

カンボディア電気通信放送網拡充 計画調査報告書

昭和45年5月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1048250[3]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3.16	109
登録No. 00608	64.7
	KE

序 言

日本政府は、カンボディア政府の要請に基づき、同国における電気通信・放送網の拡充計画に対してフィジビリティ調査を実施することに決定し、これを海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、カンボディア国におけるマイクロ波回線網および放送網の建設計画に必要な置局選定のための基礎調査を実施することとし、直ちに調査団を編成して同国に派遣した。

調査団は郵政省電波監理局技術調査課課長補佐 大滝泰郎氏を団長とする6名の専門家より成り、昭和44年12月7日から49日間にわたり、プノンペンをはじめ41個所におよぶ置局候補地の実地調査を行なった。

ここに提出される報告書は、現地における実地調査、資料の収集および打合討議の結果をとりまとめたものである。この報告書がカンボディア国のマイクロ波回線網および放送網建設計画の推進および電気通信事業の発展に役立つとともに、ますます両国の友好親善と経済の交流に寄与するならばこれにまさる喜びはない。

最後に、本調査の実施にあたり熱意ある協力を惜しまれなかつたカンボディア政府機関に対し、また現地において調査団に協力された在外大使館の方々、ならびに調査団の派遣に御協力をいただいた外務省、郵政省、日本電信電話公社および日本放送協会に対し、この機会に厚く御礼を申し上げます。

昭和45年5月

海外技術協力事業団

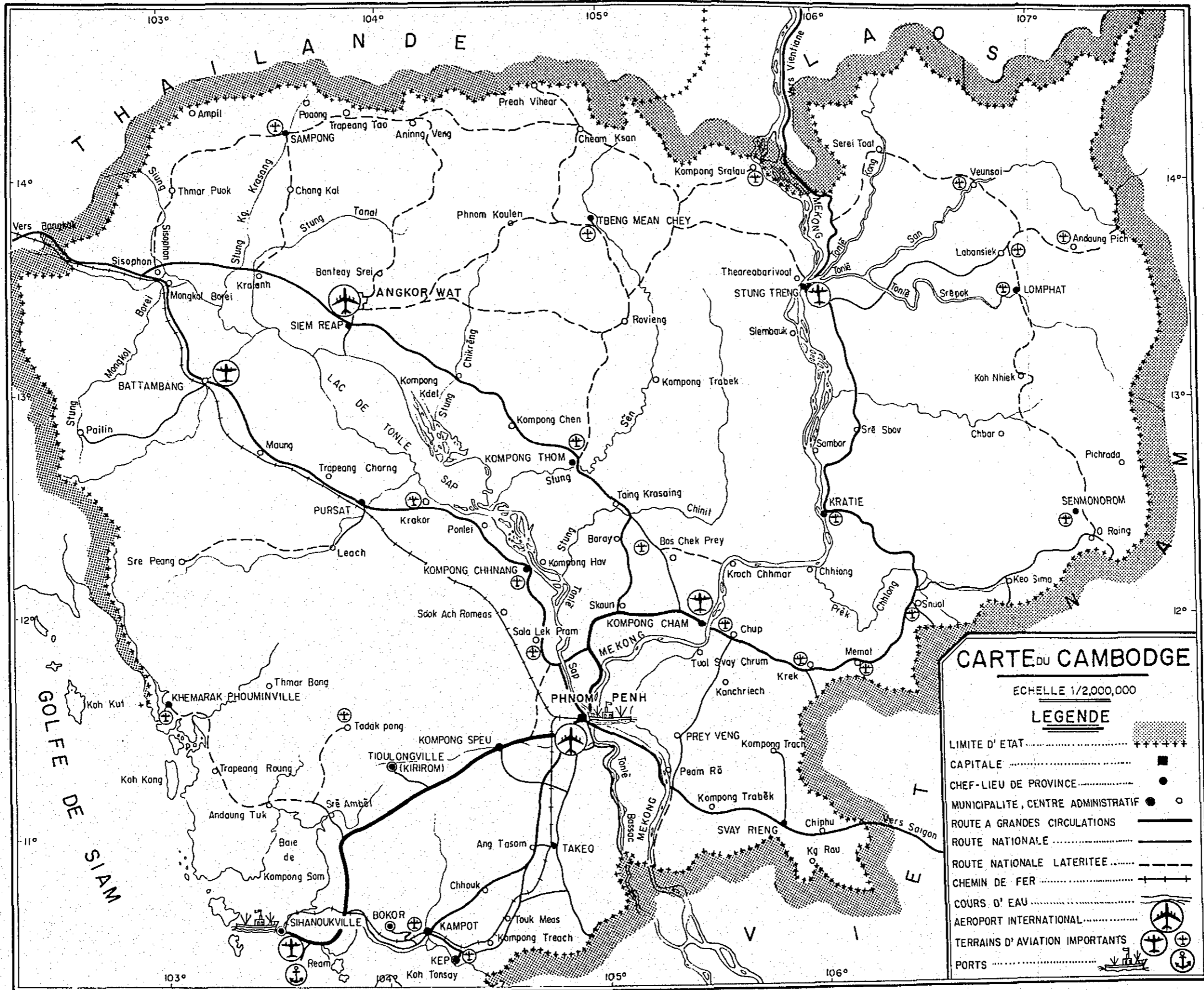
理事長 田 付 景 一

目 次

第Ⅰ章	要 約	1
1.	調 査 目 的	1
2.	調 査 団 の 構 成	1
3.	調 査 日 程	1
4.	調 査 概 要	4
4.1	調査の範囲	4
4.2	マイクロ波回線網	4
4.3	テレビジョン放送網	5
4.4	ラジオ放送網	6
5.	結 論	6
6.	謝 辞	7
第Ⅱ章	マイクロ波回線網	8
1.	回 線 規 格	8
2.	伝送容量および回線構成	11
2.1	トラヒック予測	11
2.2	伝 送 容 量	12
2.3	回 線 構 成	13
3.	周波数の選定および使用方式	14
4.	置 局 選 定	15
4.1	基本的条件	15
4.2	ルートの選定	15
4.3	候補地の概要	17
5.	回 線 設 計	17
5.1	マイクロ波回線	17
5.2	UHF回線	18
6.	建 設 費	19
7.	問 題 点	20
第Ⅲ章	テレビジョン放送網	21
1.	テレビジョン放送局の新設	21
1.1	テレビジョン放送局新設地区の選定	21

1.2	サービスエリアとカバレッジ	21
1.3	送信諸元と送信地点	23
2.	テレビジョン標準方式と周波数割当計画	23
2.1	テレビジョン標準方式	23
2.2	チャンネル割当計画	25
3.	番組中継方式	28
3.1	概 説	28
3.2	マイクロ波中継方式	29
3.3	放送波中継方式およびUHF中継方式	30
3.4	使用中継方式	31
4.	建設費	33
5.	スタジオ設備の拡充計画とその経費	34
6.	問題点	34
6.1	放送波中継	34
6.2	放送区域	34
6.3	その他	35
第IV章	ラジオ放送網	36
1.	サービスエリアの現状	36
2.	サービスエリアの改善	38
3.	情報省の計画	38
4.	今後の課題	39
第V章	電気通信事情	41
1.	主管庁	41
1.1	組織・人員	41
1.2	予 算	44
1.3	統 計	47
2.	国内通信	48
2.1	電 話	48
2.1.1	局数・電話機数	48
2.1.2	市外伝送路	48
3.	国際通信	50
3.1	電 話	50
3.2	電 信	51

3.3	設 備	.....	51
4.	料 金	.....	51
5.	郵電省の拡張計画	.....	56
6.	今後の課題	.....	57
第Ⅴ章	放 送 事 情	.....	67
1.	テレビジョン放送	.....	67
1.1	放 送 設 備	.....	67
1.2	放送時間および放送番組	.....	68
1.3	普 及 状 況	.....	68
1.4	組 織 な ど	.....	69
2.	ラジオ放送	.....	71
2.1	放送設備と放送時間	.....	71
2.2	普 及 状 況	.....	72
第Ⅵ章	一 般 事 情	.....	74
1.	地 理 風 土	.....	74
1.1	地 理	.....	74
1.2	気 象	.....	77
2.	政 治 経 済	.....	81
2.1	政 治	.....	81
2.2	経 済	.....	82
2.3	電 力 事 情	.....	84
2.4	交 通	.....	86
3.	教 育	.....	87
4.	人種と人口	.....	88
5.	宗 教	.....	90
6.	調査中の出来事	.....	91
7.	そ の 他	.....	94
7.1	国の祝祭日	.....	94
7.2	官庁の執務時間	.....	94
7.3	器材の引き取りと地図の購入	.....	94
7.4	食事のこと	.....	95
7.5	ホ テ ル	.....	96
7.6	日常生活について	.....	97
7.7	アンコールワット	.....	98
あ と が き	.....	101	



CARTE DU CAMBODGE

ECHELLE 1/2,000,000

LEGENDE

- LIMITE D' ETAT + + + + +
- CAPITALE ■
- CHEF-LIEU DE PROVINCE ●
- MUNICIPALITE, CENTRE ADMINISTRATIF ○
- ROUTE A GRANDES CIRCULATIONS ———
- ROUTE NATIONALE - - - - -
- ROUTE NATIONALE LATERITEE - - - - -
- CHEMIN DE FER + + + + +
- COURS D' EAU ~ ~ ~ ~ ~
- AEROPORT INTERNATIONAL ✈
- TERRAINS D' AVIATION IMPORTANTS ✈
- PORTS ⚓

第 I 章 要 約

1. 調査目的

本調査団は、カンボディア 国政府の要請により、同国における全国的なマイクロ波回線網およびテレビジョン・ラジオ放送網の拡充に関する総合的基本計画策定に資することを目的として第1次調査を行なった。

2. 調査団の構成

カンボディア 国 電気 通信・放送網拡充計画第1次調査団は、1969年12月、海外技術協力事業団によつて組織され、その構成は次のとおりである。

団 長	大 龍 泰 郎	郵政省電波監理局	技術調査課課長補佐
団 員	宮 津 幸 夫	郵政省電波監理局	周波数課
団 員	中 野 好 男	日本電信電話公社	海外連絡室調査員
団 員	十一家 洋 一	日本電信電話公社	海外連絡室調査員
団 員	五十嵐 則 雄	日本放送協会	技術本部計画管理
団 員	甲 斐 照 士	海外技術協力事業団	経理部財務課

3. 調査日程

本調査団は、1969年12月7日プノンベンに到着し、郵政省、情報省等関係方面との打合せ、実地調査の準備等の後、同月18日より1970年1月14日まで、プノンベンをはじめ41個所の置局候補地点の実地調査を行ない、同月24日帰国の途についた。

この調査の概要を中間報告書としてまとめ、1月21日情報省に、翌22日郵電省に提出し、調査結果および今後の問題点について討議した。

調査日程の詳細は、第I-1表に示すとおりである。

月 日	曜日	調 査 日 程
1 2 月 2 3 日	火	2 1 日の振替休日
2 4	水	第 2 回 実地調査 (ブノンベン～バツタンバン～シャムリヤップ間) の準備打合せ
2 5	木	第 2 回 実地調査へ出発 コンボンチュナン, ブルサット, バツタンバンの調査 (大瀧, 中野) コンボンチュナン, ブルサットの調査 (宮津, 十一家, 五十嵐, 甲斐)
2 6	金	バツタンバンの調査
2 7	土	ブノンティベデイの調査
2 8	日	コンボンチュナン～バテアイ～ブノンベン間のミラーテスト コンボンチュナン (中野, 宮津), バテアイ (大瀧, 十一家), ブノンベン (五十嵐, 甲斐) 国民会議 (2 7 日～3 0 日)
2 9	月	大使館と打合せ
3 0	火	コンボントム調査
3 1	水	シャムリヤップ調査
4 5 年 1 月 1 日	木	正月休み
2	金	ブノンベン帰着
3	土	第 2 回 実地調査の整理 郵電省・情報省と打合せ 公共土木省気象担当と打合せ
4	日	休 日
5	月	第 3 回 実地調査 (ブノンベン～タケオ～カンボット～ボコール～ シャヌークビル間) の準備, 打合せ
6	火	第 3 回 実地調査へ出発 タケオ, カンボット, ケップの調査
7	水	ボコール～シャヌークビルの調査
8	木	ボコール～シャヌークビル間のミラーテスト及び V H F 帯伝搬試験 ボコール (大瀧, 十一家), シャヌークビル (中野, 宮津, 五十嵐, 甲斐)
9	金	ボコール～カンボット間のミラーテスト及び V H F 帯伝搬試験 ボコール (宮津, 甲斐), カンボット (大瀧, 五十嵐) ブノン・ダンボック・クボーの予備調査 (中野, 十一家)
1 0	土	ボコール～ブノン・ダンボック・クボー～タケオ間のミラーテスト ボコール (中野), ブノン・ダンボック・クボー (大瀧, 宮津, 十一家, 甲斐), タケオ (五十嵐)

月 日	曜日	調 査 日 程
1月11日	日	休 日
12	月	コンボン スビュー, プノン トランタテ, プノン タモクの調査
13	火	スパイリエン, プレイベン, バー・プノンの調査
14	水	第3回実地調査の整理
15	木	郵電省・情報省と打合せ
16	金	中間報告書作成作業
17	土	中間報告書作成作業 キリロム水力発電所及びプレクトノット・ダム視察
18	日	休 日
19	月	中間報告書作成作業 返送荷物の分類
20	火	大使館と打合せ チャンバックの調査 航空貨物の返送手続完了
21	水	中間報告会(情報省)
22	木	中間報告会(郵電省)
23	金	帰国準備
24	土	プノンベン発

4. 調査概要

4.1 調査の範囲

- (1) 首都プノンベン(Phnom Penh)と地方主要都市を結ぶ市外電信電話回線およびテレビジョン・ラジオの放送番組伝送回線を構成するために基礎的な置局調査を行なうこと。
- (2) 全国的に良好なテレビジョン・ラジオ放送をサービスする放送局の建設計画を作成するために基礎的な置局調査を行なうこと。
- (3) 建設工事の所要経費の概算を積算すること。

4.2 マイクロ波回線

首都Phnom Penhと地方主要都市を結ぶ全国的なマイクロ波回線網建設計画を作成するために、主要な4ルートにわたり、41ヶ所におよぶ中継局候補地点の実地調査を実施した。実地調査に先立って、25万分の1、10万分の1および5万分の1縮尺の地図によって、図上検討を行ない、多数の中継局候補地点を選定したが、カンボディア国政府関係者の助言に従って候補地点を41ヶ所に厳選し、各中継局候補地点の道路事情、電力事情、気象条件等の調査および重要な中継区間のミラーテストを行なった。また、各地方主要都市の

電気通信事情および放送事情の調査を行なった。

政治、経済、文化等社会活動の発展に伴って市外電話回線の需要は益々増大するものと考えられる。従って、重要基幹通信回線は、大束の伝送容量を持った良質な回線であることが必要である。さらに将来の国際間の接続問題を考慮すると、これ等通信回線の規格はCCIRおよびCCITTの勧告に基づくものでなければならない。またこれによる通話品質の改善がさらに需要を喚起し、加速度的に増加することとなるであろう。

回線構成は、電話回線用としては現用1無線チャンネルおよび予備1無線チャンネルの合計2無線チャンネルとし、伝送容量は電話600チャンネルとする。TV番組用としては、TV放送時間が非常に少ないので経済性を考慮し、専用の無線チャンネルを設けず予備無線チャンネルを共用することとする。将来放送時間の延長の時期に合わせ、TV番組伝送用の現用無線チャンネルを容易に増設できるよう考慮する必要がある。

カンボディア国は、地理的にみるとTonle Sap およびMekongを中心に広大な平野が広がっているため、マイクロ波回線の多くの中継区間で、反射点が水面または水田にあり、そのうえShielding Ridgeとなる適当な山もないので、反射波が減衰しないこと、および中継に適した山を選定するのがむづかしく、結局道路沿いの平坦地にアンテナを建てることになり電波通路高が低くなることなどの理由から、深いフェージングの発生が予想される。

使用周波数帯の決定は重要な問題であり、伝搬試験の結果を十分に検討したうえで決定すべきものと考えられるが、現時点において総合的に判断すると、電波伝搬上安定している2GHz帯を使用し、中継区間距離は出来るだけ短かくすることが適切であると考えられる。また特に長距離水上伝搬となる中継区間は400MHz帯を採用せざるを得ない。

置局選定の結果、現時点で考えられるマイクロ波回線網は第II-1図に示す通りである。

本計画の建設費の概算額は約3.39億Rielである。

4.3 テレビジョン放送網

全国テレビジョン放送網を確立するためには、Phnom Penh に設置されている既存のテレビジョン放送局に加えて、Battambang, KG. Thom, Bokor, Svay Rieng, KG. Cham, Kratie, Pursat および Siemreap の各地区に新たにテレビジョン放送局を設置する必要がある。これによつて全国に1系統の放送網を構成することが出来る。

Phnom Penhの既設放送局と8つの新設放送局によるサービスエリアの状況、周波数および送信電力は、第III-1図および第III-2表に示す通りである。これによつて全人口の

約95%に対してテレビジョン放送のサービスを行なうことが可能となる。

標準方式は、従来通りCCIR報告のM方式を採用し、周波数はVHF帯のBand III内でFCCのチャンネル系列を使用することが望ましい。

カラーテレビジョン放送については、将来社会的、経済的条件が整った段階において開始するのが妥当と考えられる。

テレビ番組の中継は、良好な伝送品質を維持するためにマイクロ波回線を利用するのが最も望ましい。しかし、電波伝搬上マイクロ波回線を設置することが適当でない区間には放送波中継方式を採用し、VHFまたはUHF中継回線を使用せねばならない。長距離水上伝搬となるBattambang～Siemreap間は、VHF放送中継回線にせねばならない。またPhnom Penh～Bokor間も経済的なVHF放送波中継回線を利用できる可能性がある。しかし、この区間は約140kmにおよぶ長距離伝搬であるので、第2次調査において長期間にわたる受信試験を実施し、その結果を十分検討した上で決定しなければならない。KG. Chhnang～KG. Thom間は、電波伝搬上UHF中継回線にすることが望ましいので、KG. ChhnangにおいてPhnom Penhの放送波の受信試験を同様に実施しなければならない。

本計画の建設費の概算額は約1.11億Rielである。

4.4 ラジオ放送網

ラジオ受信機の普及は著しいので、国民に対する情報の伝達、教育の普及、娯楽の提供など放送の果たす役割は高く、その効果も著しいものと考えられる。

Phnom Penh, Battambang, Kepの既設放送局のサービスエリアを計算によつて求めた結果、全人口の約80%をサービスしていると推定される。

情報省の1970年度の建設計画により、Phnom Penh局の200kW増力、Battambang局の10kW増力およびKratie局の1kWの新設が行なわれるが、これが完成するとサービスエリアは約87%に向上するものと推定される。

さらに、将来Sihanoukville, Stung Treng等にも置局し、ラジオ放送網の拡充をする必要がある。

5. 結 論

今回の第1次調査は、49日間と短期間であり、マイクロ波回線網、テレビジョン放送網およびラジオ放送網とその調査も広範囲におよんだので基礎的な調査に止まざるを得なかつた。

しかし、前述のごとく41候補地におよぶ全国的な実地調査において、できるかぎり多くの区間でミラーテストを実施し、さらに地図上での詳細な検討も加え、マイクロ波回線網およびテレビ・ラジオ放送網の建設計画の第1次案を作成したものである。

6. 謝 辞

今回の第1次調査は、カンボディア国郵電省および情報省関係者の全面的な御協力のもとに行なわれ、極めて順調に調査を遂行することが出来た。

実地調査にあたっては、各州知事の絶大なる御援助によつて、さしたる事故もなく円滑に調査目的を達成することが出来た。

また、公共土木省、計画省、陸軍地図局およびカンボディア電力公社のスタッフの方々からも、調査に必要な資料の提供を受けた。

駐カンボディア日本大使石健次郎氏、二等書記官坂柳迪夫氏、その他館員の方々、コロムボ・プラン電気通信・放送関係専門家の方々、ならびに調査団派遣の掌に当られた外務省、郵政省、日本電信電話公社、日本放送協会および海外技術協力事業団の関係者からも御指導ならびに御援助を賜わつた。その他数多くのカンボディア人および日本人の方々からも公私両面にわたる御協力を賜わつた。

私共は、これ等すべての方々に対して衷心より感謝の意を表するとともに、本調査がカンボディア国の電気通信事情および放送事情の改善と、経済の発展、文化の向上に役立ち、カンボディアおよび日本の友好関係がより一層促進されることを希望して止まない。

第 Ⅱ 章 マイクロ波回線網

1. 回線規格

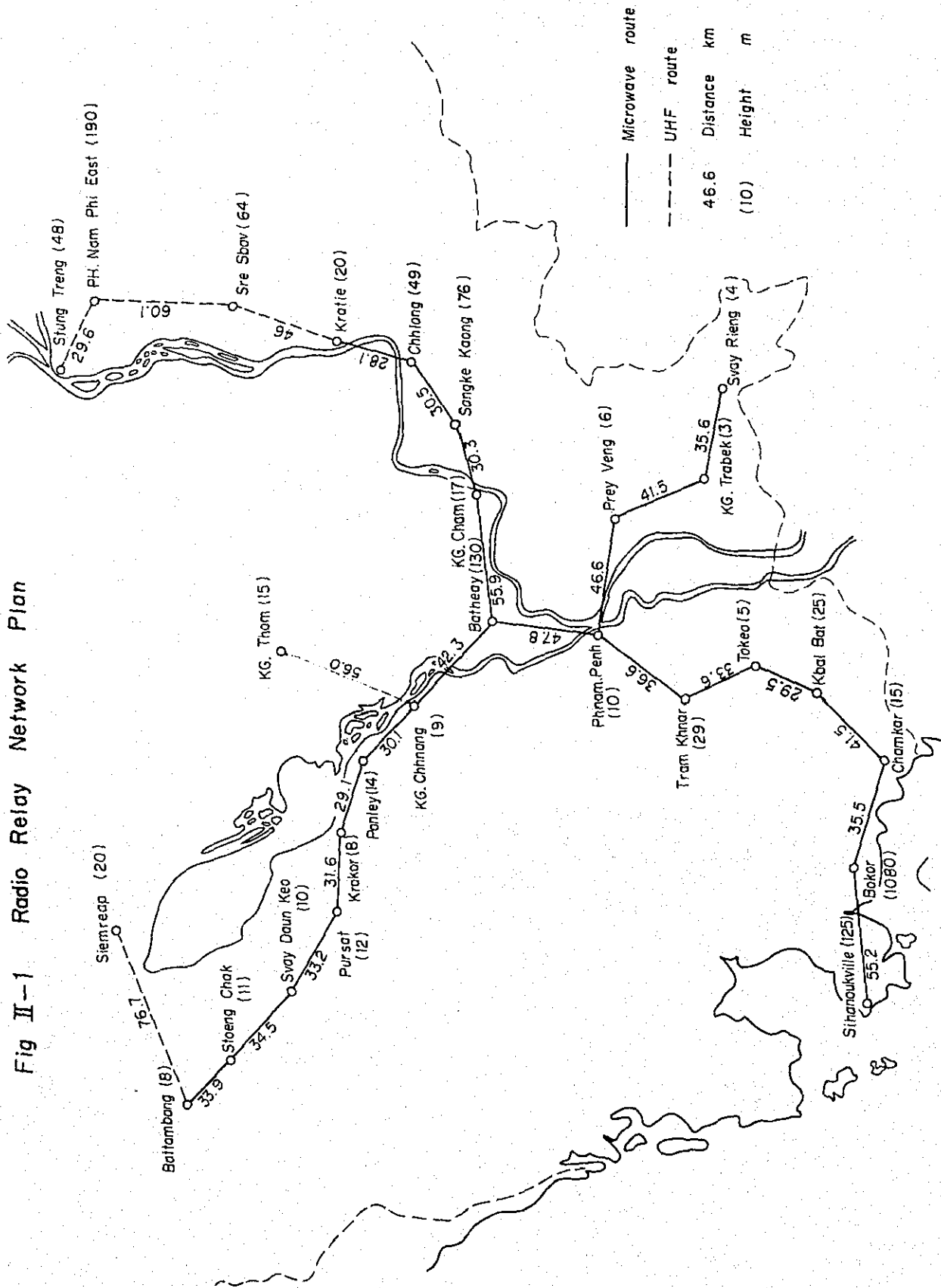
Phnom Penh～Battambang, Phnom Penh～Sihanoukville, Phnom Penh～Svay Rieng および Phnom Penh～Stung Treng の各回線は、それぞれ将来においてタイ国、ベトナム国およびラオス国に接続される可能性があり、また国内回線としても骨幹回線として使用されるものであるから、回線の規格はできる限り C C I R および C C I T T の勧告に基づくべきである。基幹回線以外の国内回線の規格はカンボディア国において制定されるべきであり、市外通話の品質を劣化させない範囲において技術的かつ経済的にも容易に実現出来るものであることが望ましい。

無線回線の建設計画にとって重要な回線雑音の規格は C C I R 勧告 395-1 を採用すべきである。ただし、この規格はマイクロ波回線について実現可能であるが、UHF 回線を使用する場合には経済的に実現不可能であるために、この規格をゆるめて、経済的に実現可能でありかつ回線品質としても許容できる範囲として UHF 回線 1 区間あたり 5,000 pW を目標値とした。

このために、とりあえずは UHF 回線を使用した方が経済的である回線においても、将来もし国際接続回線が必要となる場合には、UHF 回線を廃止してマイクロ波回線に変更しなければ、C C I R 勧告を満足する国際接続回線にはならない。

テレビ番組中継回線の規格は C C I R 勧告 421-1 に基づくべきである。カラーテレビの伝送については C C I R 勧告がないこと、およびカンボディア国における計画も未定であることから考慮しなかつた。しかし、カンボディア国内におけるカラーテレビの伝送のみについて考えると、十分に可能であると考えられる。何故ならカラーテレビの中継回線規格は白黒テレビのそれよりもきびしい規格になることは当然であるが、白黒テレビを 2,500 km 伝送出来る回線は、カンボディア国内の最長中継距離にカラーテレビを伝送するのに支障はないと考えられるからである。

Fig II-1 Radio Relay Network Plan



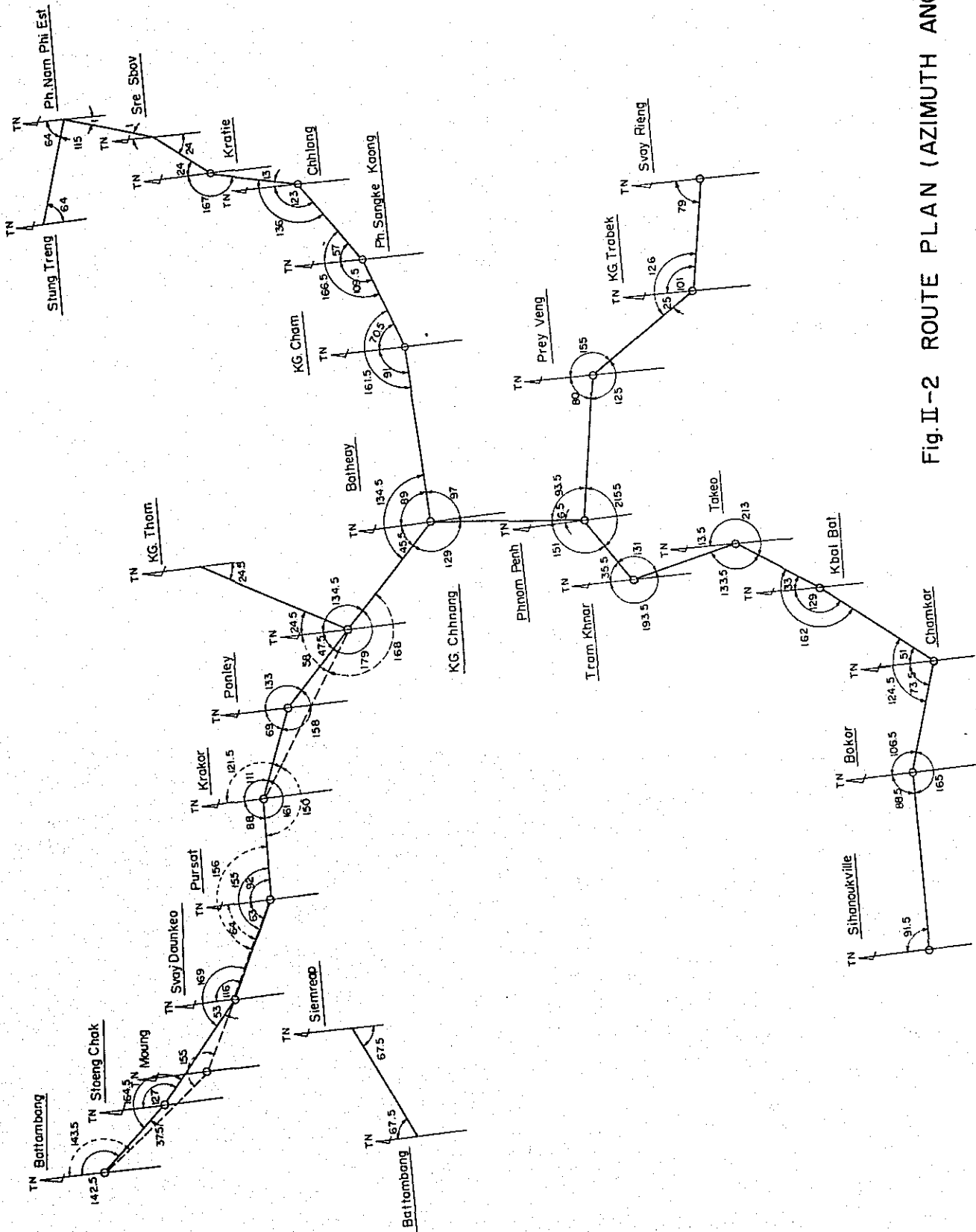


Fig.II-2 ROUTE PLAN (AZIMUTH ANGLE)

2. 回線容量および回線構成

2.1 トラフィック予測

市外電話の通話度数は発信、着信および中継の3種に分類されて集計されており、毎月発表されている。統計によれば、1968年の市外通話度数は1967年にくらべて37%の増加を示している。郵電省の関係者は毎年15%の増加率と推定しているが、妥当な数字と思われる。毎年10%の増加率で10年後には2.6倍、15%の増加率では10年後に4倍、20%の増加率では6倍の通話度数となる。

市外通話の多い電話局(Phnom Penhを除く)の最近5ヶ月(1968年7月~11月)の1ヶ月最大市外通話度数およびその局とPhnom Penh局との現在保有する直通回線数を第II-1表に示す。

Table II-1 Number of Toll Call

Telephone Office	Number of Toll Call (Jul. ~Nov., 1968)			Number of Circuit
	Departure	Arrival	Transit	
Kompong Cham	1 4,228	1 4,017	2,679	6
Sihanoukville	2 3,786	3 2,587	-	8
Battambang	3 2,006	4 2,407	349	3
Kampot	4 1,994	6 1,993	1,122	3
Siemreap	5 1,942	2 2,608	29	2
Takhmau	6 1,674	5 2,035	65	1
Prey Veng	7 1,399	9 1,273	9	2
Kompong Speu	8 1,249	7 1,419	1,284	1
Svay Rieng	9 1,992	10 1,104	-	1
Takeo	10 991	11 1,035	137	1
Kompong Thom	11 961	12 771	45	1
Suong	12 953	8 1,269	10	-
Kirrirom	13 946	15 512	-	1
Mimot	14 603	14 542	173	1
Kompong Chhnang	15 525	13 758	33	1

Note: Number of toll call shows that of the maximum of month.

市外通話は主としてPhnom Penhと各都市との間で行なわれ、各都市間の通話は少なく、各都市の発着信の80%はPhnom Penhに対するものと推定されている。従って、市外回線もPhnom Penhから各都市に直通回線を作ることを見合わせるべきである。

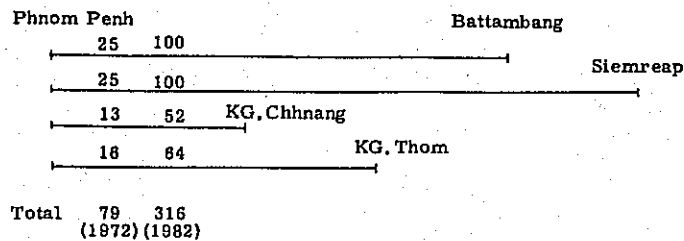
現在の少ない市外回線でも現在の市外通話の需要に十分見合っているように見えるが、市外回線を整備拡充することにより通話品質の改善と通話の待合せ時間の縮少をはかれば、市外通話の潜在需要は未だ多くあるものと考えられる。また将来においては経済・文化の発展

や市内電話の拡張に伴う雪だるま効果も予想され、市外通話トラフィックは大きく伸びる可能性も想像されるためにトラフィック予測は非常に難しい。

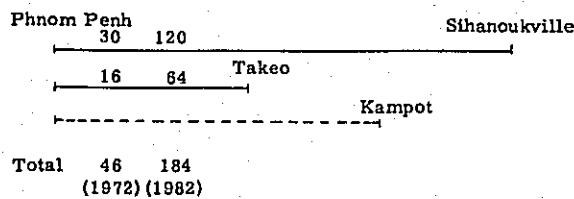
所要市外回線数の推定の一例を第II-2表に示す。

Table II-2 Number of Toll Telephone Circuit

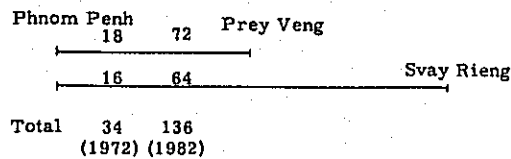
(1) Phnom Penh ~ Battambang ~ Siemreap



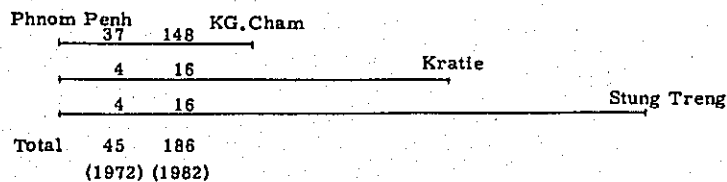
(2) Phnom Penh ~ Sihanoukville



(3) Phnom Penh ~ Svay Rieng



(4) Phnom Penh ~ KG. Cham ~ Kratie ~ Stung Treng.



