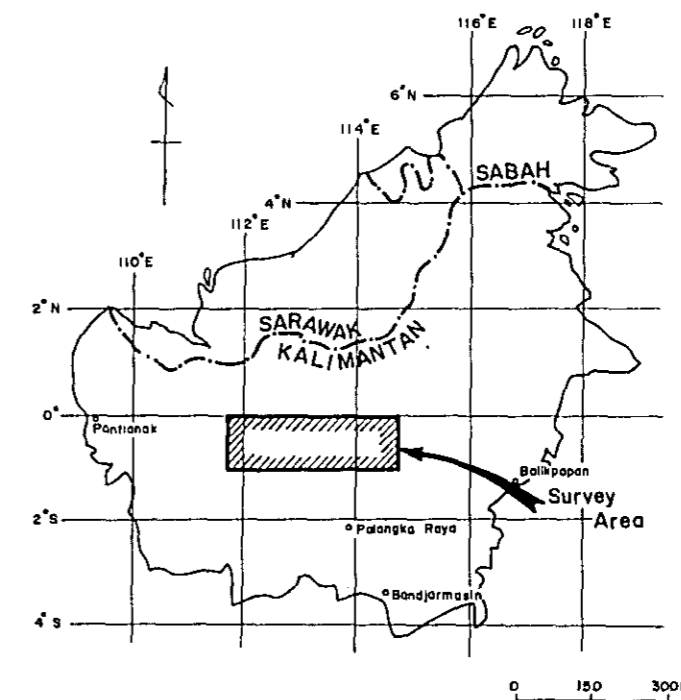
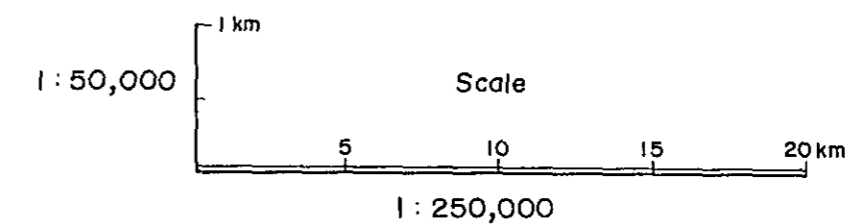
S. Kapuas



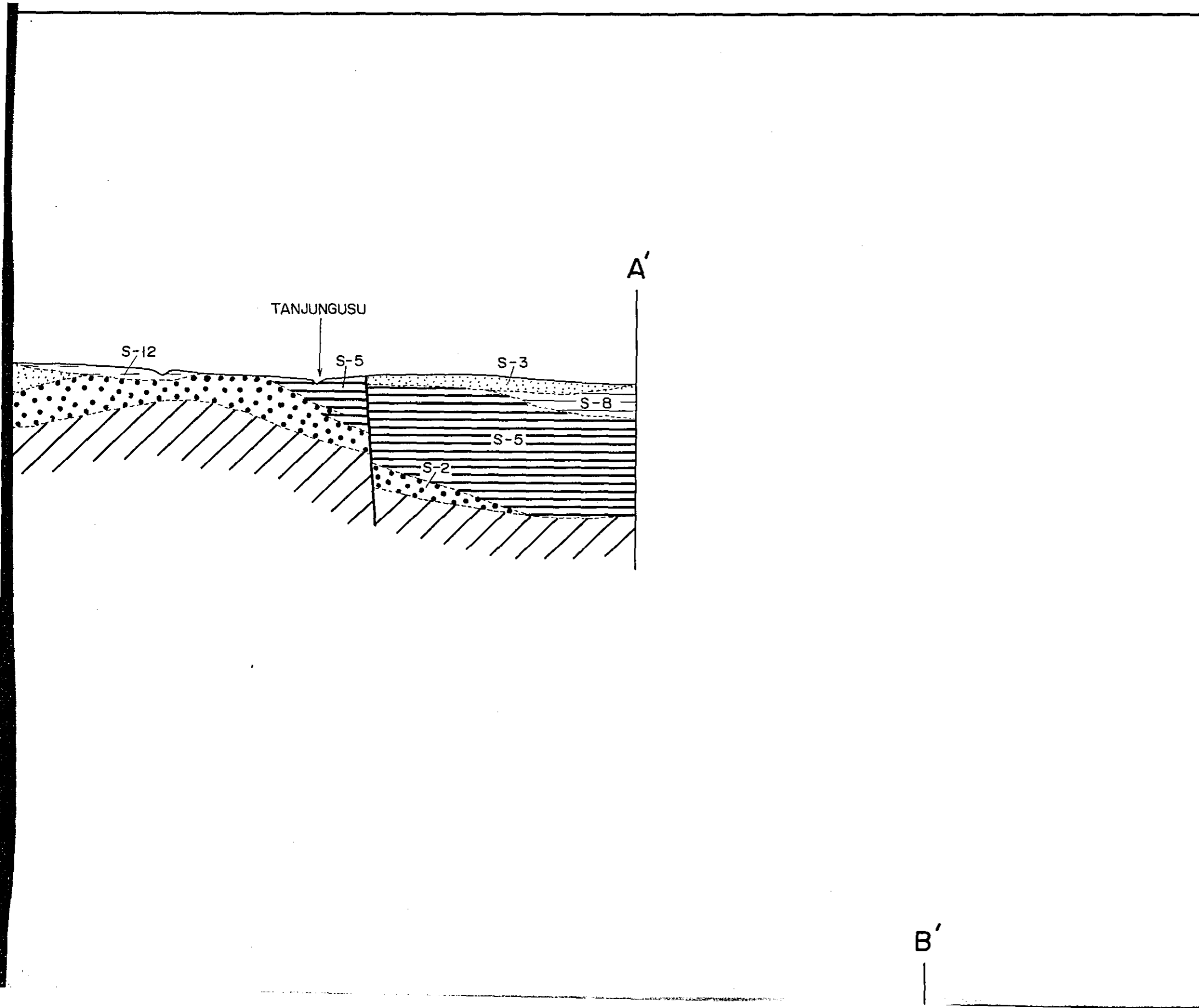
METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

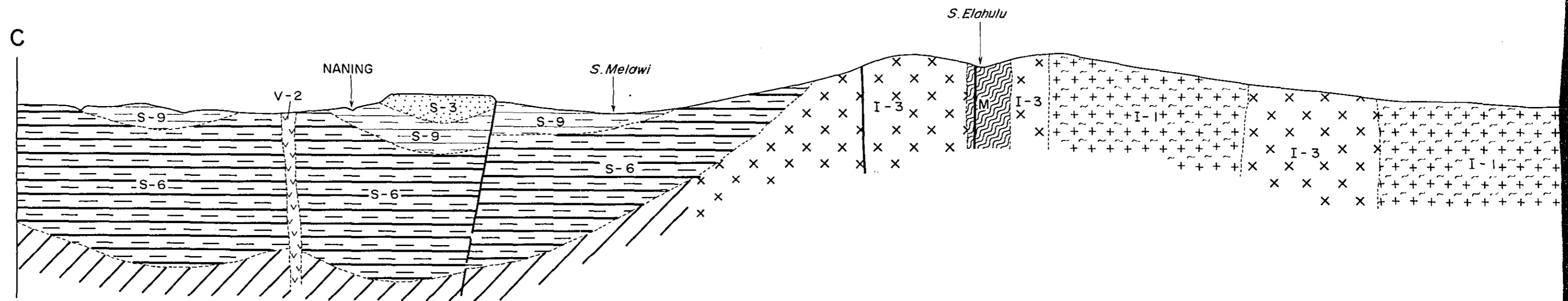
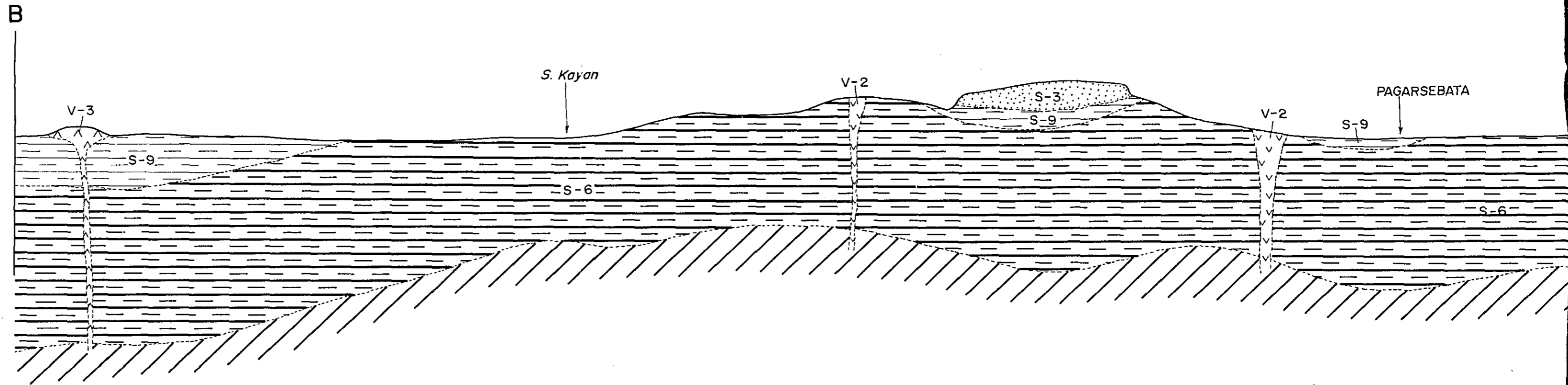
PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA

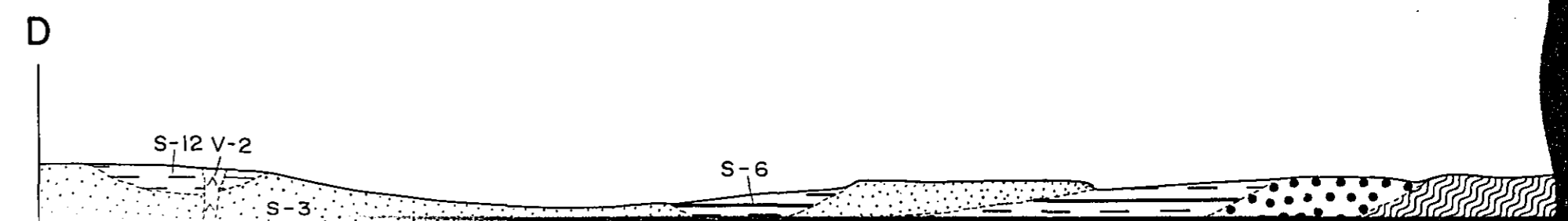
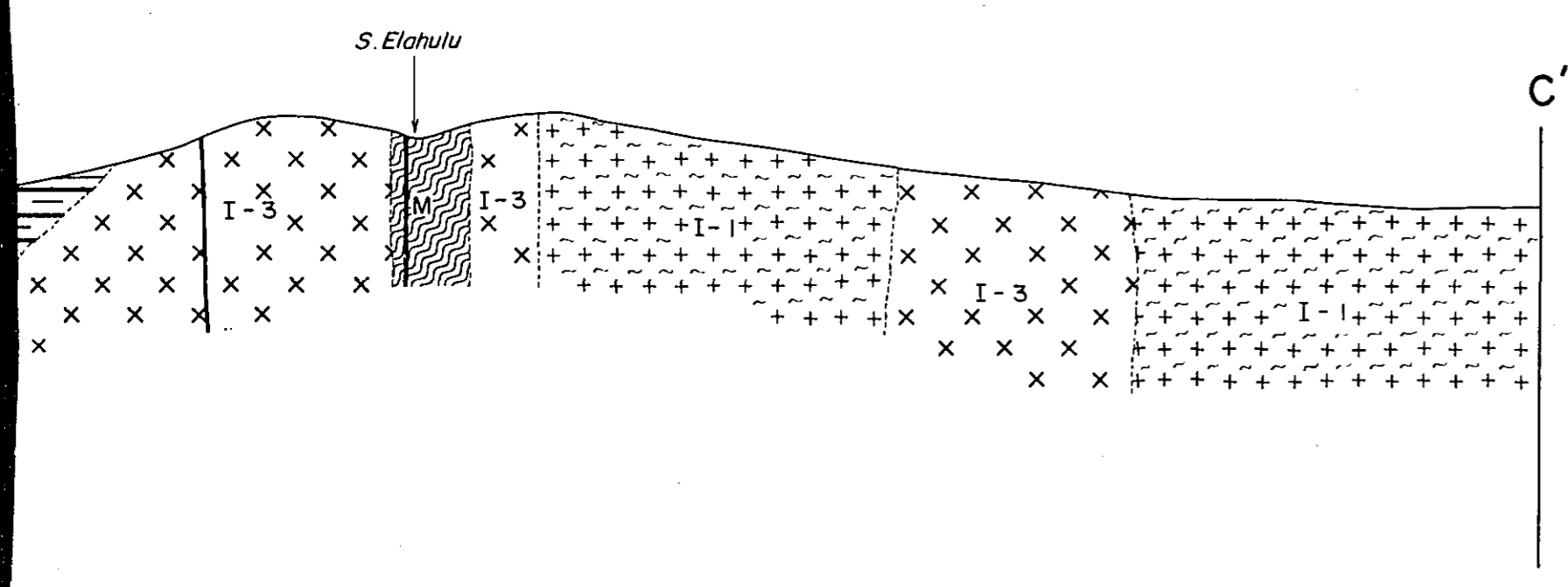
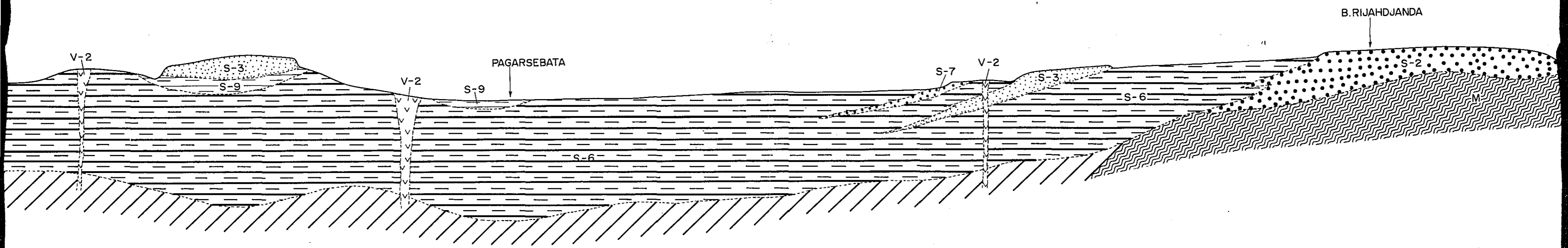
PHOTO - GEOLOGICAL SECTION