2.2 伝送容量

マイクロ波回線を使用すれば大容量の市外電話回線またはテレビ信号の伝送が可能となる。白黒テレビ信号の伝送は電話600回線の伝送と等価であると考えられている。マイクロ波回線において電話とテレビ信号が伝送されている場合、予備回線は現用回線に障害が起ると電話またはテレビ信号を伝送しなければならない。従って、予備回線の伝送容量は電話600回線以上が必要となる。

一方装置を保守する点からは機種の一貫が望ましいから、現用電話回線も予備回線と同じ装置を使用することが望ましいことになる。即ち、テレビの伝送を考えると回線の伝送容量は600回線以上が要求される。電話の伝送だけでよい場合には、このような制限はない。

UHF回線の伝送容量は電話24回線である。UHF回線を使用する場合には、周波数使

用の点から、長距離回線になればなるほど並列回線を多くとることが困難になることに注意しなければならない。従って現在の需要が小さくても将来の需要が大きくなると予想される場合に、まずUHF回線を建設し、その後マイクロ回線に変更するか、あるいは始めからマイクロ回線を建設するかは重要な問題であり、各種の条件を考慮して慎重に決定されなければならない。

搬送端局装置としては建設当初に適当な基礎設備を準備しておけば、毎年必要な市外回線数に見合う装置またはパネルを増設することにより、需要に応ずることができる。

2.3 回線の構成

各ルートにおいて、回線は電話および予備回線で構成される。テレビ信号の伝送はマイクロ波回線の予備回線を利用して行なわれる。従ってテレビ番組の中継時間が長くなれば、独立したテレビ回線を建設し、電話回線が故障した時には予備回線が使用できるようにする必要がある。予備回線を利用すると、地方都市からPhnom Penhへのテレビ番組の伝送が容易に出来る。

電話回線はリーク方式を採用して、変復調の回数をへらすと共に多くの都市でPhnom Penhとの市外電話回線を作ることが出来るように考慮してある。

第II-3図に回線構成を示す。

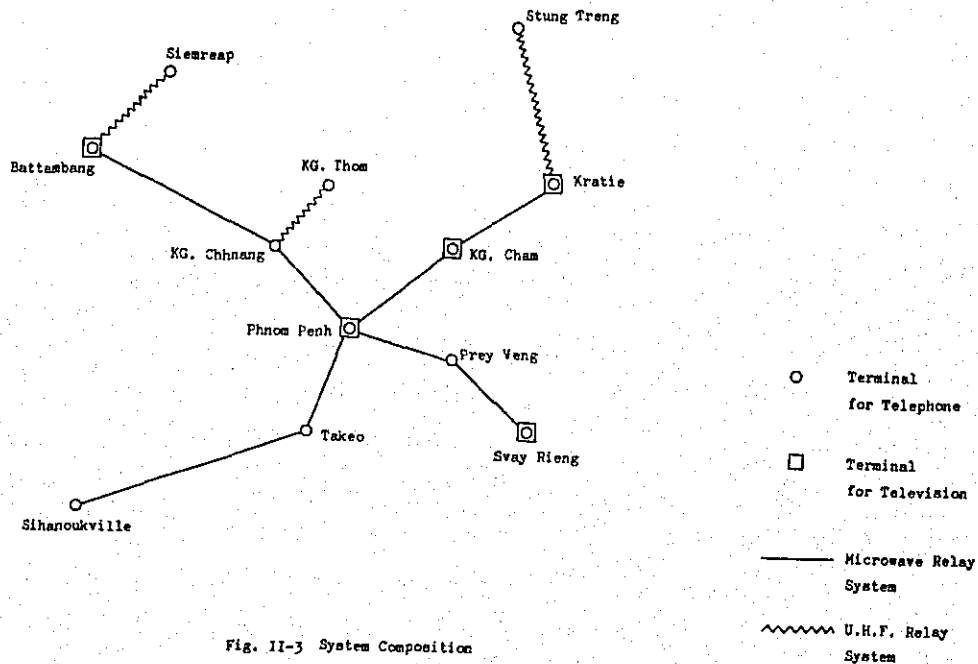


Fig. II-3 System Composition

(1) Phnom Penh ~ Battambang

電話端局はPhnom Penh, KG. ChhnangおよびBattambangにおく。

テレビ端局はPhnom PenhとBattambangにおく。テレビ信号は必要に応じて何処においても分岐することができる。

(2) Phnom Penh ~ Sihanoukville

電話端局は Phnom Penh, Takeo および Sihanoukville におく。

テレビ端局は必要に応じて Phnom Penh と Bokor におくことができる。

(3) Phnom Penh ~ KG. Cham ~ Kratie

電話およびテレビ端局は Phnom Penh, KG. Cham および Kratie におかれる。

(4) Phnom Penh ~ Svay Rieng

電話端局は Phnom Penh, Prey Veng および Svay Rieng におく。

テレビ端局は必要に応じて Phnom Penh と Svay Rieng におくことができる。

(5) Battambang ~ Siemreap

この区間は UHF が使用される。

(6) KG. Chhnang ~ KG. Thom

この区間は UHF が使用される。

(7) Kratie ~ Stung Treng

この区間は UHF が使用される。

3. 周波数帯の選定と使用方式

回線の伝送容量が小さいから、周波数帯としては、CCIR 勧告 382-1 による 2, 4 GHz 帯を使用すべきである。

一般的に 2 GHz 帯と 6 GHz 帯を比較すると、2 GHz 帯は次の特性を持っている。

- i 伝搬特性が安定している。
- ii 第1フレネルゾーン半径が大きくなるため所要鉄塔高が高くなる。
- iii 空中線の指向性減衰量が大きくない。
- iv スペースダイバシティを採用する時にはアンテナの間隔が大きくなる。

6 GHz 帯を使用すれば、この逆の特性を示し、4 GHz 帯を使用する時には、2 GHz 帯と 6 GHz 帯の中間の特性を示すことになる。

カンボディア国においては、多くの伝搬区間で反射波の減衰が少ないことおよび電波通路高が低いことから、深いフェージングの発生が予想されるため、周波数の選定については伝搬特性の安定性に重点をおき、2 GHz 帯を使用すべきであると考えられる。経済的には 2 GHz 帯と 6 GHz 帯とを比較しても同一伝送容量の場合には、あまり差がないと考える。

しかし 2 GHz 帯の使用にあたっては、ベトナム国およびタイ国で使用されていると思われるアメリカ国軍隊の見通し外通信回線からの干渉の心配があり、この点についての調査をする必要がある。

また、2 GHz 帯を利用する時は、空中線の指向性減衰量が少ないため 4 周波を使用しなければ CCIR 勧告 395-1 の雑音規格を満足しないことに注意する必要がある。

UHF回線に使用する周波数としては400MHz帯を採用することにした。これはパラボラ空中線を採用してシステム利得を大きくするためである。

搬送端局装置は周波数分割多重通信方式を採用し、回線の途中で分岐するためにリーク方式を使用することにした。これは分岐回線が小容量であることおよび変復調による雑音の増加を防ぐためである。PCM方式は今後も技術的發展の余地があると考えられるし、テレビの伝送に対しては研究段階であることから採用を考えなかつた。

マイクロ波無線装置は周波数変調、ヘテロダイン中継方式であり、UHF無線装置は位相変調、検波中継方式を使用する。

4. 置局選定

4.1 基本的条件

置局選定に際しては、次の基本的条件を考慮した。

- i 隣接する二つの候補地の間では、第1フレネルゾーン半径のクリアランスが確保されて、いわゆる“見通しの状態”でなければならない。ここでいう“見通し”とは大気の屈折を考慮に入れたもので、地球の等価半径係数 K が $4/3$ である時とした。熱帯地方の場合、 K は $4/3 \sim 3/2$ に分布するといわれているから、 K が $4/3$ は悪い条件であり、この時に“見通し”を確保しているから“見通し”について問題はない。
- ii マイクロ波の伝搬は、空気の屈折率の不規則変化の結果によるダクト性フェージングと反射波に原因する K 型フェージングの影響をうける。フェージングの発生率は、周波数の1.2乗および距離の3.6乗に比例するといわれている。従つてフェージングのさけ難い地域にマイクロ波回線を建設する時には、伝搬距離を短かくすること、あるいはスペースダイバーシチを採用することが有効である。
- iii 伝搬距離は出来る限り方式の標準距離に合わせるべきで極端に長い距離または短い距離は極力さける必要がある。これは熱雑音、干渉雑音のバランスをとるためである。
- iv 中継所における折曲り角および分岐角は干渉雑音を大きくしないような角度を選定する。

4.2 ルートの選定

使用した地図は、カンボディア陸軍の地図サービス部から入手した5万分の1および10万分の1のものである。5万分の1の地図は、実地調査の結果と比較しても十分に信頼できるものである。5万分の1の地図の無い場所では10万分の1の地図を使用したか、あまり精度はよくないようである。

4.2.1 Phnom Penh ~ Battambang

Phnom PenhとBattambangの間における主要都市は、KG. Chhnang Krakor および Pursatであり、これらの都市を経由することにした。

Phnom Penh とKG. Chhnangの間は長距離であるため1区間ではなく2区間

にする必要がある。このために道路沿いの候補地としてはKG. Luongを、山を利用する候補地としてはBatheyを選定した。

Batheyを利用する時には、この中継所をPhnom Penh～KG. Cham間の回線にも利用できる利点がある。しかし、Phnom Penh～Bathey間では、Phnom Penh～BattambangおよびPhnom Penh～KG. Chamの回線を収容する必要があるため、2GHz帯を使用する場合には6往復無線チャンネルしか利用出来ないから、Phnom Penh～BattambangおよびPhnom Penh～KG. Chamにはそれぞれ3往復無線チャンネルしか作成できない。従って需要が増える時には、Phnom Penh～Bathey間に別の周波数帯を使用しなければならない。

KG. ChhnangとPursatの間は山を利用すれば2区間で中継できる可能性はあるが、国道からかなり入らねばならぬことおよびかなり長い道路の新設が必要なことから保守の困難さを考えて、道路沿いの3区間とした。

KG. ChhnangとKrakorの間も長距離であるため中継所をPonleyを選定した。

PursatとBattambangの間も3区間として計画した。この区間でも山を利用することは非常に困難な模様である。道路沿いに中継所を置く場合には中継所をMaungにおいて2区間とする案もあるが、瞬断時間率が大きくなるため3区間とした。

4.2.2 Phnom Penh～Sihanoukville

Phnom PenhとSihanoukvilleの間にはアメリカン道路(国道64)沿いのルートも考えられるが、この道路沿いには街も少なく、直通回線として利用するしかないから、TakeoおよびBokorを経由するルートを選定した。Kampotへの電話の分岐については今回の案では考えていない。その理由はBokorからKampotへの見通しが無いことによりKampotへの分岐にはさらに一中継所が必要になるためである。

Phnom PenhとTakeoの間は2区間とし、候補地としてChambakとTram Khnarを選定した。

TakeoとBokorの間では、BokorとChhoukの間がBokor山上の峰にさえぎられて見通しがないために国道63沿いの置局をあきらめ、国道16沿いに置局選定をした。この区間には多くの山があるが、険しい山であるために、山を利用することは困難な模様であるが、2次調査においてさらに検討する必要がある。

BokorとSihanoukvilleの間は距離も少し長い上に伝搬路が一部海上になるため、フェージングの心配はあるが、他に適当な候補地もないため直接に中継することとした。

4.2.3 Phnom Penh～KG. Cham～Kratie

Phnom PenhとKG. Chamの間は、4.2.1でのべた如く、いろいろと制約はあるが、Batheyを利用することとした。

KG. ChamとKratieの間には三つのルート案がある。第一の案はメコン河流域に沿って行くルートである。このルートはフェージングの発生率が高いと予想されることおよび保守の困難さから採用しなかつた。第二の案は国道67沿いのルートであるが、この案も区間数が多くなり不経済であるために採用しなかつた。採用したのは第三の案で、Ph. Sangke Kaong およびChhlongを經由してKratieにいたるルートである。

4.2.4 Phnom Penh ~ Svay Rieng

第一の案はBa Phnomを經由してSvay Riengにいたるルートである。第二の案はPrey Veng およびKG. Trabekを經由してSvay Riengにいたるルートである。フェージングの発生率の小さいことおよびPrey Vengに電話回線を分岐することを考えて第二の案を採用した。

4.2.5 Battambang ~ Siemreap

区間距離は77 kmあり、かつ伝搬路は水面上であるから品質の良い回線の建設は難しい。Siemreapにおいて市外回線の需要が増加してVHF回線でまかないきれなくなつた時には、BattambangからSisophon經由で見通しマイクロ波回線を建設すべきであろう。

4.2.6 KG. Chhnang ~ KG. Thom

この区間も長距離の水面上伝搬路である。従つてマイクロ波回線の場合には瞬断時間率がかなり大きくなる。

4.2.7 Kratie ~ Stung Treng

この区間においても中継所の保守の点から山の利用が困難と考えられ、道路沿いの置局とした。マイクロ波回線の場合には4~5中継が必要と考えられる。従つて回線の需要も少ないから、UHF回線として検討した。

4.3 候補地の概要

各候補地の地図上の位置および概要については付録IIを見られたい。

5. 回線設計

5.1 マイクロ波回線

第II-3表の諸元を用いて回線設計した結果を規格値とくらべて第II-4表に示す。

Table II-3 Calculation of Noise Power

Section	Distance (km)	Number of Hop	Mean Power in any hour (psophometrically weighted value) (pW)		Probability of Noise Burst Exceeding 1,000,000 pW (%)	
			Objectives	Calculated	Objectives	Calculated
Phnom Penh ~ Battambang	282.5	8	1,047.5	970	0.00113	0.0001 0.0064
Phnom Penh ~ Sihanoukville	231.9	6	895.7	770	0.00112	0.0001 0.0021
Phnom Penh ~ Kratie	192.6	5	777.8	690	0.00112	0.0002 0.0027
Phnom Penh ~ Svay Rieng	123.7	3	571.1	570	0.00112	0.0002 0.006

Table II-4 Design Specification of the 2 GHz Band

Transmission capacity	600 telephone channels or one television
Transmitter output power	32 dBm (1.6W)
Feeder loss	0.06 dB/m
Brançhing filter loss	2.7 dB/station
Antenna gain (4m ϕ)	35.7 dB
Receiver noise figure	6 dB

5.2 UHF回線

第II-5表の諸元を用いて回線設計した結果を規格値とくらべて第II-6表に示す。

Table II-5 Calculation of Noise Power

Section	Distance (km)	Number of Hop	Calculated Thermal Noise (pW)	Circuit Noise	
				Estimated (pW)	(dB)
Battambang ~ Siemreap	76.7	1	1,310	3,330	54.8
KG.Chhnang ~ KG. Thom	56.0	1	365	2,385	55.4
Kratie ~ Stung Treng	135.7	3	700	7,000	51.5

Note. Circuit noise includes carrier terminal noise of 600 pW.

Table II-6 Design Specification of 400 MHz Band

Transmission capacity	24 telephone channels
Transmission output power	47 dBm (50W)
Feeder loss	0.07 dB/m
Branching filter loss	1 dB/station
Antenna gain (Parabola 4.2m diameter)	20 dB
Receiver noise figure	11 dB
Receiver threshold	- 96.2 dBm
Modulation index	0.4 rad/ch

6. 建設費

建設費の見積りを第II-7表に示す。局舎、鉄塔、電力および搬送端局装置のような基礎設備は最初の工事で建設することとした。一度にこれだけ多くの電気通信網を建設することは大変な事業であるから分割して実施することを考えて、各回線の優先順位を次のとおりとした。

- i Phnom Penh~Battambang (マイクロ波)
- ii Battambang~Siemreap (UHF)
- iii Phnom Penh~Sihanoukville(マイクロ波)
- iv Phnom Penh~KG. Cham (マイクロ波)
- v Phnom Penh~Svay Rieng (マイクロ波)
- vi KG. Chhnang~KG. Thom (UHF)
- vii KG. Cham~Kratie (マイクロ波)
- viii Kratie~Stung Treng (UHF)

参考として下り回線において、1系統追加しテレビ回線を独立させる場合の建設費を第II-7表の()内に示す。

Table II-7 Construction Cost

Unit: Thousand Riel (6.5 Riel = ¥1)

Section		Local charge	Facilities	Total	TV
Phnom Penh~Battambang	Microwave	10,000	106,000	116,000	(6,500)
Battambang~Siemreap	UHF	1,100	7,900	9,000	-
Phnom Penh~Sihanoukville	Microwave	4,200	70,000	74,200	(4,000)
Phnom Penh~KG. Cham	Microwave	800	29,000	29,800	(1,600)
Phnom Penh~Svay Rieng	Microwave	2,300	38,000	40,300	(2,500)
KG. Chhnang~KG. Thom	UHF	1,100	7,500	8,600	-
KG. Cham~Kratie	Microwave	4,200	33,400	37,600	(2,500)
Kratie~Stung Treng	UHF	2,000	21,300	23,300	-
Total		25,700	313,100	338,800	(17,100)

7. 問題点

以上にカンボディア国における日本の第一次調査団の調査結果に基づく市外回線建設計画の一案を示した。今回の調査団は調査日程が限られたために、詳細な実地試験を行なうことが出来なかつたので、この案についてもなお検討の余地があると思われる。

今回の調査結果についても、次のような問題点がある。

- (1) 所要鉄塔高は5万分の1地図または10万分の1地図をもとに書いた見通し図から、 $K = 4/3$ において第1フレネルゾーン半径および中間点の樹木高5～20mを確保する条件により求めた。

ミラーテストを実施した区間については問題とはならないが、両候補地が平地であり、周囲に高い木がある場合にはミラーテストの実施が困難である。従つてこの場合には地図を信頼しかつ十分なる中間点の樹木高を見こんで鉄塔高を決定せざるを得なかつた。

マイクロ波回線の建設に“見通し”は必須の条件であるから、出来る限りの努力をはらつて、各区間でミラーテストを実施することが望ましい。

- (2) 多くの伝搬路で反射点が水面または水田になり、しかも反射波を減衰させる障害物がないために反射波の減衰が少ないことおよび電波通路高が低いために深いフェージングの発生が予想される。

前者については、理論的には反射波と直接波がほぼ等しくなつて最悪の場合には受信電力は0に近くなるが、実際には反射波の減衰がどの程度であるかを評価する必要がある。

後者については、電波通路高が低い場合には大気屈折率の変動の影響を受けやすいわけである。

従つて代表的な伝搬路を選んで伝搬試験を実施し、どの程度のフェージングが発生するか確認することが必要である。

第 Ⅲ 章 テレビジョン放送網

1. TV放送局の新設

1.1 TV放送局新設地区の選定

カンボディア国内を全国的にテレビジョンサービスができるようにするには、設置しなければならない放送局の数がかなり多くなり、その建設費もほう大なものとなる。

国境付近の地域はおおむね人口分布が疎らで、所要建設費に比較して人口カバーレージが低く、能率的でない。したがって当計画においては、これら人口密度の疎らな地区を割愛し、主として人口分布の稠密な地域を十分にサービスすることを目標として設置地区を選定する必要がある。

本調査団は、人口分布、地勢、電力事情等を検討し、経済的かつ能率的な設置候補地区として、Battambang, Kompong Thom, Bokor, Svay Rieng, Kompong Cham, Kratie, PursatおよびSiemreapの計8地区を選定した。

1.2 サービスエリアとカバーレージ

上記の8つの新設選定地区とPhnom Penhの既設放送局のサービスエリアの状況を机上検討により推定すれば、Fig. Ⅲ-1に示すようなものとなる。同図の中で、Bokor地区については、主要サービス対象都市であるSihanoukville, KampotおよびKepのいずれの都市に対してもBokorの山上から見通し外である。このため良好な画質でサービスできるか否かに多少問題がある。我々が実施した簡単な伝搬試験結果によれば、SihanoukvilleおよびKampotに対してはほぼ満足できる受信電界が得られる見込みである。

既設のPhnom Penh放送局を含む9地区のそれぞれの放送局のサービスエリア内の人口とカバーレージはTable Ⅲ-1に示す。同表から、全国ネットワークの完成後における可視区域内の人口は約620万人で、これは全国人口の約95%のカバーレージになると見込まれる。

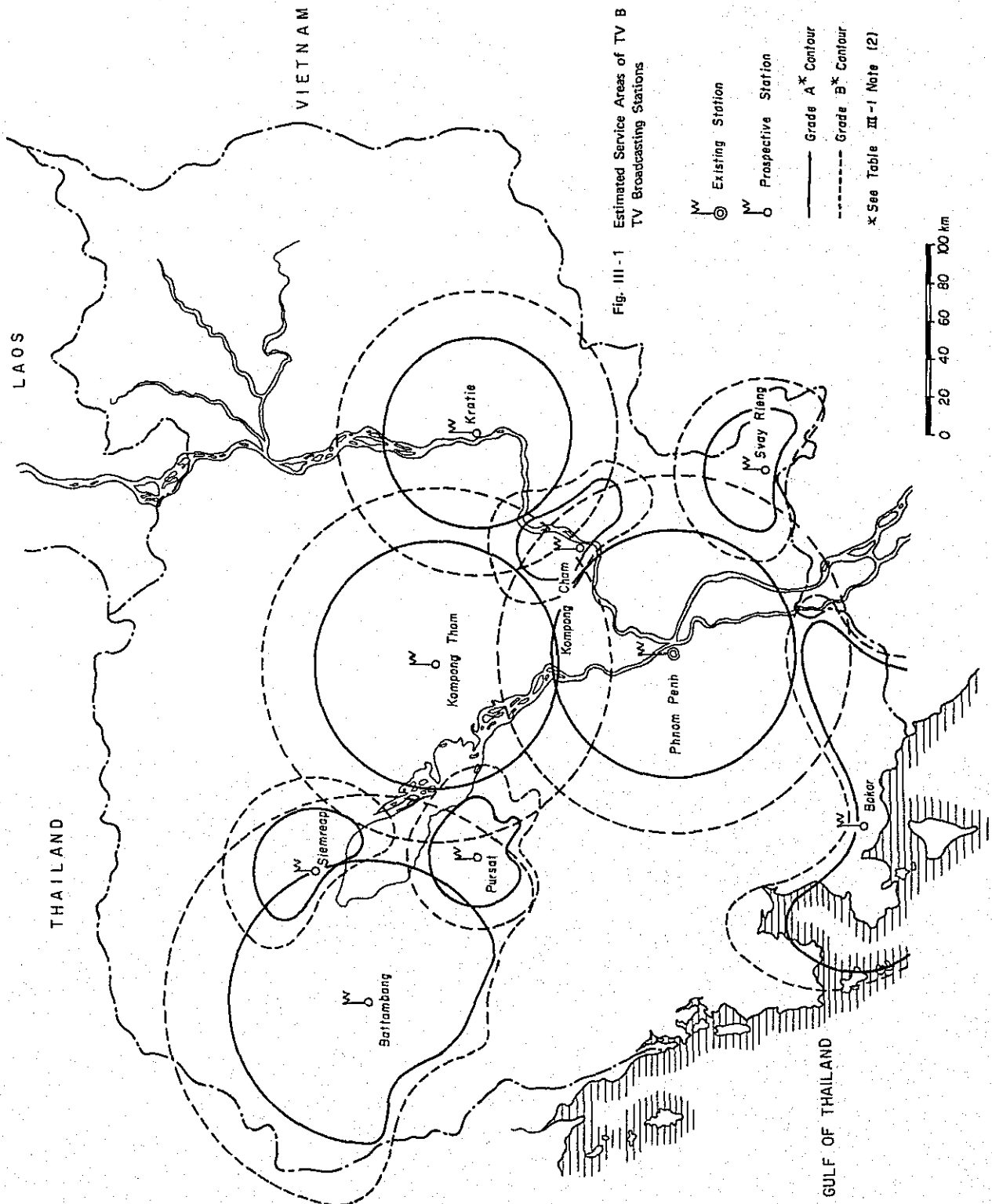


Fig. III - 1
Estimated Service Areas of TV B
TV Broadcasting Stations

Table III-1 Population and Coverage in the Service Areas of TV Broadcasting Stations

Location	Population (Thousand)			Coverage (%)	Remarks
	Grade A	Grade B	Total		
Phnom Penh	2,564	432	2,996	45.9	Existing
Battambang	651	185	836	12.8	Prospective
Kompong Thom	459	89	548	8.4	do.
Bokor	426	57	483	7.4	do.
Svay Rieng	393	77	470	7.2	do.
Kompong Cham	295	84	379	5.8	do.
Kratie	160	88	248	3.8	do.
Pursat	125	6	131	2.0	do.
Siemreap	106	6	111	1.7	do.
Total	5,178	1,024	6,202	95.0	

Note: (1) Total population of Cambodia is about 6,527,800 (on the authority of 1968 statistical data).

(2) Grade A: Within the field intensity contour of $55 \text{ dB}\mu$ relative to $1 \mu\text{V/m}$, where television service of fine picture quality will be provided.

Grade B: Within the field intensity contour of $45 \text{ dB}\mu$ where TV service of fair picture quality will be provided.

1.3 送信諸元と送信地点

新設候補地区のそれぞれの送信諸元はTable III-2に示す。それぞれの放送局の送信地点は、サービスエリアをできるだけ広くするために高地を利用するのが有利であるが、

- (1) 道路条件、電源事情が悪くなる。
- (2) 将来の保守の便が悪くなる。
- (3) 将来スタジオ設置の時に建設費が高くなる。
- (4) 敷地は都市内あるいはその近郊に十分な広さで確保可能である。

等の理由から、山の利用はできるだけさけて、都市内の適当なる地点に高い鉄塔を利用して、送信する方が経済的に有利となる。ただし、Bokor地区については、この町自体が約1,000メートルの山上にあるので、それ程高い鉄塔は要しないであろう。

2. TV標準方式と周波数割当

2.1 TV標準方式

現在カンボディア国において使用しているテレビジョン方式はCCIR Report 308 (Geneva, 1963)のM方式で、周波数はBand III内でアメリカのFCCチャンネル系

Table III-2 Specifications of Transmitting Stations for Prospective Plan

Station	Channel (Offset)	Frequency Vision/Sound MHz	Transmitter power Vision/Sound kW	Antenna system			Max. ERP Vision kW	Antenna altitude above sea level m	Antenna support
				Type*	Gain dB	HRP**			
Battambang	10	193.25/197.75	10 / 2	12-ST	10	ND	100	110	100-m Stayed mast
Kompong Thom	11	199.25/203.75	5 / 1	12-ST	10	ND	50	120	do.
Bokor	10(+)	193.26/197.76	1 / 0.2	3-2D-2	10	D	10	1,100	30-m Tower
Svay Rieng	12	205.25/209.75	0.5 / 0.1	4-2D-3	10	D	5	105	100-m Stayed mast
Kompong Cham	13	211.25/215.75	0.1 / 0.02	3-2D-2	10	D	1	120	do.
Kratie	7	175.25/179.75	1 / 0.2	12-ST	10	ND	10	120	do.
Pursat	9	187.25/191.75	0.1 / 0.02	2-2D-3 4-2D-1	10	D	10	120	do.
Siemreap	8(+)	181.26/185.76	0.1 / 0.02	4-2D-3	10	D	1	120	do.

* 12-ST : 12-stacked superturnstile antenna ** HRP : Horizontal Radiation Pattern
 3-2D-2 : 3-stacked 2-Dipole panels on D : Directional
 2 faces of an antenna support ND : Non-Directional

列を使用している。

現在東南アジア各国で使用されているテレビジョン方式をみると、CCIRのB方式を採用している国が多く、M方式の採用国は少ない。国際間の番組交換を容易にするためには、テレビジョン方式を可能な限り統一することは重要な課題であつて、カンボディア国においても全国放送網の拡充計画作成を契機として、この問題を将来にわたつて検討する必要がある。

本調査団の計画作成にあつては、情報省のスタッフと十分協議の結果、次の事項を勘案して、方式は現在カンボディアで使用されているM方式、周波数はBand IIIを採用することとした。

(1) 隣接国タイは、B方式を採用することを決定している。タイとの国境付近の地理的条件は山岳となつている地域が多く、このためタイからの妨害電波の到来の程度が比較的少ない。

(2) 隣接国ベトナムにおいては、現在米軍がM方式のアメリカチャンネル系列で放送している。カンボディア国南東部の比較的人口の密集している地域は、ベトナムとの国境付近の地形が平坦であるため、妨害電波の到来はかなり強い。このためにカンボディア国内で使用できるチャンネルの数が少なくならざるを得なくなつている。もし、両国間のテレビジョン方式が異なる場合は影響はさらに大きく、カンボディア国で使用できるチャンネル数は益々少なくなり、ネットワーク確立のためには重大な支障となることは間違いない。

Table III-3にCCIR Report 308-1 (Oslo, 1966)のB方式とM方式の特性をあげておく。

2.2 チャンネル割当計画

テレビジョンに使用する周波数は、世界各国でまちまちであつて、方式が同じでも、周波数が同じであるとは限らない。次に示すのは国際無線通信規則の規定によつて分配された第3地域(アジア)におけるTV放送用の周波数である。

Table III-3 Characteristics of Monochrome Television System

(Based on C.C.I.R. Report 308-1)

Item	Characteristics	System	
		M	B
Video characteristics			
1	Number of lines per picture (frame)	525	625
2	Field frequency (fields/second)	60	50
3	Interface	2/1	2/1
4	Picture(frame) frequency (pictures/second)	30	25
5	Line-frequency and tolerance when operated one-synchronously (lines/second)	15 750	15 625 \pm 0.1%
6	Aspect ratio (width/height)	4/3	4/3
7	Scanning sequence (Line) (Field)	Left to right Top to bottom	Left to right Top to bottom
8	System capable of operating independently of power supply frequency	Yes	Yes
9	Approximate gamma of picture signal	0.45	0.5
10	Nominal video bandwidth (MHz)	4.2	5
Radio-frequency characteristics			
11	Nominal radio-frequency bandwidth (MHz)	6	7
12	Sound carrier relative to vision carrier (MHz)	+4.5	+5.5
13	Sound carrier relative to nearest edge of channel (MHz)	-0.25	-0.25
14	Nominal width of main sideband (MHz) (ν)	4.2	5
15	Nominal width of vestigial sideband (MHz) (MHz) (w)	0.75	0.75
16	Type and polarity of vision modulation	ASC negative	ASC negative
17	Synchronizing level as a percentage of peak carrier	100	100
18	Blanking level as a percentage of peak carrier peak carrier	72.5-77.5	72.5-77.5
19	Difference between black level and blanking level as a percentage of peak carrier	2.875-6.75	0-7
20	Peak white level as a percentage of peak carrier	10-15	10-12.5
21	Type of sound modulation	F3, $\frac{+25 \text{ kHz}}{75 \mu\text{s}}$ pre-emphasis	F3, $\frac{+50 \text{ kHz}}{50 \mu\text{s}}$ pre-emphasis
22	Ratio of effective radiant powers of vision and sound (')	10/1-5/1	5/1-10/1 *

* 4/1; For the Japanese 525-line system
2/1; In Cambodia

Table III-4 Frequencies for Television Broadcasting Service in Region 3 (Asia)

Frequency range MHz	Band designation
44 - 50 & 54 - 68	Band I (VHF)
87 - 108	Band II (VHF)
170 - 216	Band III (VHF)
470 - 585	Band IV (UHF)
610 - 960	Band V (UHF)

カンボディアでは Band III だけを使用するのは次の理由による。

- (1) Band I は、送・受信アンテナ系が大きくなり、施設経費が増大する。また、スボラディック E 層による反射波の影響が大きくなり、かつ都市雑音が多い。
- (2) Band II は、TV 用としては 3 チャンネルしか利用できなく、多くの国で FM 用として使用している。現にカンボディアにおいても、Phnom Penh ~ Kep 間のラジオ番組中継用として 94 MHz を使用している。
- (3) Band III は、全ての国で TV 用としてのみ使用していて、チャンネル数も多くとれる。
- (4) Band IV / V は、現状においては TV 番組の中継用に限って利用した方が良く、放送サービス用としては、将来使用できる VHF チャンネルのなくなった場合に利用した方が良い。

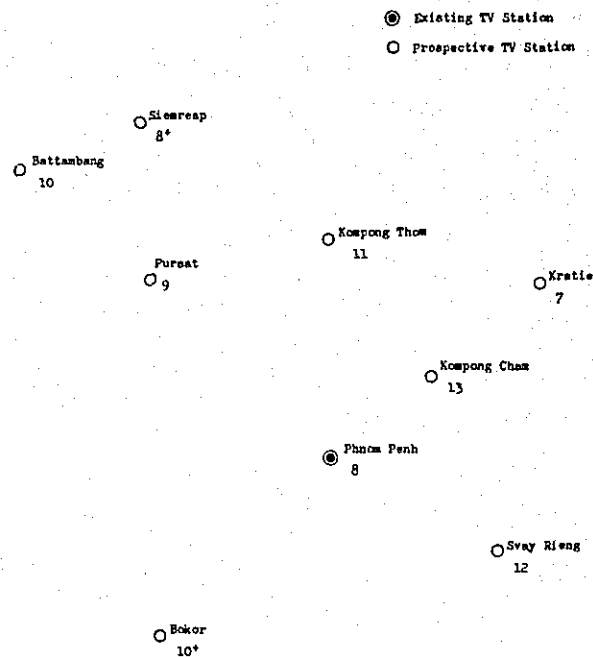
Band III において、TV チャンネルのとりかたは色々あるが、M 方式を採用する上においては、Phnom Penh の現用のチャンネルとベトナムとの関係においても、アメリカチャンネル系列を採用しなければならない。Table III-5 に Band III 内のアメリカチャンネル系列と C.C.I.R. B 方式のチャンネル系列をあげておく。

Table III-5 Numerical Designation of Television Channels in Band III

American (FCC) 525-line system (C.C.I.R. system M)			European 625-line system (C.C.I.R. system B)	
Channel No.	Frequency band MHz	Carrier frequency Vision/Sound MHz	Channel No.	Frequency band MHz
7	174 - 180	175.25 / 179.75	5	174 - 181
8	180 - 186	181.25 / 185.75	6	181 - 188
9	186 - 192	187.25 / 191.75	7	188 - 195
10	192 - 198	193.25 / 197.75	8	195 - 202
11	198 - 204	199.25 / 203.75	9	202 - 209
12	204 - 210	205.25 / 209.75	10	209 - 216
13	210 - 216	211.25 / 215.75		

現在ベトナムで使用されているチャンネルを考慮して、全国放送網のチャンネル割当計画の1案を Fig. III-2 に示す。

Fig. III-2 Channel Allocations.



Note: Plus(+) symbol after channel No. designates offset carrier position.

テレビジョン番組中継のために UHF 中継局を設置する場合のチャンネルは Band IV/V の中から選定可能である。

3. 番組中継方式

3.1 概 説

新たに建設する放送局にテレビジョン番組を中継する方法には、マイクロ波中継方式と放送波中継方式とがある。

マイクロ波中継方式は、MPT が建設するマイクロ波回線によつてテレビジョンの映像と音声信号を伝送するもので、良質な信号の伝送のためには最良の方法である。

放送波中継方式は、親テレビジョン放送局の放送波 (VHF) を直接受信し、この信号の周波数を変換して再送信する方法で、親局を直接受信できない場合は、中間に UHF 中継局 (UHF Translator) を設置する。この中継方法は良質な信号の伝送のためにはマイクロ波中継方式より劣る。したがつて中継段数の多くなる場合は好ましくないが、中継段数のあまり多くない場合には、各中継局の受信電界強度を充分なものに設計する限りは、この方式の採用は実用上問題ない。

一方、建設費の面からみると、一般にマイクロ波中継方式は放送波中継方式より不利であ

る。しかし、マイクロ波回線がテレビジョン番組の伝送と電話回線の拡充の目的で建設される場合には、テレビジョン番組中継網としての建設費が安くなり、放送波中継方式に比較して同等かあるいは有利な方法となり得る。

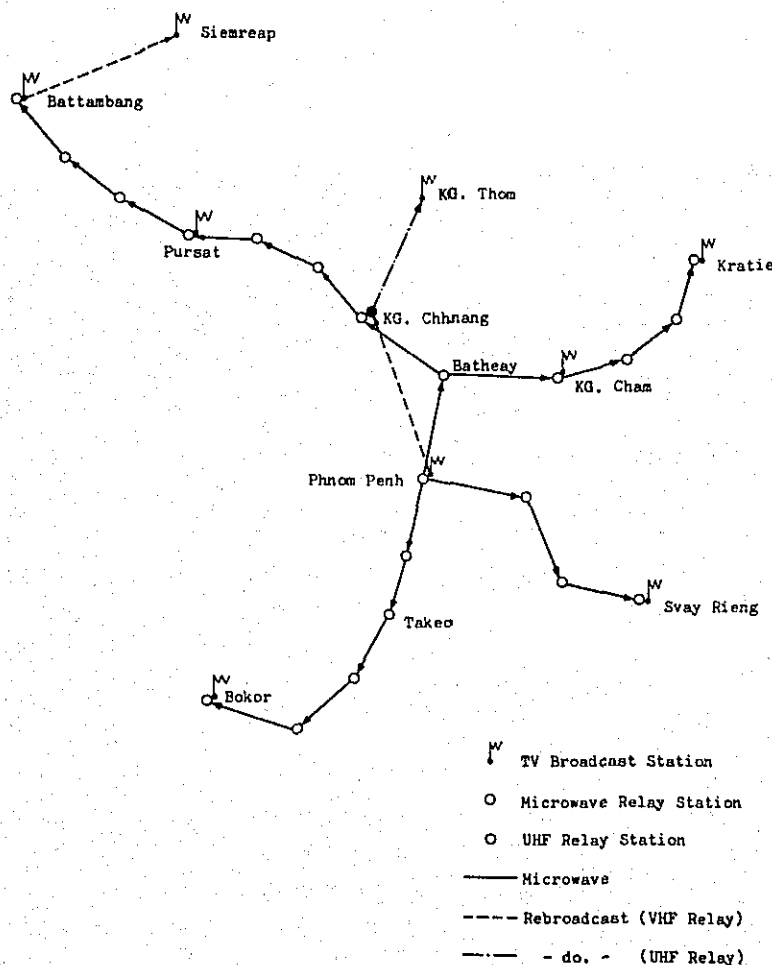
親放送局との間にUHF中継局を設置しなくてもよい放送波中継の場合は、（例えば、BokorにおいてPhnom Penh局の電波の直接受信による中継）特性の劣化が少なく、かつ経済性の点で最も有利な方法である。

3.2 マイクロ波中継方式

MPTの電気通信網拡充計画として、Phnom PenhからBattambang, Stung Treng, SihanoukvilleおよびSvey Riengの4方向に対するマイクロ波回線網の建設計画が検討されている。

本調査団は、これに対する技術的調査の結果として、Fig. II-1に示すようなネットワークを考えている。もし、このネットワークにおいてマイクロ波回線部分をすべてテレビジョン番組の伝送に利用した場合は、Fig. III-3のようなテレビジョン放送網となる。この図で、Battambang～Siemreap間はマイクロ波回線の使用は技術的にむづかしいので、放送波中継方式を採用している。また、Kompong Chhnang～Kompong Thom間も伝搬路が水上であるため、マイクロ波回線はかなりむづかしいので、UHF中継局を利用した放送波中継方式を採用している。

Fig. III-3 The Television Network Linked with Microwave Relay System.



3.3 放送波中継方式

番組中継回線をMPTのマイクロ波回線網にだけたよる場合は必然的に放送拡充計画の建設時期に制約を受ける。もしマイクロ波回線網の建設を待たずに放送網の拡充をはかる場合には、情報省独自の中継回線網をもたなければならない。この場合には経済性を考慮して、放送波中継方式を採用する方がよい。

Fig. III-4は、この方式による場合の放送網の1案である。この図でVHF relayとあるのは、親放送局のVHF放送波により放送番組を下位局に中継することを意味し、UHF relayとは、親放送局あるいは親中継局のUHF中継波により放送番組を下位局に中継することを意味している。同図からUHF中継局は、全部で6局必要であることがわかる。これらUHF中継局の設備概要は次の通りである。

Table III-6 Outline of UHF Relay Station Facilities

(1) Transmitter type	Translator
(2) Transmitter output power	100 W
(3) Height of the antenna	Transmitting: 100 m Receiving : 100 m
(4) Type of transmitting antenna	4-m diameter grid parabolic antenna
(5) Type of receiving antenna	4-m diameter grid parabolic antenna or 8-10 elements YAGI antenna
(6) Building (floor space)	Approx. 50 m ²
(7) Generating set	10 KVA Diesel-electric set (at Krakor and Svay Daun Keo)

Fig. III-4 The Television Network Linked with Rebroadcast System.

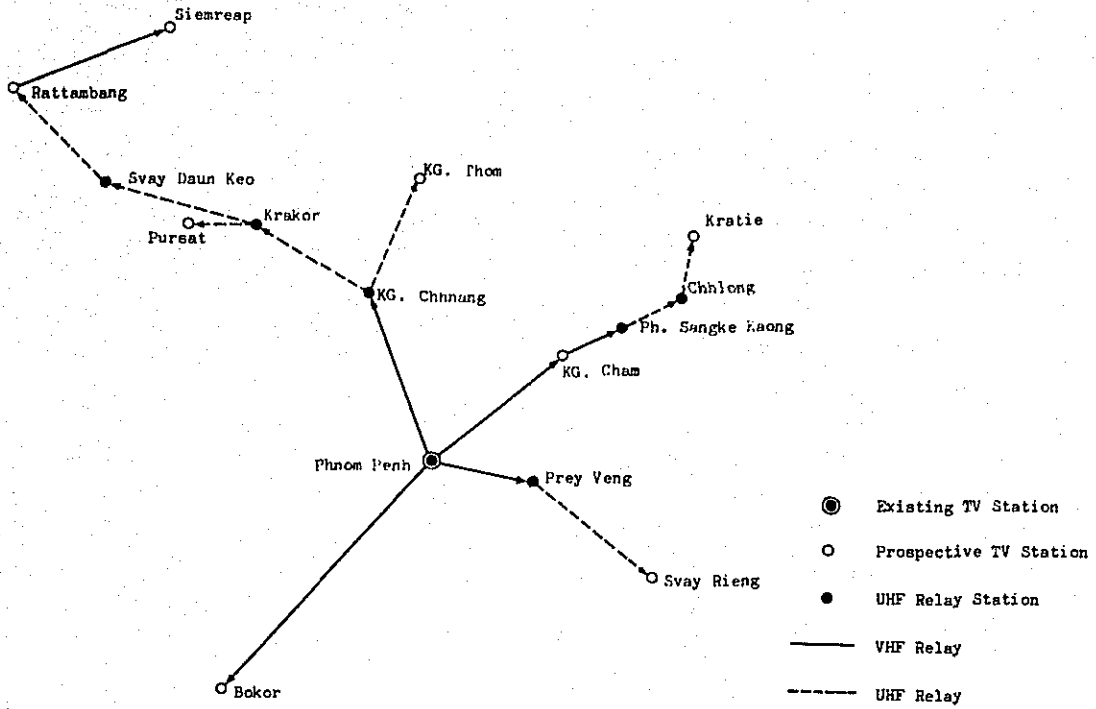
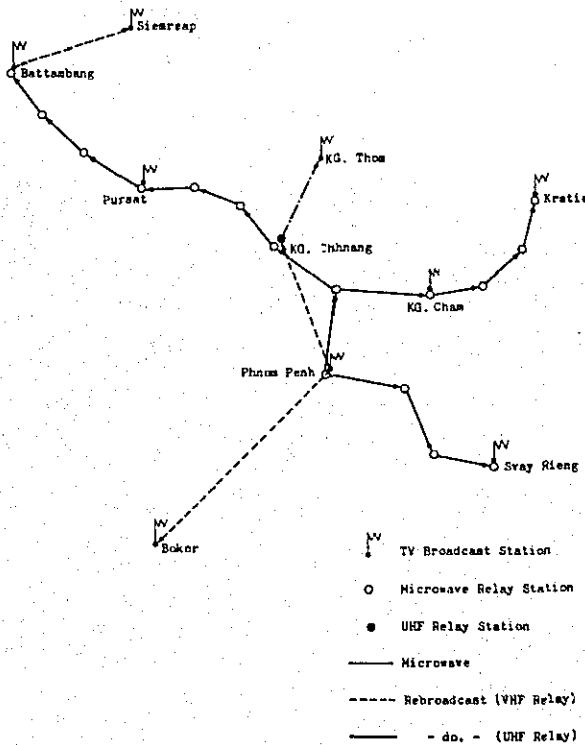


Fig. III-5 The Television Network Linked with Microwave and Rebroadcast Combined System.



3.4 使用中継方式

テレビジョン番組中継回線網をマイクロ波中継方式と放送波中継方式との適切な組合せによつて経済的に建設することができる。この場合の中継網の1案をFig. III-5に示す。各中継ルートについて、中継方式選定の概要は次ののべる通りである。

(1) Phnom Penh ~ Pursat ~ Battambang

このルートマイクロ波回線は、テレビジョン番組中継も可能なように計画されるので、放送波中継方式の採用は考慮しなくても良い。

(2) Battambang ~ Siemreap

この区間はマイクロ波中継の使用は技術的にむづかしく、もし、マイクロ波回線を建設する場合は多額の経費を要するので、テレビジョンの中継は放送波中継を採用する方が良い。

この区間の距離は約75 kmであつて、Siemreapにおける受信設備を適当に選定すれば、実用になる中継は可能とみられる。しかし、この区間の伝搬路は雨期になれば冠水状態となることが予想され、フェーディングがかなり強くあらわれることが懸念される。Siemreap局はBattambangの完成後かなりおくれで建設される事となると思われるので、その建設時にフェーディングの影響を十分調査して中継方法を決定することが適当である。

(3) Phnom Penh ~ Kompong Thom

この区間では、マイクロ波回線による場合はKompong Chhnangから分岐回線によつて中継される。放送波中継方式による場合はKompong ChhnangでPhnom Penhの放送波を受信し、UHF中継回線でKompong Thomに中継される。経済性からみて両者大体同じ位の経費を要するので、この区間の中継方式の選択は、MPTの電話回線計画との関連で決定した方が良い。

もし、電話回線がマイクロ波によつてなされる場合は、テレビジョン番組中継も同時に考慮すべきであり、電話中継にUHFを採用する場合は、テレビジョン番組中継は放送波中継とすべきである。

(4) Phnom Penh ~ Kompong Cham ~ Kratie

このルートは次の理由から、マイクロ波回線によつてテレビジョン番組を中継した方が良い。

a) Phnom Penh ~ Kompong Cham間の放送波中継は可能であるが、フェーディングのため安定性に欠けることが予想される。

b) Kompong Cham ~ Kratie間で放送波中継方式を使用する場合は、2つのUHF中継局を必要とし、マイクロ波回線と同じ中継局数となる。

c) Kompong Chamまでは放送波中継とし、Kompong Cham ~ Kratie間をマイクロ波中継とする場合と、Phnom Penh ~ Kratie間全ルートをマイクロ波中継とする場合とでは経済的に大きな差はない。

d) 経済的に大きな有利性のない限りは、伝送信号の品質を良好に保つためにマイクロ波中継方式を採用した方が良い。

(5) Phnom Penh ~ Bokor

Bokorの山上ではPhnom Penhの電波が良好に受信できる可能性がある。我々の調査によれば、映像の受信電界強度は、66dB μ であった。この値はプロファイルによる計算結果とよく一致している。もしフェーディングとゴーストイメージの問題がなければ十分使用できる電界強度であるので、この区間はマイクロ波回線を使用するより、中間にUHF中継局も必要のない放送波中継方式が極めて有利な方法である。

(6) Phnom Penh ~ Svay Rieng

この区間は、放送波中継方式の場合はPrey VengにUHF中継局を設置しなければならない。このため建設費の比較では、マイクロ波中継方式とは優劣がつけがたい。したがって、MPTのマイクロ波回線網計画との関連において中継方式を選択しなければならない。

ここでは、マイクロ波回線がSvay Riengテレビジョン局設置以前に完成することを前提として、マイクロ波中継方式を採用する。

4. 全国テレビジョン放送網拡充計画の建設費

全国テレビジョン放送網拡充計画に要する建設費の概算見積り価格はTable III-7に示す通りである。この表でFacilitiesには、空中線支柱の経費も含んでいる。Local Chargeには、局舎建設費、道路建設費および電力線引込経費が含まれている。

Table III-7 Construction Cost

(Unit: 1,000 Riel)

Station	Relay system					
	Microwave		Rebroadcast		Combined	
	Facilities	Local charge	Facilities	Local charge	Facilities	Local charge
TV station						
Battambang	17,500	3,500	17,000	3,500	17,500	3,500
Kompong Thom	15,000	3,500	15,000	3,500	15,000	3,500
Bokor	7,000	3,000	6,500	3,000	6,500	3,000
Svay Rieng	10,000	2,000	9,500	2,000	10,000	2,000
Kompong Cham	7,500	1,500	7,000	1,500	7,500	1,500
Kratie	11,500	3,000	11,000	3,000	11,500	3,000
Pursat	8,000	1,500	7,500	1,500	8,000	1,500
Siemreap	7,500	1,500	7,500	1,500	7,500	1,500
Total	84,000	19,500	81,000	19,500	83,500	19,500
UHF relay station						
Kompong Chhnang	6,500	1,500	6,500	1,500	6,500	1,500
Krakor	-	-	7,000	1,500	-	-
Svay Daun Keo	-	-	6,500	1,500	-	-
Ph. Sangke Kaong Est.	-	-	6,500	1,500	-	-
Chhlong	-	-	6,500	1,500	-	-
Prey Veng	-	-	6,500	1,500	-	-
Total	6,500	1,500	39,500	9,000	6,500	1,500
Grand total	90,500	21,000	120,500	28,500	90,000	21,000

5. スタジオ設備の拡充計画

情報省においては、Phnom Penhに1スタジオの増設と、Battambang, Kompong Cham および Sihanoukvilleにそれぞれテレビジョン用スタジオの新設を考慮している。その計画作成についての要請が本調査団になされた。確かに放送番組を拡充し、質を向上させるためにはスタジオの拡充が必要である。しかし、この計画を作成するにあたっては、番組の拡充計画、要員計画、財政計画等との関連において慎重に考慮せねばならない。我々は、これらの計画についての資料を入手することができなかつたので、適切なスタジオ設備拡充計画の作成は困難である。そこで、必要最小限の拡充にとどめた場合の所要経費の概算を Table III-8 に示し、参考に供したい。この経費は機械設備だけの経費で、建物等国内調達に相当するものは含んでいない。

Table III-8 Estimated Cost for the Expansion of Studio Facilities

(Unit: 1,000 Riel)

Equipment	Center station	Local station
Studio equipment	9,000	7,000
Master control equipment	5,500	3,500
Telecine equipment	-	5,500
Other equipment	3,000	3,000
Total	17,500	19,000

6. 問題点

6.1 放送波中継

放送波中継方式によつてテレビジョン番組を中継する場合は、フェーディングが最も問題である。カンボディア国においては、電波伝搬路の多くは平坦な球面大地で、かつ雨期には水面となる場合が多い。このことはフェーディングの多発を意味するから極めて不利な条件である。したがつて、放送波中継方式の採用する区間についてはできるだけ受信試験をすることが望ましい。特に、Phnom Penh~Bokor間は長距離なのでかなりのフェーディングが心配される。番組中継に利用するのに問題がないかどうかを検討するため、できるだけ長期間の受信試験をしなければならない。また、Phnom Penh~KG. Chhnang間もかなり伝搬路の条件が悪いので、KG. Thomに放送波中継方式を採用する場合は、KG. Chhnangにおける長期間の受信試験を実施することが望ましい。

6.2 放送区域

放送区域の限界は、ほとんどの局で計算により推定することができる。しかし、Bokorについては主要サービス対象都市であるKampot, KepおよびSihanoukvilleが見通し外となる。そのためにサービスの状況を机上計算だけにたよるのは危険である。これは見通し外地域においてはゴーストイメージが発生しやすいため、ぜひ伝搬試験と同時に

ゴースト試験を実施して、その実態を事前に把握する必要がある。

6.3 その他

計画書作成のためには次の各項についてさらに検討する必要がある。

- (1) TV放送局の運用形態（有人局かあるいは無人局か）
- (2) 予備設備（放送機の2台化，非常用発電機）
- (3) 放送局建設の優先順位（例えば，Bokor, Battambangを最優先とし，以後マイクロ波回線の建設の進行に合わせて置局する。ただし，PursatとSiemreapは最終段階に設置することとする。）

第 IV 章 ラジオ放送網

1. サービスエリアの現状

カンボディアでは、中波放送は Phnom Penh 局 2 波、Battambang 局 1 波、Kep 局 1 波の合計 4 波で行なわれている。しかし、これら 3 局では到底、全国をサービスエリア内におさめることができないので、これを補う意味で、Phnom Penh 局から同一番組で、短波 2 波が放送されている。しかし、広く普及している受信機が中波用であることを考えると、中波放送によるサービスエリアの拡大が望ましい。

本調査団は、今回、中短波用電界強度測定器を携行しなかつたので、各放送波のカンボディア国内における電界強度を測定することができなかつた。

そこで、電界強度の推定は、CCIR 第 11 回総会（1966 年オスロ）の勧告第 368 号および日本の資料により行なつた。計算による各放送局のサービスエリアは、Fig. IV-1 のとおりである。また、サービスエリアの規格は Table IV-1 の値とした。Table IV-1 は、日本で採用されている値に基づくものであるが、この数値を適用するにあたって、日本では人工雑音が大きい、カンボディアでは熱帯性の大気雑音が大きいことを考慮して、ほぼ同等の値とした。

Table IV-1 Standard of Service Area

Field Intensity (mV/m)	
above 10	Large city
above 5	Medium city
above 1	Small city
above 0.5	The others

Table IV-2 Existing Coverage

Station name	Population in the service area (thousand)	Coverage of total population (%)
Phnom Penh	4,885	75
Battambang	269	4
Kep	162	2
Total	5,194 *	80 *

* As the service area of Kep station overlaps the service area of Phnom Penh station, the total value shows the value from which the overlapped population is deducted.

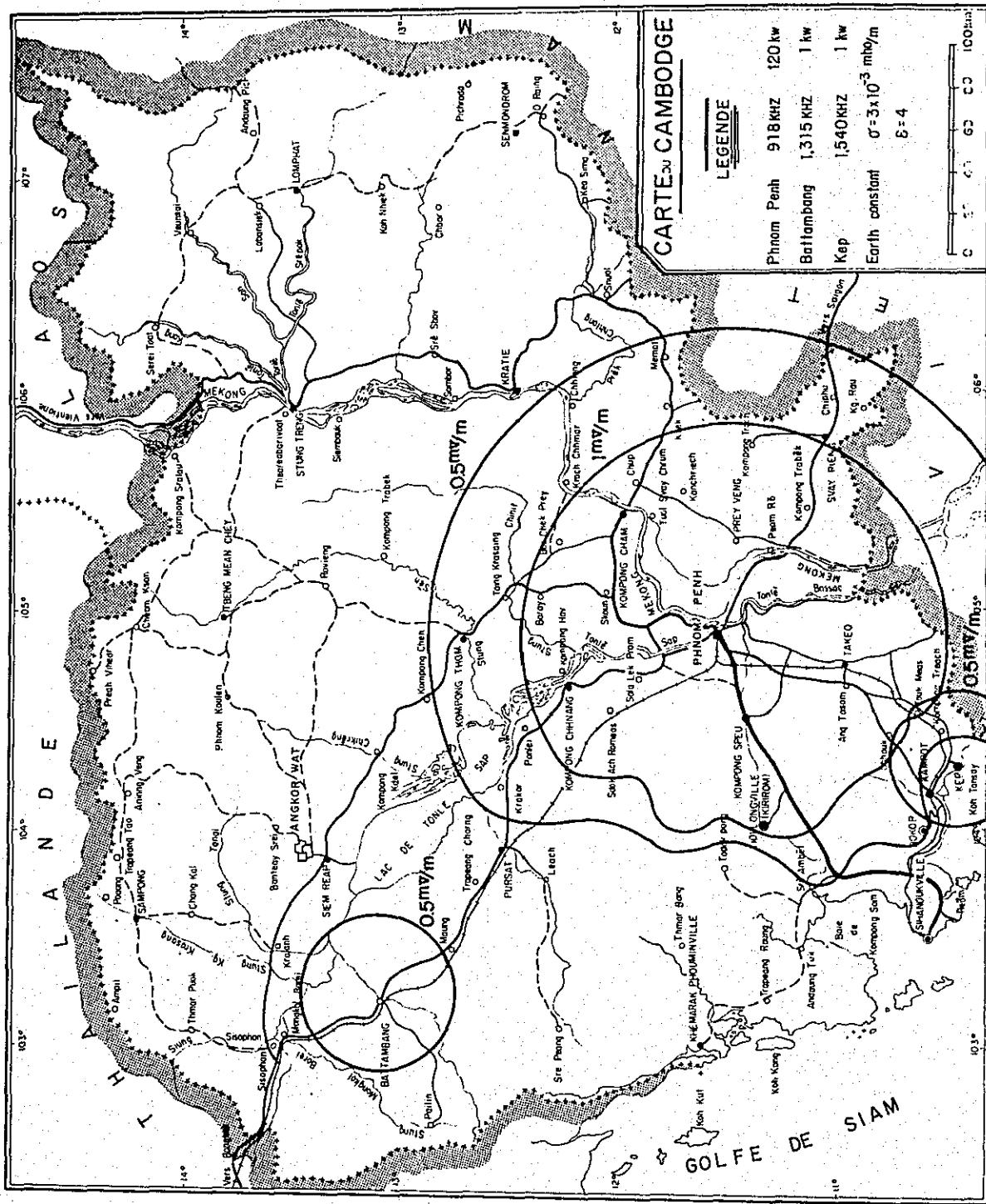


Fig. IV - 1 Existing Service Areas

カンボディアにおいては、Phnom Penhは「大都市」、地方の州都は「小都市」、その他の地域は「その他」を適用することとして、サービスエリアをきめるのが妥当である。これによると、電界強度が0.5 mV/m以上あるが、良質な放送をきくための規格値にやや不足しているKompong Thom, Kampot, およびKep, Kratie, Pursat等は、Phnom Penh局のサービスエリアから除かれる(しかし、Kep, KampotはKep局のサービスエリア内にある。)。また、SiemreapもBattambang局の放送を十分な音質で聞ける電界強度ではない。一例として、われわれがKratieで夜間試聴した結果では、Phnom Penh局の放送を全く聞くことができなかつた。

その結果、全放送局のサービスエリア内の人口は、Table IV-2のとおり約520万人、対人口カバレッジは約80%となる。単に数字の上からみると、80%という値はかなり高い数字ではあるが、なお、そこに幾つかの問題が残っている。

2. サービスエリアの改善

中波放送は、その対人口カバレッジが80%という高い値を示しているが、それを100%に近づけるためには人口密度の大きさ、都市の重要度からみて、次の事項が優先的に検討されねばならない。

- (1) Kompong Thom市に対するサービスの改善
- (2) Siemreap, Sihanoukville, Pursat, KratieおよびStung Trengに対する放送の強化

これらの目的に対して、具体的には次の項目の実行が必要である。

- (1) 現行設備の諸特性の再点検
 - a 送信機と空中線系との整合
 - b 空中線能率の向上
- (2) 放送局の新設と空中線電力の増力

本調査団が見た限りでは、一部の送信機に取り付けられた電力計の指針や、空中線の高さからみて、送信機出力が給電線、空中線を経て効率よく空中へ放射されているかどうかについて疑問が残った。これらを詳細に測定し、その結果にしたがって改善を行ない、実効放射電力の増大を期待せねばならない。

また、その他に、Phnom Penh局、Battambang局の空中線電力の増加およびSihanoukville, Stung Treng, Rattanakiri等の局を開設して、大幅なサービスエリアを拡大することが必要である。

3. カンボディア国の計画

すでに情報省が決定している計画によれば、Phnom Penh局とBattambang局の空中線電力の増力(Phnom Penh 918kc 120kwはそのまま、740kc 20kwを

200kwに増力、Battambang 1kwを10kwに増力)と、Kratie局(1kw)の開設とが本年中になされる。それらの工事終了後の、予想されるサービスエリアをFig. IV-2に示す。サービスエリア内の人口は約570万人、対人口カバレッジは約87%となり、これをTable IV-3に示す。

Fig. IV-2において、一見してわかることは、新設のKratie局のサービスエリアが、Phnom Penh局のサービスエリアに含まれること、およびSiemreap, Stung Treng, Sihanoukvilleが、なおサービスエリア外となることである。Sihanoukville, Stung Trengについては、将来置局する計画があり、また、Battambang局については空中線の改良予定がある。

Table IV-3 Coverage at the end of 1970

Station name	Population in the service area (thousand)	Coverage of total population (%)
Phnom Penh	5,386	83
Battambang	304	5
Kep	162	2
Kratie	90	1
Total	5,690*	87*

* As the service area of Kep station and that of Kratie station overlaps the service area of Phnom Penh station, the total value shows the value from which the overlapped population is deducted.

4. 今後の課題

放送が国民大衆に対して果さなければならぬ情報の伝達、娯楽、教育等の役割から考えると、放送はますます発展させなければならない。

その第1歩としては、まずサービスエリアの現状を的確につかむことが必要で、そのことは次回の調査において行なうこととし、その結果をもとに、今後の放送拡充計画を一層検討することとしたい。

また、Phnom Penh局から地方の放送局への番組中継は、よりよい品質を確保するため、現在の超短波や短波の回線に代わり、マイクロ波回線網の整備に伴って、その回線網を利用すべきである。

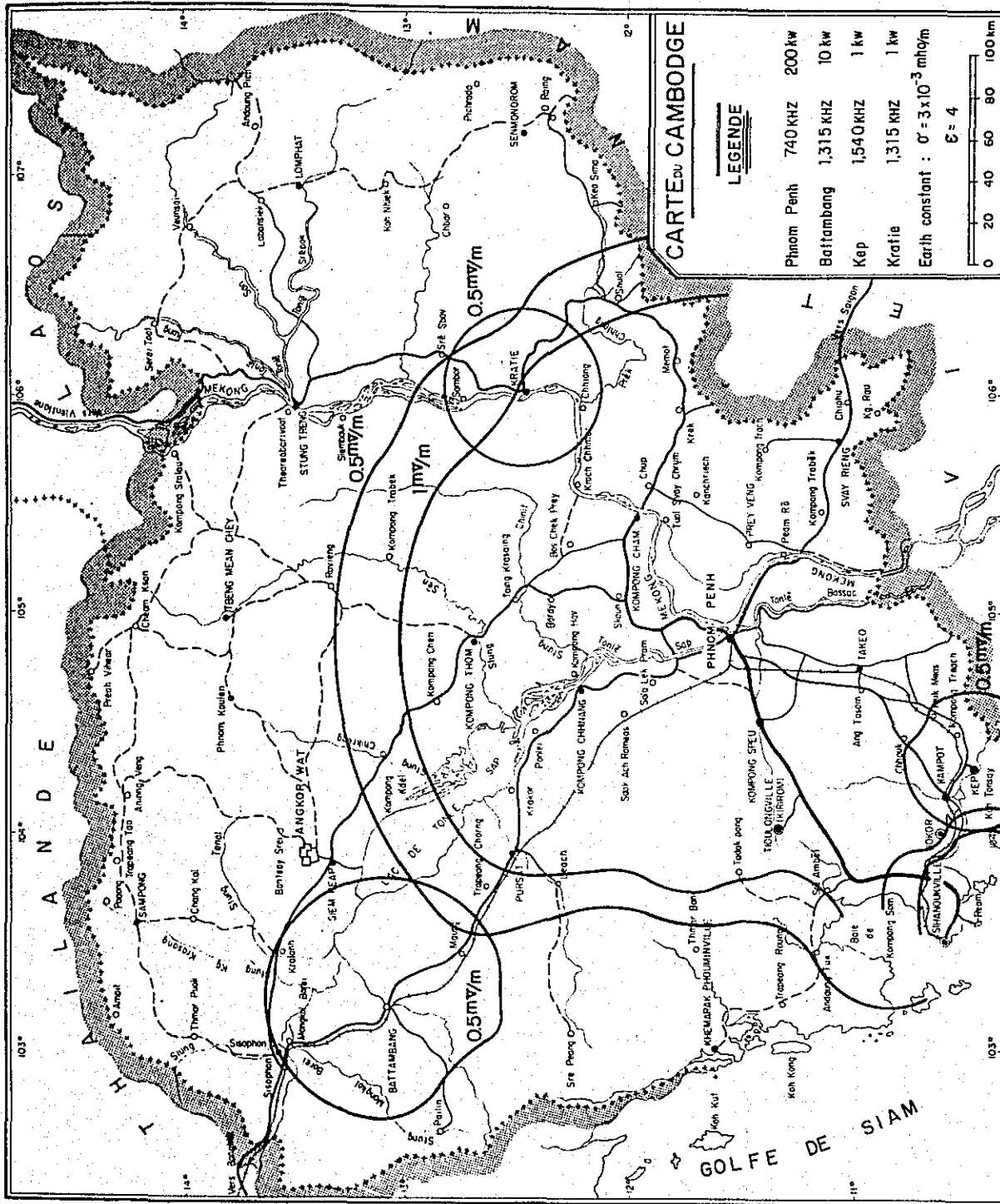


Fig. IV - 2 Service Areas at the End of 1970

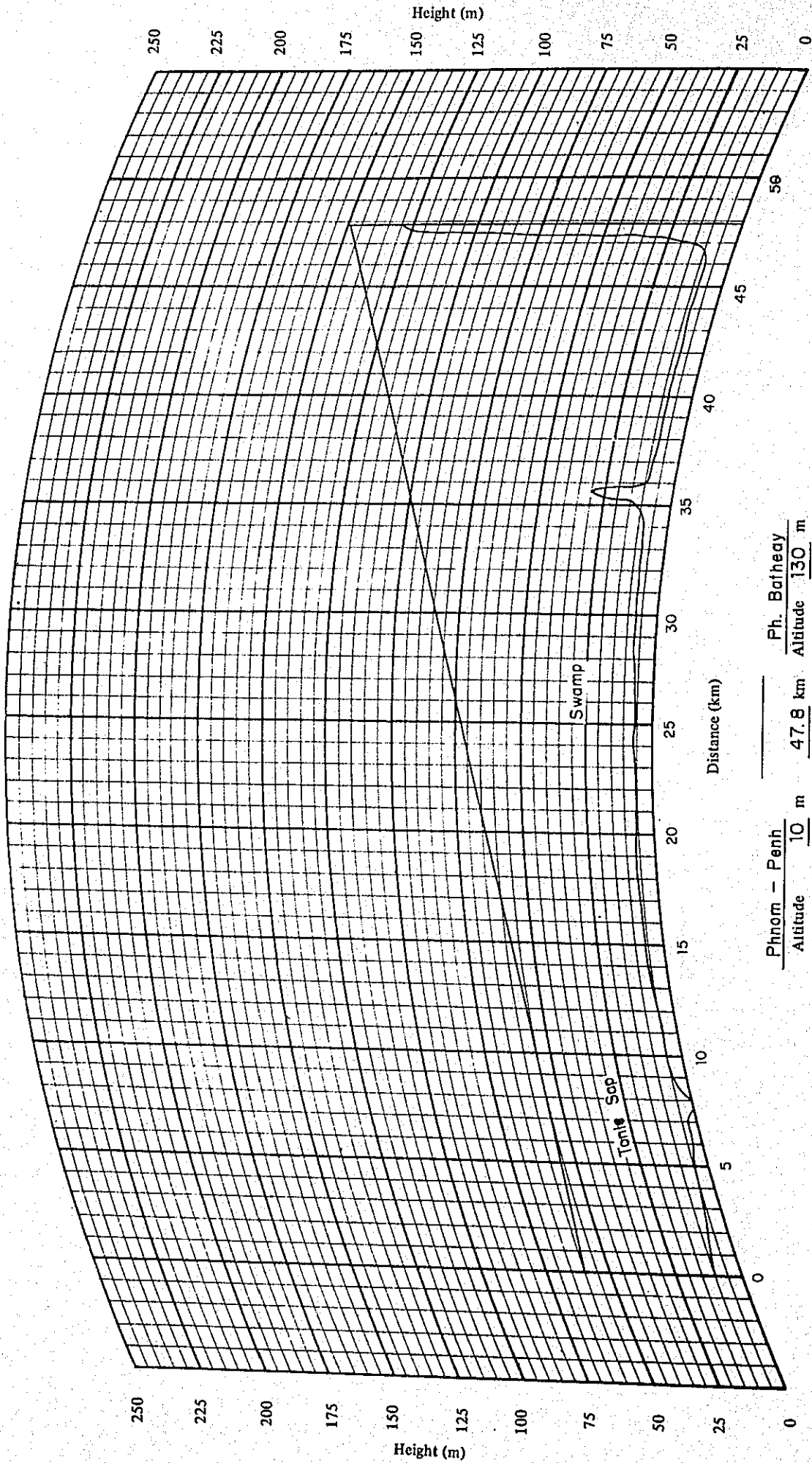
APPENDIX

APPENDIX I PROFILE MAP

1.	Phnom Penh	~	Phnom Batheay
2.	Phnom Batheay	~	KG, Chhnang
3.	KG, Chhnang	~	Ponley
4.	Ponley	~	Krakor
5.	Krakor	~	Pursat
6.	Pursat	~	Svay Daun Keo
7.	Svay Daun Keo	~	Stoeng Chak
8.	Stoeng Chak	~	Battambang
9.	Battambang	~	Siemreap
10.	KG, Chhnang	~	KG, Thom
11.	Phnom Penh	~	Tram Khnar
12.	Tram Khnar	~	Takeo
13.	Takeo	~	Kbal Bat
14.	Kbal Bat	~	Chamkar
15.	Chamkar	~	Bokor
16.	Bokor	~	Sihanoukville
17.	Phnom Batheay	~	KG, Cham
18.	KG, Cham	~	Sangke Kaong
19.	Sangke Kaong	~	Chhlong
20.	Chhlong	~	Kratie
21.	Kratie	~	Sre Sbov
22.	Sre Sbov	~	Ph. Nam Phi Est
23.	Ph. Nam Phi Est	~	Stung Treng
24.	Phnom Penh	~	Prey Veng
25.	Prey Veng	~	KG, Trabek
26.	KG, Trabek	~	Svay Rieng

PROFILE MAP

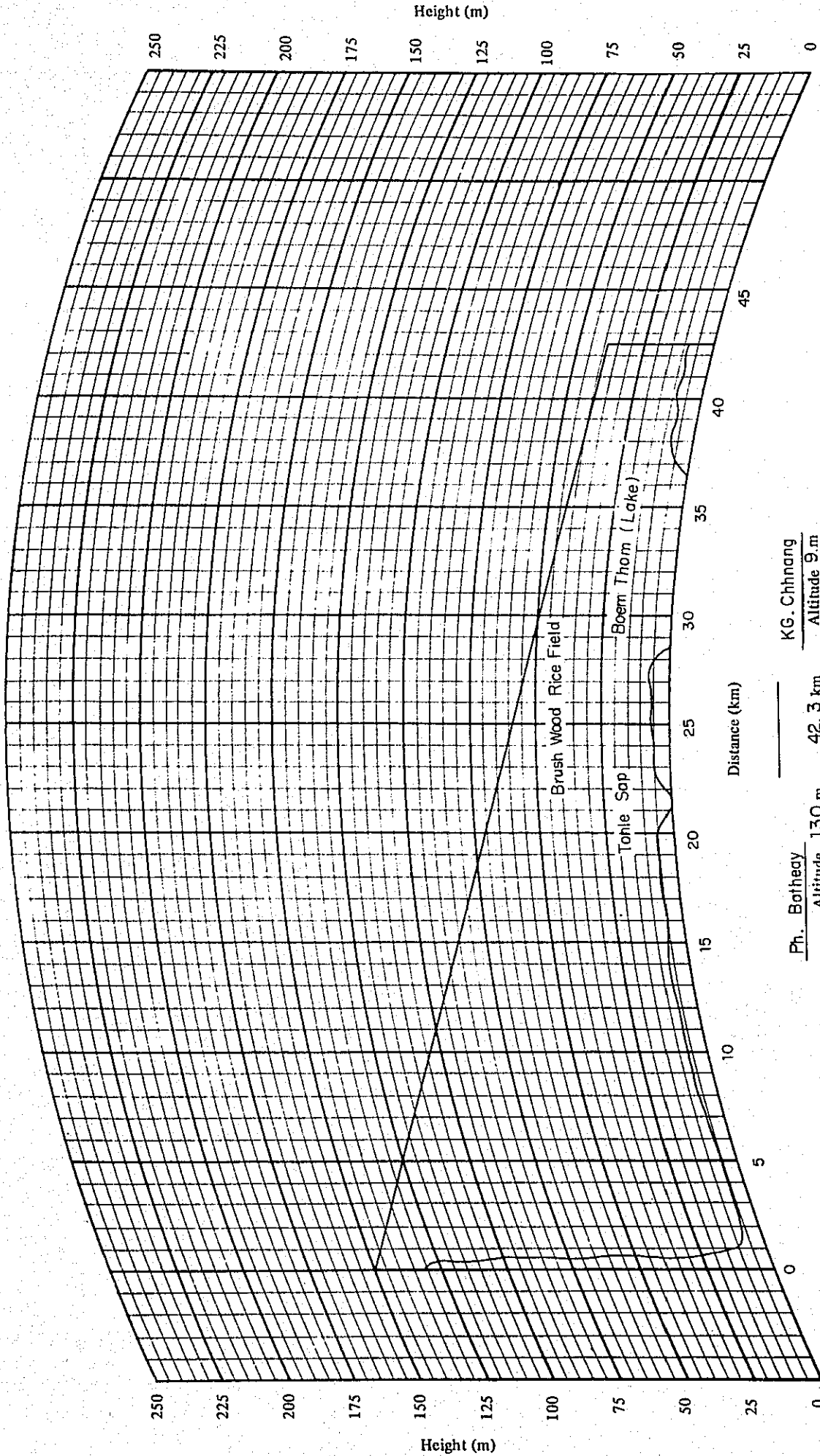
(K = 4/3)



Phnom - Penh	Ph. Bafheay
Altitude <u>10</u> m	Altitude <u>130</u> m
Antenna Height <u>50</u> m	Antenna Height <u>20</u> m
	Distance <u>47.8</u> km

PROFILE MAP

(K = 4/3)

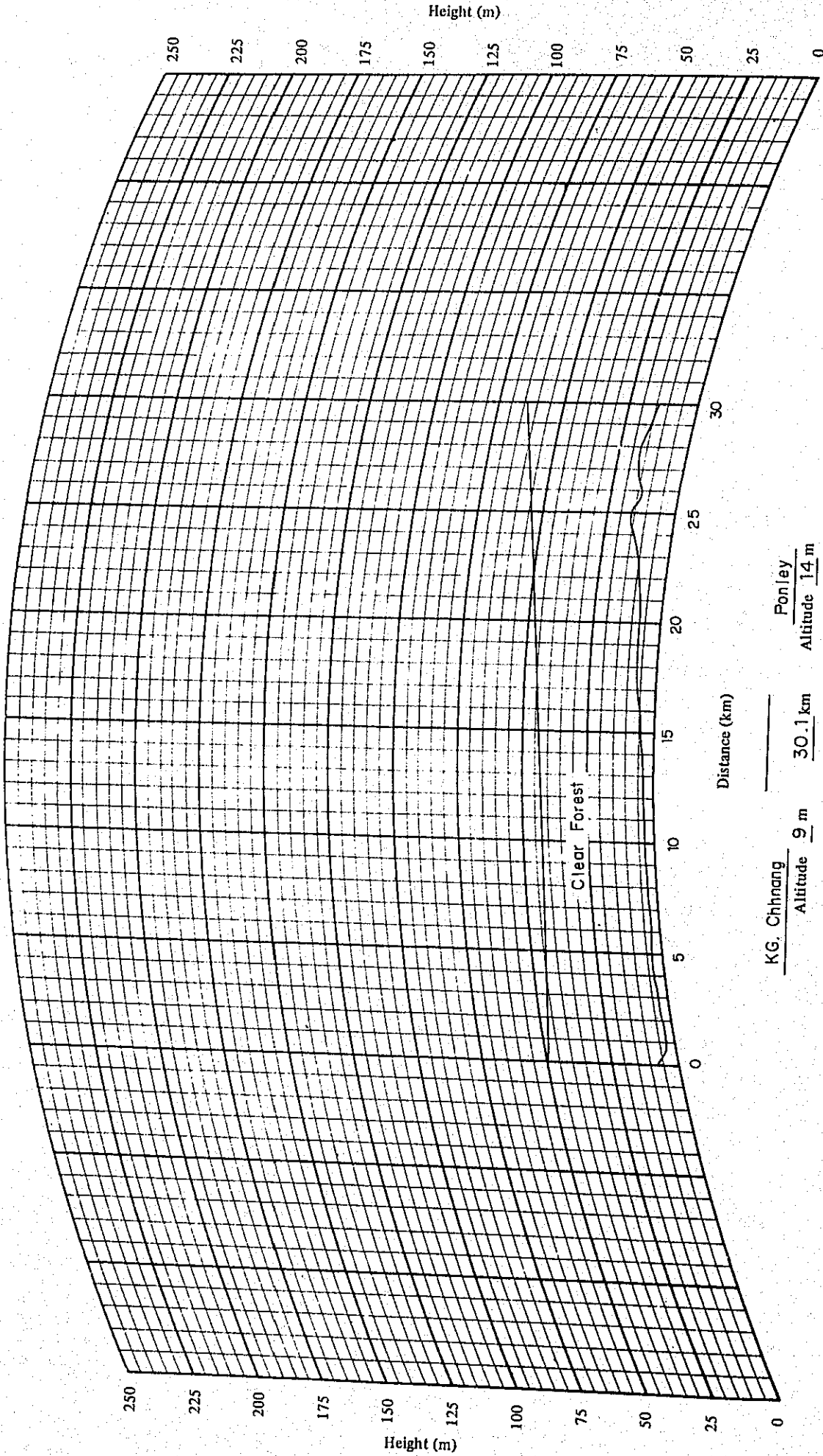


Ph. Botthey	Altitude <u>130 m</u>	Antenna Height <u>20 m</u>
KG. Chhnang	Altitude <u>9 m</u>	Antenna Height <u>30 m</u>
Distance (km)		<u>42.3 km</u>