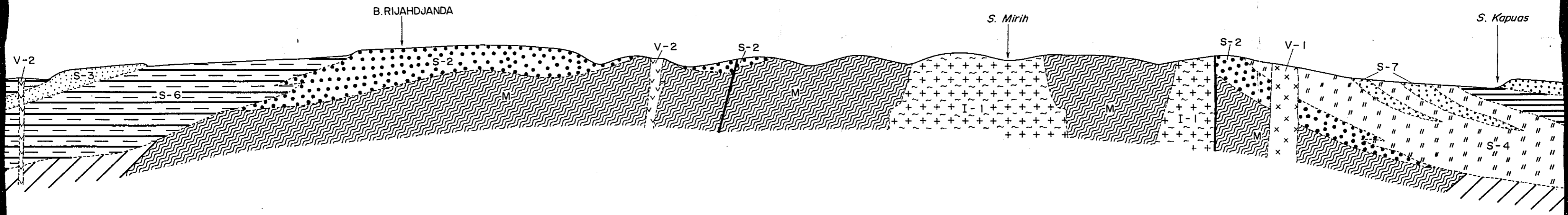


January 1978

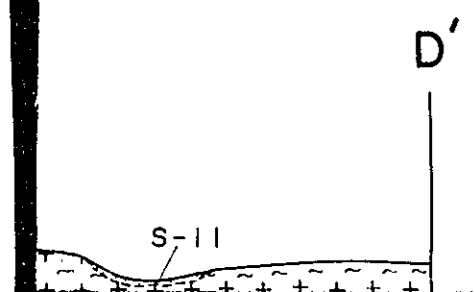
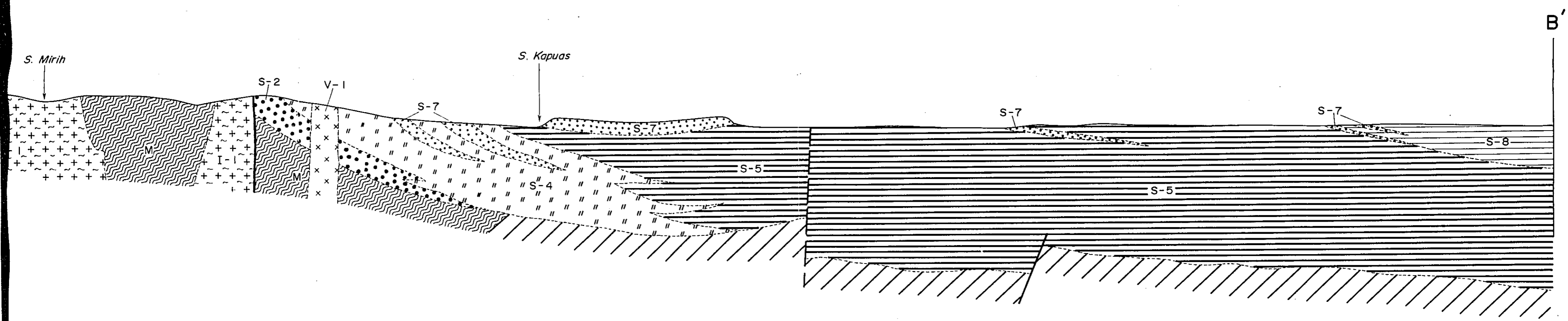


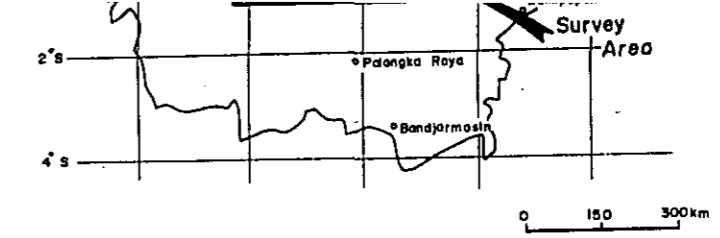
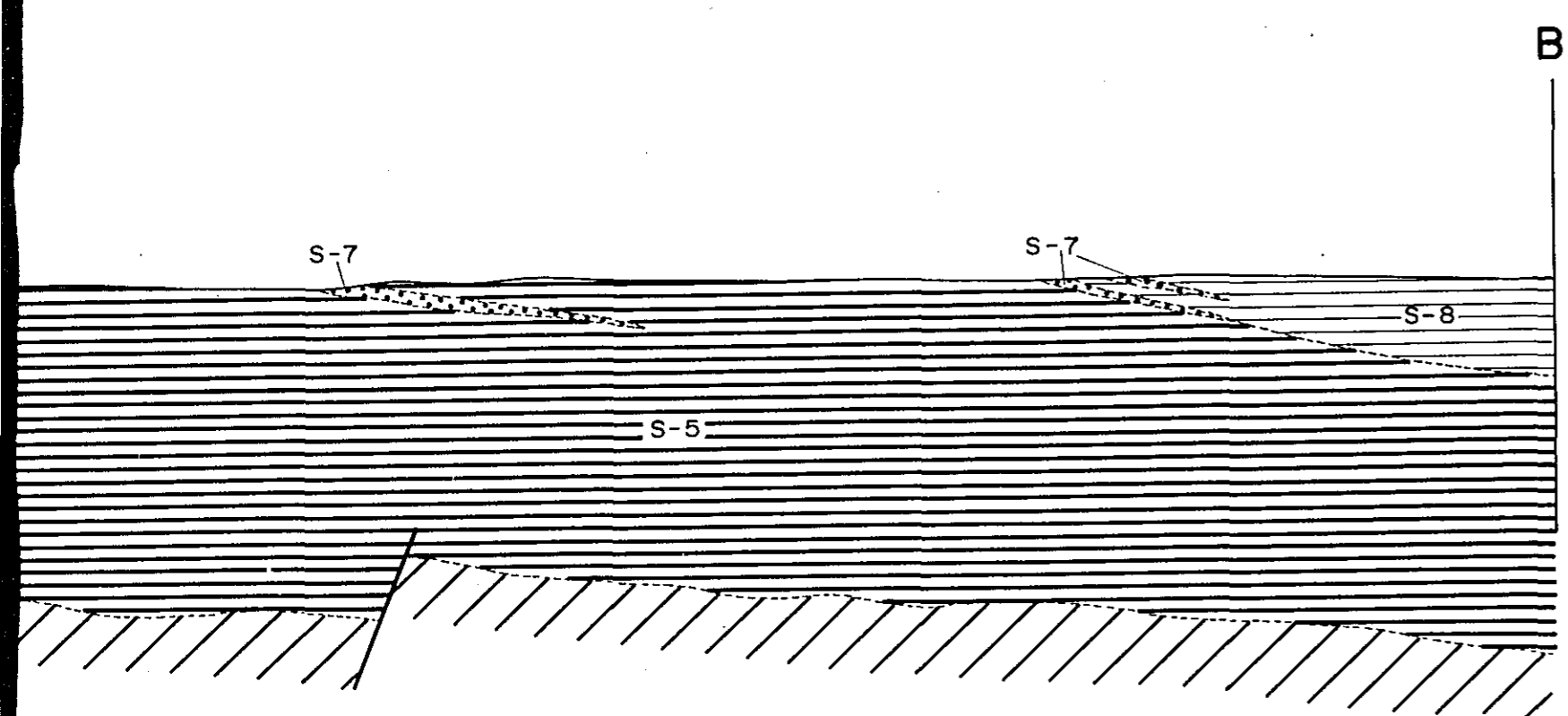






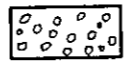
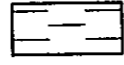
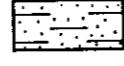
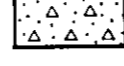
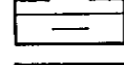
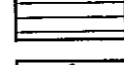
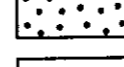
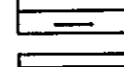
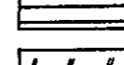
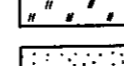
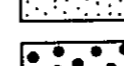

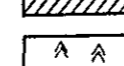
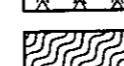
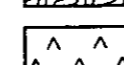
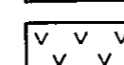
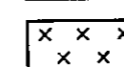
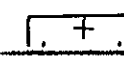
D'

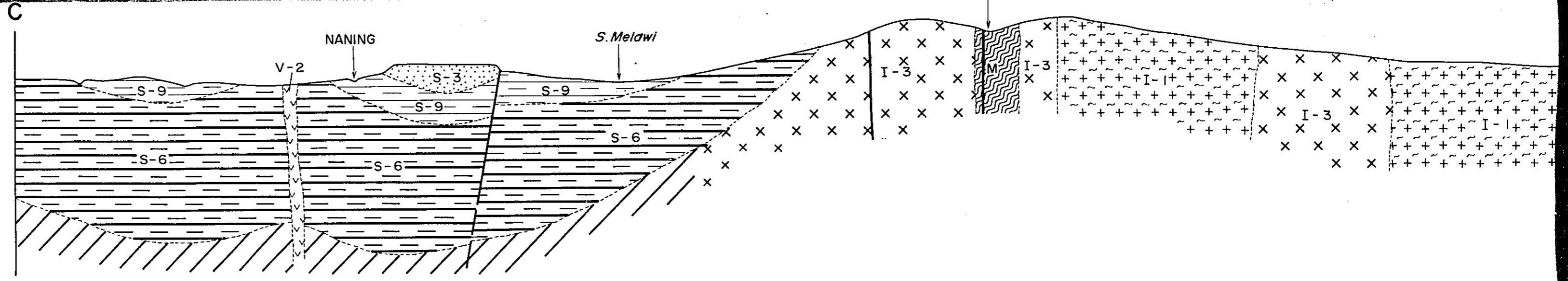


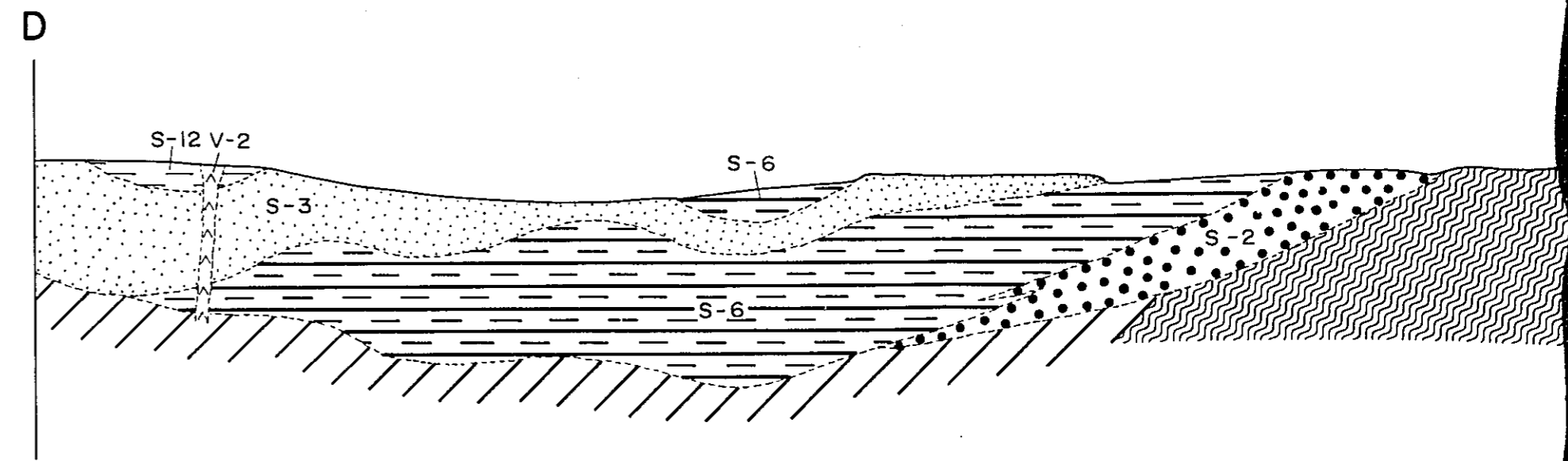
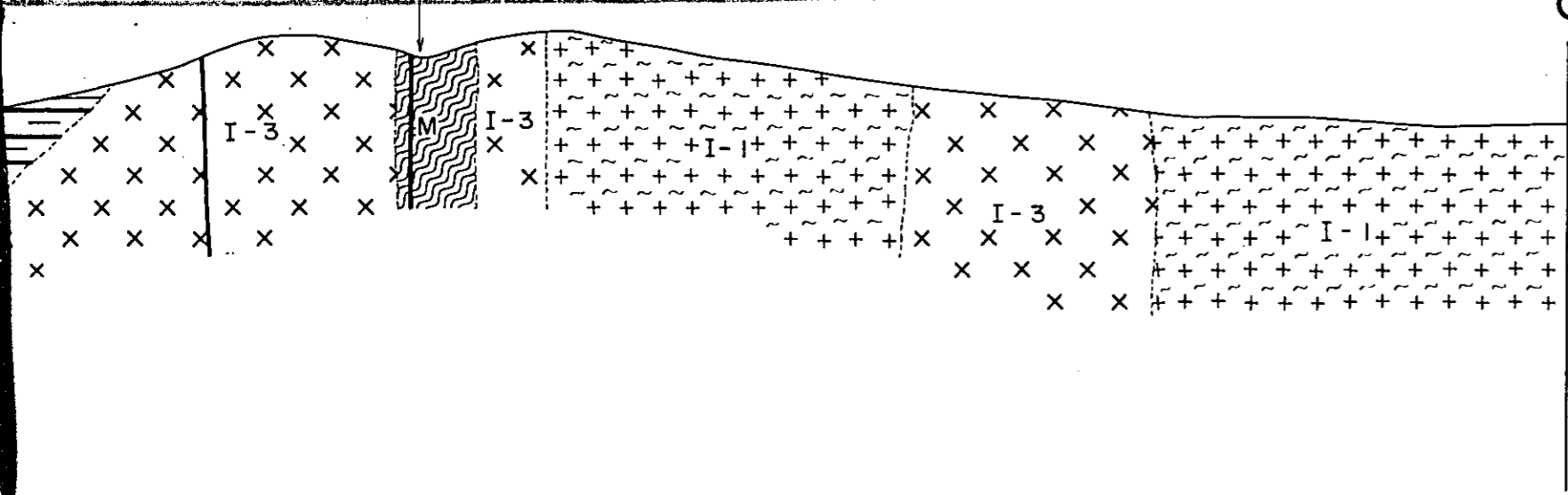


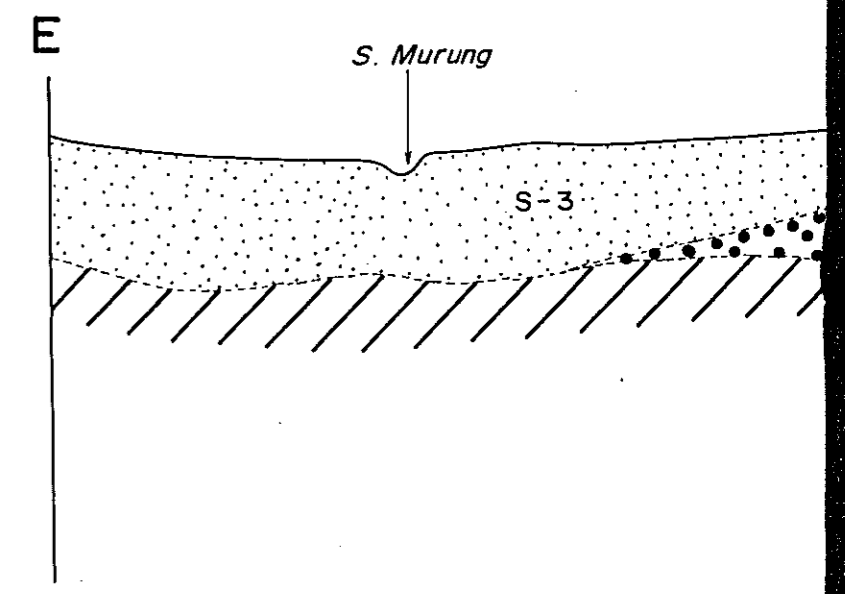
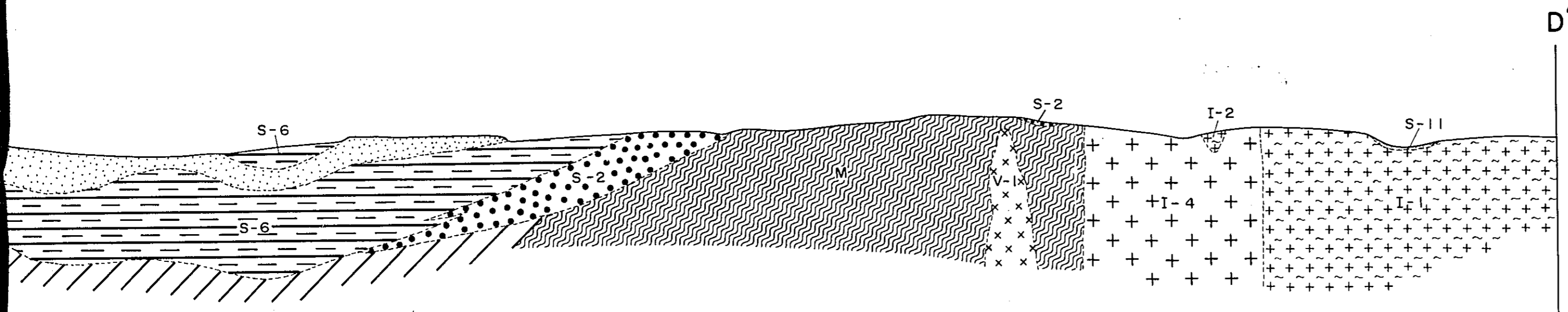
January 1978

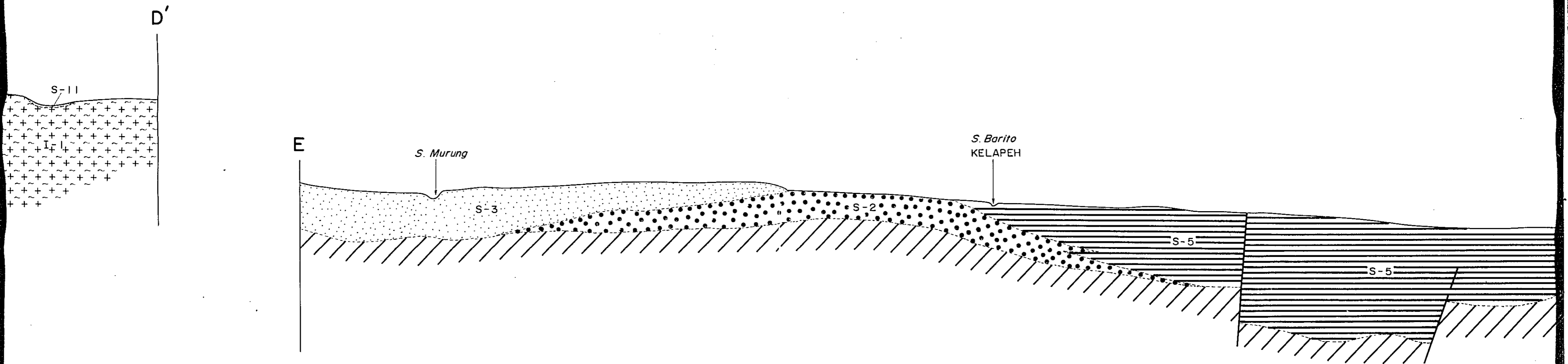
Legend

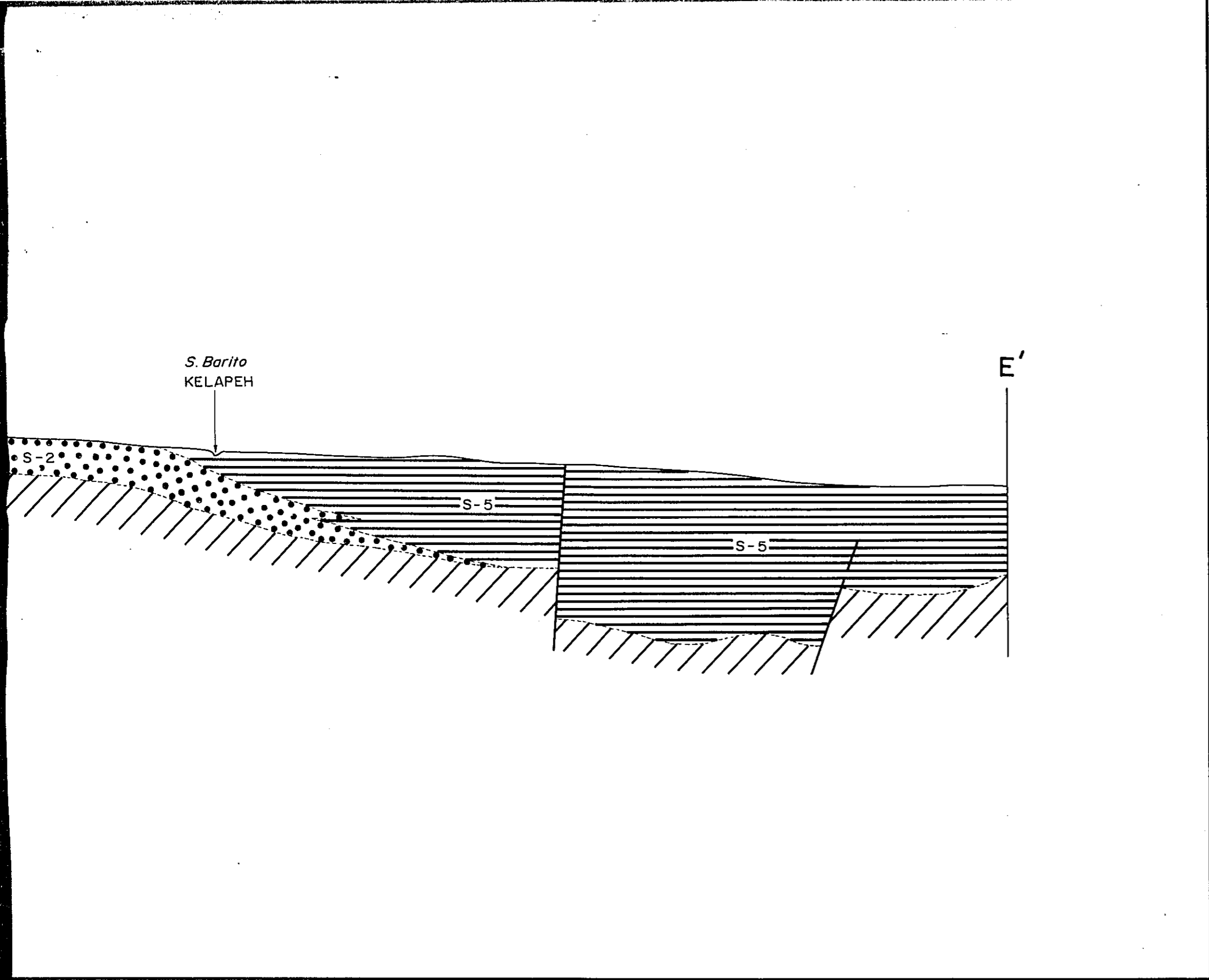
-  Q Sand, gravel
-  S-12 Silt
-  S-11 Sandstone
-  S-10 Andesite agglomerate
-  S-9 Shale, sandstone, marl
-  S-8 Shale, sandstone, limestone
-  S-7 Sandstone
-  S-6 Shale, sandstone, marl, lignite
-  S-5 Shale, sandstone, limestone
-  S-4 Pyroclastic rock
-  S-3 Sandstone
-  S-2 Sandstone, conglomerate
-  S-1 Shale, sandstone, limestone
-  T Andesite
-  M Schist, slate, quartzite
-  V-3 Andesite ~ basalt
-  V-2 Dyke rocks of various component (mainly andesite)
-  V-1 Granitic rock
- T-4 Granitic rock






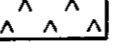
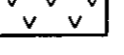
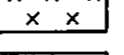
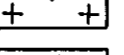
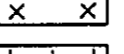
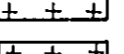
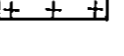












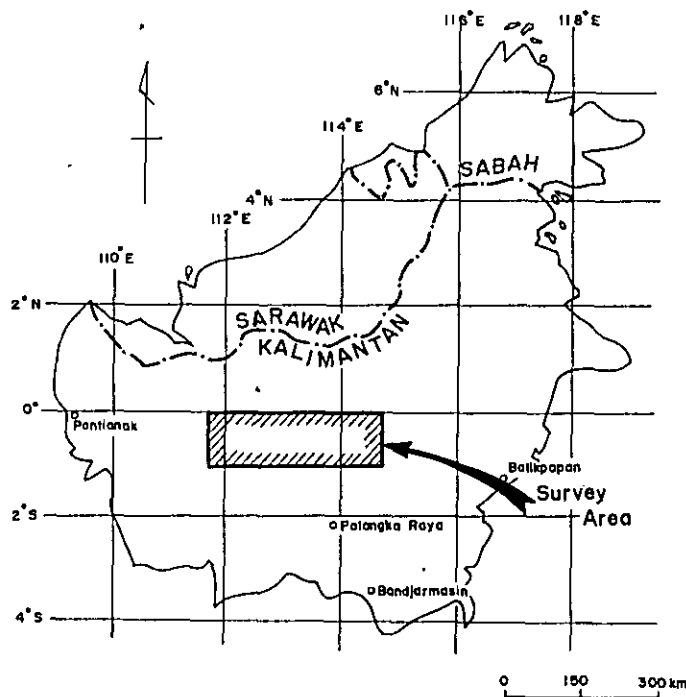
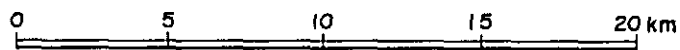
-  S-3 Sandstone
-  S-2 Sandstone, conglomerate
-  S-1 Shale, sandstone, limestone
-  T Andesite
-  M Schist, slate, quartzite
-  V-3 Andesite ~ basalt
-  V-2 Dyke rocks of various component (mainly andesite)
-  V-1 Granitic rock
-  I-4 Granitic rock
-  I-3 Granitic rock
-  I-2 Granitic rock
-  I-1 Gneiss
-  Fault
-  Undifferentiated pre-Tertiary rocks