PROFILE MAP

3

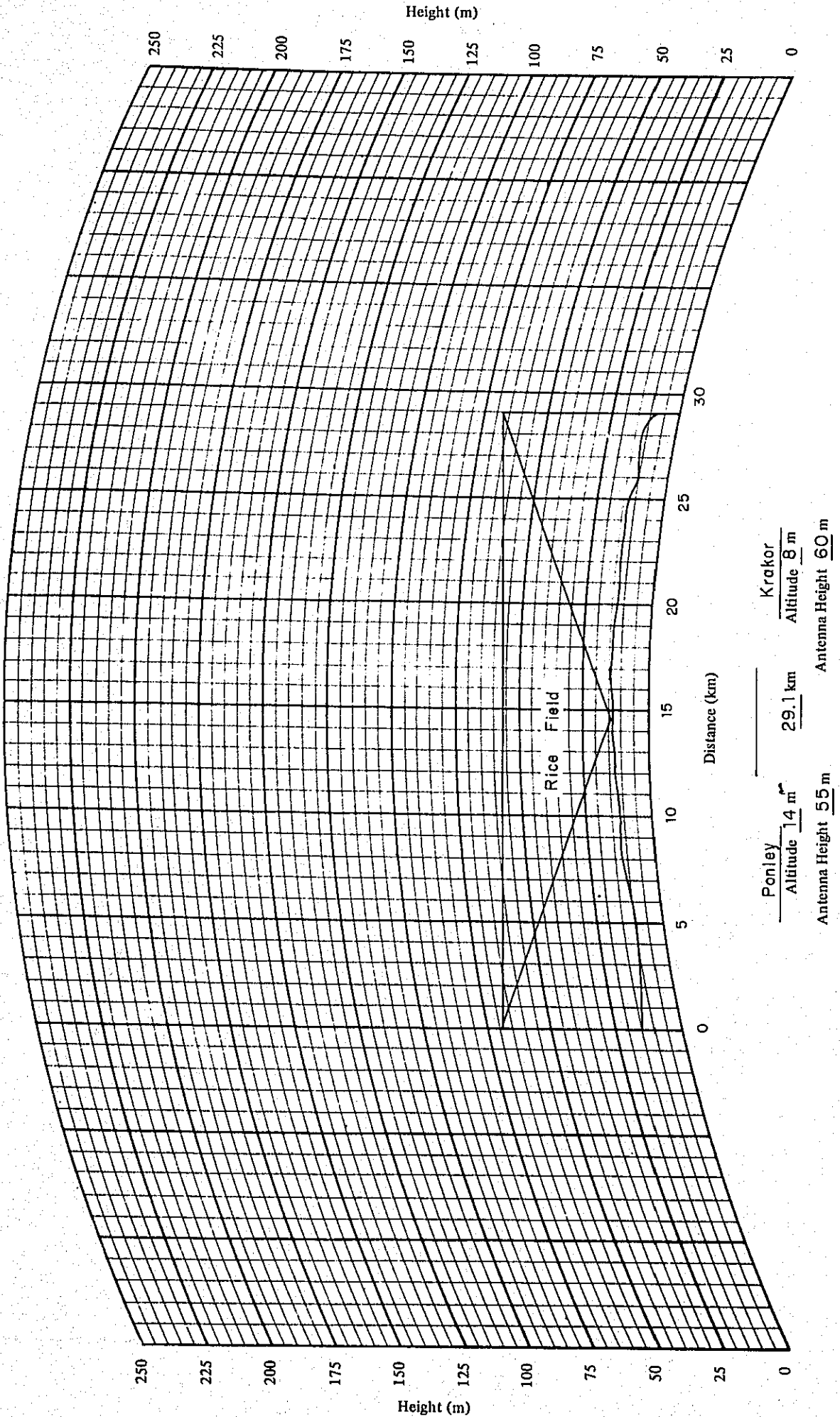
(K = 4/3)



PROFILE MAP

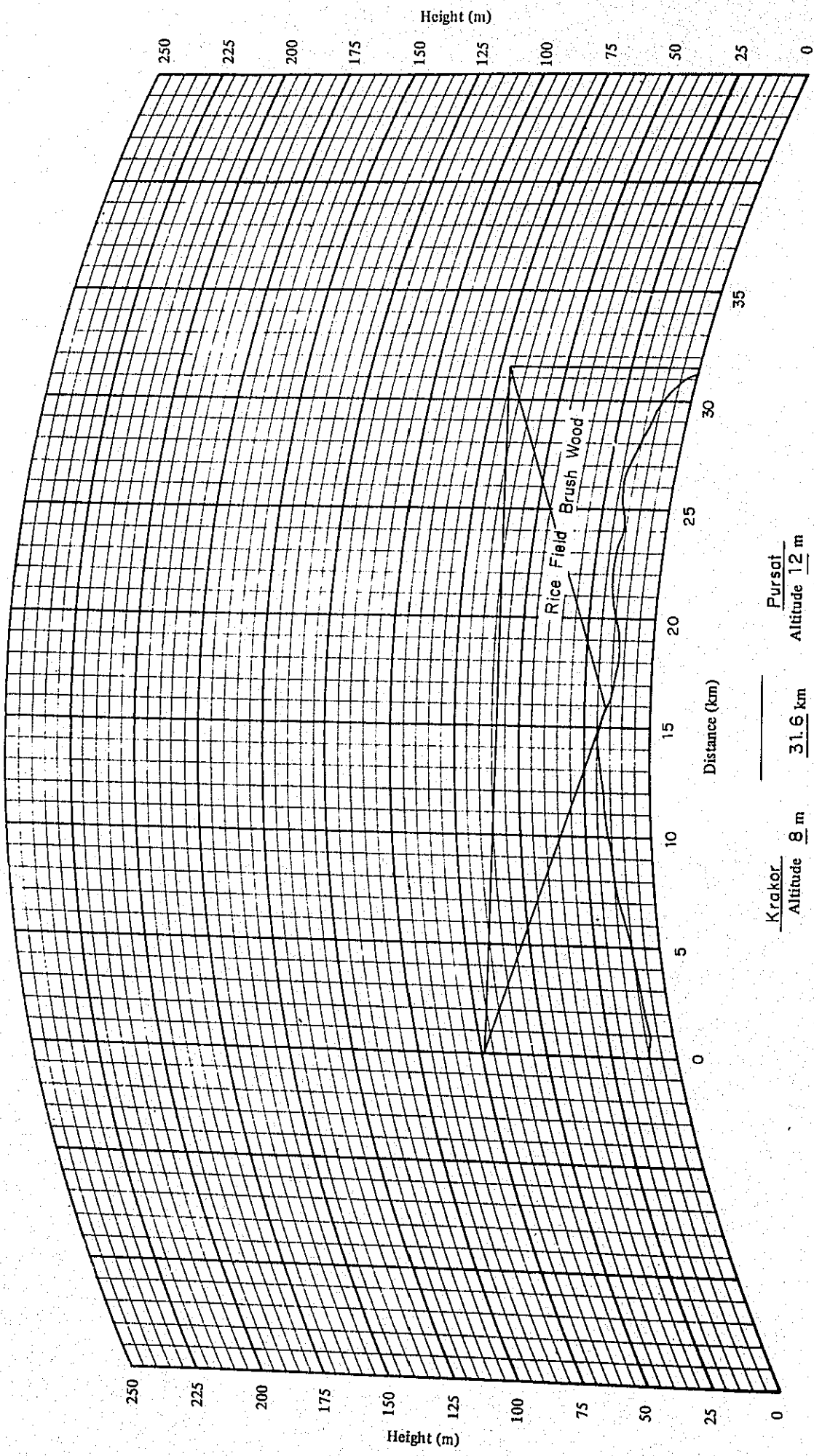
4

($K = 4/3$)



PROFILE MAP

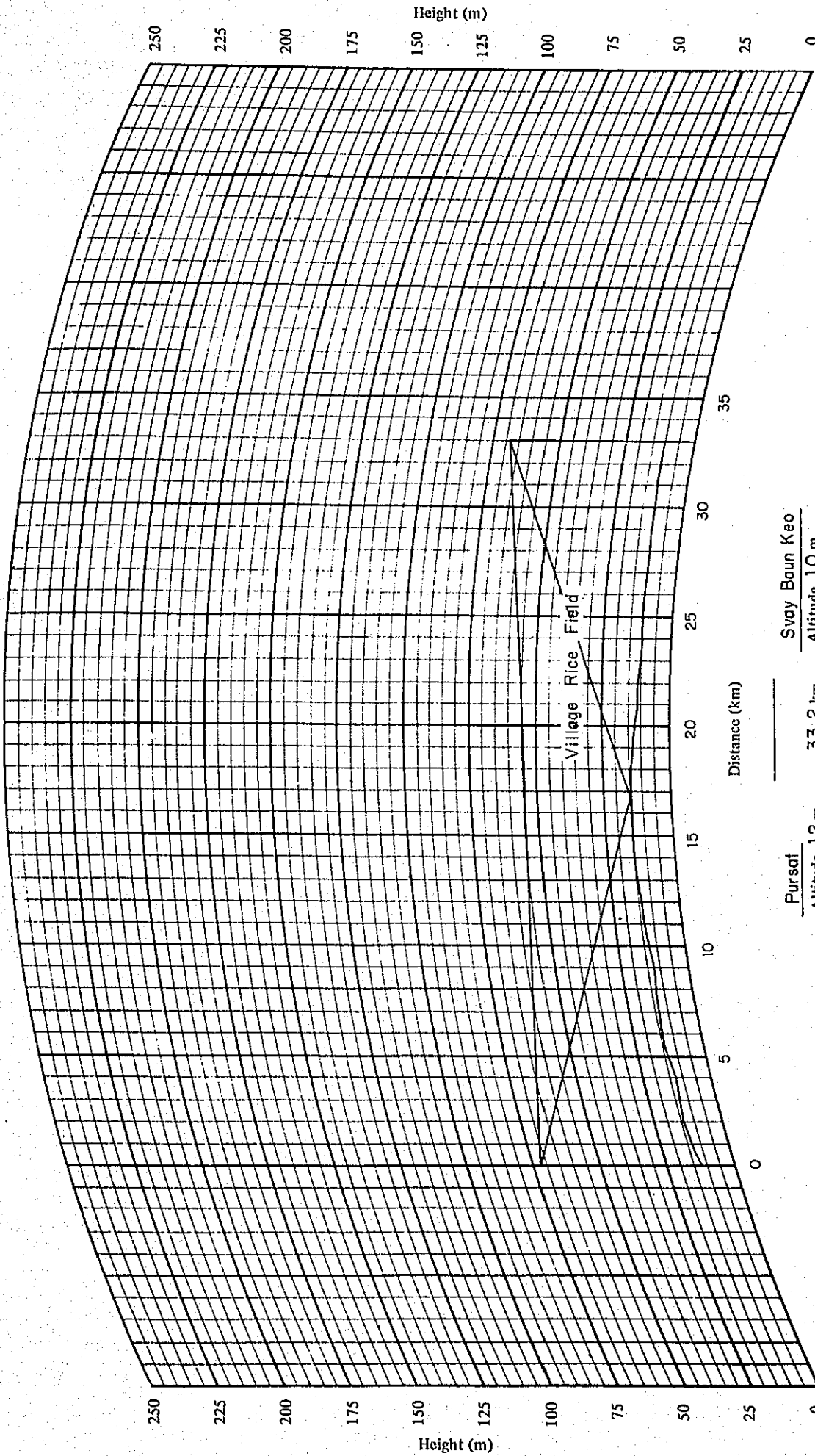
(K = 4/3)



—————
 Krakor Altitude 8 m Antenna Height 65 m
 Pursat Altitude 12 m Antenna Height 60 m

PROFILE MAP

(K = 4/3)

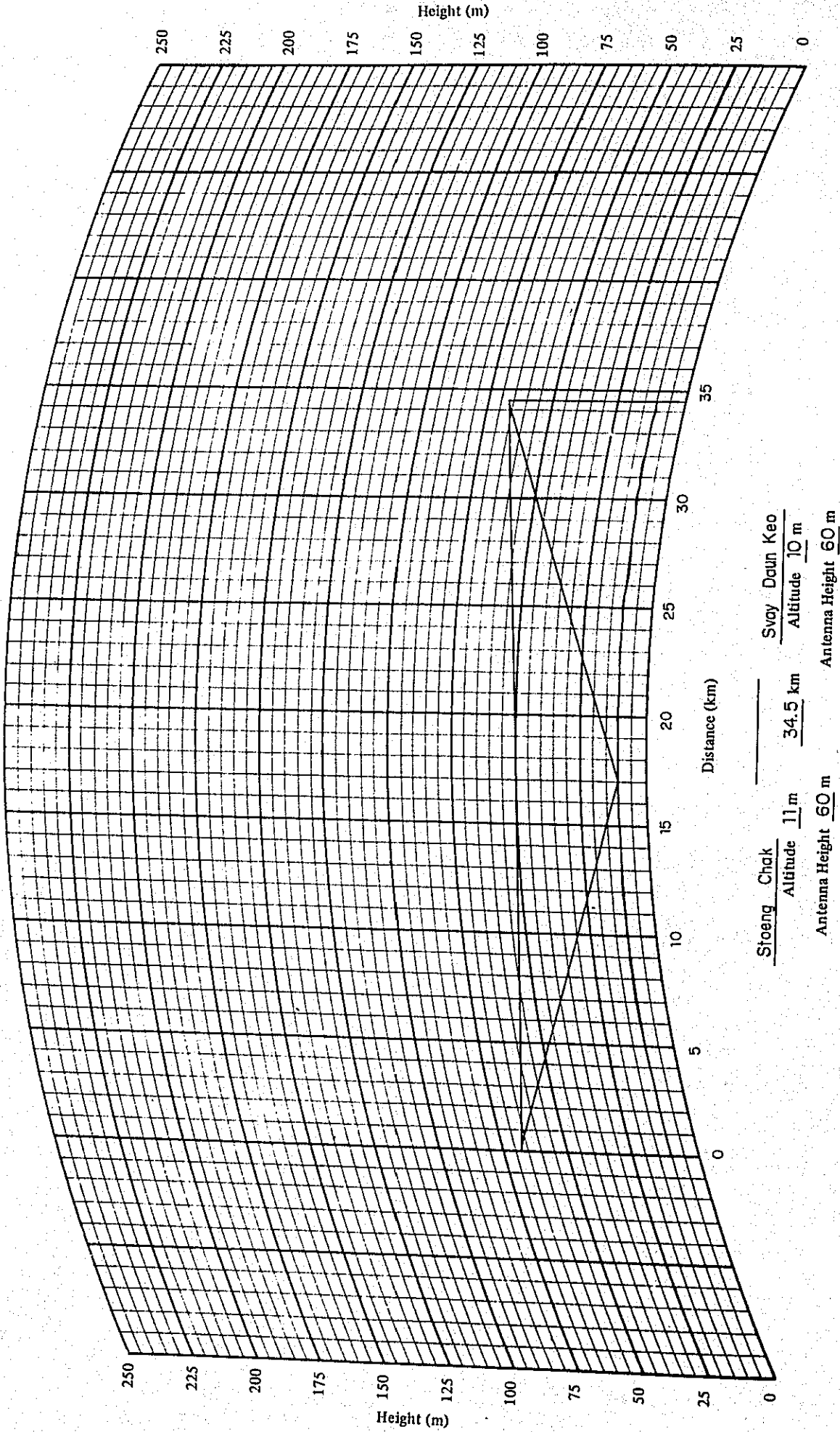


Pursat	Svay Boun Keo
Altitude <u>12</u> m	Altitude <u>10</u> m
Antenna Height <u>60</u> m	Antenna Height <u>60</u> m
	Distance <u>33.2</u> km

PROFILE MAP

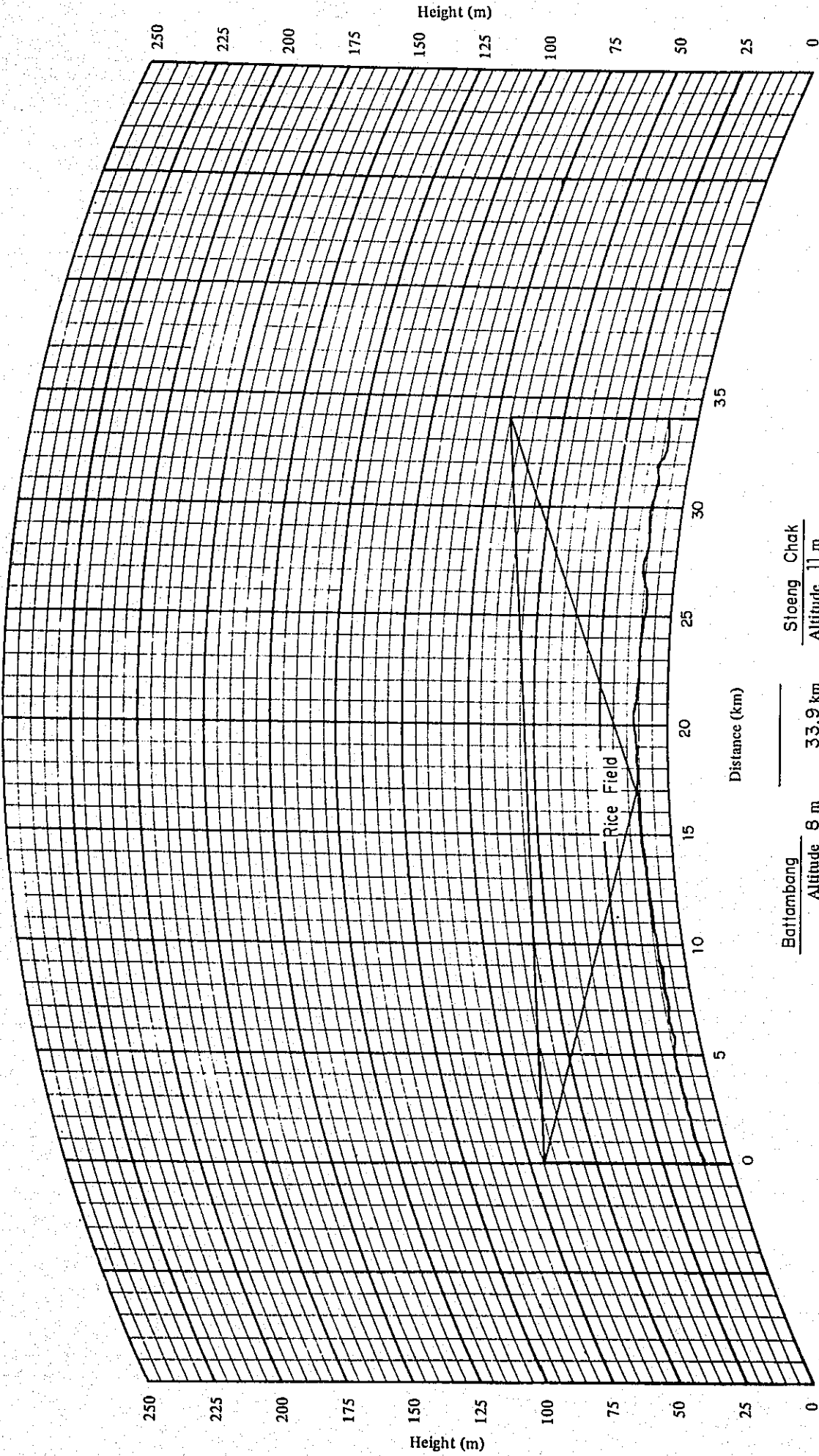
7

(K = 4/3)



PROFILE MAP

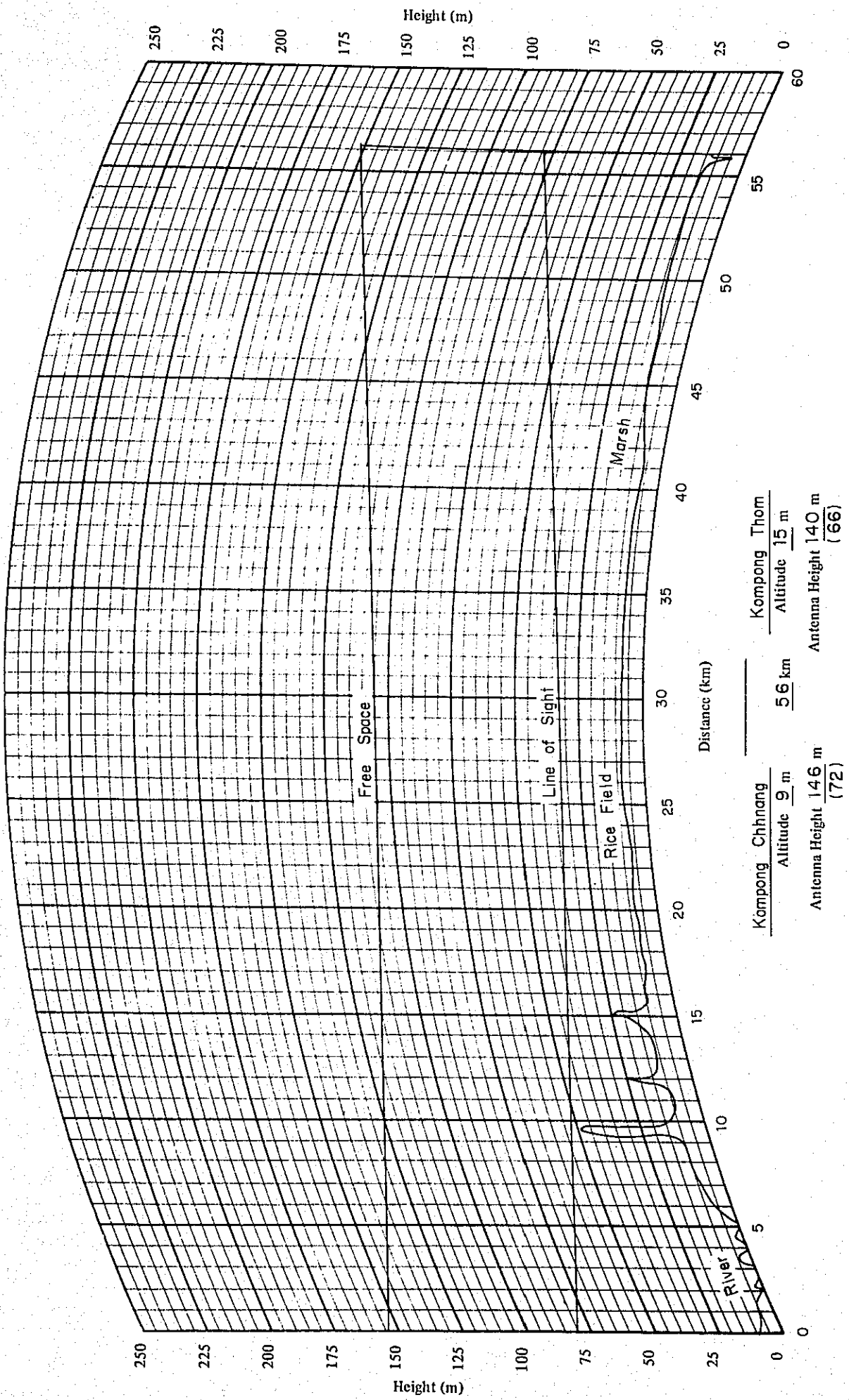
(K = 4/3)



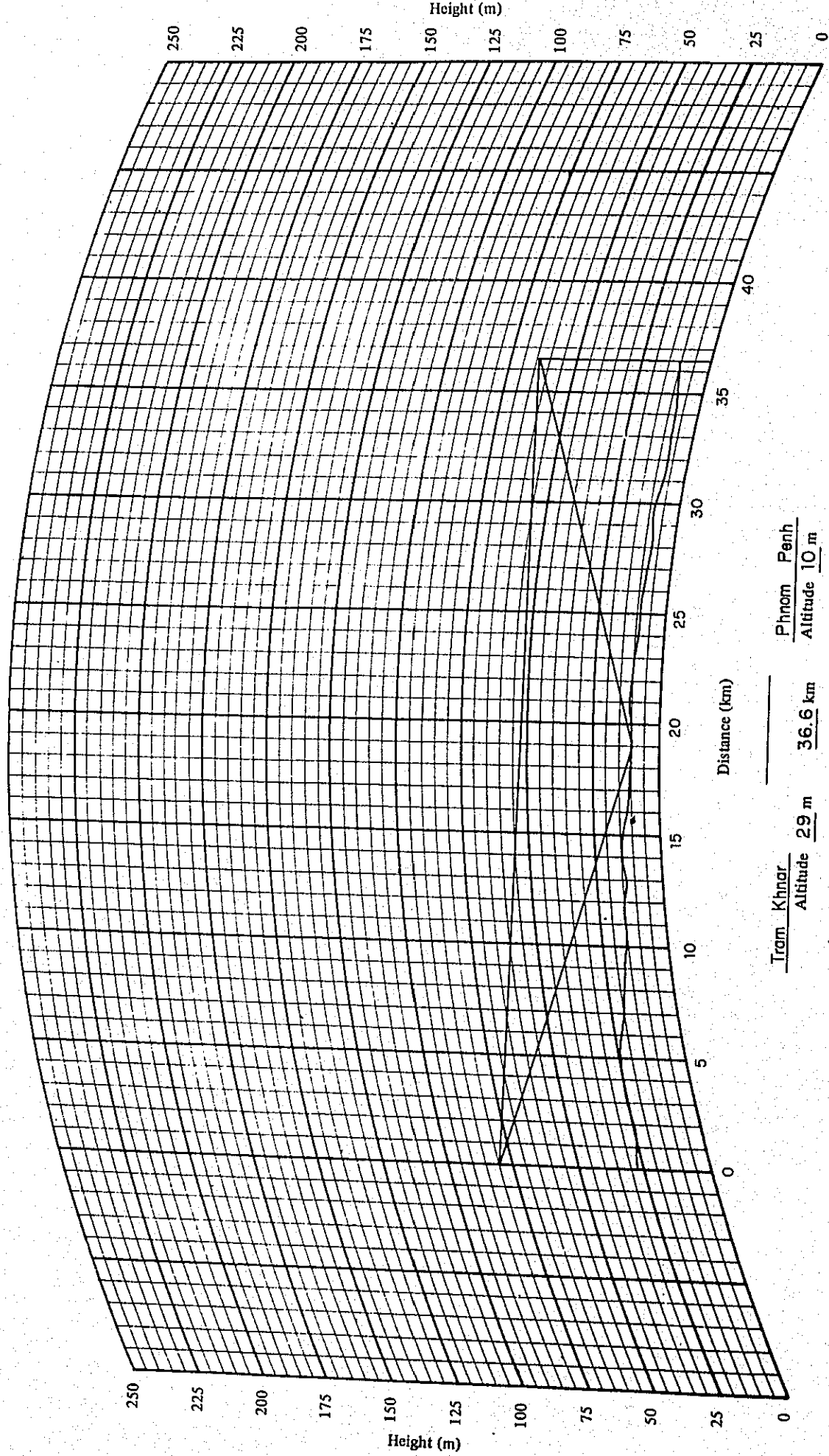
Battambang Altitude 8 m Antenna Height 60 m
Stoeng Chak Altitude 11 m Antenna Height 60 m
Distance (km) 33.9 km

PROFILE MAP

(K = 4/3)

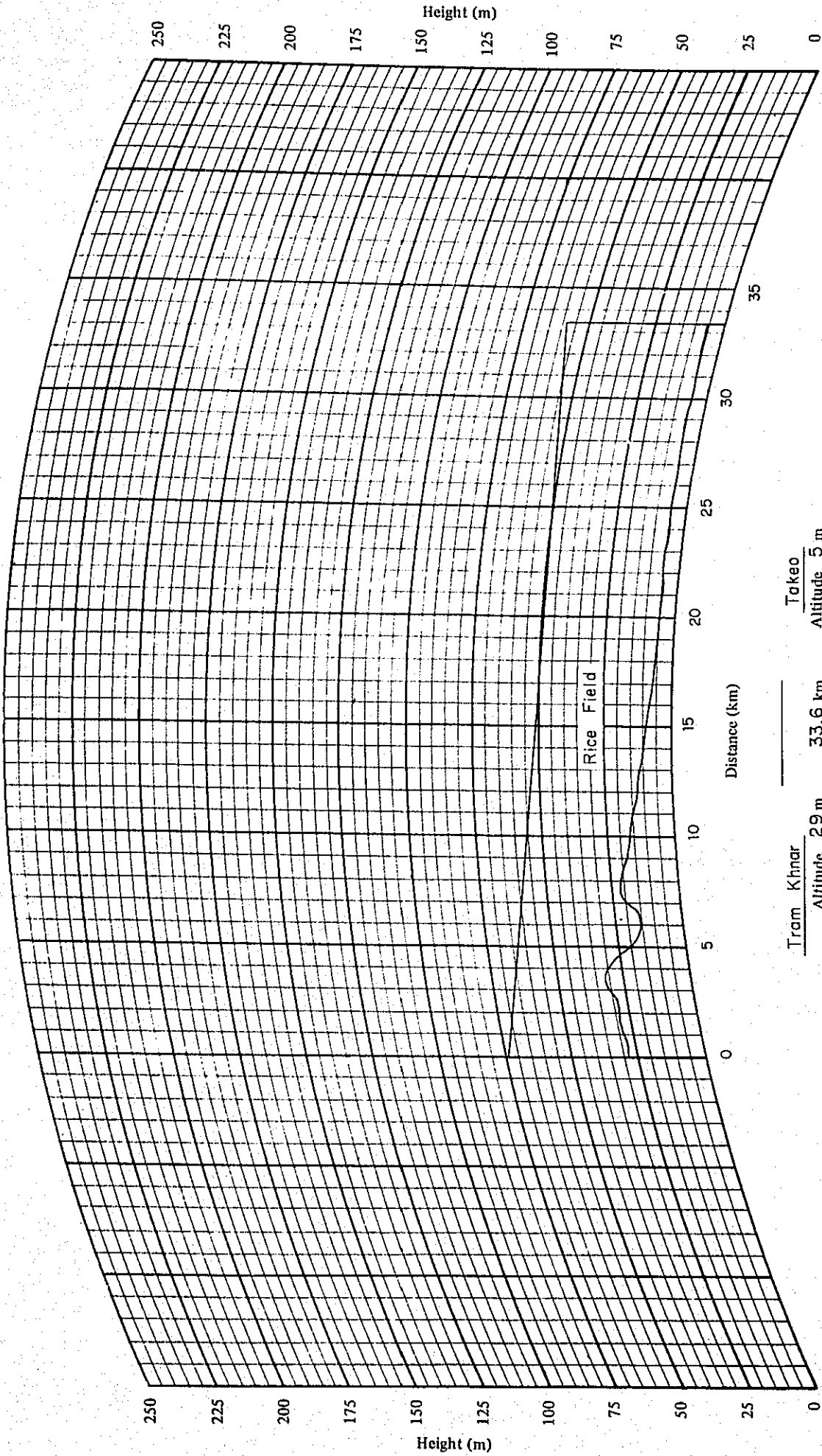


PROFILE MAP (K = 4/3)

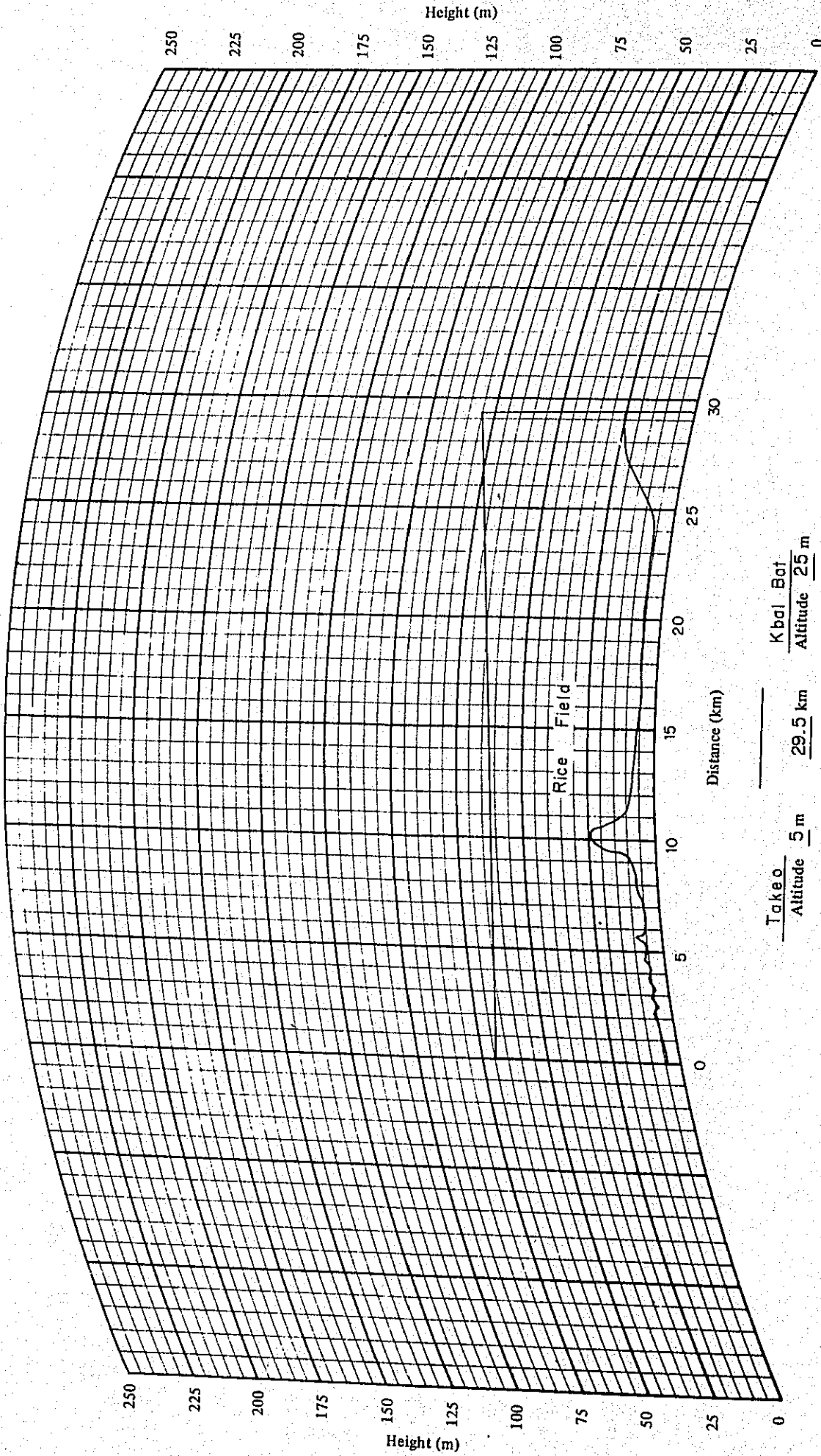


Tram Khnor Phnom Penh
Altitude 29 m Altitude 10 m
Antenna Height 50 m Antenna Height 55 m

PROFILE MAP (K = 4/3)



PROFILE MAP (K = 4/3)



Height (m)

Distance (km)