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN, INDONESIA

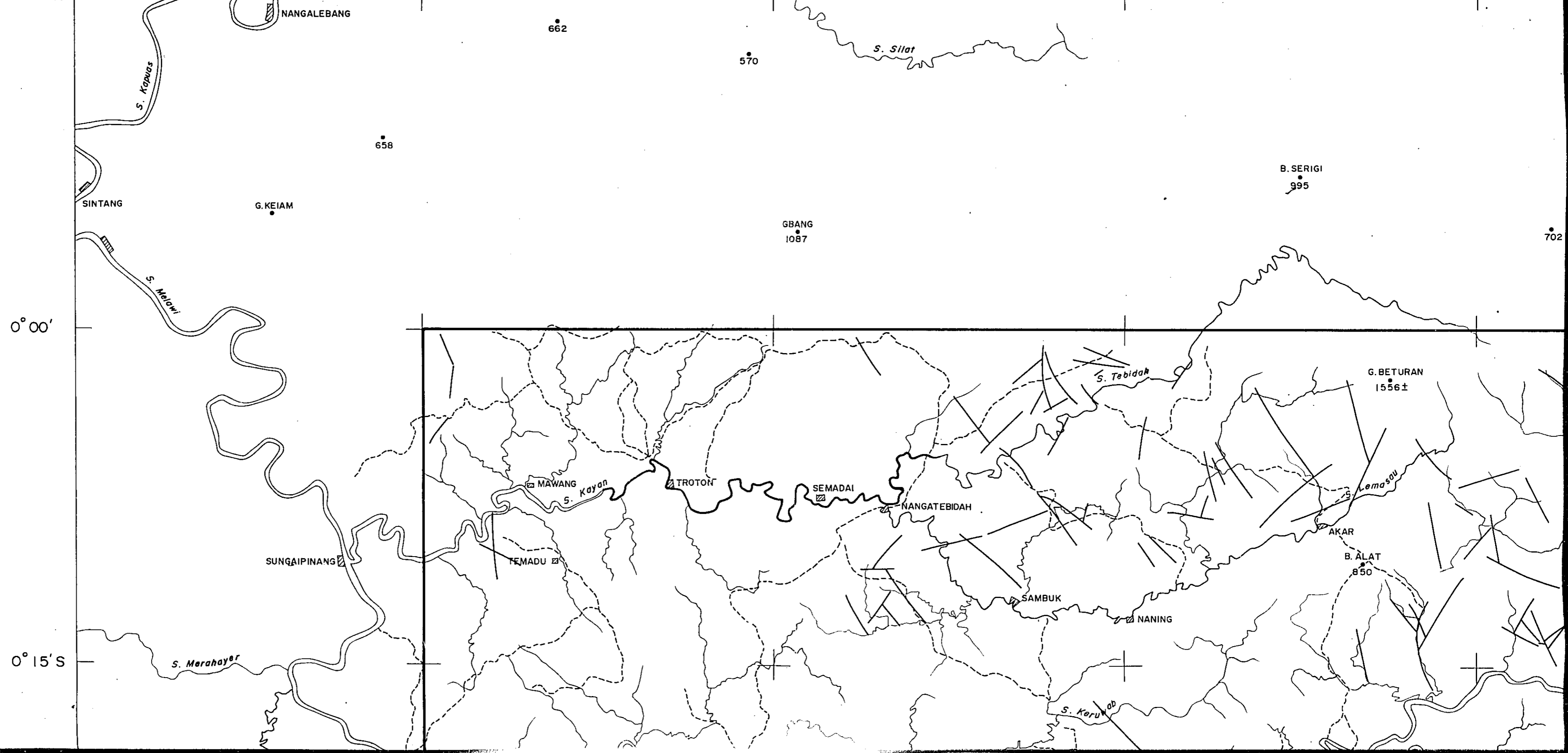
LINEAMENT MAP

Scale 1: 250,000



January · 1978

111° 30' E 111° 45' E 112° 00' E 112° 15' E 112° 30' E
0° 15' N



702

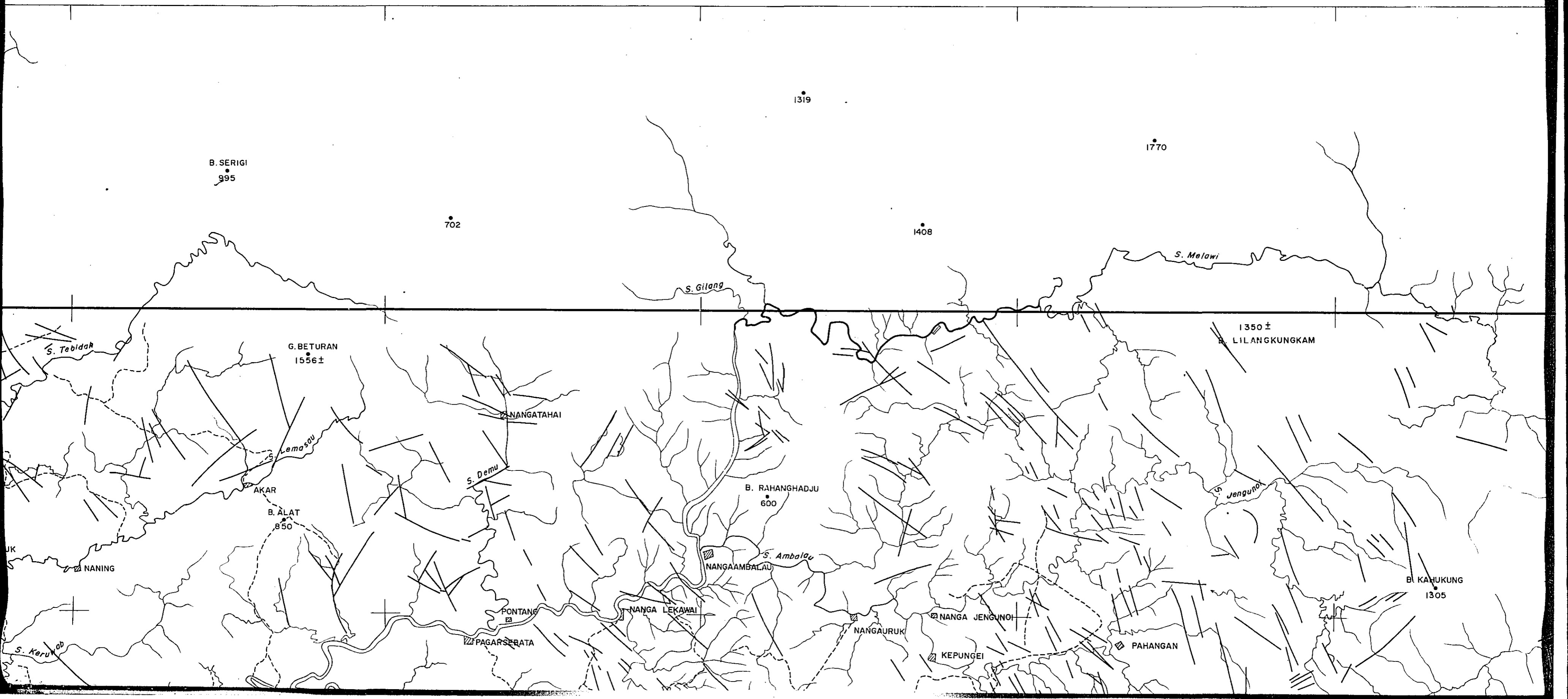
112° 15' E

112° 30' E

112° 45' E

113° 00' E

113° 15' E



113° 00' E

113° 15' E

113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E

1770

S. Melawi

1350 ±
B. LILANGKUNGKAM

Tb. TUHAN

S. Tokonoi

S. Busano

PARAHAU

490 ±

S. Busung

B. KEMINTIN

S. Mohut

S. Pakang

MUARA JULOI

S. Jengunoi

Tb. NAAN

S. Juloi

KARIMAI

Tb. TABULUS

B. KAHUKUNG
1305

S. Naan

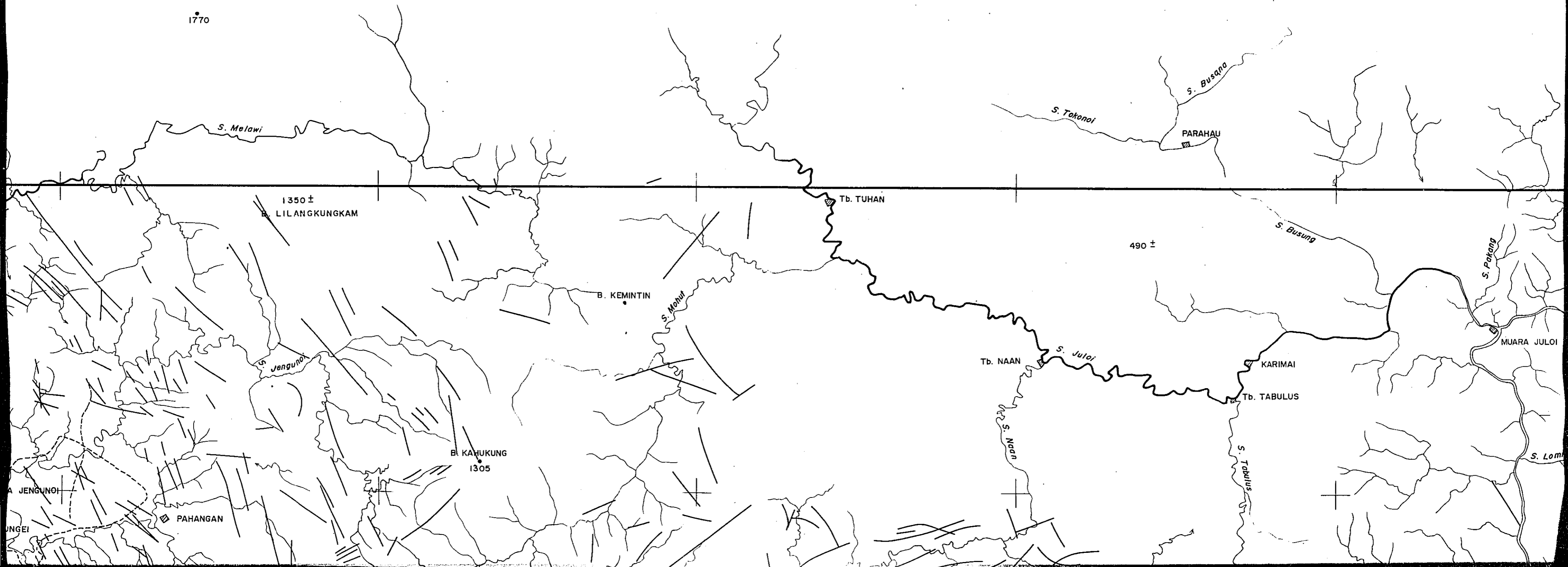
S. Tabulus

S. Lom...

A JENGUNOI

PAHANGAN

JUNGEI



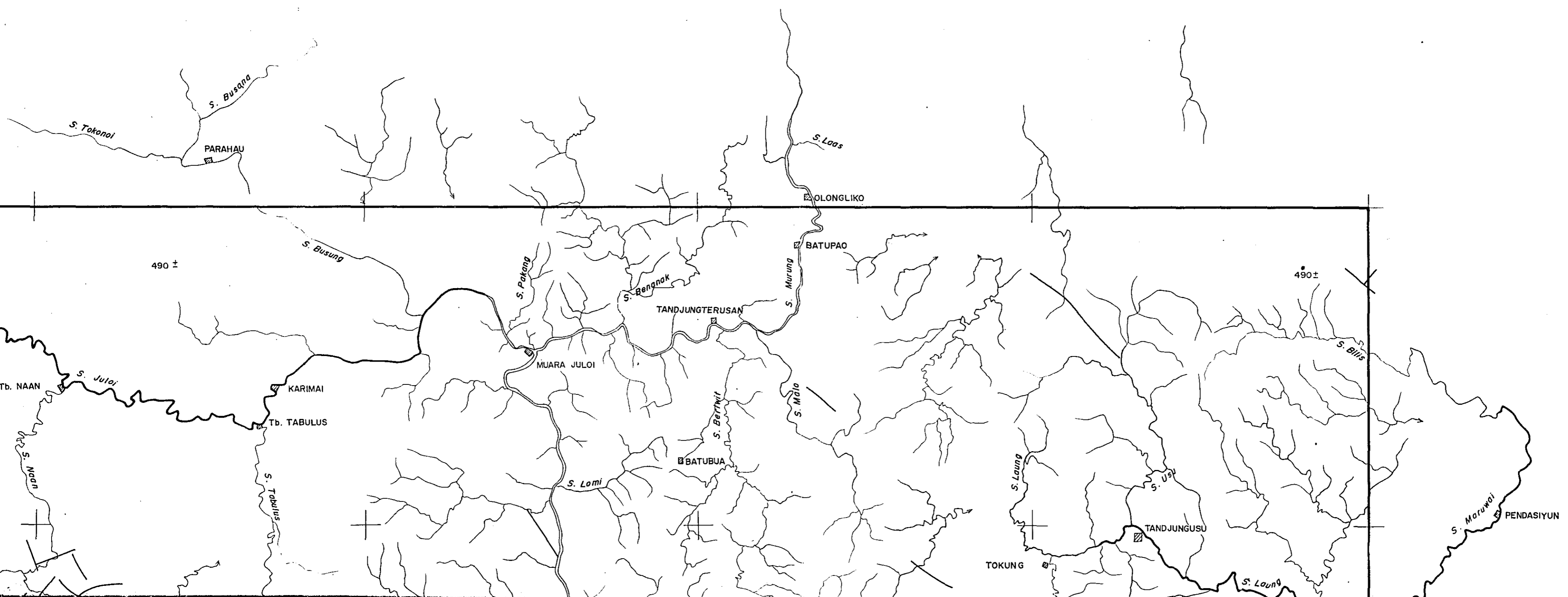
113° 45' E

114° 00' E

114° 15' E

114° 30' E

114° 45' E



114° 30' E

114° 45' E

115° 00' E
0° 15' N

0° 00'

0° 15' S

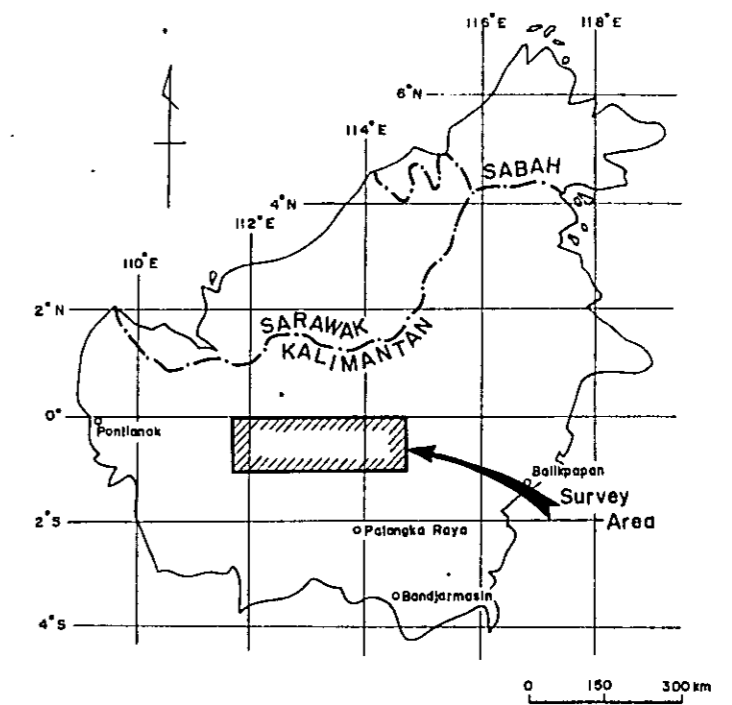
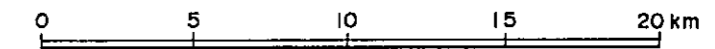
PL. IV

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY

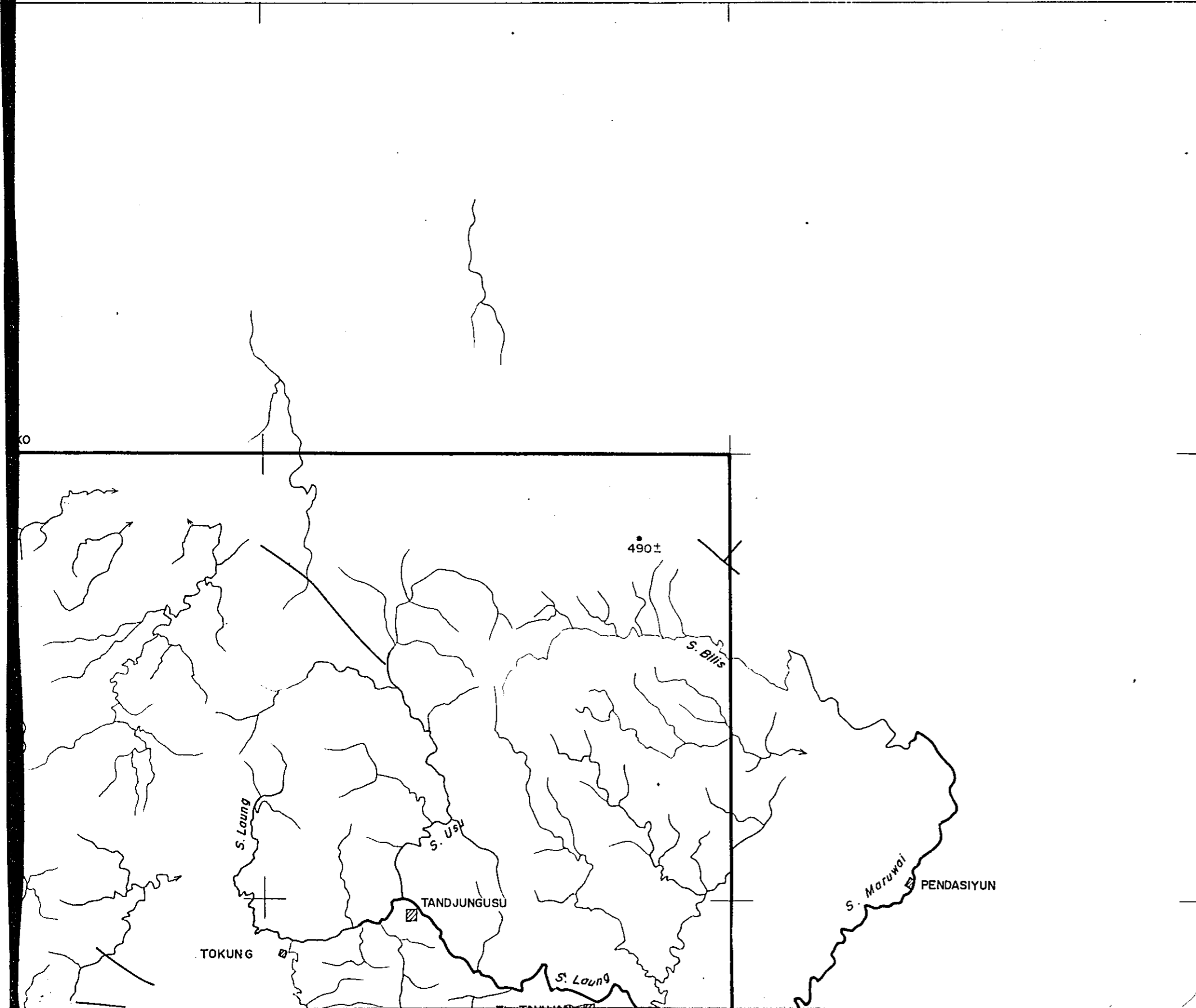
PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN, INDONESIA