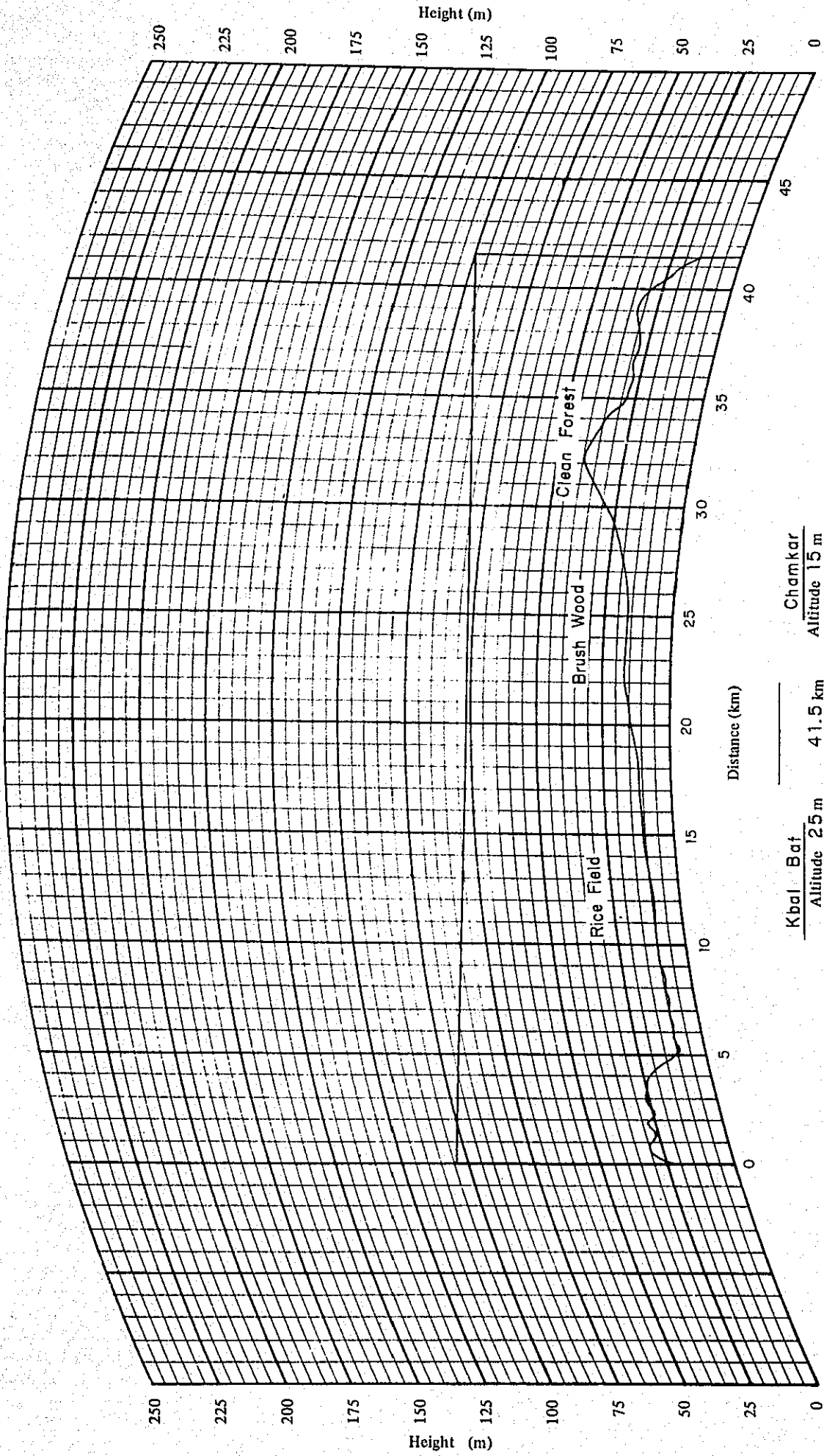
Rice Field

Take off
Altitude 5 m
Antenna Height 65 m

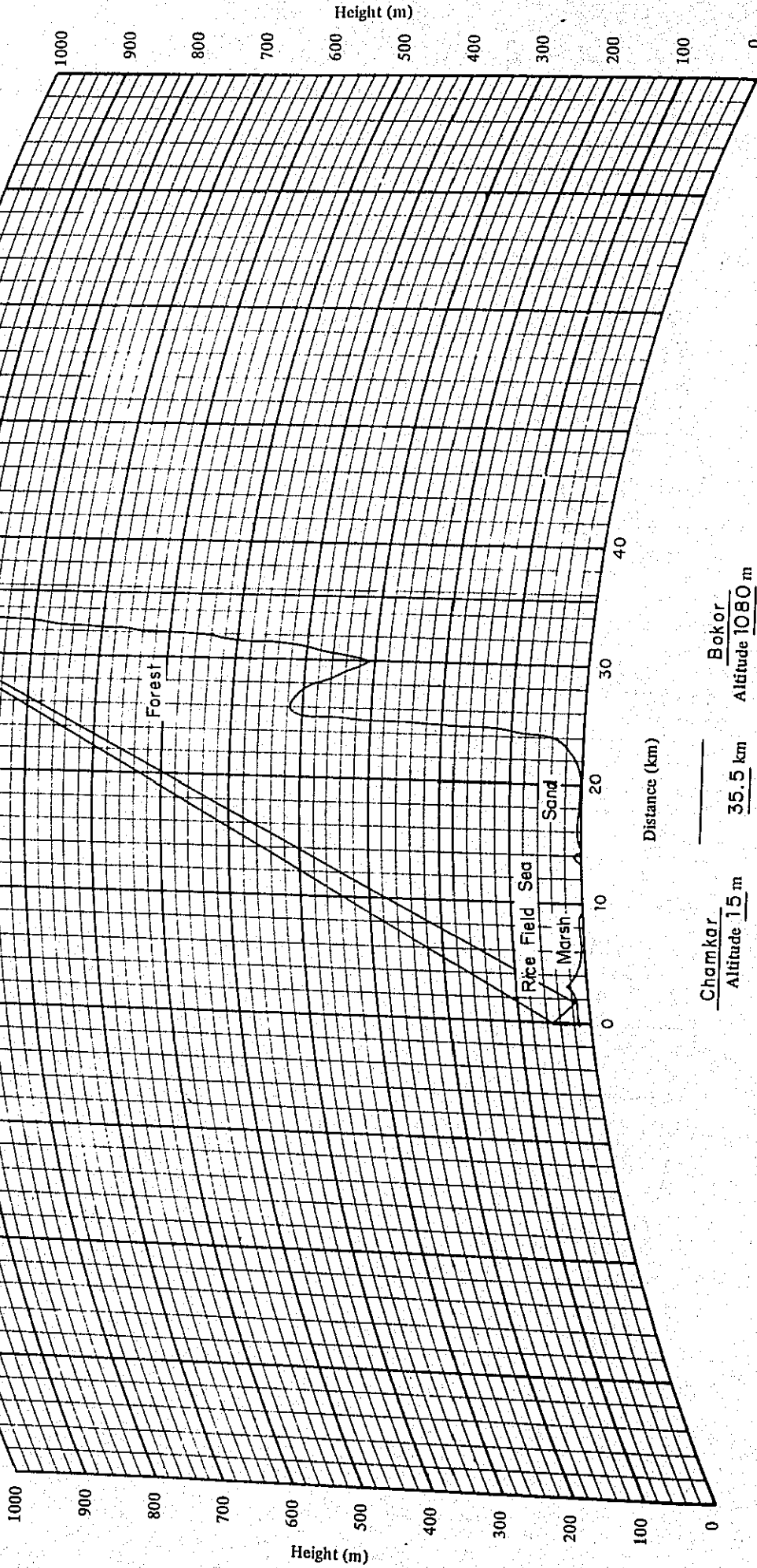
K boi Bot
Altitude 25 m
Antenna Height 55 m

PROFILE MAP

(K = 4/3)



PROFILE MAP (K = 4/3)

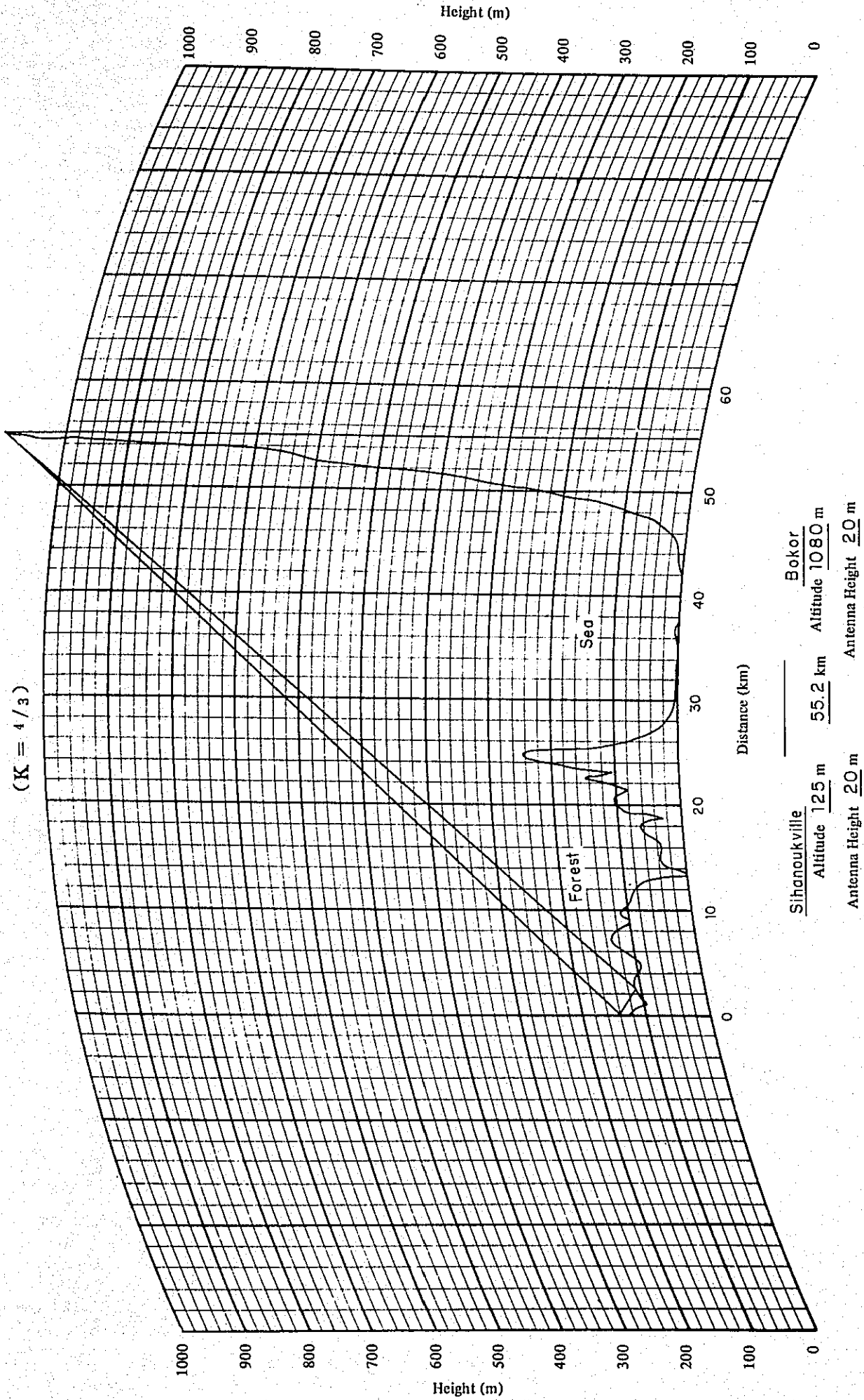


Chamkar
Altitude 15 m
Antenna Height 45 m

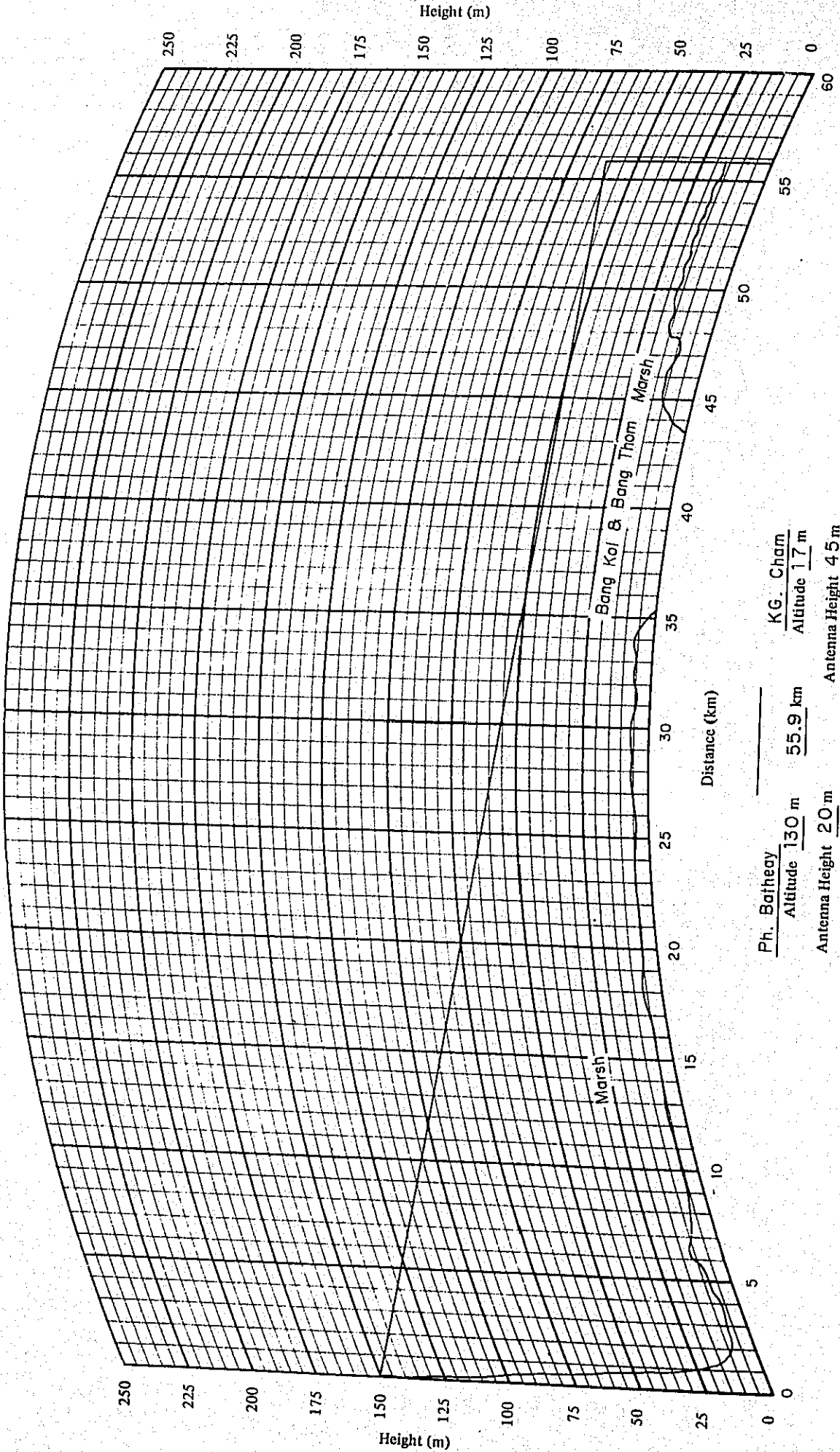
Bokor
Altitude 1080 m
Antenna Height 35 m

PROFILE MAP

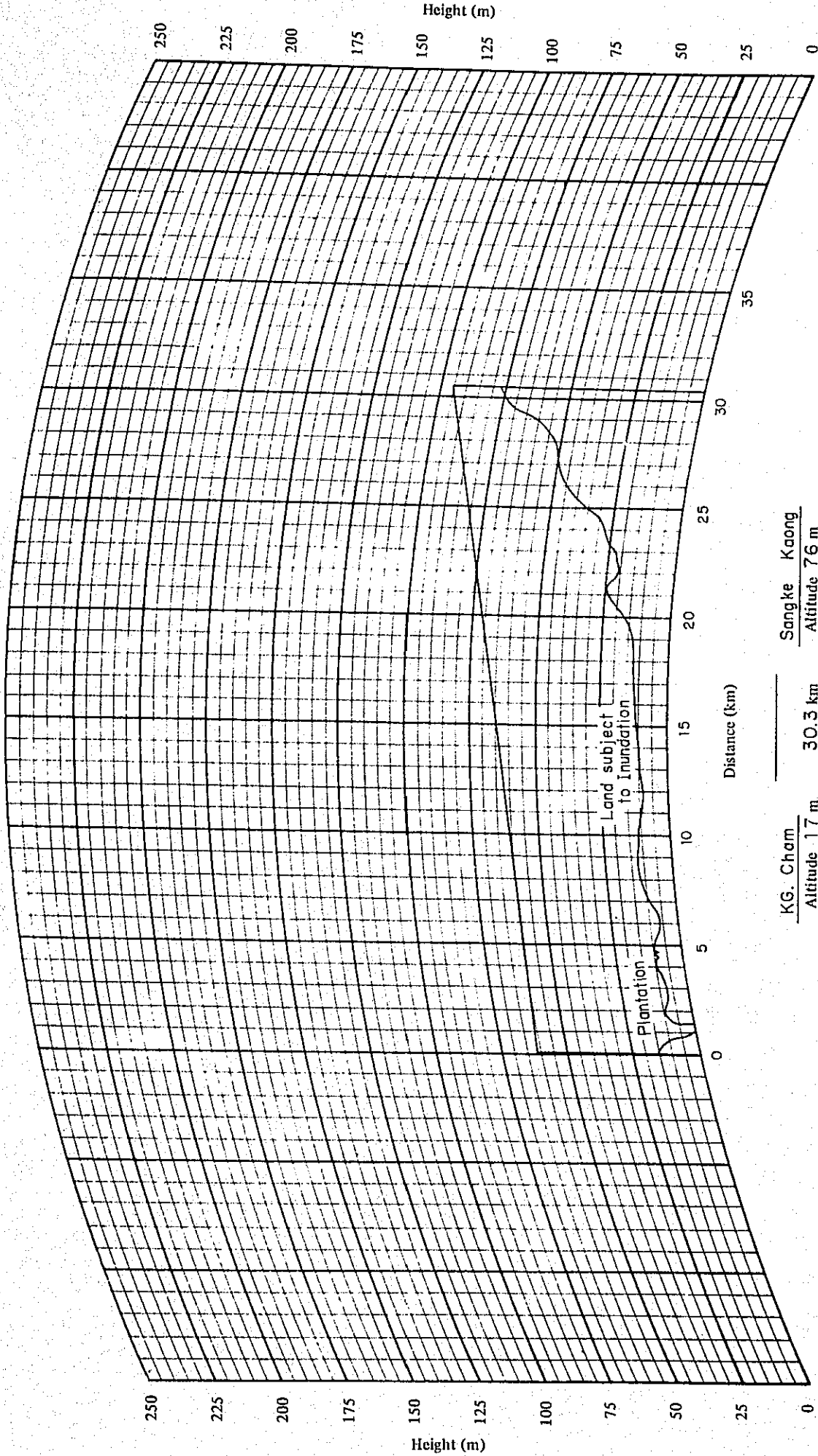
(K = 4/3)



PROFILE MAP
(K = 4 / 3)



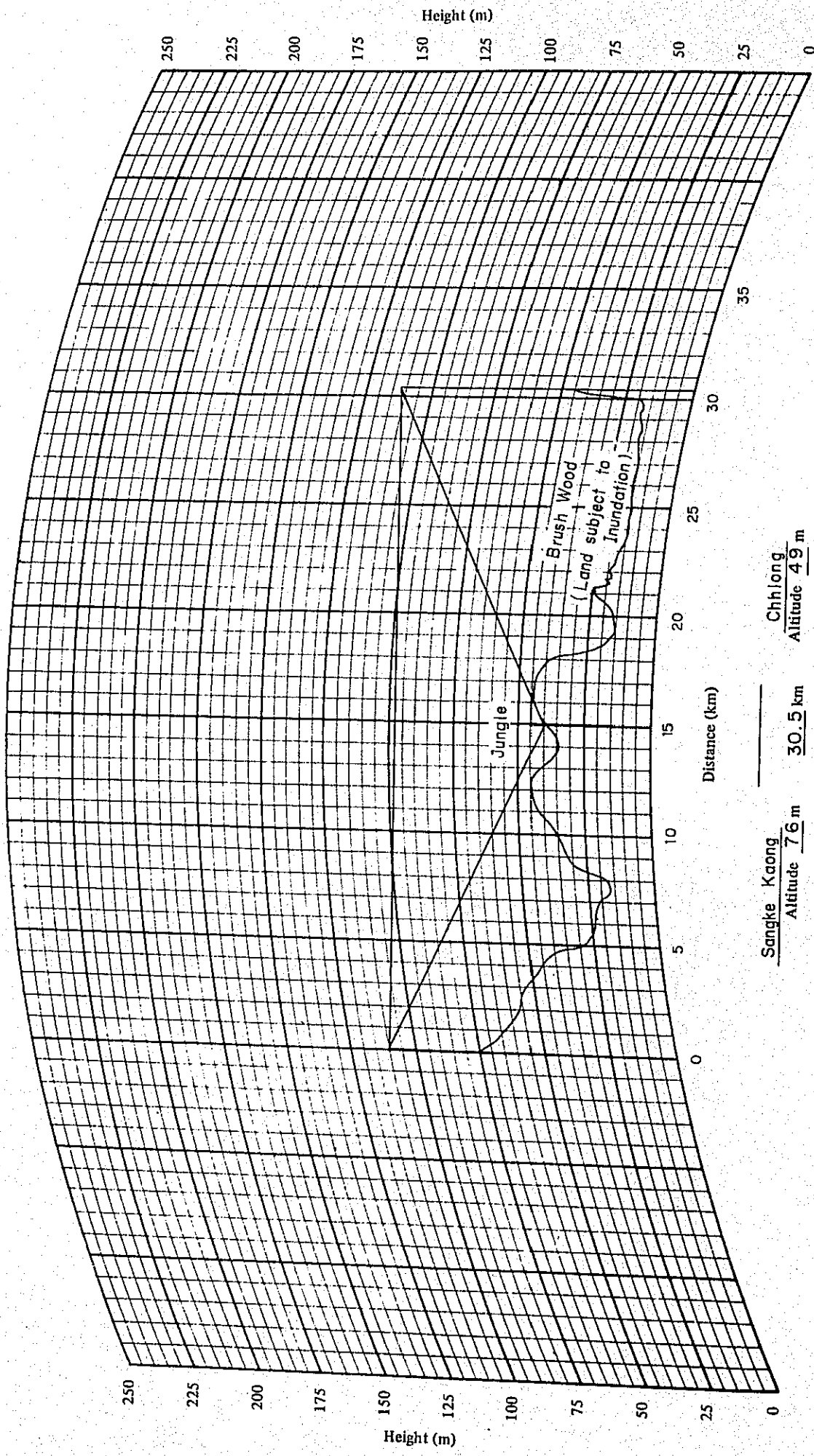
PROFILE MAP (K = 4/3)



KG. Cham
Altitude 17 m
Antenna Height 4.5 m

Sangke Kaong
Altitude 76 m
Antenna Height 20 m

PROFILE MAP (K = 4/3)



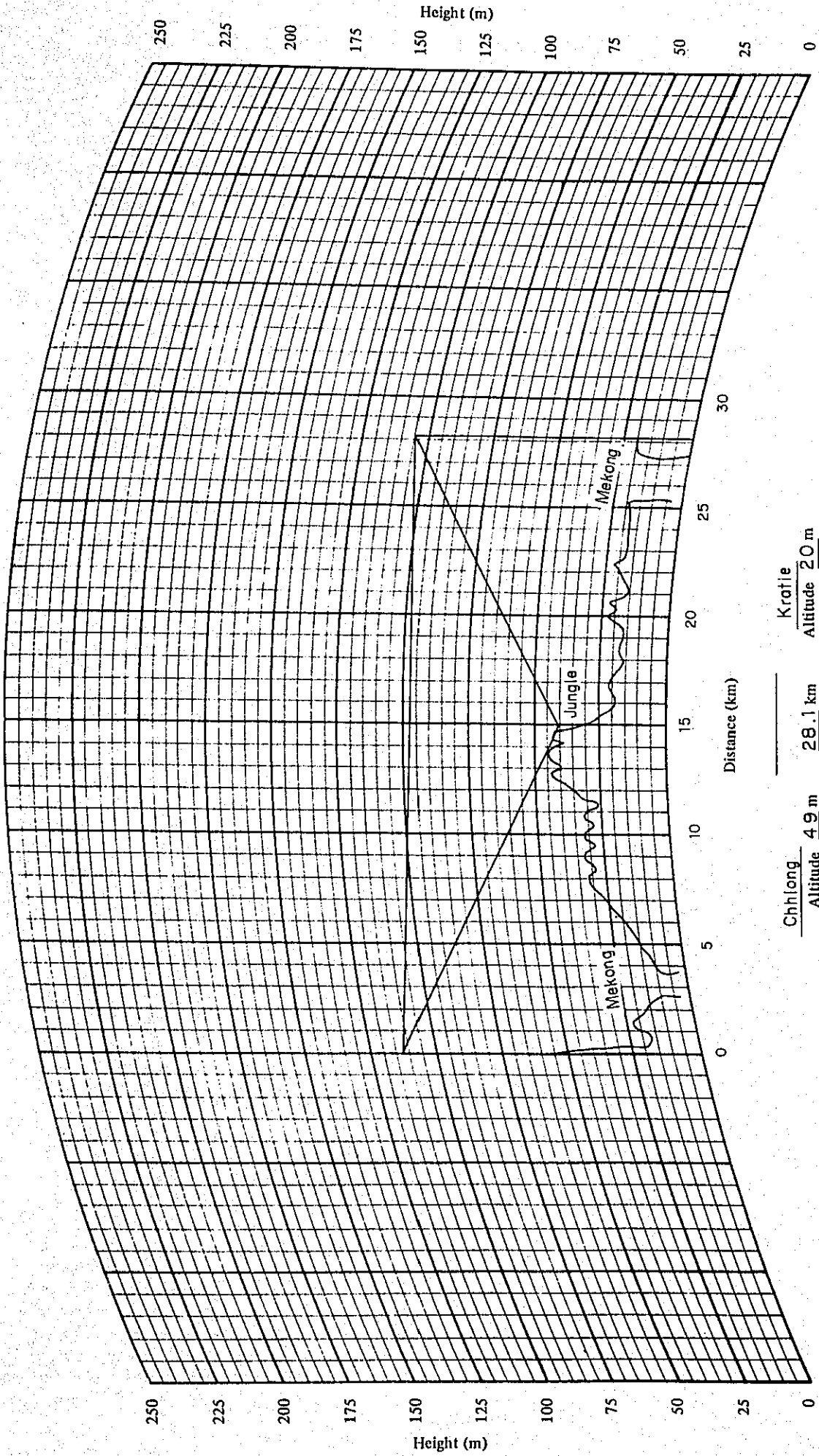
Sangke Kaong
Altitude 76 m
Antenna Height 35 m

Chhlong
Altitude 49 m
Antenna Height 65 m

Distance (km) 30.5 km

PROFILE MAP

(K = 4/3)

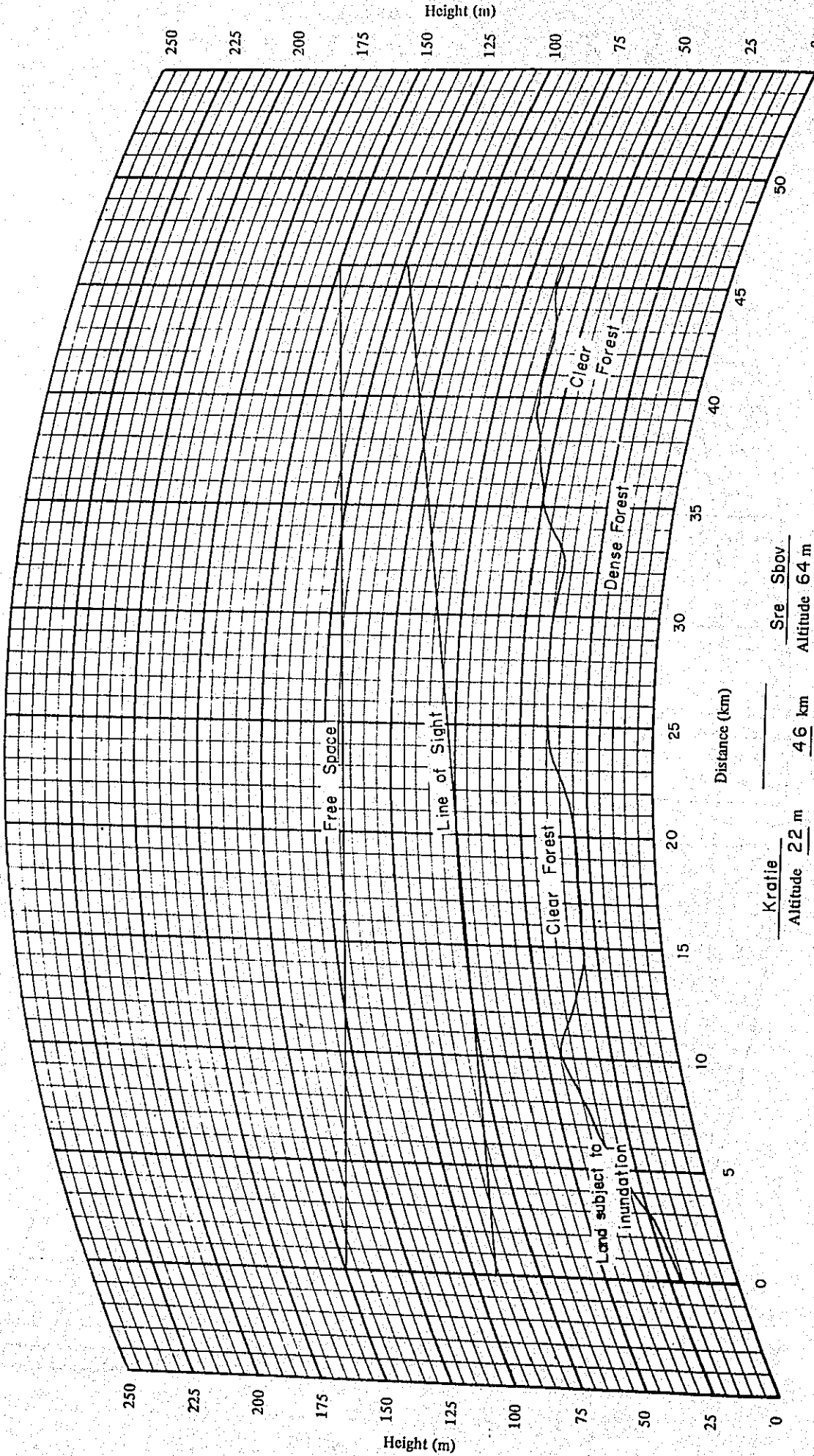


Chhlong	Kratie
Altitude <u>49</u> m	Altitude <u>20</u> m
Antenna Height <u>65</u> m	Antenna Height <u>85</u> m

PROFILE MAP

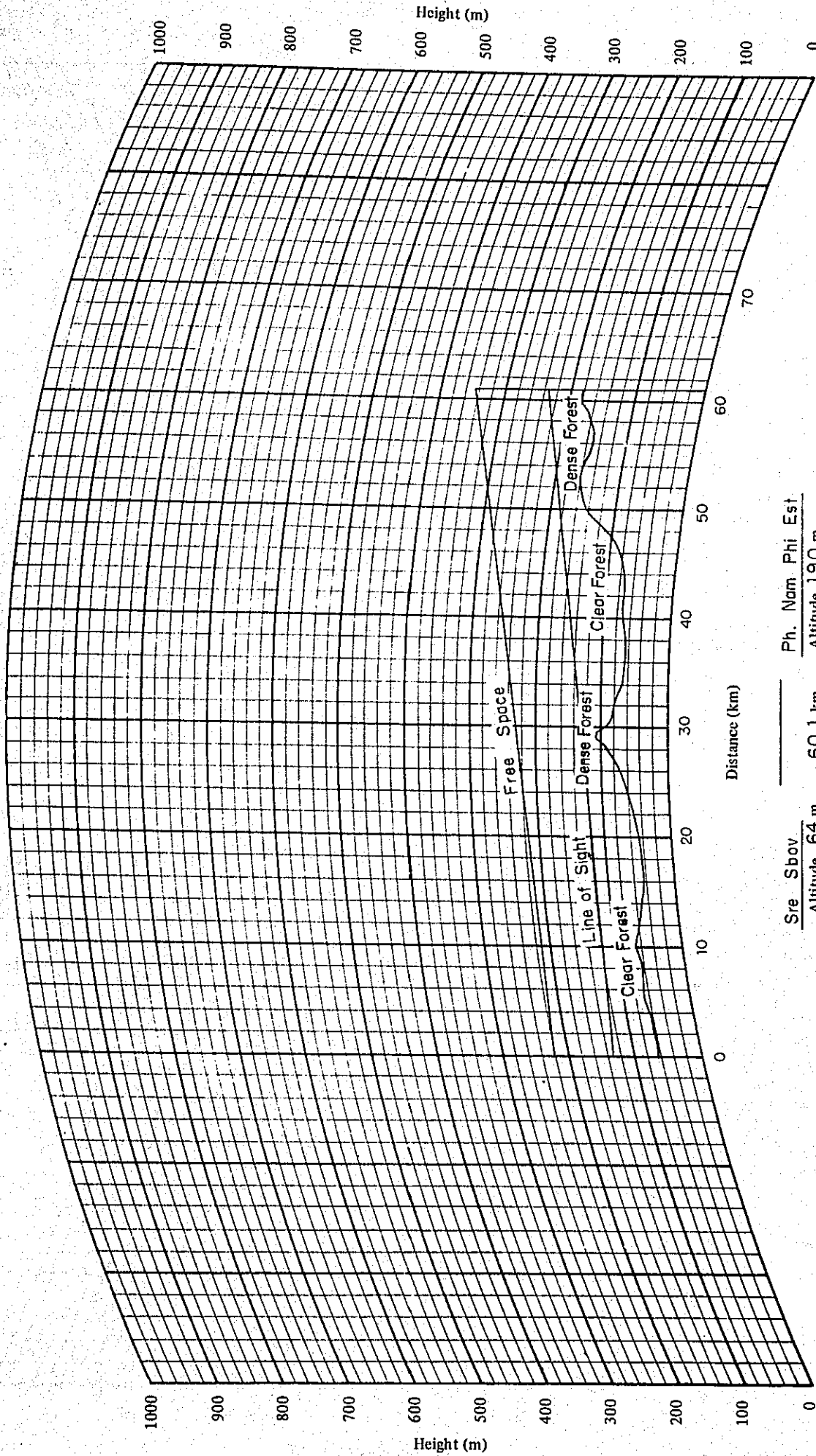
21

(K = 4/3)



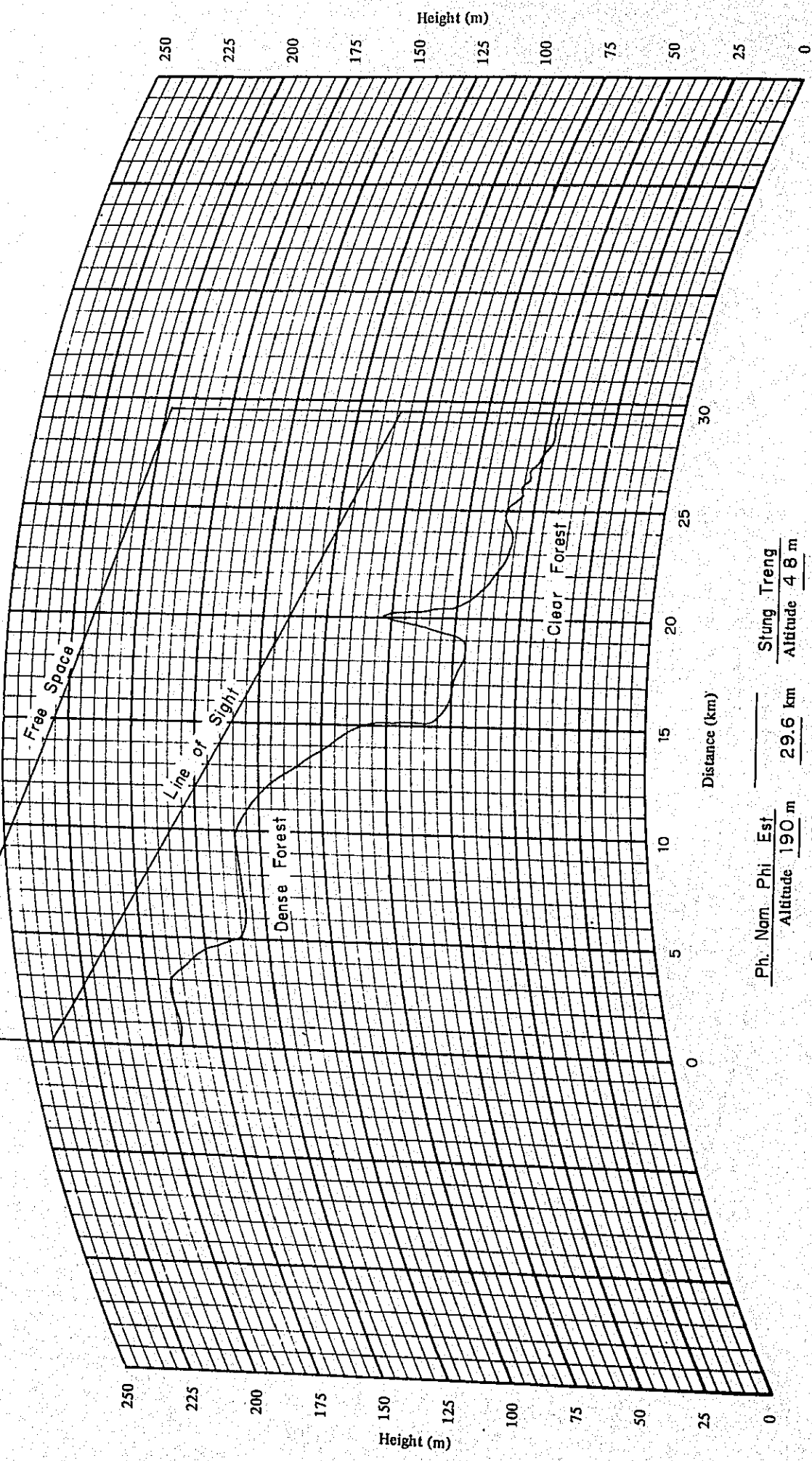
Kratie	Altitude <u>22</u> m	46 km	Sre Sbov	Altitude <u>64</u> m
	Antenna Height <u>128</u> m		Antenna Height <u>86</u> m	
	(70)		(60)	

PROFILE MAP (K = 4/3)



Site Sbov Altitude 64 m
 Ph. Nom Phi Est. Altitude 190 m
 Antenna Height 160 m (66) Antenna Height 160 m (50)