LINEAMENT MAP

Scale 1: 250,000



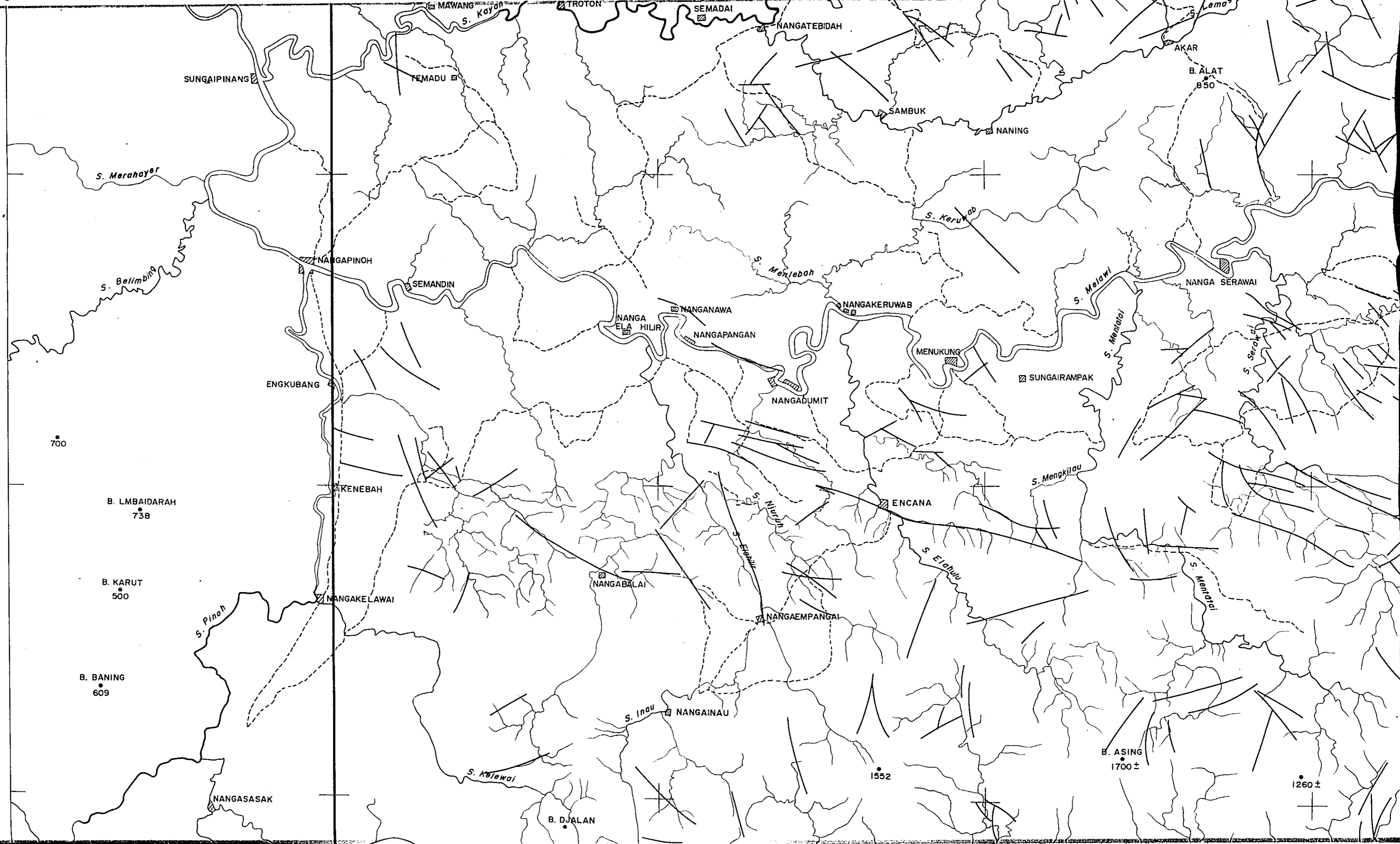
January · 1978



0° 15' S

0° 30' S

0° 45' S



S. Merahayar

S. Balimbing

TEMADU

SEMANDIN

NANGA ELA HILIR

NANGANAWA

NANGAPANGAN

NANGAKERUWAB

MENUKUNG

SUNGAIRAMPAK

ENGKUBANG

NANGADUMIT

KENEBAH

ENCANA

B. LMBADARAH
738

B. KARUT
500

NANGAKELAWAI

NANGABALAI

NANGAEMPANGAI

B. BANING
609

NANGAINAU

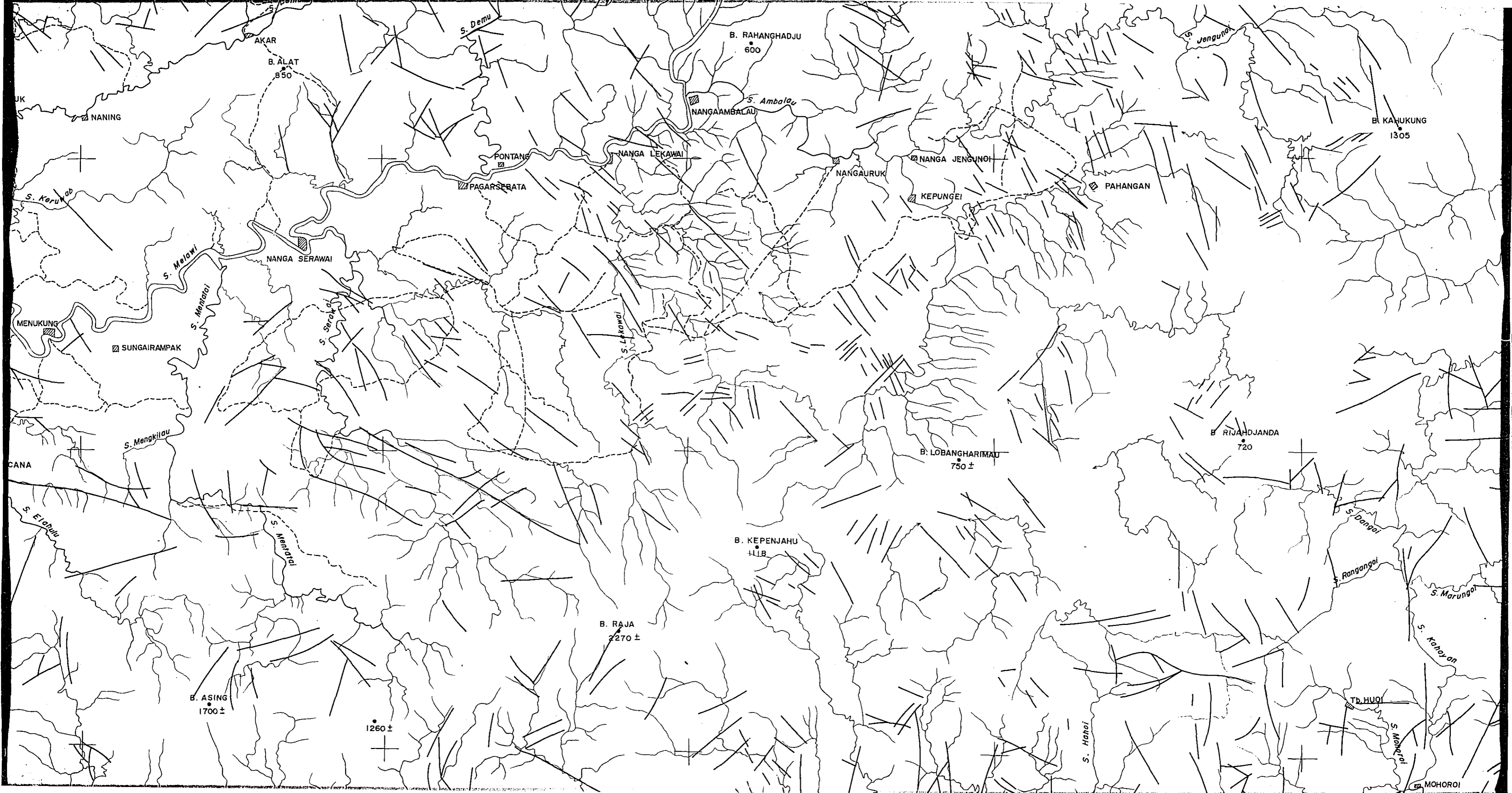
B. ASING
1700±

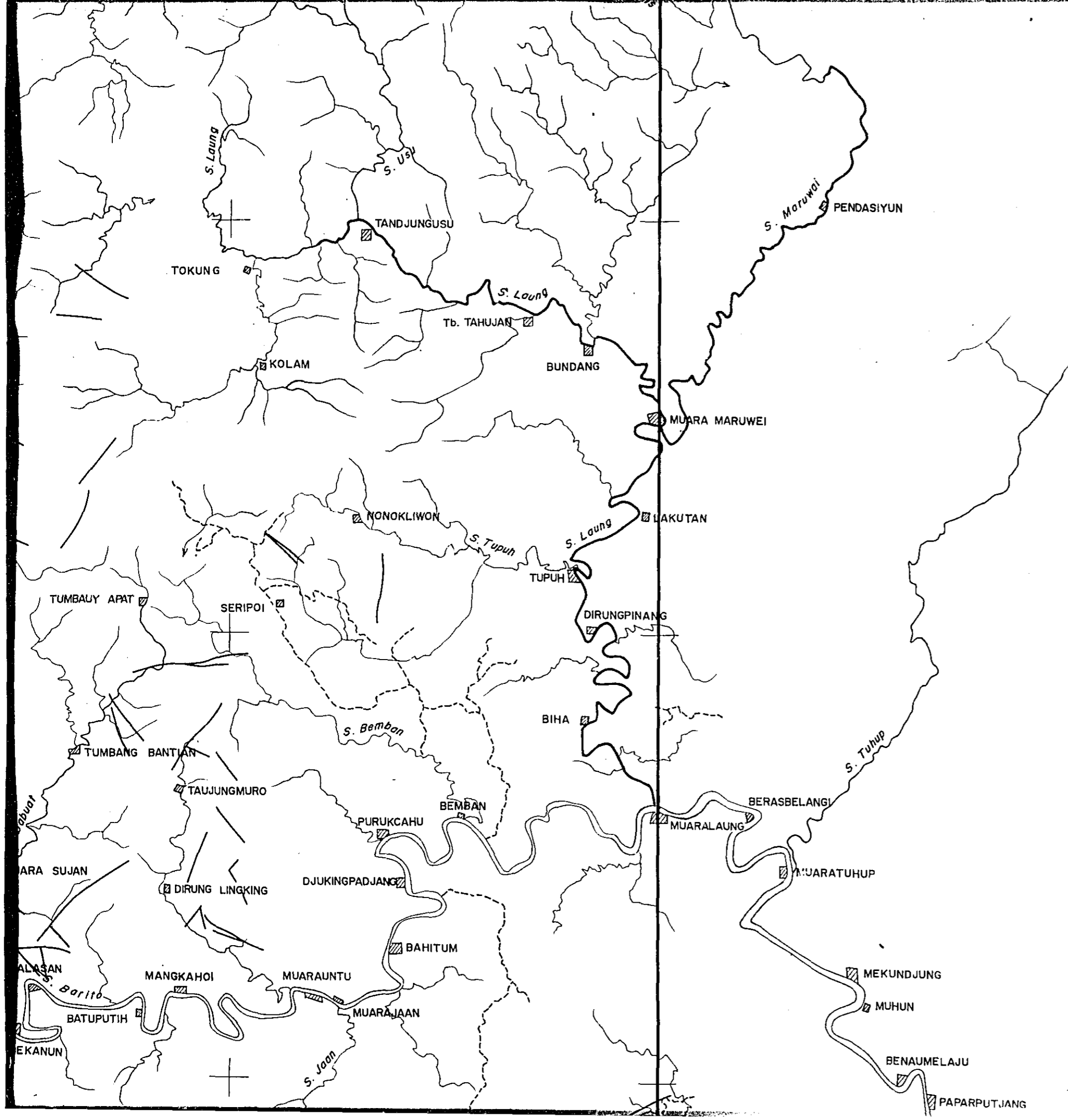
NANGASASAK

B. DJALAN

1552

1260±

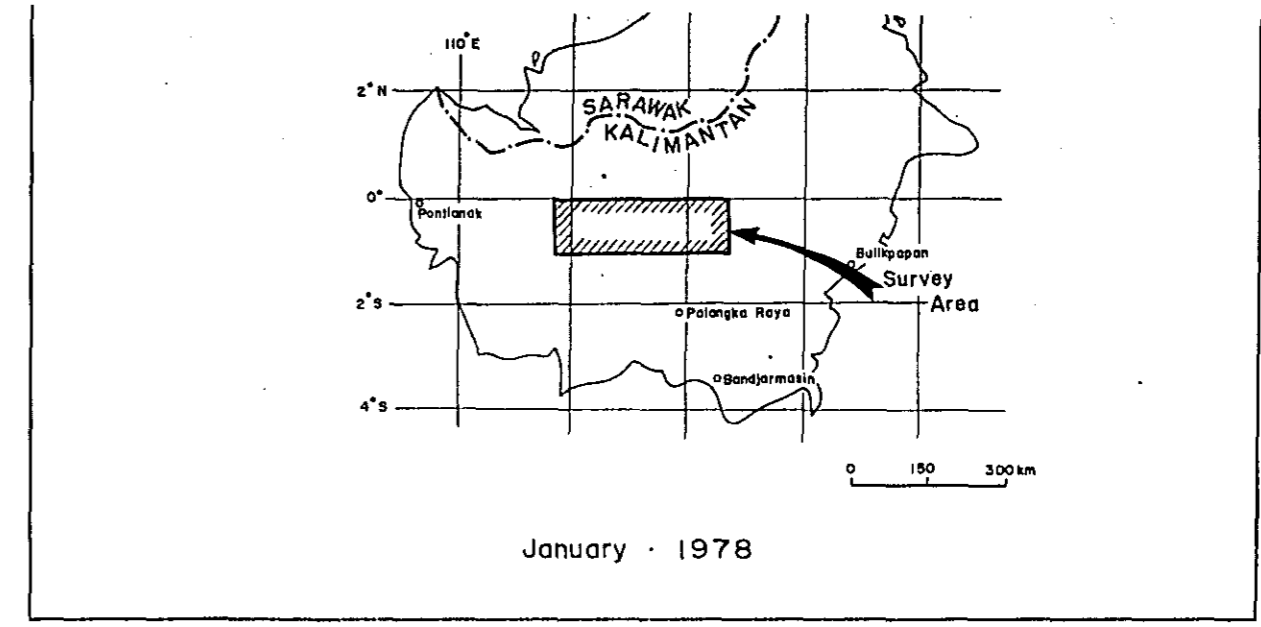




0° 15' S

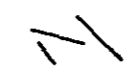
0° 30' S