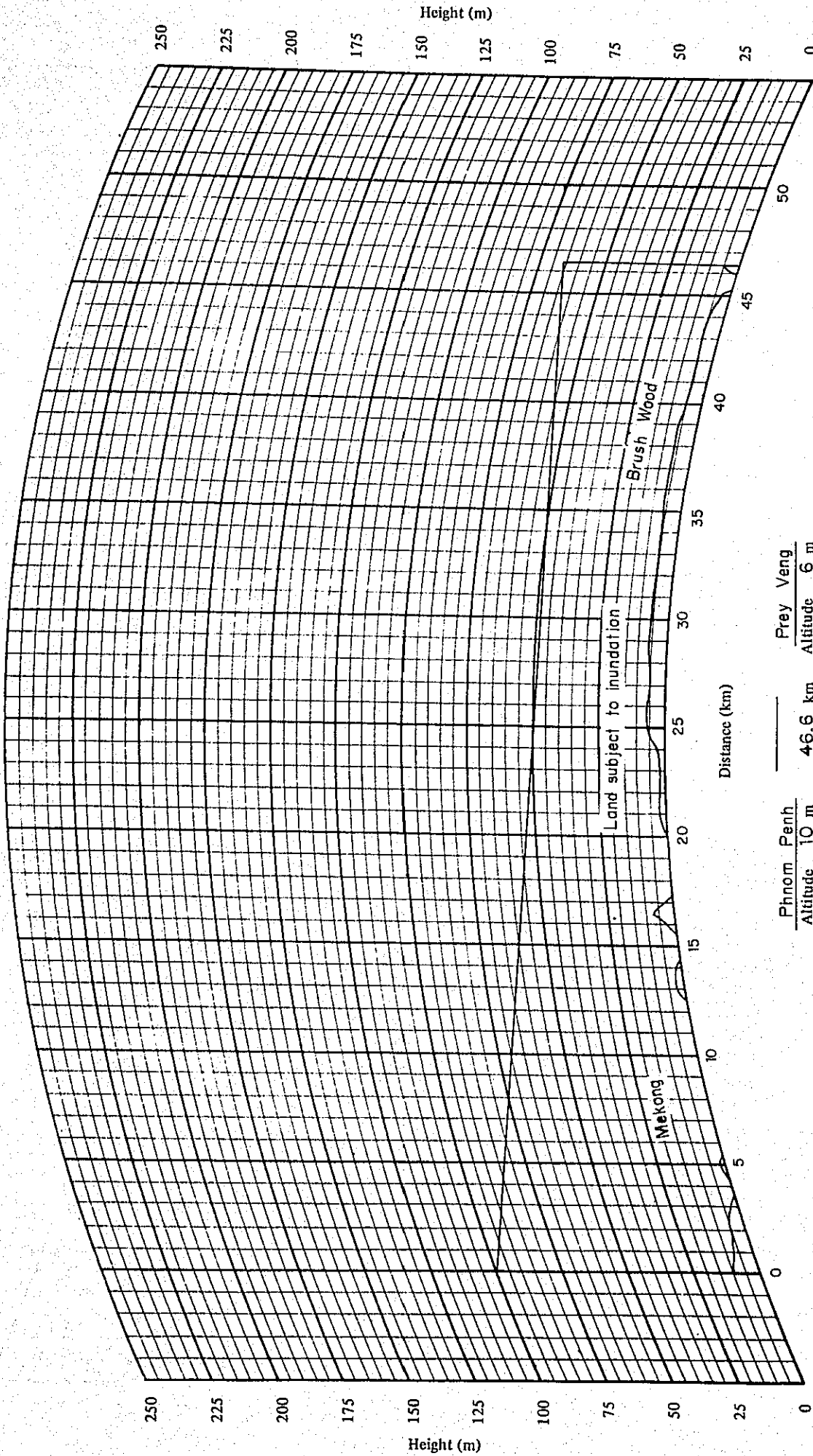
PROFILE MAP
(K = 4/3)



<u>Ph. Num.</u>	<u>Phi</u>	<u>Est</u>	<u>Stung Treng</u>
Altitude	190 m	29.6 km	Altitude 48 m
Antenna Height	100 m	Antenna Height	150 m
	(50)		(60)

PROFILE MAP

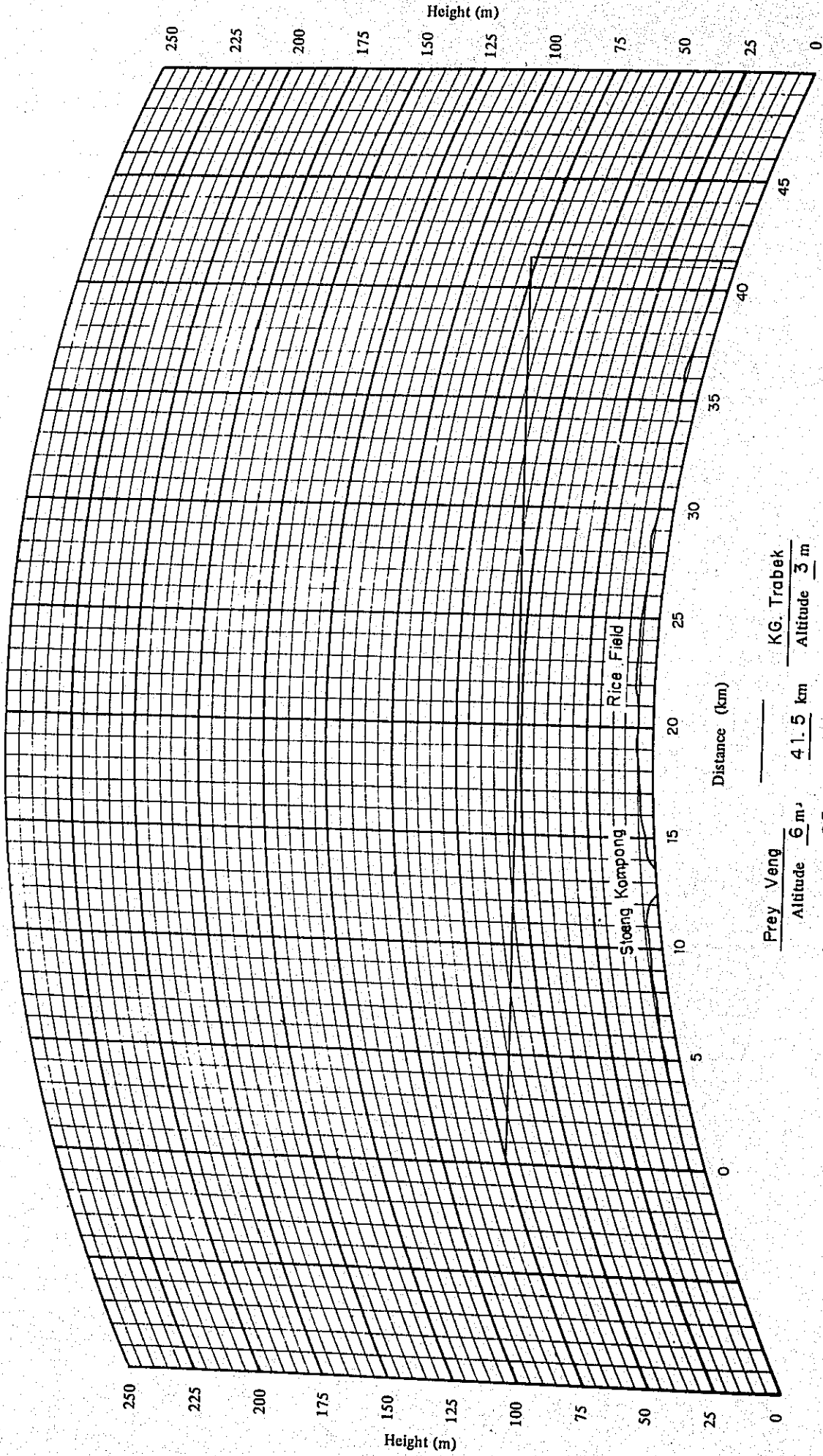
(K = 4/3)



Phnom Penh	Prey Veng
Altitude 10 m	Altitude 6 m
Antenna Height 90 m	Antenna Height 60 m
46.6 km	

PROFILE MAP

(K = 4/3)

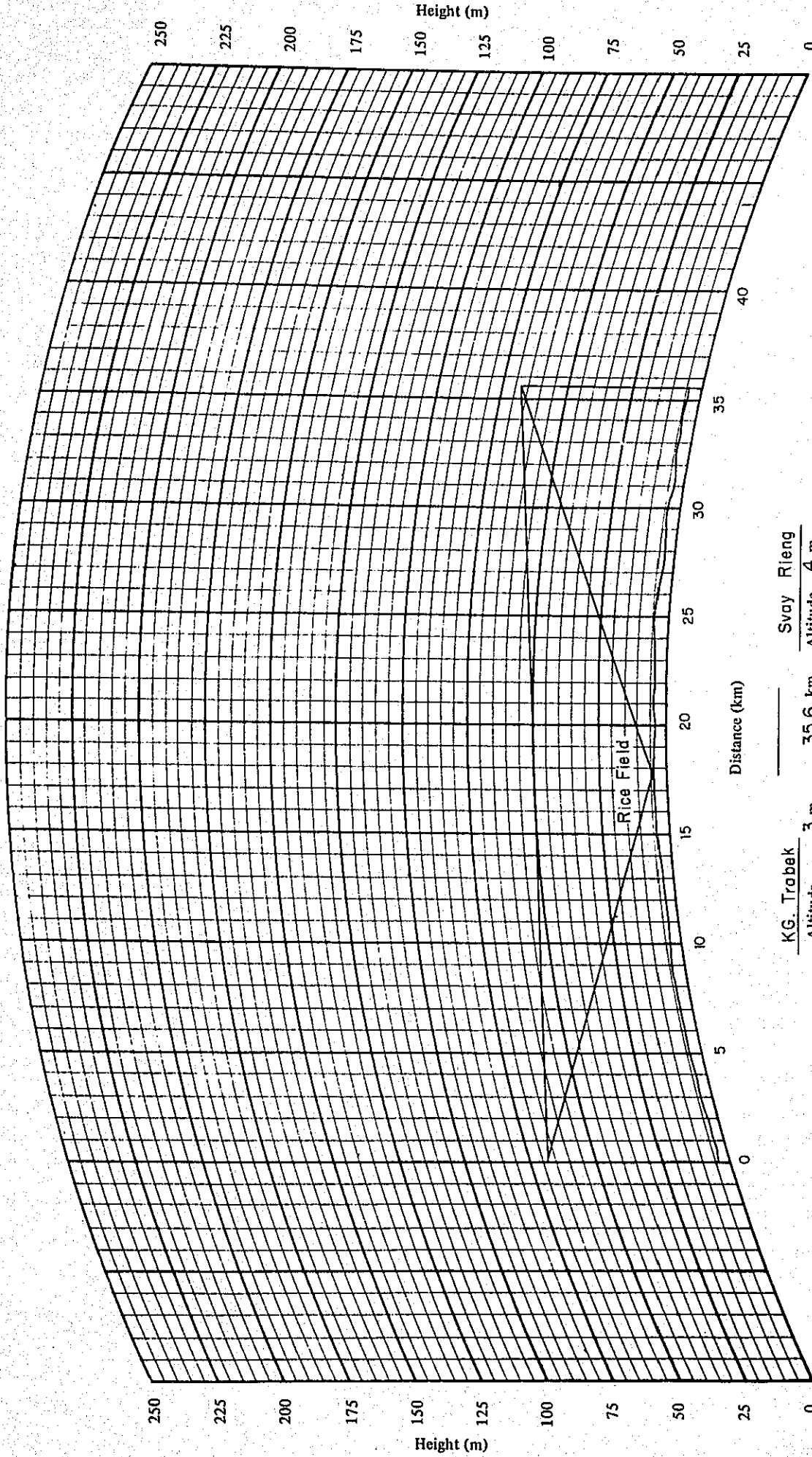


Height (m)

Distance (km)

PROFILE MAP

(K = 4/3)



KG. Trobek	Altitude	<u>3</u> m	Svoy Rieng	Altitude	<u>4</u> m
	Antenna Height	<u>65</u> m		Antenna Height	<u>65</u> m
				Distance	<u>35.6</u> km

Appendice II Aperçu des Emplacements Proposés

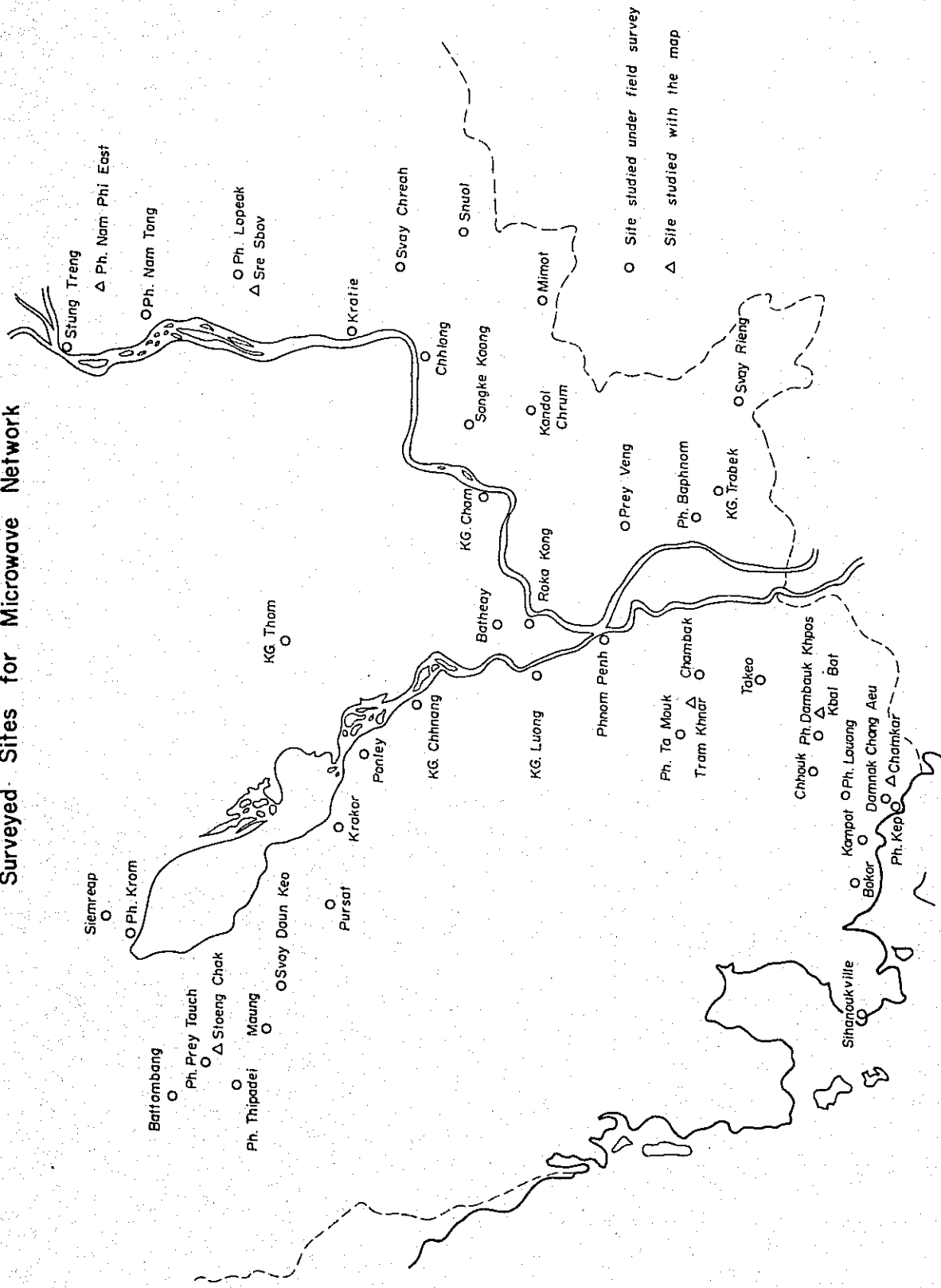
Emplacements	Pages
1. Phnom Penh	72
2. Kompong Luong	74
3. Phnom Batheay	76
4. Kompong Chhnang	78
5. Ponley	80
6. Krakor	82
7. Pursat	84
8. Svay Daun Keo	86
9. Maung	88
10. Stoeng Chak	90
11. Ph Prey Tauch	92
12. Phnom Thipadei	94
13. Battambang	96
14. Siemreap	98
15. Phnom Krom	100
16. Kompong Thom	102
17. Phnom Ta Mouk	104
18. Tram Khnar	106
19. Chambak	108
20. Takeo	110
21. Kbal Bat	112
22. Phnom Dambauk Khpos	114
23. Chhouk	116
24. Phnom Lauang	118
25. Chamkar	120
26. Damnak Chang Aeu	122
27. Kep	124
28. Phnom Kep	126
29. Kampot	128
30. Bokor	130
31. Sihanoukville	132
32. Roka Kong	134
33. Kompong Cham	136
34. Sahgke Kaong	138
35. Chhlong	140
36. Kandol Chrum	142
37. Mimot	144

Emplacements

Pages

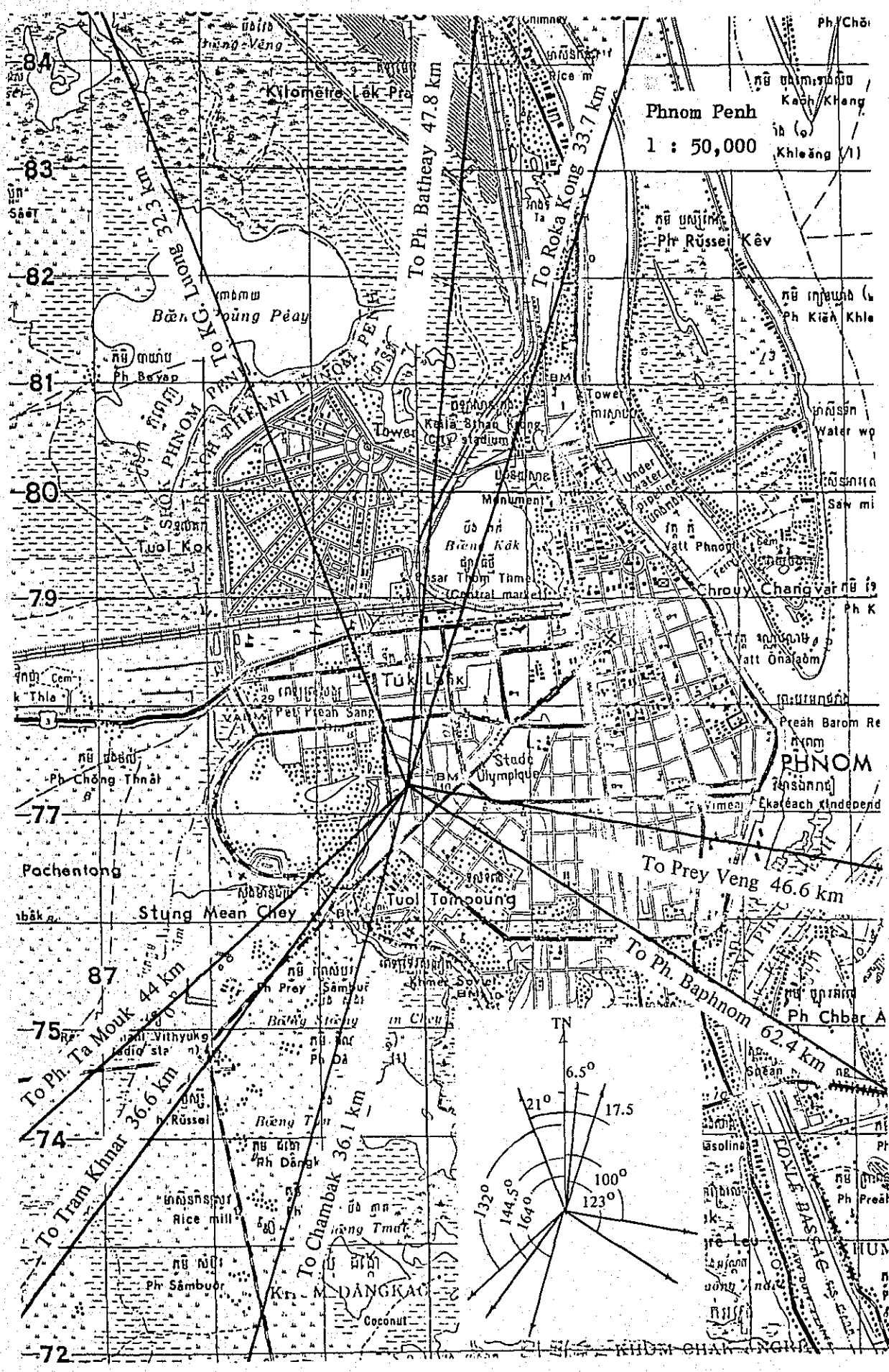
38. Snuol	146
39. Svay Chreah	148
40. Kratie	150
41. Sre Sbov	152
42. Phnom Lopeak	154
43. Phnom Nam Tong	156
44. Phnom Nam Phi Est	158
45. Stung Treng	160
46. Prey Veng	162
47. Phnom Baphnom	164
48. Kompong Trabek	166
49. Svay Rieng	168

Surveyed Sites for Microwave Network

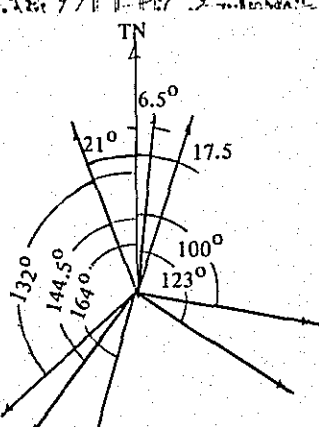


1. Phnom Penh

Map Reference	PHNOM PENH (Sheet No. 5945-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Penh is the capital of Cambodia. It is situated on the junction of the Mekong river and the Tonle Sap river.
Means of Access	All weather roads extend from Phnom Penh to most of the major towns. There are a few places where the rivers are crossed by ferry.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There are two power plants operated by E.D.C. in this city. These plants have a capacity of 40 MW. Furthermore, 10 MW electric power is supplied from Kirirom.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 256.2 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 640 mm in October, 1916.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 16 m/s in July, 1962. The prevailing winds are west-southwest in summer and north in winter.
<p>Notes and Comments: It is impossible to construct a microwave station within the enclosure of the existing office of M.P.T. The microwave station site should be selected on the location of the new central office which M.P.T. plans to construct.</p> <p>The mirror test between Phnom Penh and Ph. Batheay was performed successfully. In Phnom Penh, the mirror test was performed at a height of about 25 m on the television broadcasting tower which is located about 3 km northwest of the existing office of M.P.T.</p>	

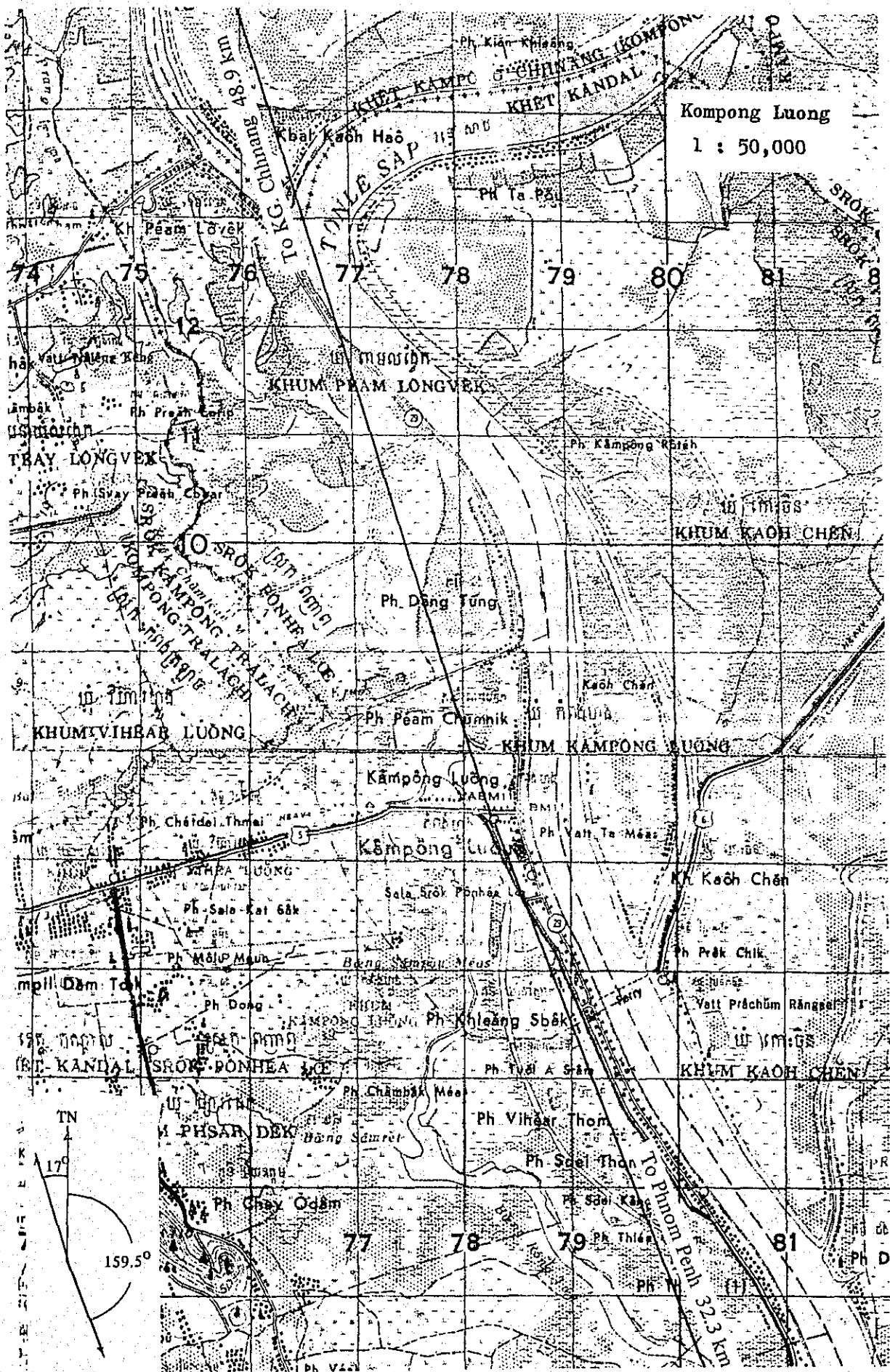


Phnom Penh
 1 : 50,000
 Khleang (1)



2. Kompong Luong

Map Reference	KAMPONG LUONG (Sheet No. 5946-II, 1:50,000)
Situation of the Site	KG. Luong is a village situated on the Tonle Sap river.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. The Mekong river is crossed here by ferry to the road which leads to KG. Thom and KG. Cham. This village is some 45 minutes driving time from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant which has a capacity of 70 kVA.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



Kompong Luong

1 : 50,000

KHUM PHAM LONGVEK

KHUM KAOH CHEN

KHUM VIHEAR LUONG

KHUM KAMPONG LUONG

Kampong Luong

Kampong Luong

Kh. Kaoh Chen

KHUM PHSAK DEK

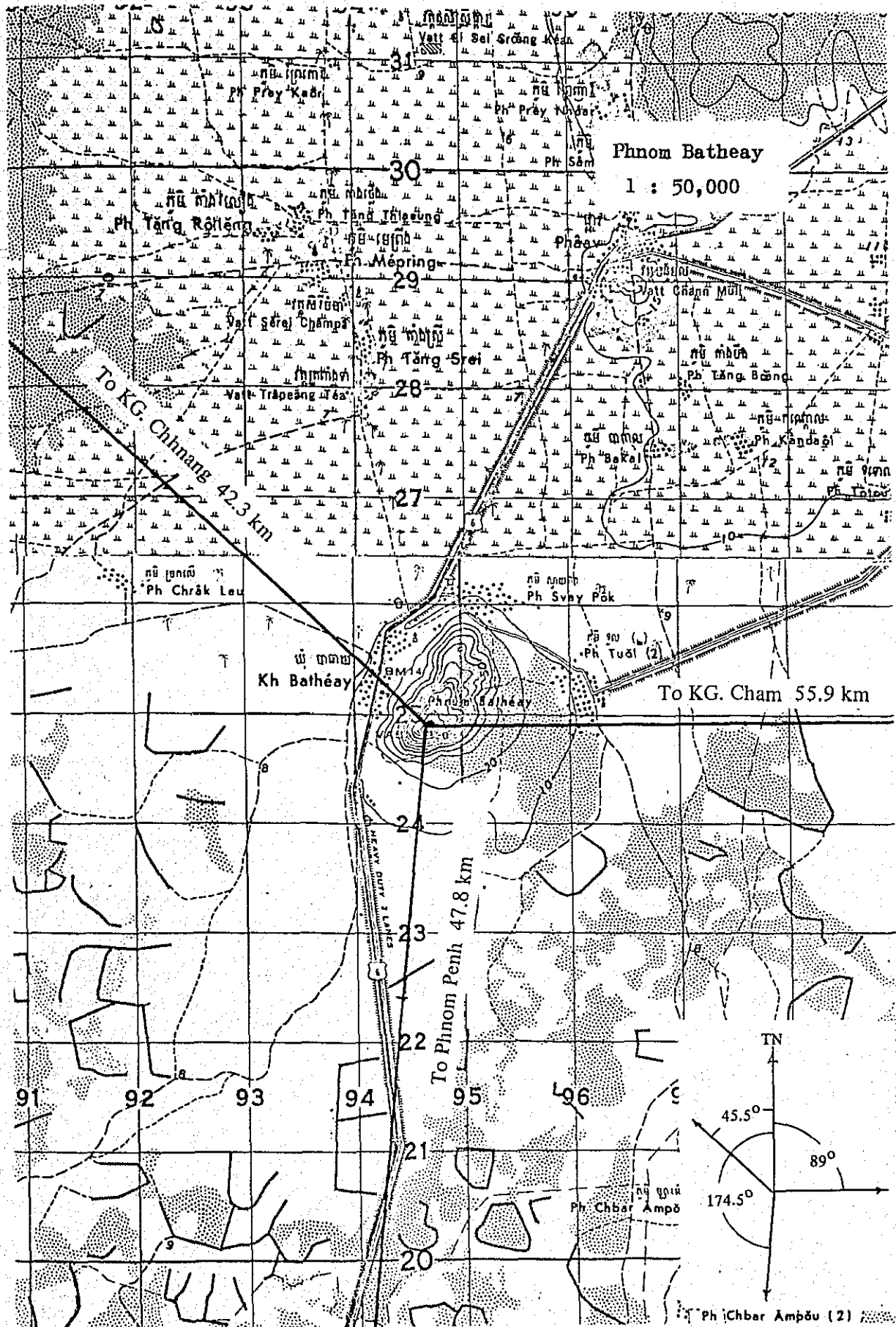
KHUM KAOH CHEN

To Phnom Penh 32.3 km

159.5°

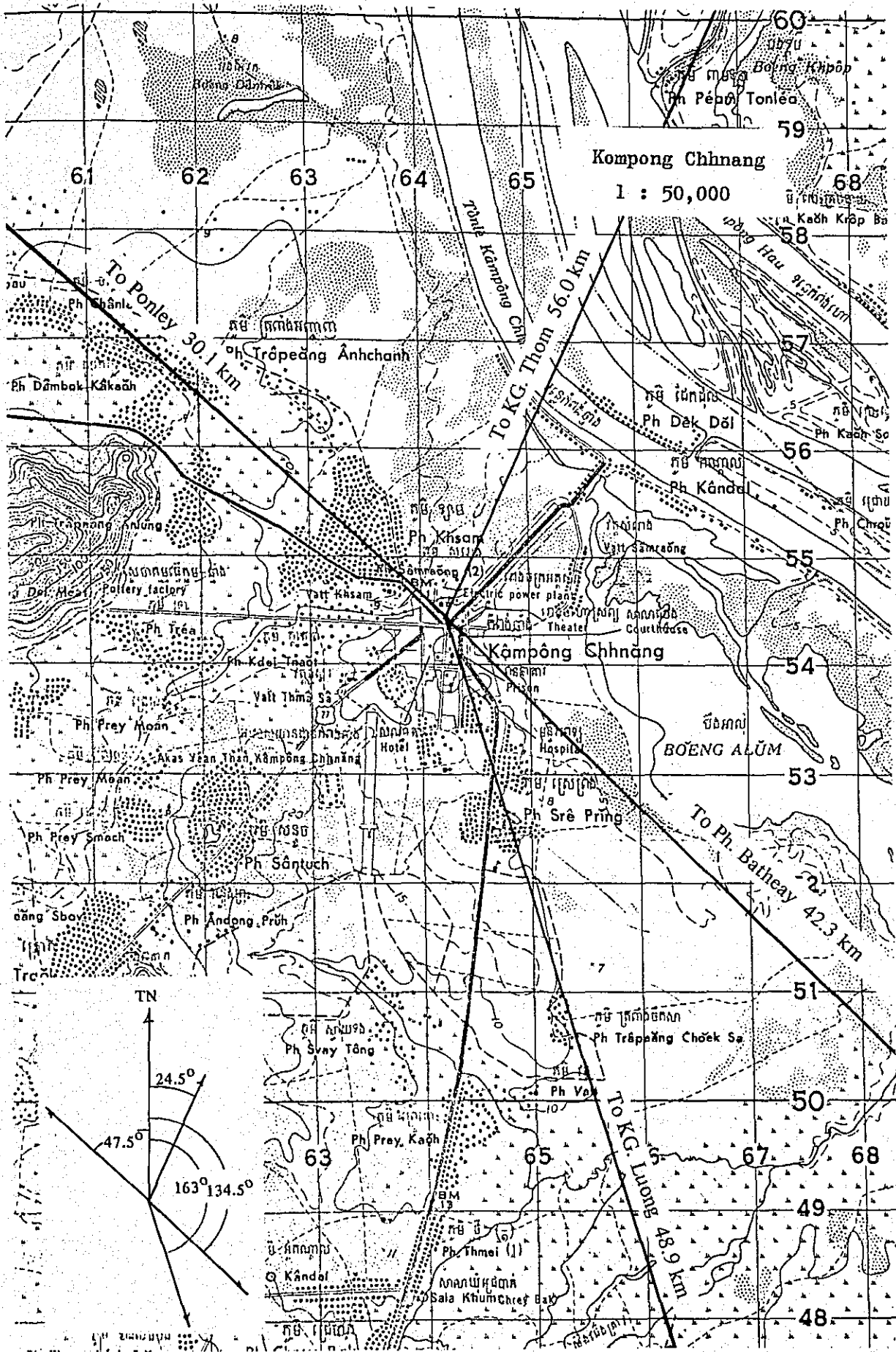
3. Phnom Batheay

Map Reference	KAMPONG TRALACH (Sheet No. 5946-I, 1:50,000)
Situation of sit Site	Ph. Batheay is a hill with an altitude of 130 m, which has a gradual slope northeast of the top. There is a small shrine at the top and a temple at the foot of this hill.
Means of Access	National road No. 6 lies through the foot of Ph. Batheay and the footpath goes to the summit. It takes about one hour and a half from Phnom Penh to the foot by car and about 40 minutes from the foot to the summit on foot.
Necessity of Constructing an Access Road	It will be necessary to build an access road about 1 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	It will be necessary to repair about 0.5 km of the existing road.
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
<p>Notes and Comments: The summit of Ph. Batheay provides sufficient space for a microwave repeater station.</p> <p>Mirror tests were performed successfully between this site and three adjacent sites, Phnom Penh, KG.Chhnang and KG.Cham.</p>	



4. Kompong Chhnang

Map Reference	KAMPONG CHHNANG (Sheet No. 5947-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	This town is situated about 91 km from Phnom Penh. The premises of P.T. is so small that a microwave station cannot be constructed within its enclosure.
Means of Access	National road No. 5 lies through the town, which is a one hour and a half car-ride from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. in this town. The plant has a capacity of 513 kVA and a load of about 300 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is August. The precipitation registers 290.7 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 1009.0 mm in August, 1927.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: The mirror test was performed successfully between Ph. Batheay and Ph. Trapeang Anlung, a hill with an altitude of 110 m, which is located about 3 km west of KG, Chhnang.	



Kompong Chhnang

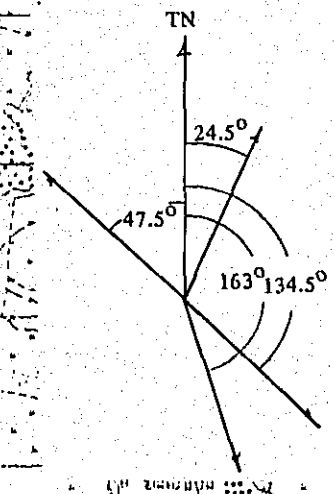
1 : 50,000

To Ponley 30.1 km

To K.G. Thom 56.0 km

To Ph. Batheay 42.3 km

To K.G. Luong 48.9 km



BOEUNG ALUM

Kampông Chhnang

Pottery factory

Electric power plant

Hotel

Hospital

Theater

Courthouse

Samreong (2)

Ph Khsam

Ph Kandel

Ph Dak Dail

Ph Trapeang Anhchanh

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

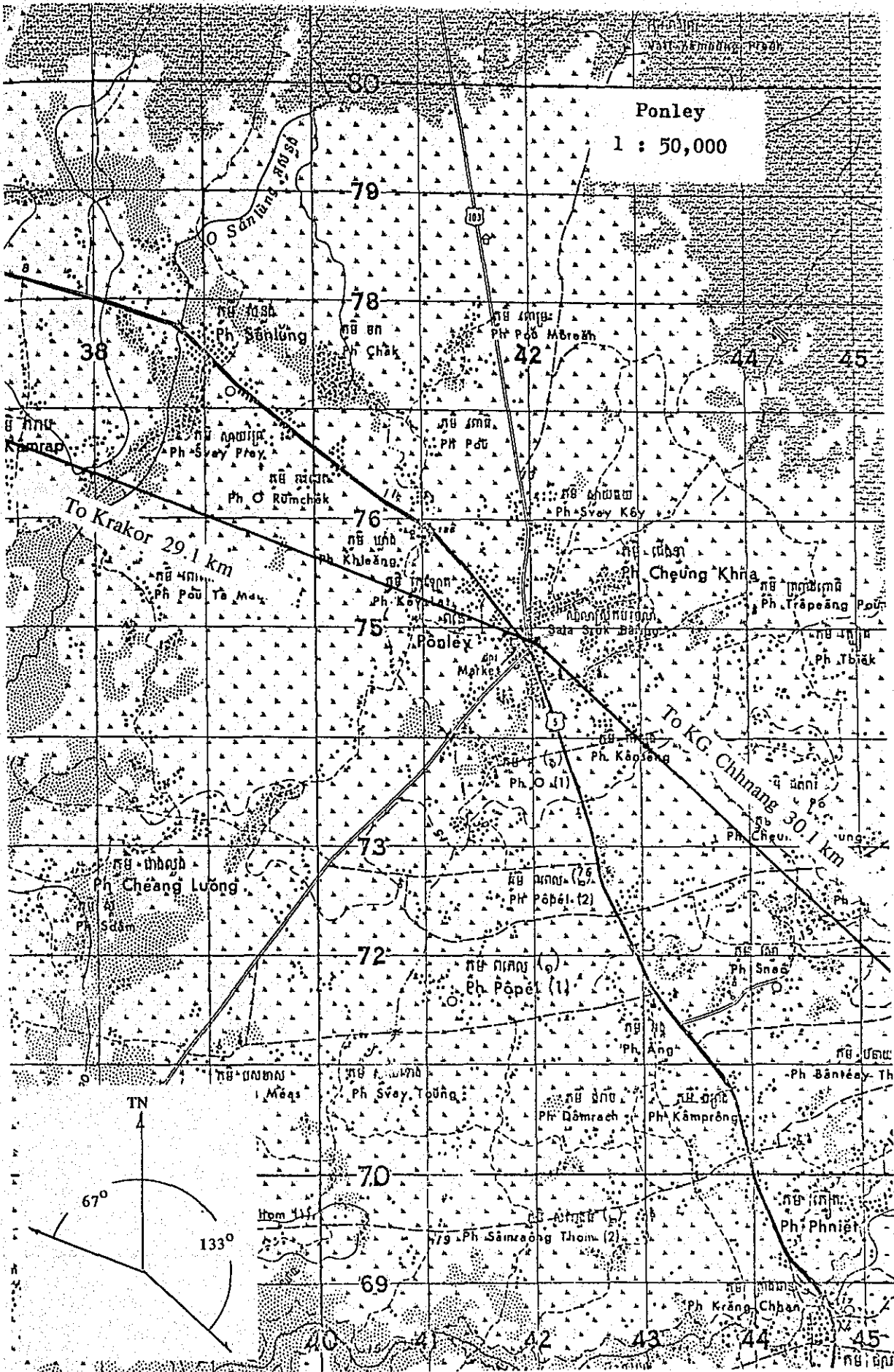
Ph Trapeang Choeck Sa

Ph Trapeang Choeck Sa

5. Ponley

Map Reference	PONLEY (Sheet No. 5848-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Ponley is a village situated about 30 km northwest of KG.Chhnang. It is possible to select a site for a microwave repeater station in this village.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. It is about 40 minutes driving time from KG.Chhnang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant. This plant produces from 5 till 11:30 p. m. and has a capacity of 20 kVA, which is not sufficient for a microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Ponley
1 : 50,000

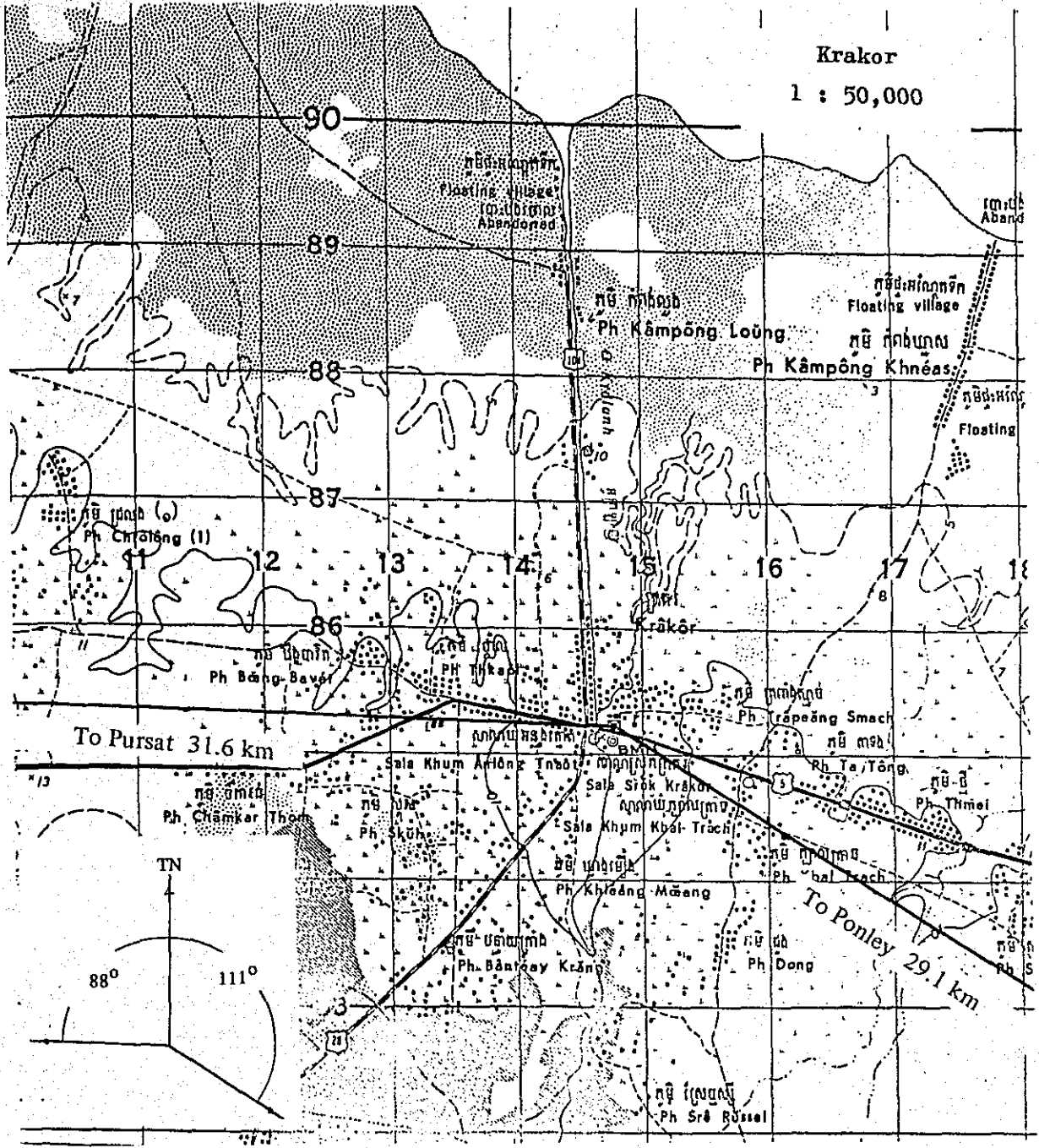


6. Krakor

Map Reference	KRAKOR (Sheet No. 5848-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Krakor is a village which is surrounded by rice fields. It is possible to select a site for a microwave repeater station in this village.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. It is about one hour and 10 minutes driving time from KG.Chhnang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in this village. The plant has a capacity of 20 kVA and produces power from 4 till 6 a. m. and from 6 till 11 p. m.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 265.8 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 652 mm in October, 1930.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 18.5 m/s in August, 1968. The prevailing winds are south in summer and north in winter.
Notes and Comments: The power plant is too small to be used for a power source of a microwave repeater station.	

Krakor

1 : 50,000

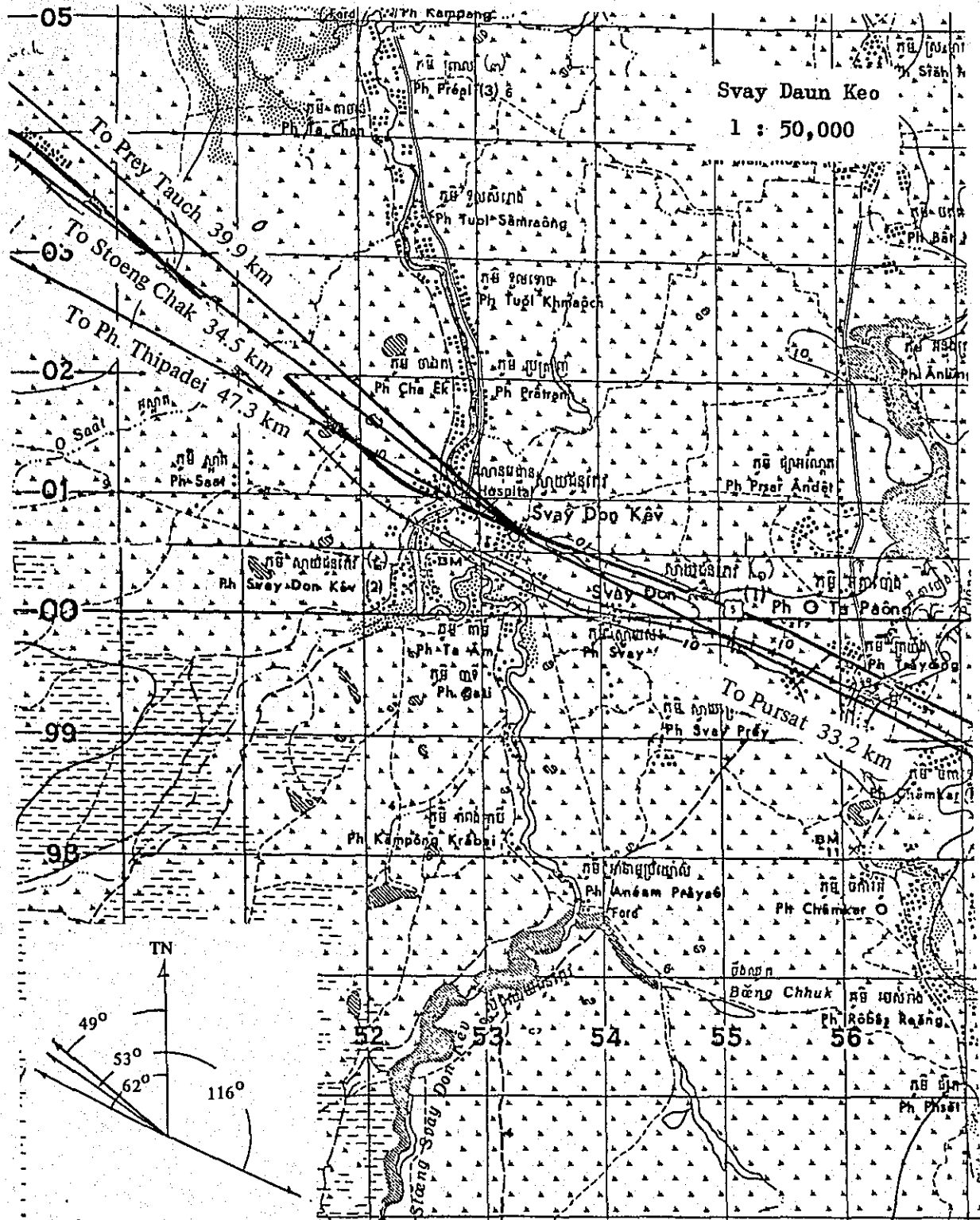


7. Pursat

Map Reference	POUTHISAT (Sheet No. 5748-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Pursat is a town situated on the Stung Pursat river. It will be possible to construct a microwave station on the site of the existing P.T. office.
Means of Access	National road No. 5 lies through this town. It is about one hour and 40 minutes driving time from KG. Chhnang and two hours and a half driving time from Battambang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E. D. C. This plant has a capacity of 716 kVA and a load of 280 kW and produces power throughout the day.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 239.8 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 455 mm in September, 1934.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: As the television broadcasting station may be constructed in this town, it must be considered that the site can be used for both microwave and television broadcasting stations.	

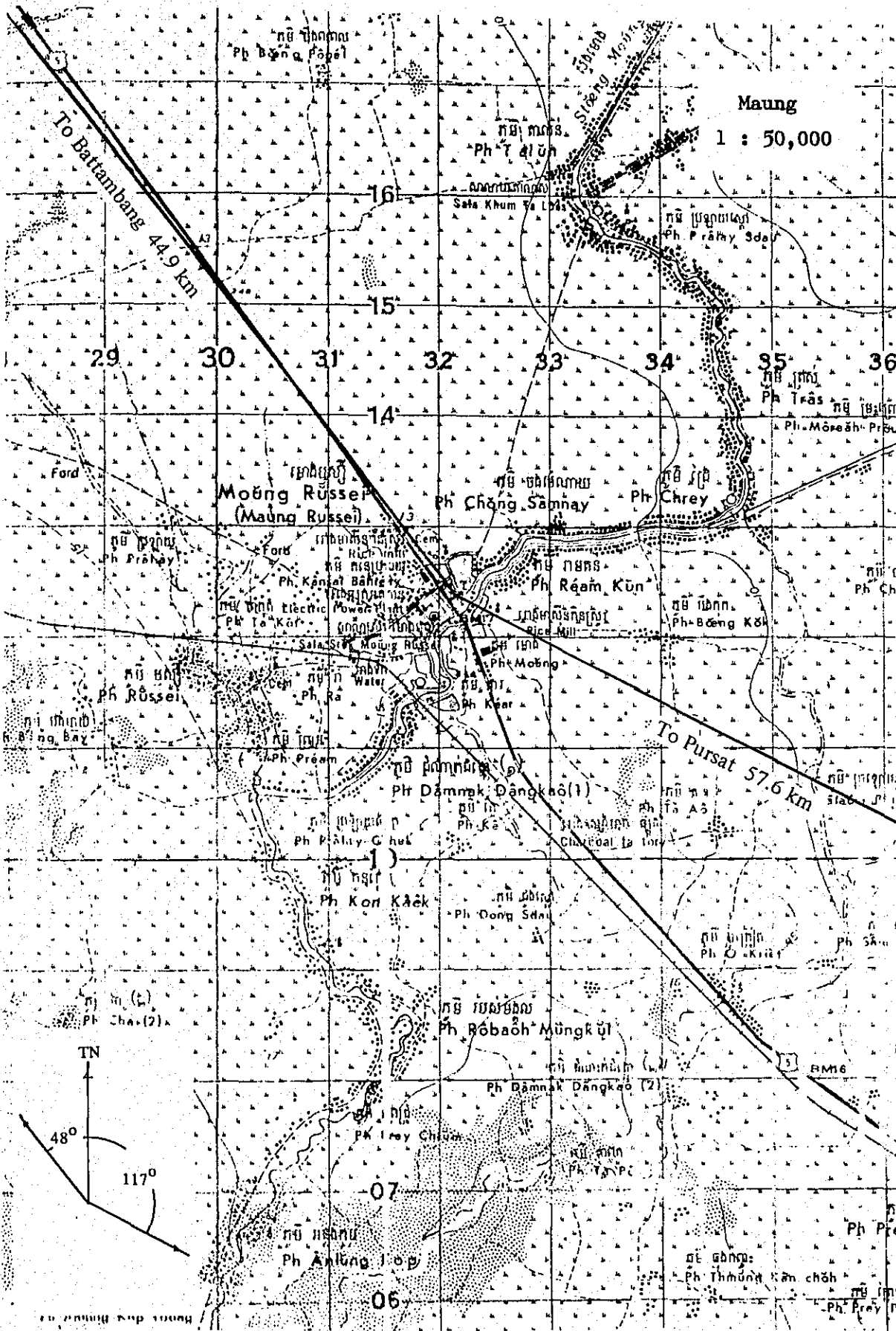
8. Svay Daun Keo

Map Reference	SVAY DONKEV (Sheet No. 5749-III, 1:50,000)
Situation of the Site	Svay Daun Keo is a village surrounded by rice fields. It is possible to select a site for a microwave repeater station in this village.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. It is about one hour driving time from Pursat.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant. This plant has a capacity of 7 kVA and produces power from 4:00 till 6:30 a. m. and from 5:30 till 10:30 p. m. This plant is too small to be used for a power source of the microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



9, Maung

Map Reference	MOUNG RUSSEI (Sheet No. 5649-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Maung is a town situated on the Stung Daun river.
Means of Access	National road No. 5 lies through this town. It is about one hour driving time from Pursat and 45 minutes driving time from Battambang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant. It has a capacity of 60 kVA and produces power from 6 p. m. till 6 a. m.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 176.9 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 692.0 mm in November, 1951.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



10. Stoeng Chak

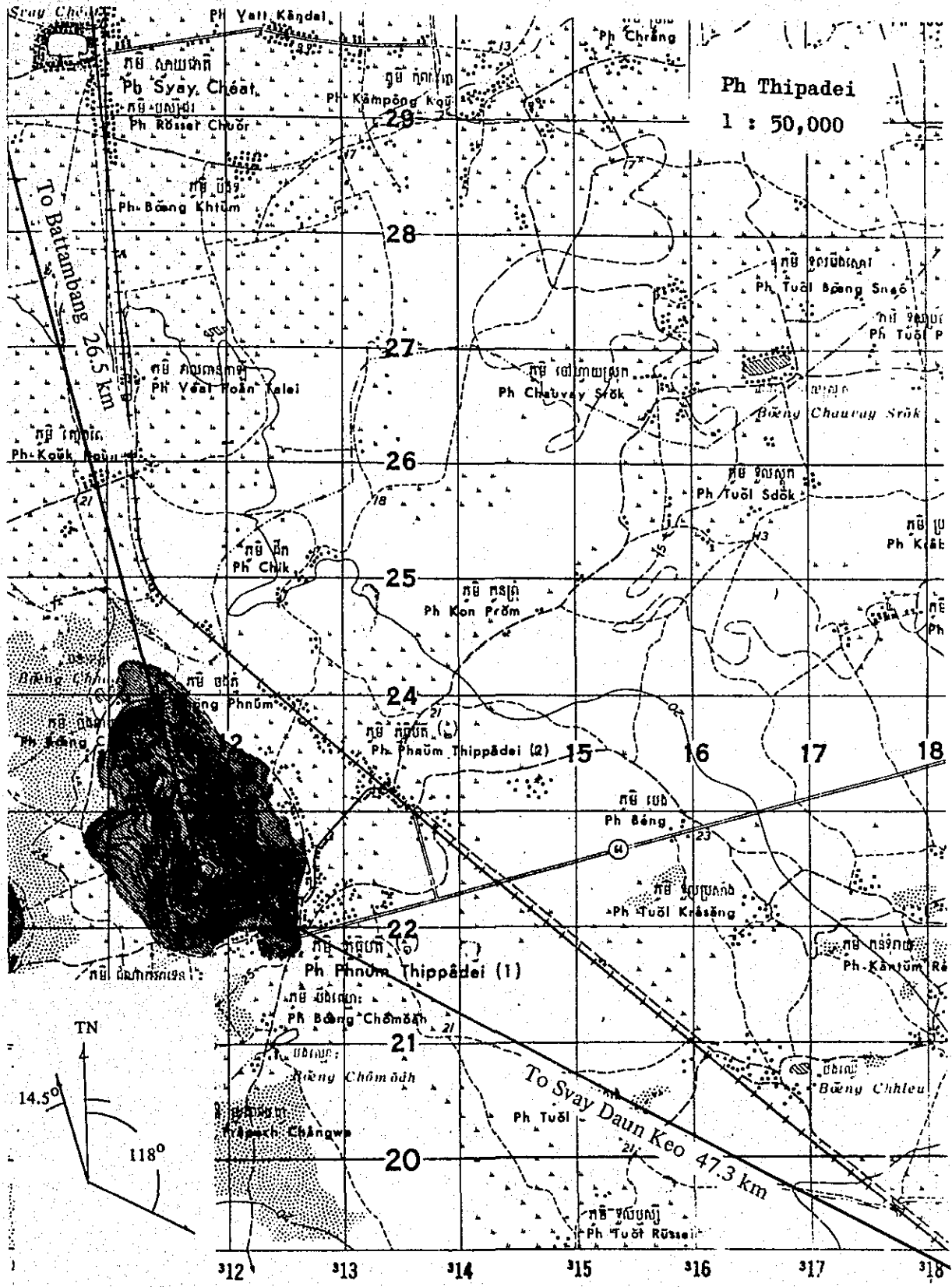
Map Reference	REANG KESEI (Sheet No. 5649-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Stoeng Chak is a village situated on the Stung Chak river.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. It is about 35 minutes driving time from Battambang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

11. Ph.Prey Tauch

Map Reference	REANG KESEI (Sheet No. 5649-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Ph.Prey Tauch is a village surrounded by rice fields. It is possible to secure a site for a microwave repeater station in this village.
Means of Access	National road No. 5 lies through this village. It is some 30 minutes driving time from Battambang.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

12. Phnom Thipadei

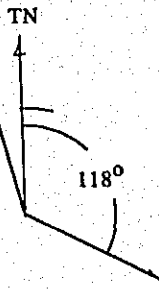
Map Reference	REANG KESEI (Sheet No. 5649-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Ph. Thipadei is about 249 m high. There is a temple halfway up this mountain.
Means of Access	A rough road branches off from national road No. 5 near Ph. Prey Tauch and leads to the temple located half-way up the mountain. This road is so rough that it takes about one hour to get the temple from the branching point by car and motor-cars may not be able to go through it in the rainy season. The temple is about one hour and a quarter driving time from Battambang.
Necessity of Constructing an Access Road	A new access road about 3 km long must be constructed.
Necessity of Repairing an Access Road	The existing road about 12 km long must be repaired.
Electric Power Supplies	There is no power plant in the neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



Ph Thipadei
1 : 50,000

To Battambang
26.5 km

To Svay Daun Keo
47.3 km



312 313 314 315 316 317 318

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

15

16

17

18

Ph Syay Chéat

Ph Bisset Chour

Ph Bông Khim

Ph Veat Hoan Talei

Ph Kook

Ph Chik

Ph Phnum

Ph Bông C

Ph Phnum Thippadei (1)

Ph Bông Chôm dâh

Ph Bông Châm dâh

Ph Chôngwa

Ph Yatt Kândei

Ph Kâmpông Koy

Ph Chabvay Srok

Ph Chabvay Srok

Ph Kon Prôm

Ph Phnum Thippadei (2)

Ph Phnum Thippadei (1)

Ph Bông Chôm dâh

Ph Bông Châm dâh

Ph Chôngwa

Ph Chréang

Ph Chréang

Ph Chabvay Srok

Ph Kon Prôm

Ph Phnum Thippadei (2)

Ph Phnum Thippadei (1)

Ph Bông Chôm dâh

Ph Bông Châm dâh

Ph Chôngwa

Ph Tuol Bông Srok

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

Ph Tuol P

13. Battambang

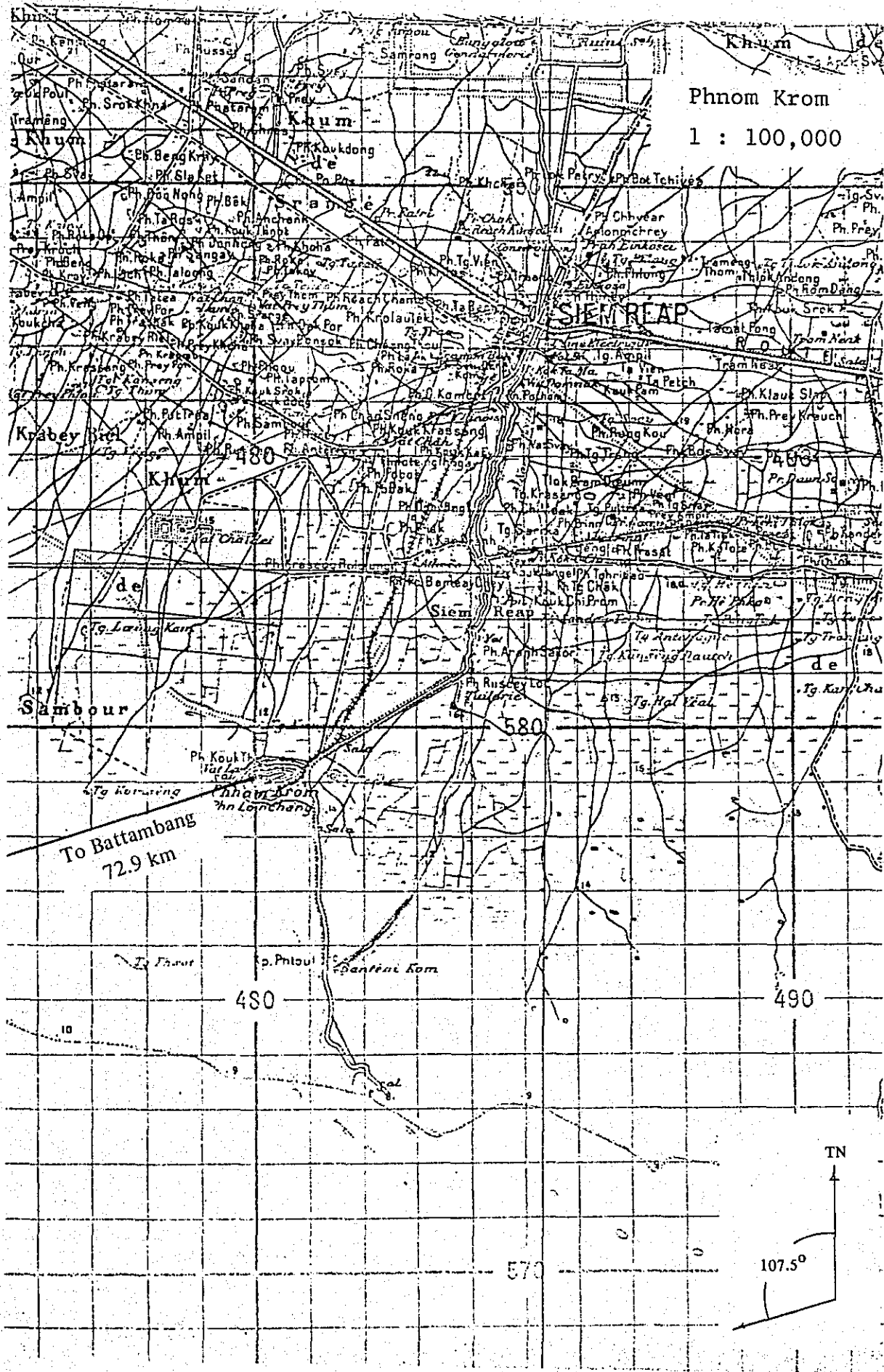
Map Reference	BATDAMBANG (Sheet No. 5650-III, 1:50,000)
Situation of the Site	Battambang is the greatest city next to Phnom Penh. There is a radio broadcasting station in this city.
Means of Access	National road No. 5 and the railway lead to this city from Phnom Penh. It is about 5 hours and a half driving time from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant. It has a capacity of about 1100 kW and can be used for a power source of the microwave station.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 244.7 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 609 mm in September, 1915.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 15.4 m/s in June, 1957. The prevailing winds are southwest in summer and north in winter.
<p>Notes and Comments: The premises of P.T. is not sufficient for a microwave station site. As the new television broadcasting station will be constructed in this city, it must be considered that the new site can be used for both microwave and television broadcasting stations.</p>	

14. Siemreap

Map Reference	SIEM REAP (Sheet No.167b-W, 1:100,000)
Situation of the Site	Siemreap is a town situated near Angkor Wat, about 314 km from Phnom Penh and has great tourist resort possibilities.
Means of Access	National road No. 6 lies through this town. It is about 2 hours driving time from KG, Thom and about 5 hours driving time from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. This plant has a capacity of 2,010 kVA and a load of 900 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 267.0 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 596 mm in October, 1917.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 19.1 m/s in October, 1952. The prevailing winds are southwest in summer and east in winter.
Notes and Comments: It is questionable whether it is possible or not to construct a tower on the existing P.T. premises. The new site is expected to be used for both microwave and television broadcasting stations.	

15. Phnom Krom

Map Reference	SIEM REAP (Sheet No. 167b-W, 1:100,000)
Situation of the Site	Phnom Krom is a hill 137 m high situated about 10 km south of Siemreap. There is a temple at the summit of this hill.
Means of Access	An all weather road extends from Siemreap to the foot of the hill and a rough road goes to the summit of this hill.
Necessity of Constructing an Access Road	It will be necessary to construct an access road about 500 m long.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
<p>Notes and Comments: This site is at a considerable distance from Siemreap, small and in a difficult situation for electric power. Therefore, this site is not suitable for a radio relay station.</p>	



Phnom Krom
1 : 100,000

To Battambang
72.9 km

TN

107.5°

570

480

490

580

Bantei Kom

Sambour

Siem Reap

SIEM REAP

Krabey

Khvum

Khvum

Khvum

Khvum

16. Kompong Thom

Map Reference	KOMPONG THOM (Sheet No. 177-E, 1:100,000)
Situation of the Site	KG. Thom is a town situated on the Stung Sen river and surrounded by the rice fields.
Means of Access	National road No. 6 lies through this town, which is about 3 hours driving time from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E. D. C. This plant has a capacity of 302 kVA and a load of 180 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 325.8 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 528.0 mm in September, 1922.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: In this town, as the existing P. T. office is old and small, it is necessary to select the new site for the radio relay station. The new site may also be used for a television broadcasting station.	

17. Phnom Ta Mouk

Map Reference	TRAM KHNAR (Sheet No. 5944-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Ta Mouk is a mountain situated about 20 km southeast of KG, Speu.. There is a temple halfway up this mountain.
Means of Access	National road No. 3 leads through Tram Khnar from Phnom Penh and then a rough road reaches the village of Srang, which is located at the foot of Phnom Ta Mouk and is at a distance of about one hour from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	It will be necessary to build an access road about 6.5 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	It will be necessary to repair about 2 km of the existing road.
Electric Power Supplies	There is a private power plant in Srang. This plant has a capacity of 25 kVA.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

18. Tram Khnar

Map Reference	TRAM KHNAR (Sheet No. 5944-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Tram Khnar is a village situated about 44 km southwest of Phnom Penh.
Means of Access	National road No. 3 lies through this village. It is at a distance of about 45 minutes from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in this village. This power plant has a capacity of 36 kVA, which is not sufficient for a microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

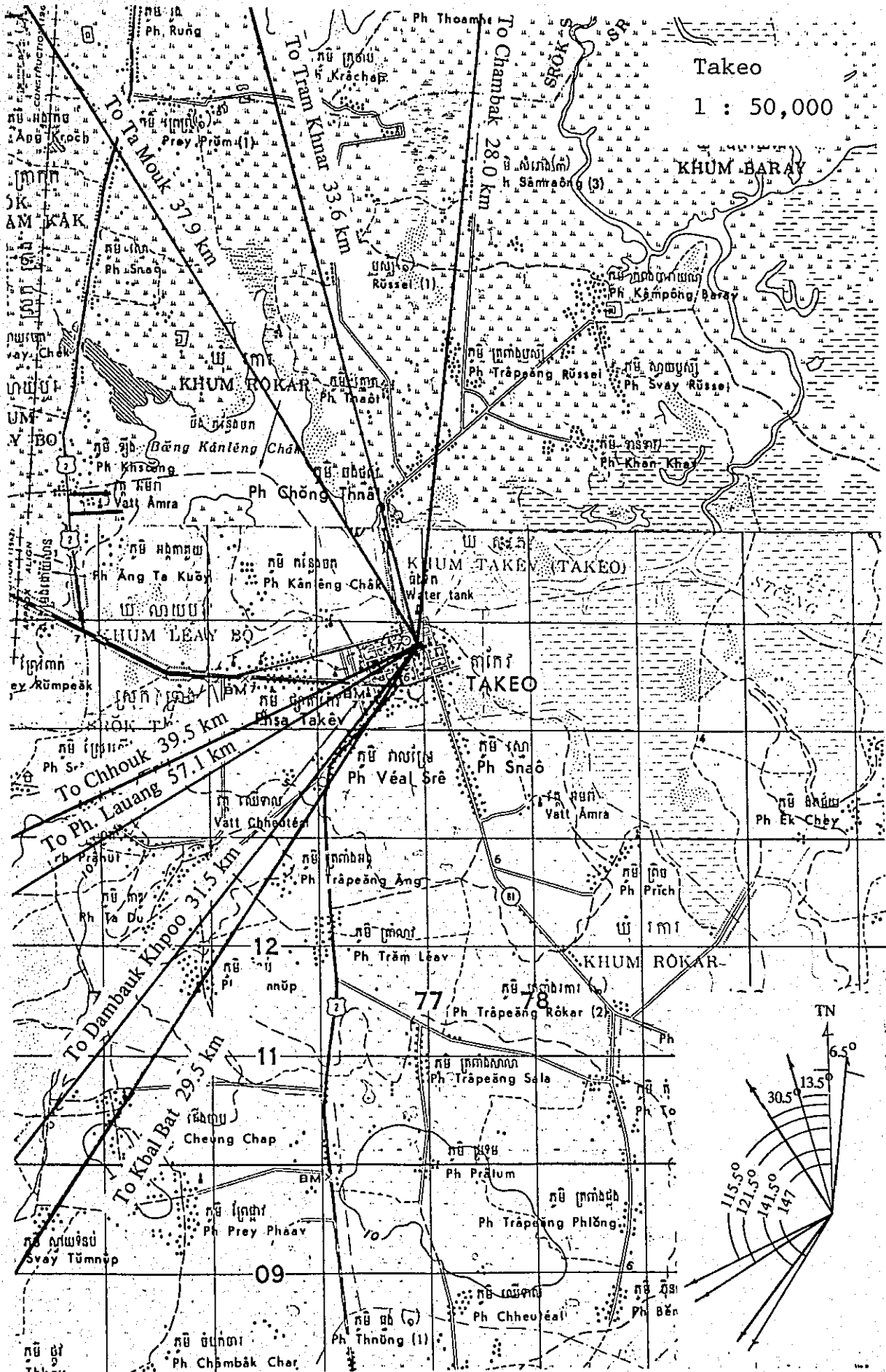
19. Chambak

Map Reference	CHAMBAK (Sheet No. 5944-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Chambak is a village situated about 40 km south of Phnom Penh.
Means of Access	National road No. 2 lies through this village. It is at a distance of about one hour from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in this village. This power plant has a capacity of 19 horse-power, which is not sufficient for a microwave repeater station.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 277.4 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 478 mm in July, 1962.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

20. Takeo

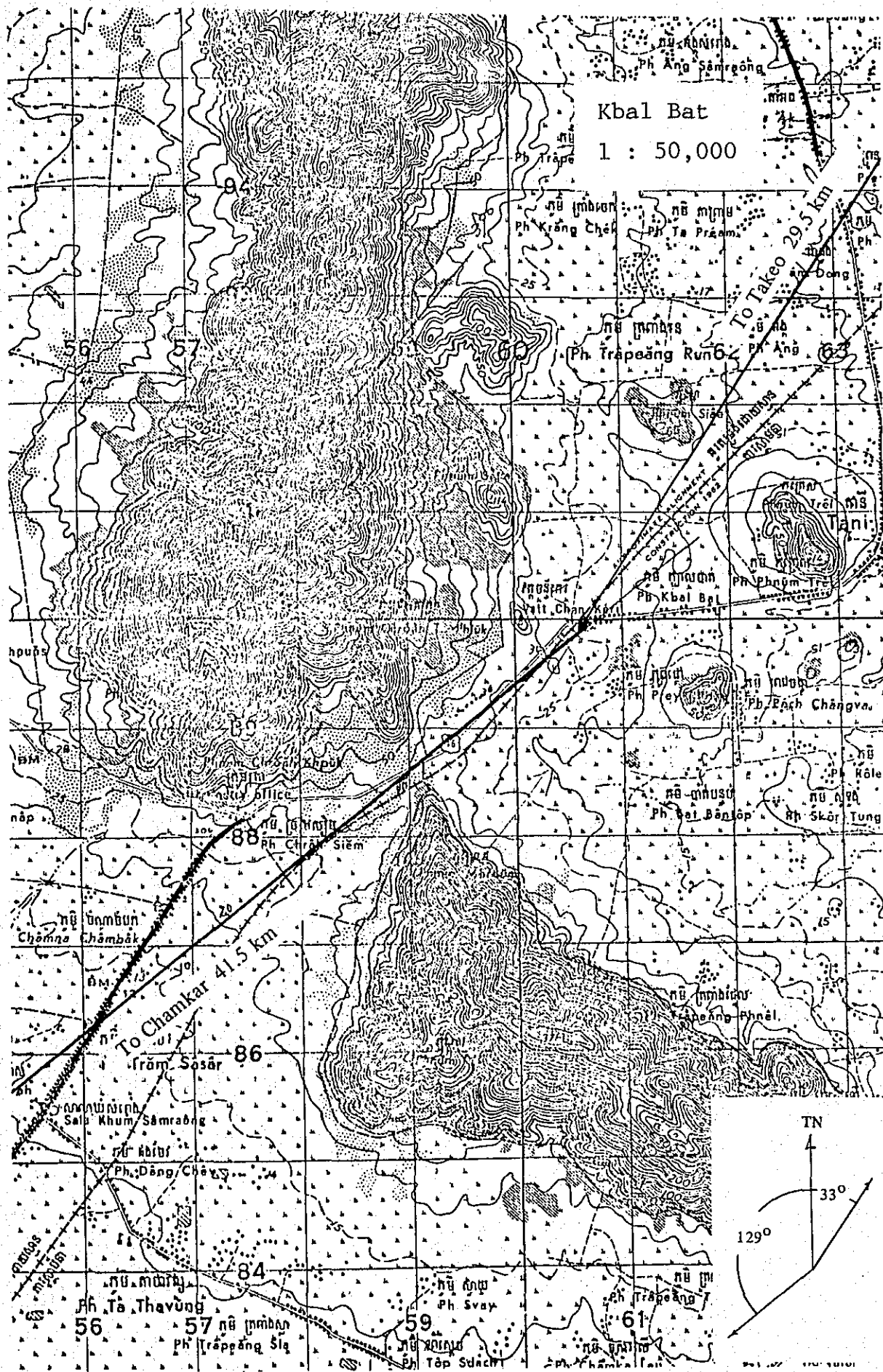
Map Reference	TAKEO (Sheet No. 5943-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Takeo is a town surrounded by rice fields. The premises of P.T. is not sufficient for a microwave station site.
Means of Access	National road No. 2 lies through this town. It is at a distance of about one hour and 10 minutes from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. This plant has a capacity of 480 kVA and a load of about 200 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 293.5 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 651 mm in October, 1921.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: The mirror test between Ph. Dambauk Khpos and this site was unsuccessful. In this town, the mirror test was performed on the roof of a private house located at the outskirts north of the town.	