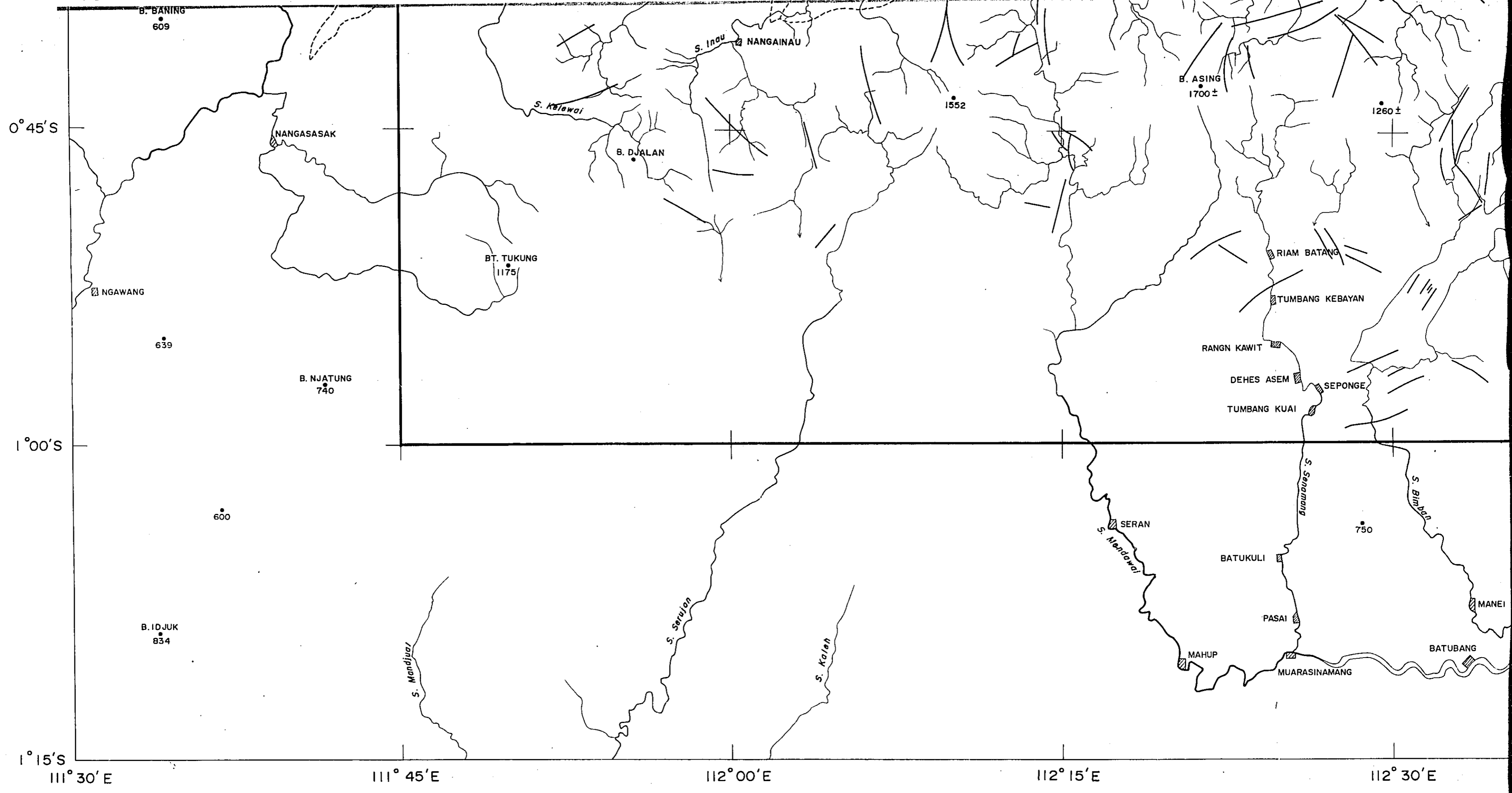
0° 45' S

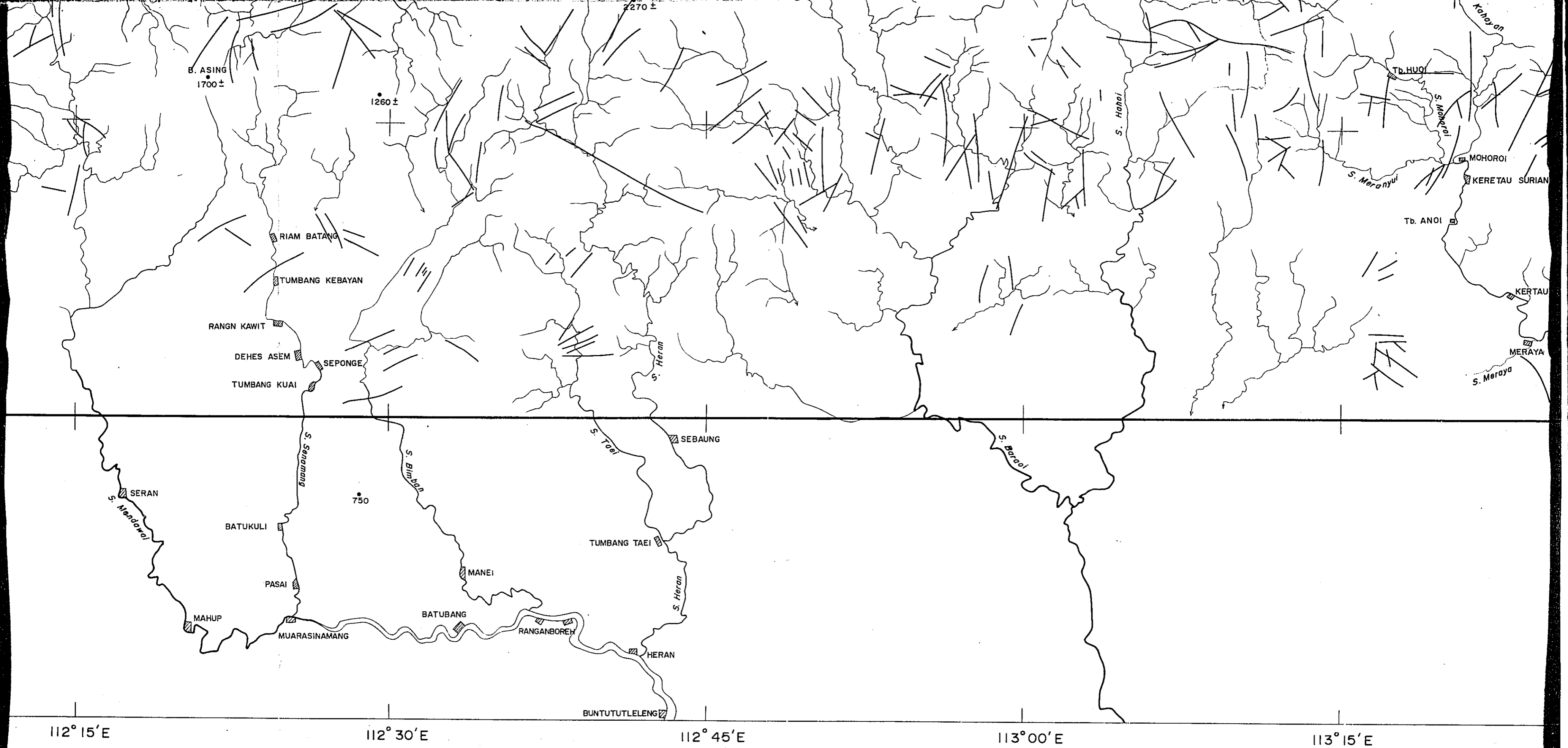


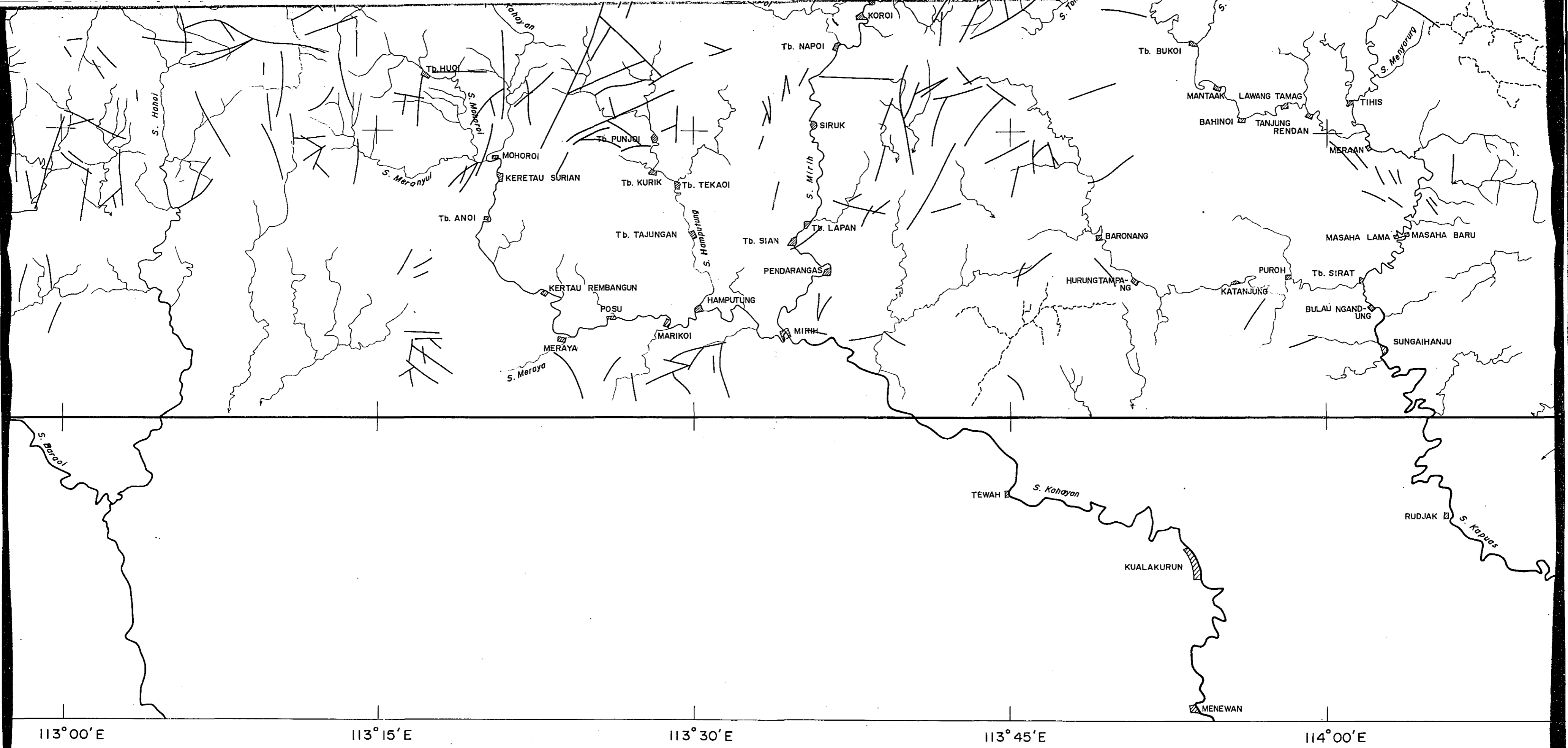
January 1978

Legend

 Lineament







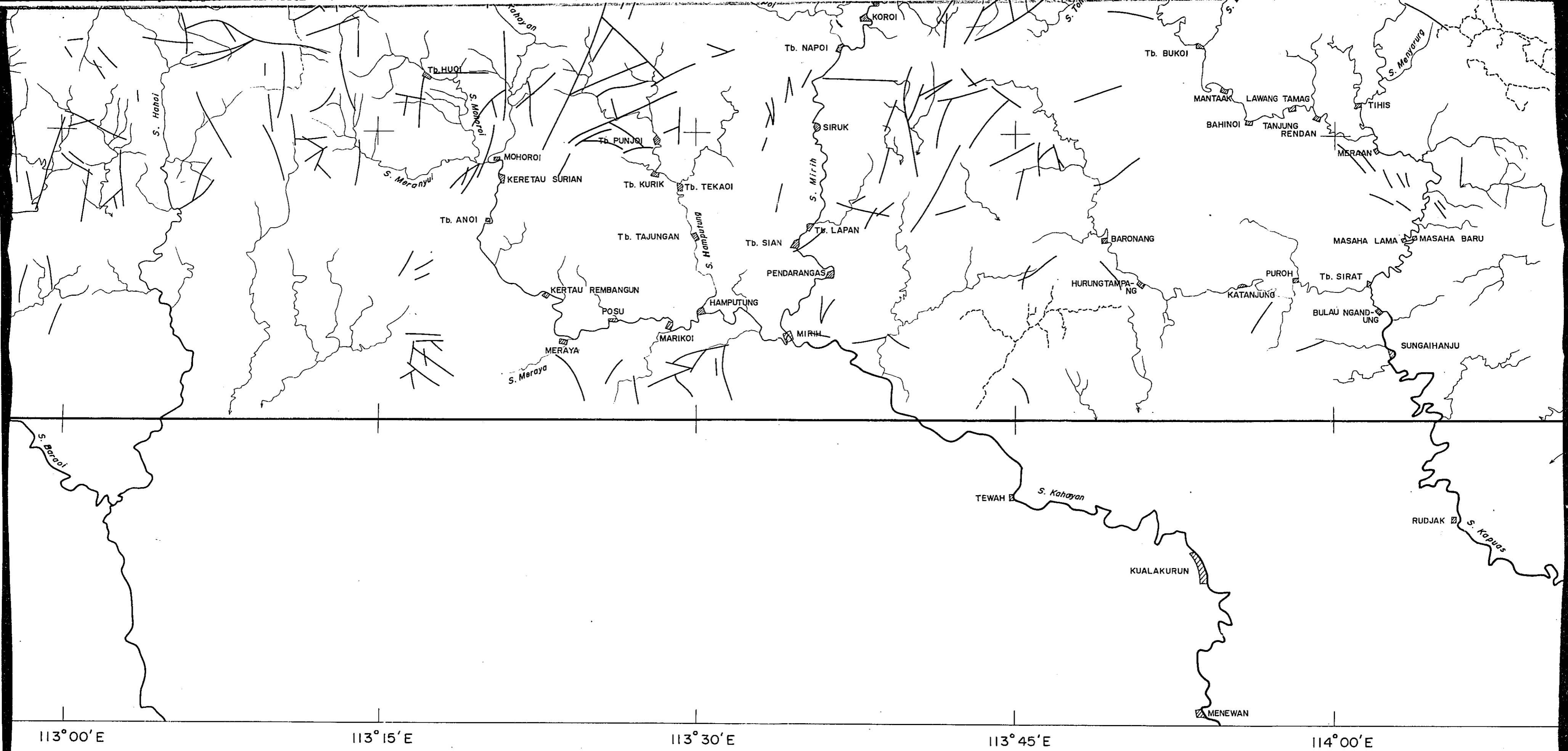
113° 00' E

113° 15' E

113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E



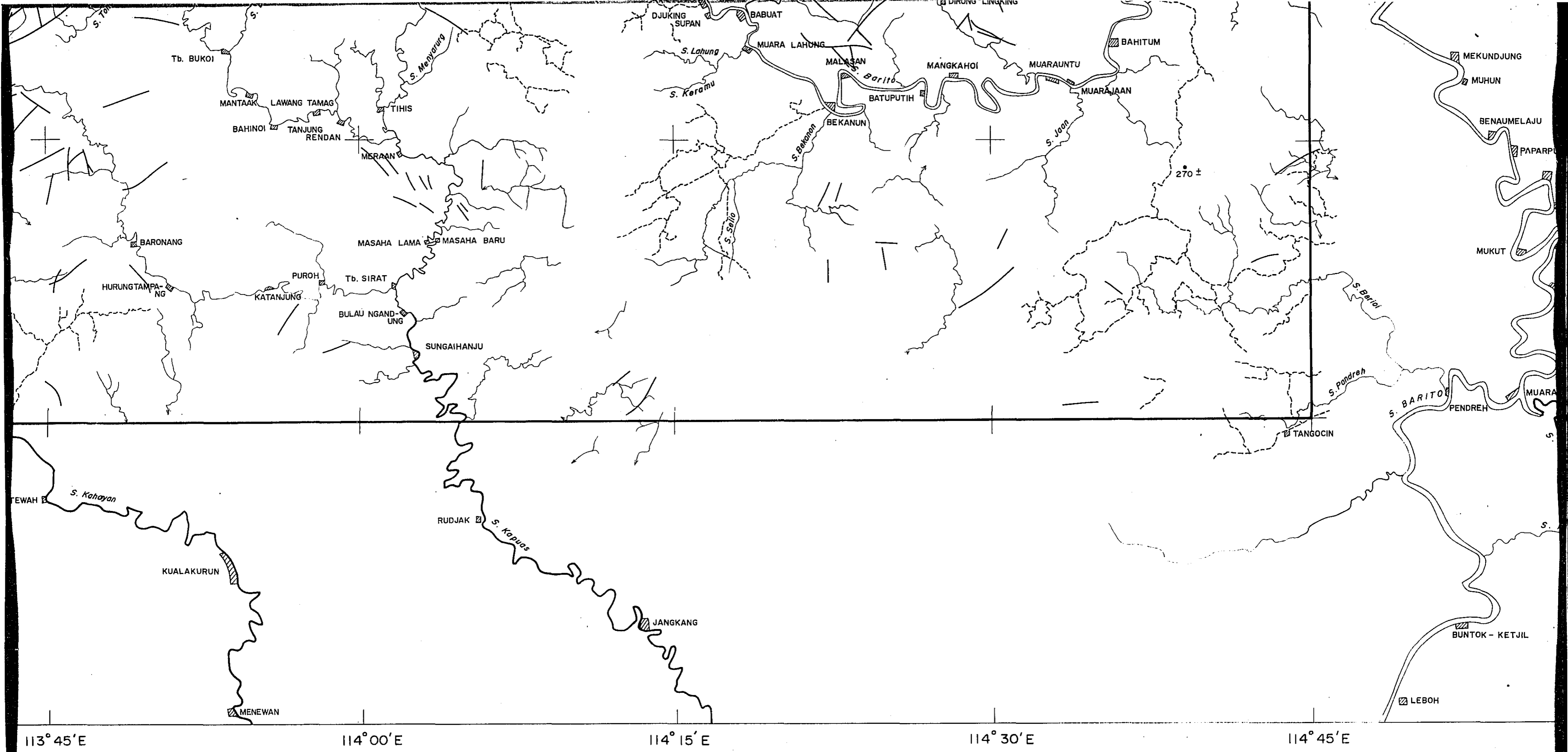
113° 00' E

113° 15' E

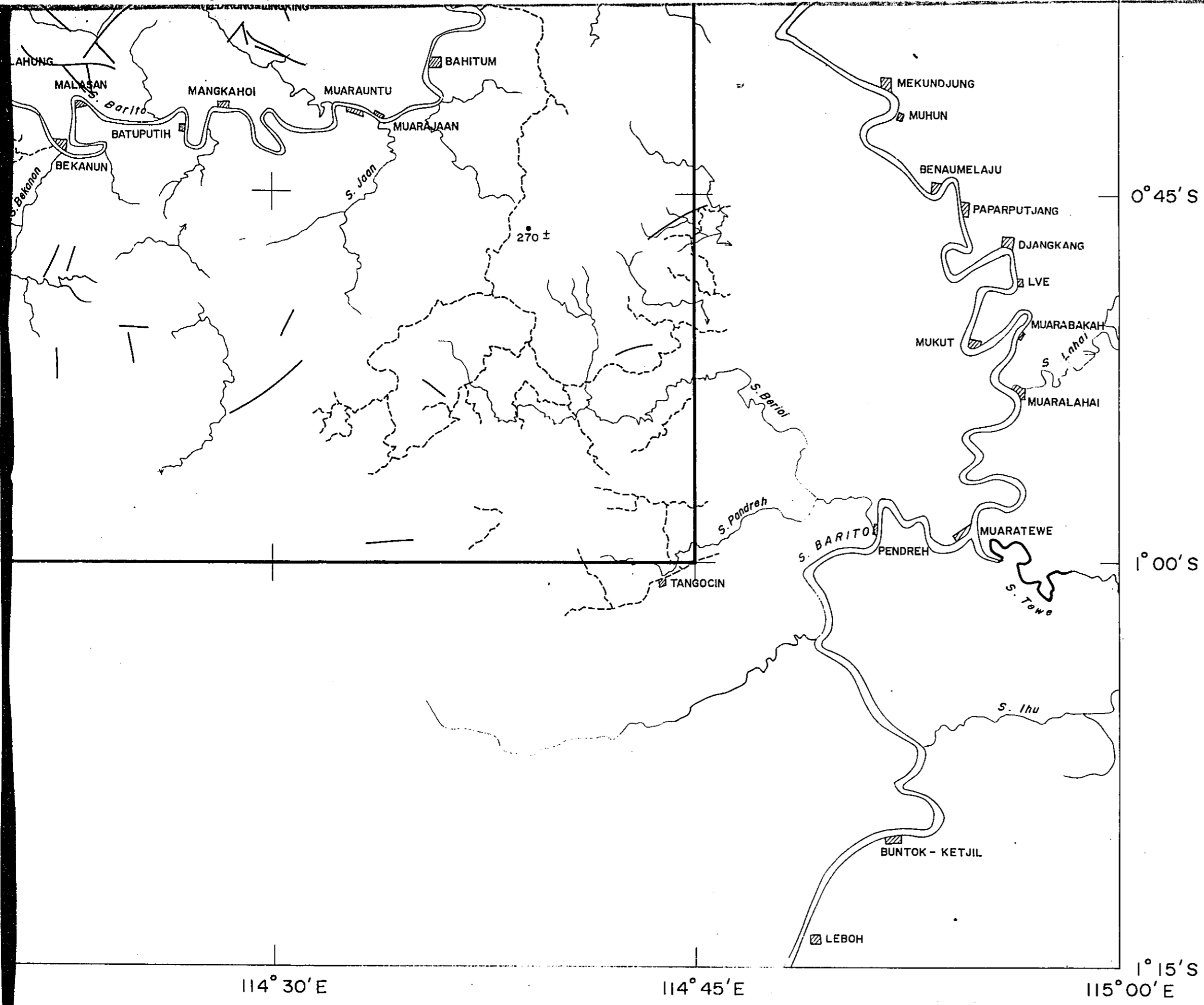
113° 30' E

113° 45' E

114° 00' E



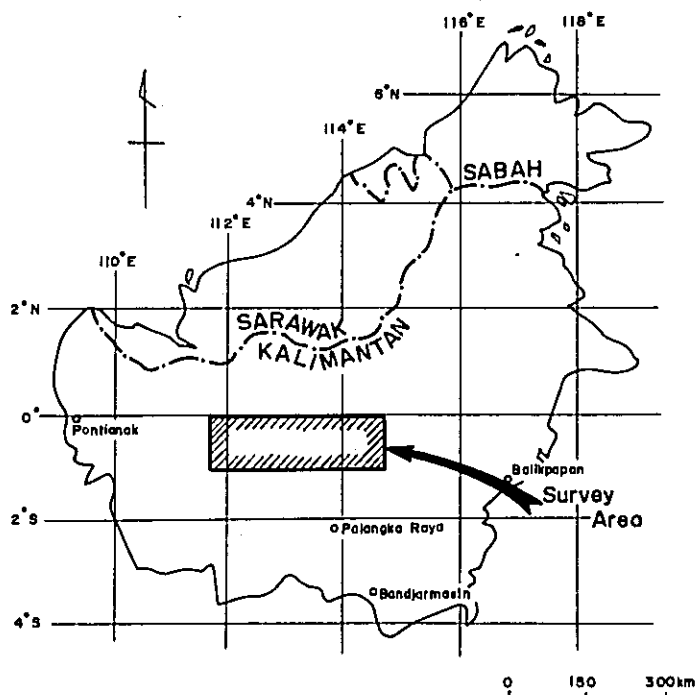
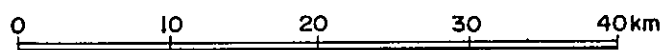
113° 45' E 114° 00' E 114° 15' E 114° 30' E 114° 45' E



METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY.

PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA
LOCATION MAP OF ECONOMIC MINERALS

Scale 1: 500,000



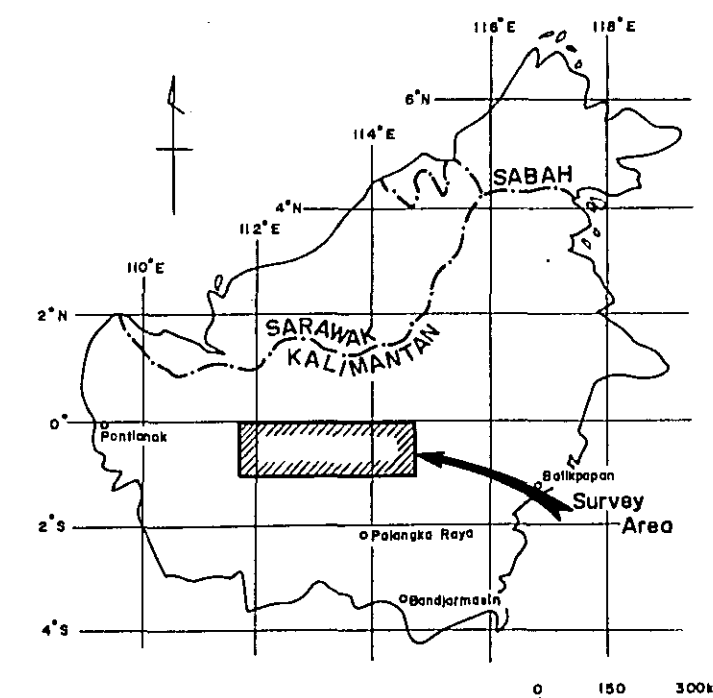
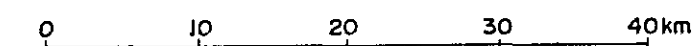
January · 1978

METAL MINING AGENCY OF JAPAN GEOLOGICAL SURVEY
JAPAN INTERNATIONAL OF INDONESIA
COOPERATION AGENCY.

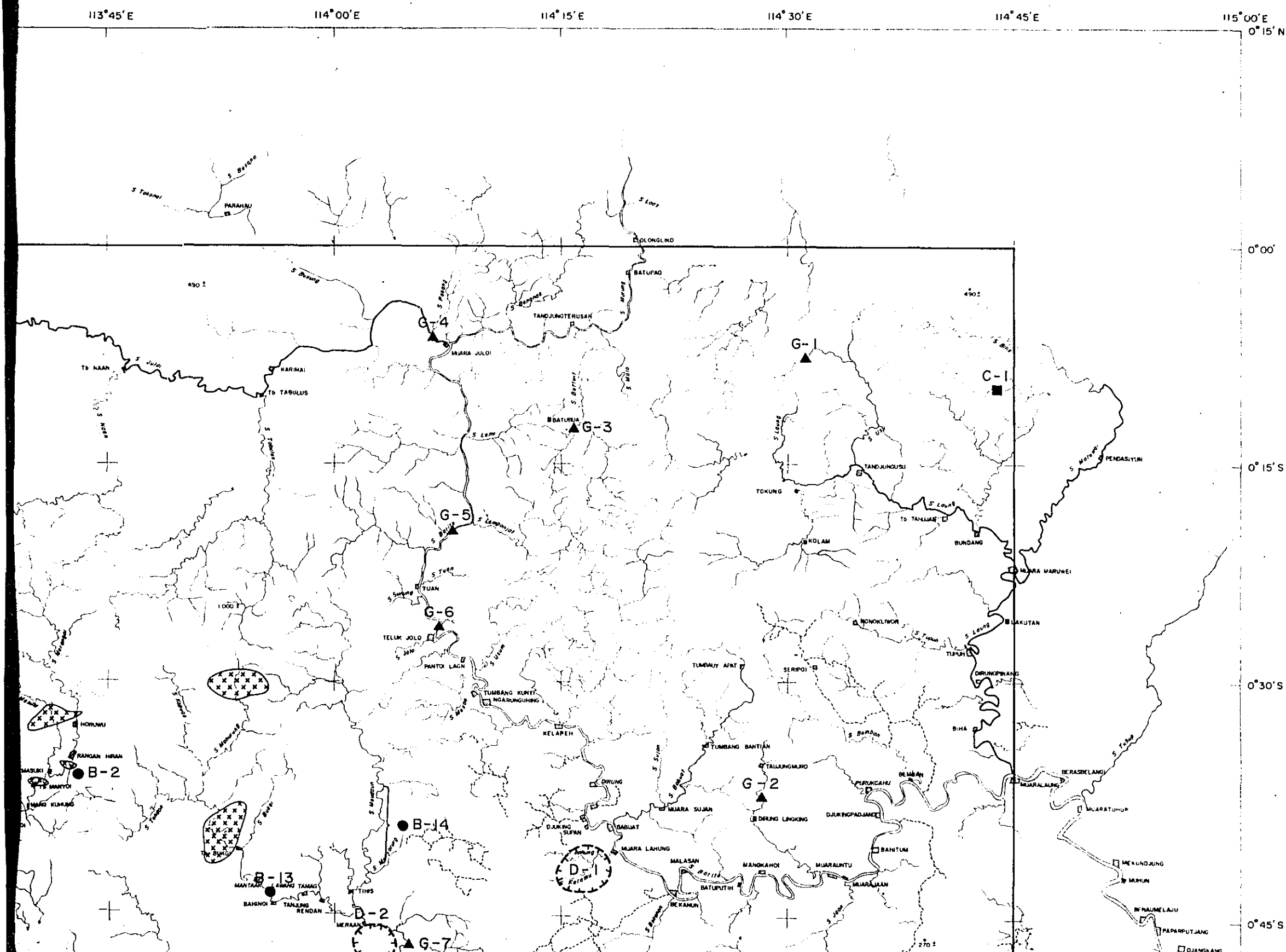
PHOTO - GEOLOGICAL SURVEY
OF
CENTRAL KALIMANTAN INDONESIA

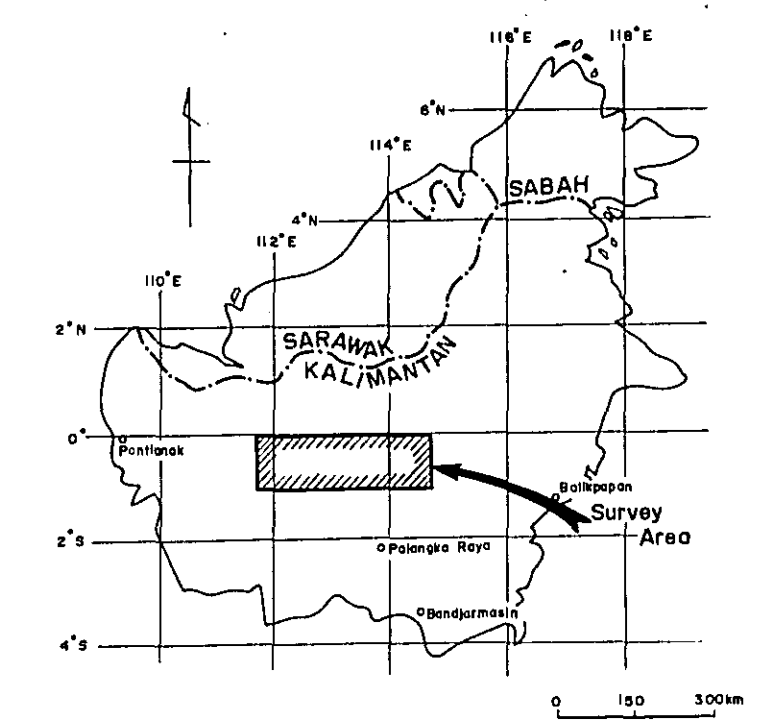
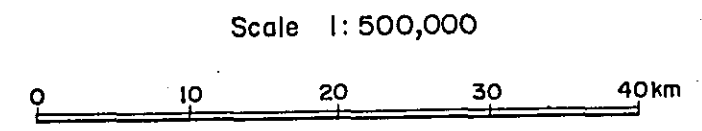
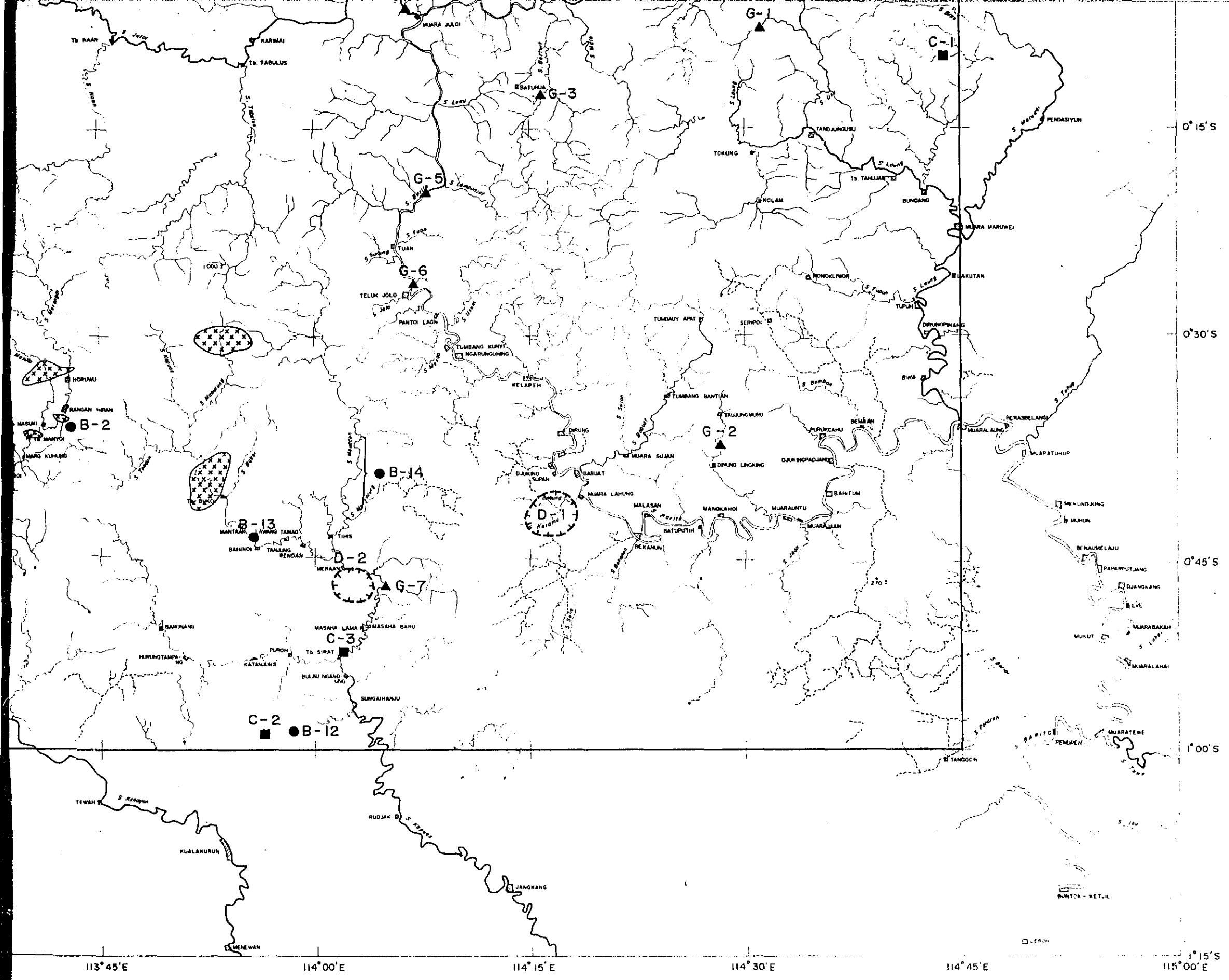
LOCATION MAP OF ECONOMIC MINERALS

Scale 1: 500,000



January, 1978





January, 1978

- Legend**
- Base metal
 - ▲ Gold
 - Diamond
 - Coal
 - ⊗ Tertiary granite