Takeo
1 : 50,000

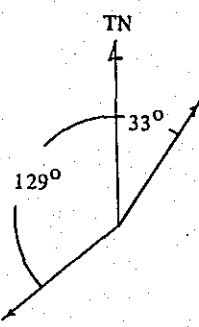


21. Kbal Bat

Map Reference	TANI (Sheet No. 5943-III, 1:50,000)
Situation of the Site	Kbal Bat is a village situated near the crossing of the railroad and national road No. 16, about 3 km west of Tani.
Means of Access	National road No. 16 lies through this village. It is at a distance of about 45 minutes from Kampot by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There are power plants privately operated in Tani and Touk Meas. These plants are too far from here and small to be used for a power source of a microwave repeater station.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 183 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 372 mm in November, 1939.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



Kbal Bat
1 : 50,000



22. Phnom Dambauk Khpos

Map Reference	TANI (Sheet No. 5943-III, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Dambauk Khpos is a mountain with an altitude of 480 m. There is a military post at the south foot of this mountain.
Means of Access	National road No. 16 lies through the foot of this mountain. It is at a distance of about 40 minutes from Takeo by car.
Necessity of Constructing an Access Road	A new access road about 5.5 km long must be constructed.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There are power plants privately operated in Tani and Touk Meas. These plants are too far from here and small to be used for a power source of a microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: Mirror tests between this site and both adjacent sites, Bokor and Takeo, were performed at a rocky place some 460 m above sea level, southeast of this mountain top. Line-of-sight between this site and Bokor could be confirmed, but could not be confirmed between this site and Takeo, because the front ridge obstructed line-of-sight.	

23. Chhouk

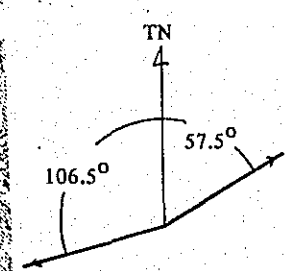
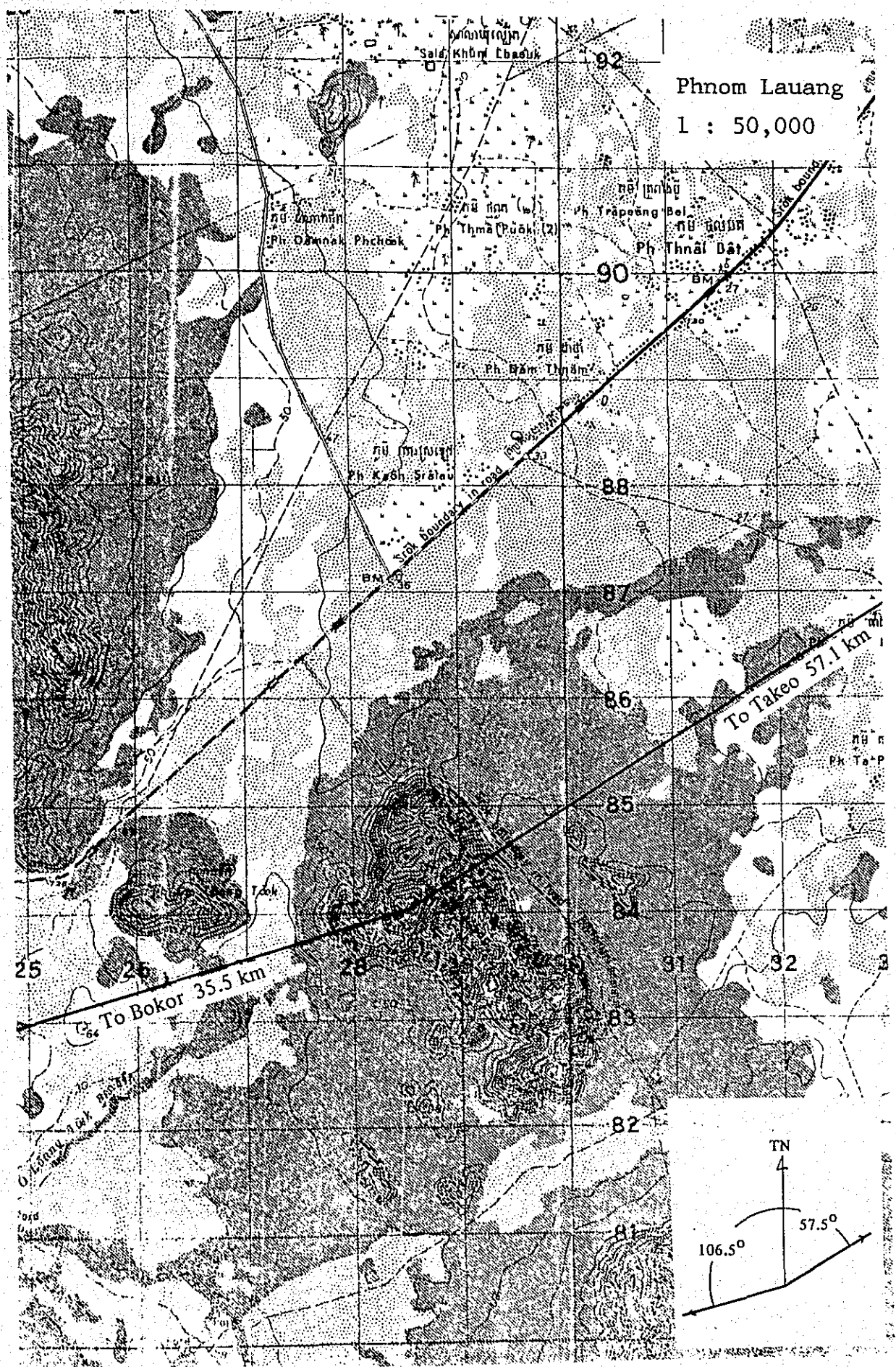
Map Reference	CHHUK (Sheet No. 5843-I, 1:50,000) CHAKREI TING (Sheet No. 5843-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Chhouk is a village situated about 40 km northeast of Kampot. It is impossible to obtain line-of-sight between Bokor and Chhouk.
Means of Access	National road No. 3 lies through this village. It is about one hour and a half driving time from Phnom Penh and about 40 minutes driving time from Takeo.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in this village. This plant has a capacity of 25 kVA and produces power from 3 till 6 a. m. and from 6 till 12 p. m.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 225.4 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 375 mm in September, 1939.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

24. Phnom Lauang

Map Reference	CHAKREI TING (Sheet No. 5843-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Lauang is a steep rocky mountain with an altitude of 275 m located about 18 km southwest of Chhouk. The mountain top is not available for a microwave repeater station site because of rocks and steepness.
Means of Access	Branching off from national road No. 3, a loose surface road goes to the foot of this mountain about 1.5 km distant. It is very difficult to reach the summit of this mountain.
Necessity of Constructing an Access Road	It will be necessary to build an access road about 3 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Phnom Lauang

1 : 50,000

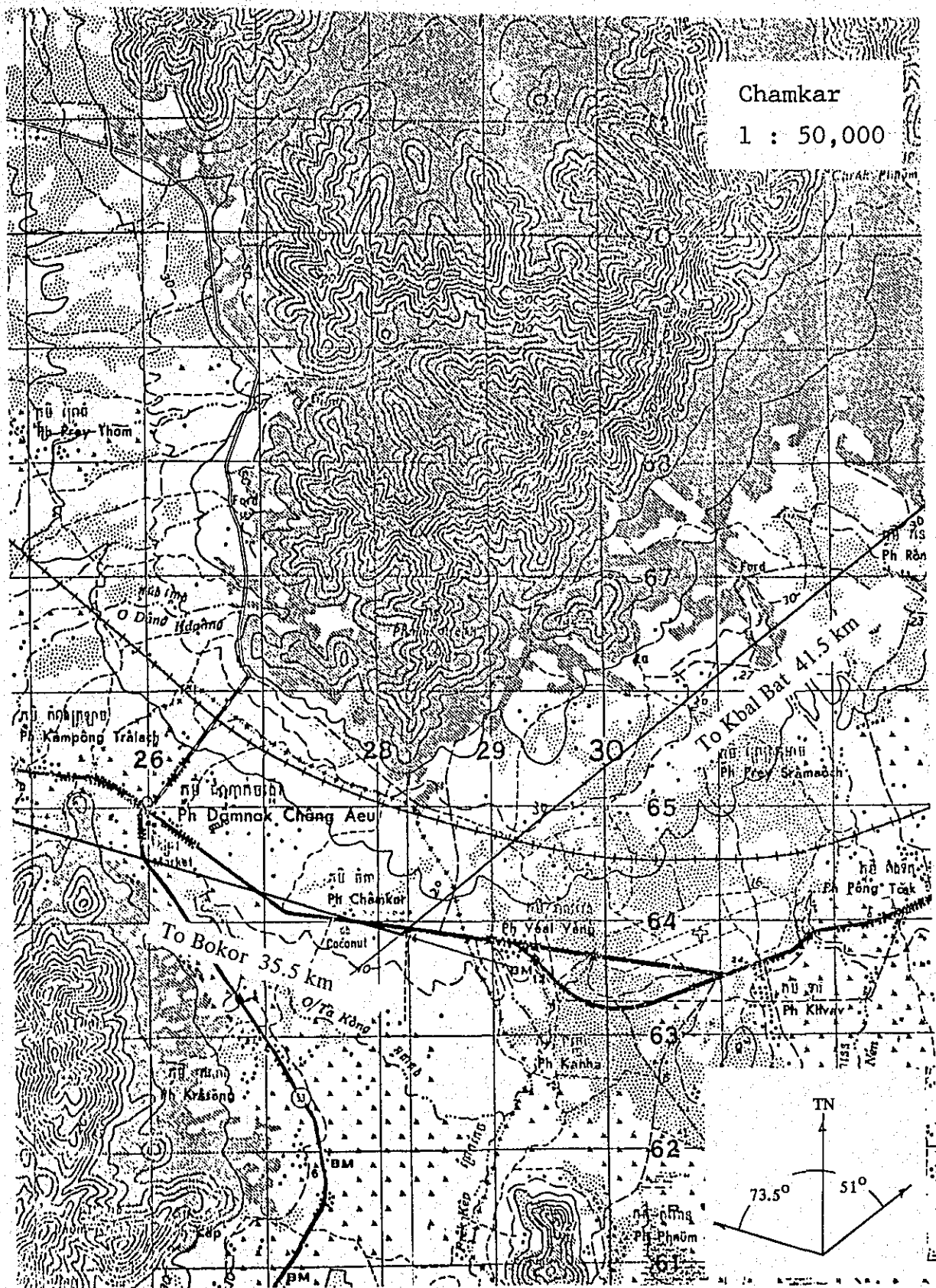


25. Chamkar

Map Reference	KAMPONG TRACH (Sheet No. 5842-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Chamkar is a small village about 2 km east of Damnak Chang Aeu.
Means of Access	National road No. 16 lies through this village. It is about 25 minutes driving time from Kampot.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Chamkar

1 : 50,000

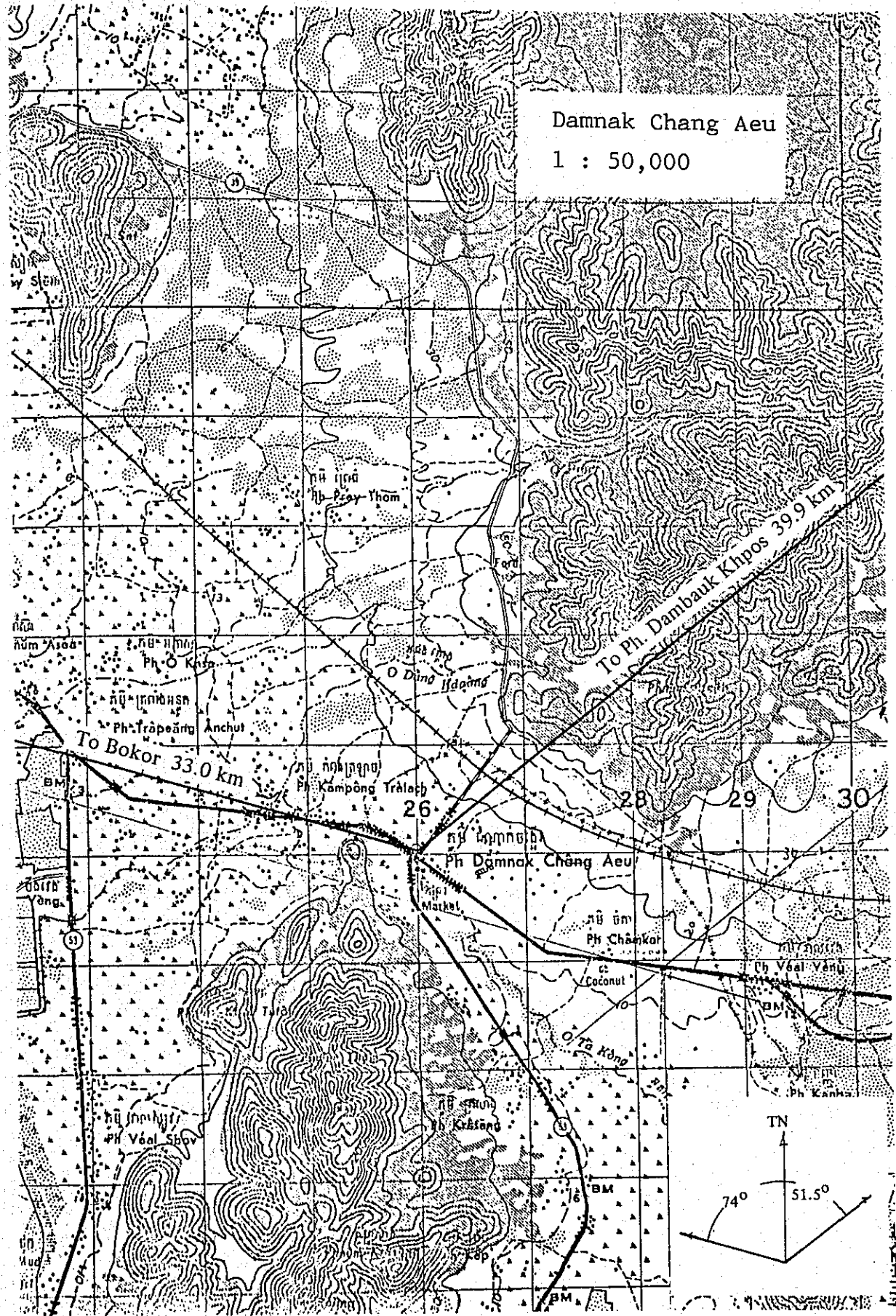


26. Damnak Chang Aeu

Map Reference	KAMPONG TRACH (Sheet No. 5842-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Damnak Chang Aeu is a village situated several kilometers north of Kep. It is possible to secure a site for Microwave repeater station on national road No. 16.
Means of Access	National road No. 16 lies through this village. It is about 20 minutes driving time from Kampot.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
<p>Notes and Comments: The mirror test between Bokor and the site which is located on national road No. 16 about 1 km east of Damnak Chan Aeu, was successfully performed. Line-of-sight between Ph. Dambauk Khpos and this site was not confirmed by mirror test.</p>	

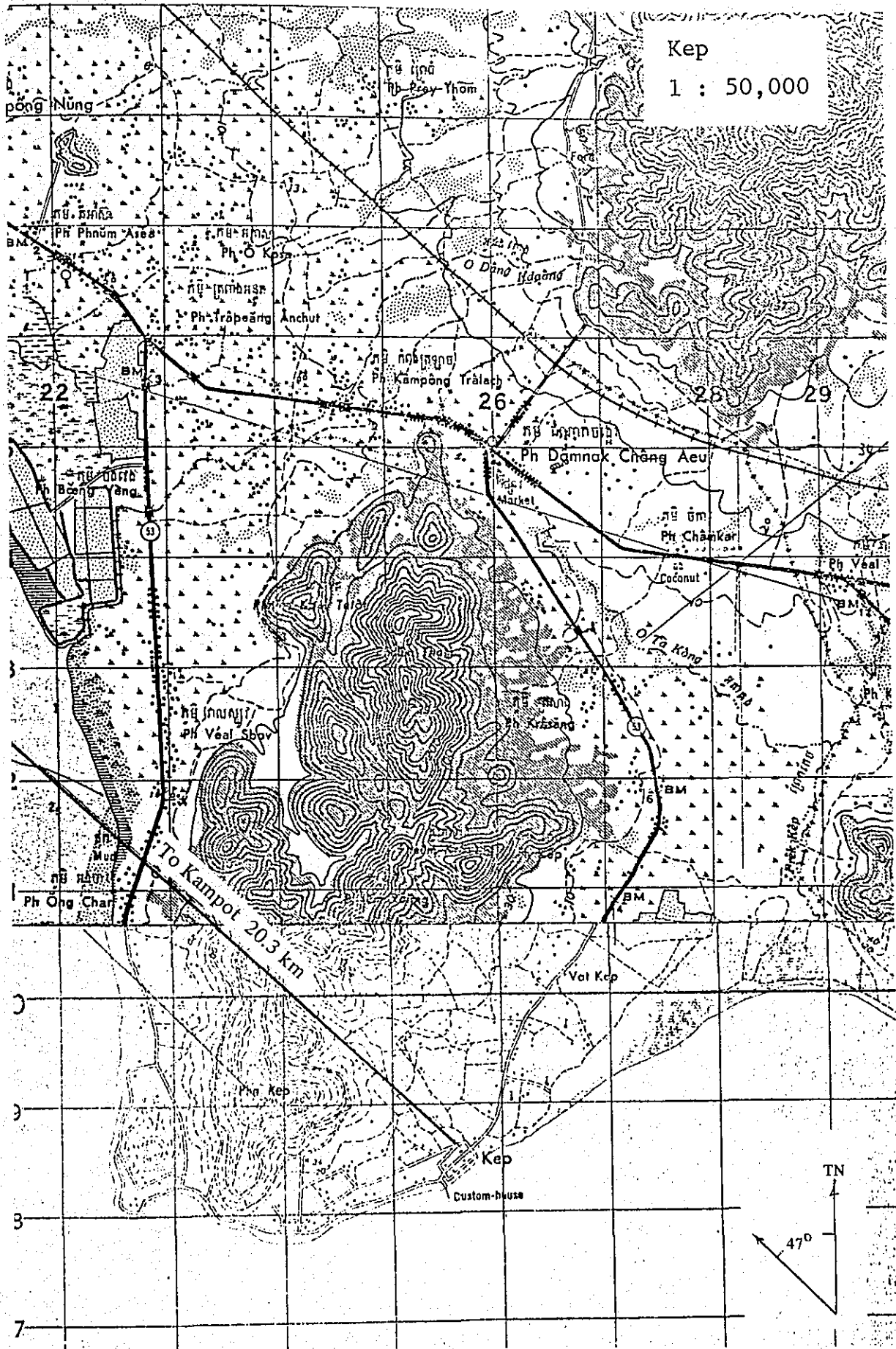
Damnak Chang Aeu

1 : 50,000



27. Kep

Map Reference	HA TIEN (Sheet No. 5842-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Kep is a town situated near the sea. There is a radio broadcasting station in this town.
Means of Access	An all weather road leads to this town from Kampot. It is at a distance of about 20 minutes from Kampot by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this town. The power is supplied from Kampot.
Rainfall	The rainiest month of the year is July. The precipitation registers 380 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 1127 mm in September, 1954.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: Line-of-sight between Bokor and Kep is obstructed by Phnom Kep which is a mountain located west of Kep.	

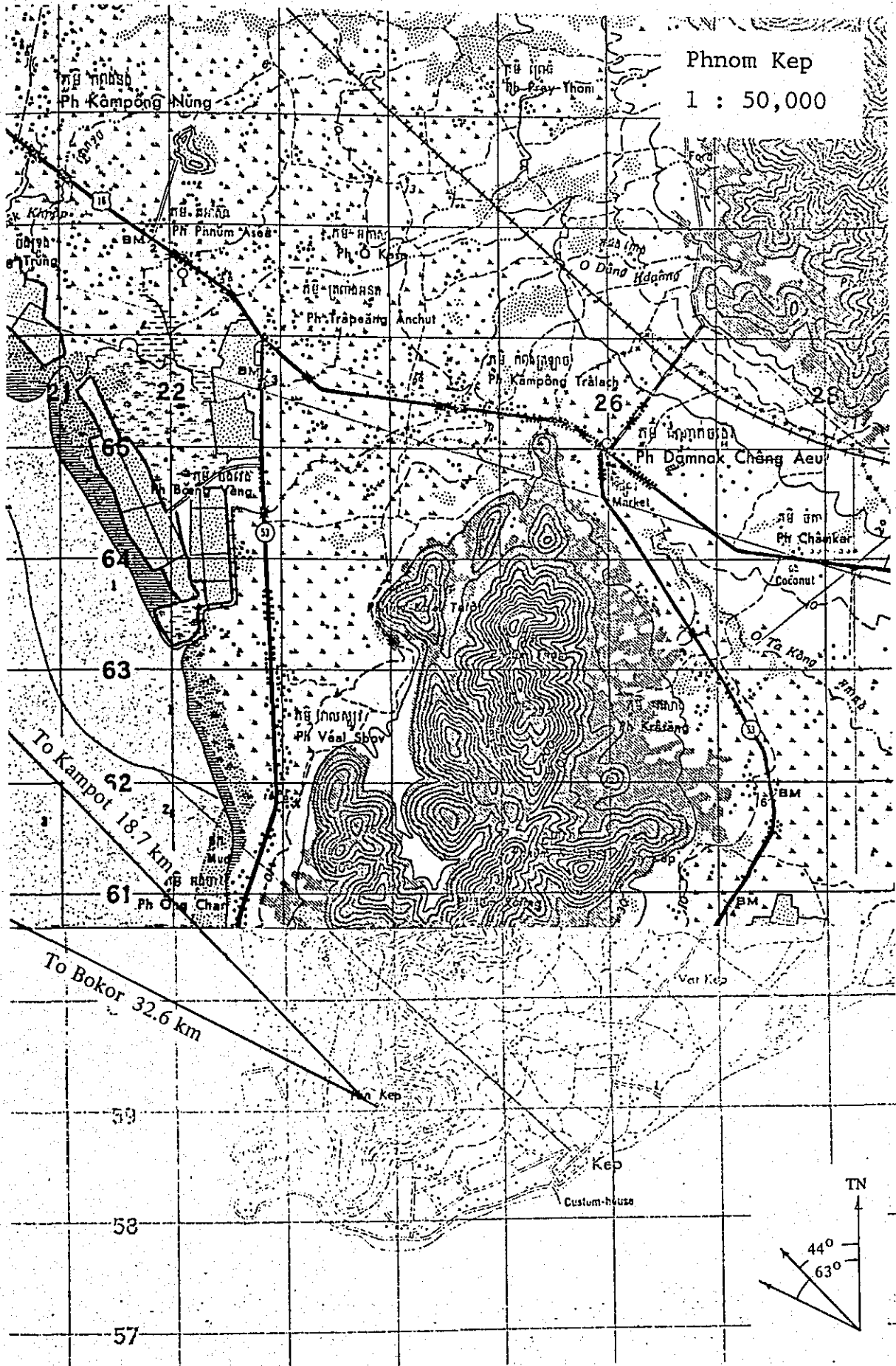


28. Phnom Kep

Map Reference	HA TIEN (Sheet No. 5842-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Kep is a mountain about 300 m high situated west of Kep. There is a temple halfway up this mountain.
Means of Access	A steep rough road, through which a jeep can go, goes as far as the temple.
Necessity of Constructing an Access Road	A new access road about 1 km long must be constructed.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

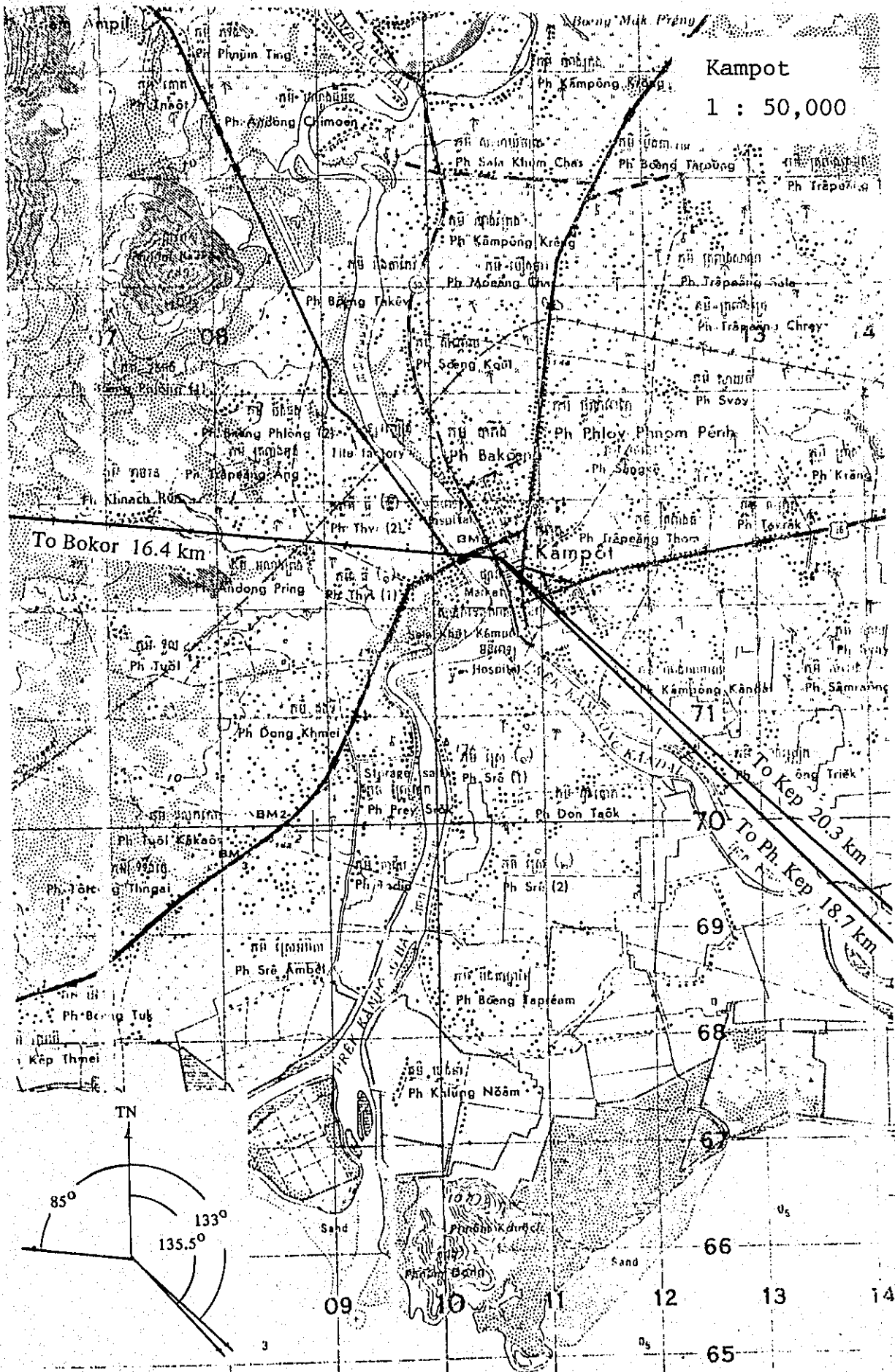
Phnom Kep

1 : 50,000



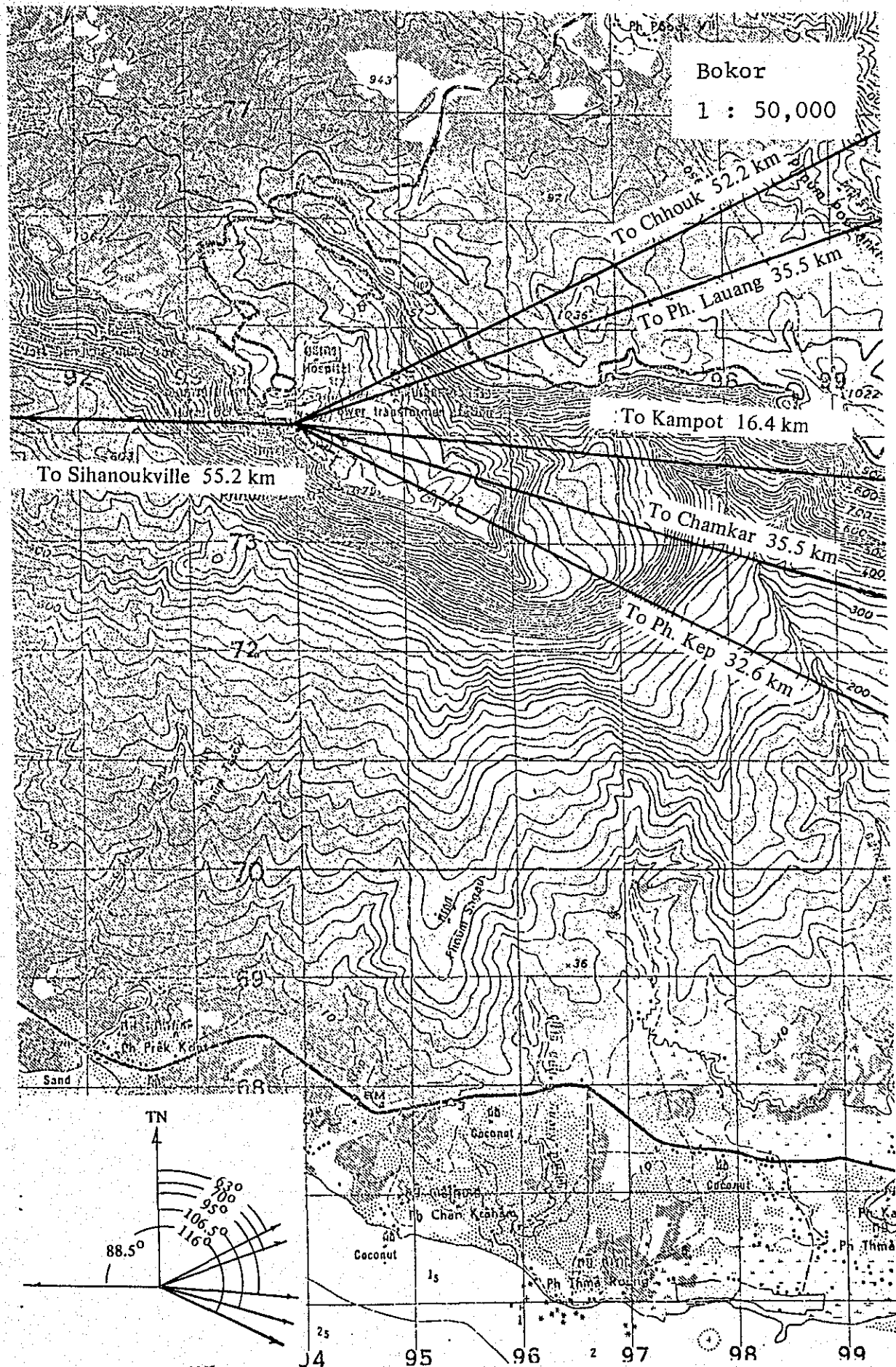
29. Kampot

Map Reference	KAMPOT (Sheet No. 5842-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Kampot is a town located near the mouth of the St. Koh Sla river.
Means of Access	National road No. 3 lies through this town. It is at a distance of about 2 hours and a half from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. It has a capacity of 1220 kVA and a load of about 650 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is August. The precipitation registers 345.6 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 789 mm in July, 1947.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 18 m/s in November, 1956. The prevailing winds are southwest in summer and north northwest in winter.
Notes and Comments: As it is impossible to obtain line-of-sight between Bokor and this town, the microwave route cannot branch off at Bokor to Kampot. Bokor comes into view at a point about 10 km east of Kampot, on national road No. 16.	



30. Bokor

Map Reference	KAMPOT (Sheet No. 5842-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Bokor is a mountain with a wide and flat summit about 1000 m high. There is a space sufficient for a microwave repeater station on the mountain top.
Means of Access	An all weather road goes to the summit of this mountain. It is about one hour and 10 minutes driving time from Kampot and about 2 hours driving time from Sihanoukville.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. It has a capacity of 200 kVA.
Rainfall	The rainiest month of the year is August. The precipitation registers 901.1 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 2058 mm in August, 1931.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: Mirror tests from Bokor to Sihanoukville and Ph. Dambauk Khpos were performed successfully from the roof of the hotel (Bokor Palace), which was located on the mountain top.	



31. Sihanoukville

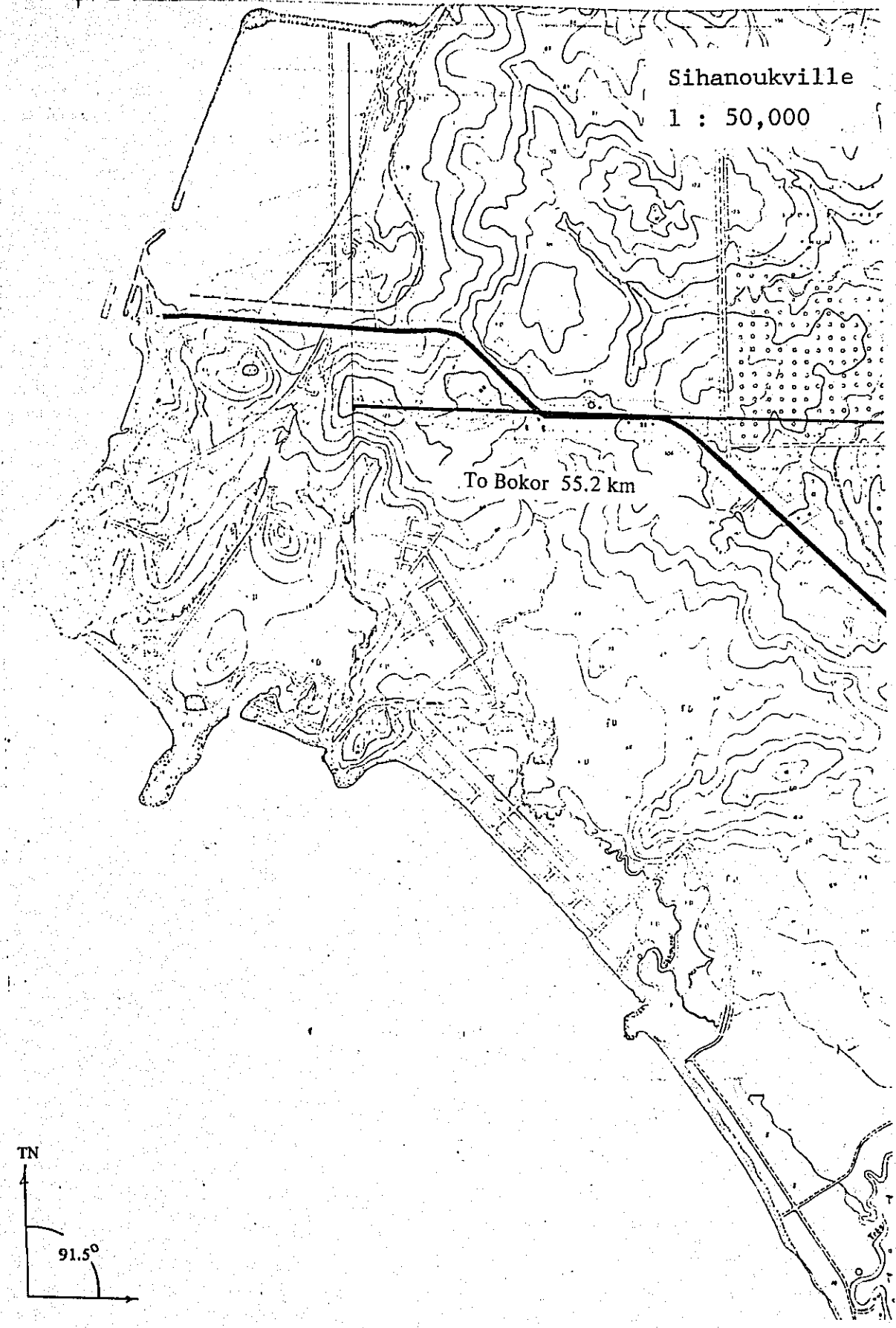
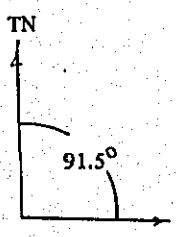
Map Reference	KAMPONG SOM (Sheet No. 5742-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Sihanoukville is built on rolling land and is developing into a port.
Means of Access	An all weather road leads to this town from Phnom Penh. This town is about 2 hours and 40 minutes driving time from Phnom Penh.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. The plant has a capacity of 1,270 kVA and a load of about 650 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is August. The precipitation registers 750.6 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 1094 mm in August, 1963.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 20.6 m/s in August, 1957. The prevailing winds are west in summer and north in winter.
<p>Notes and Comments: As the existing P.T. office is located at a low altitude, the view of Bokor cannot be obtained from this site. Mirror tests between Bokor and Sihanoukville were performed successfully from the roof of the water station about 125 m above sea level and from the roof of the Independence Hotel, located near the sea.</p> <p>The coast station is being constructed near the water station. The building (5.5m x 17.5m x 3F) has been completed and it can also be used for a microwave station. The tower has not been constructed and the equipments have not been carried in yet. It is necessary to construct a tower which can also be used to support microwave antennas.</p>	

143 50

Sihanoukville

1 : 50,000

To Bokor 55.2 km



32. Roka Kong

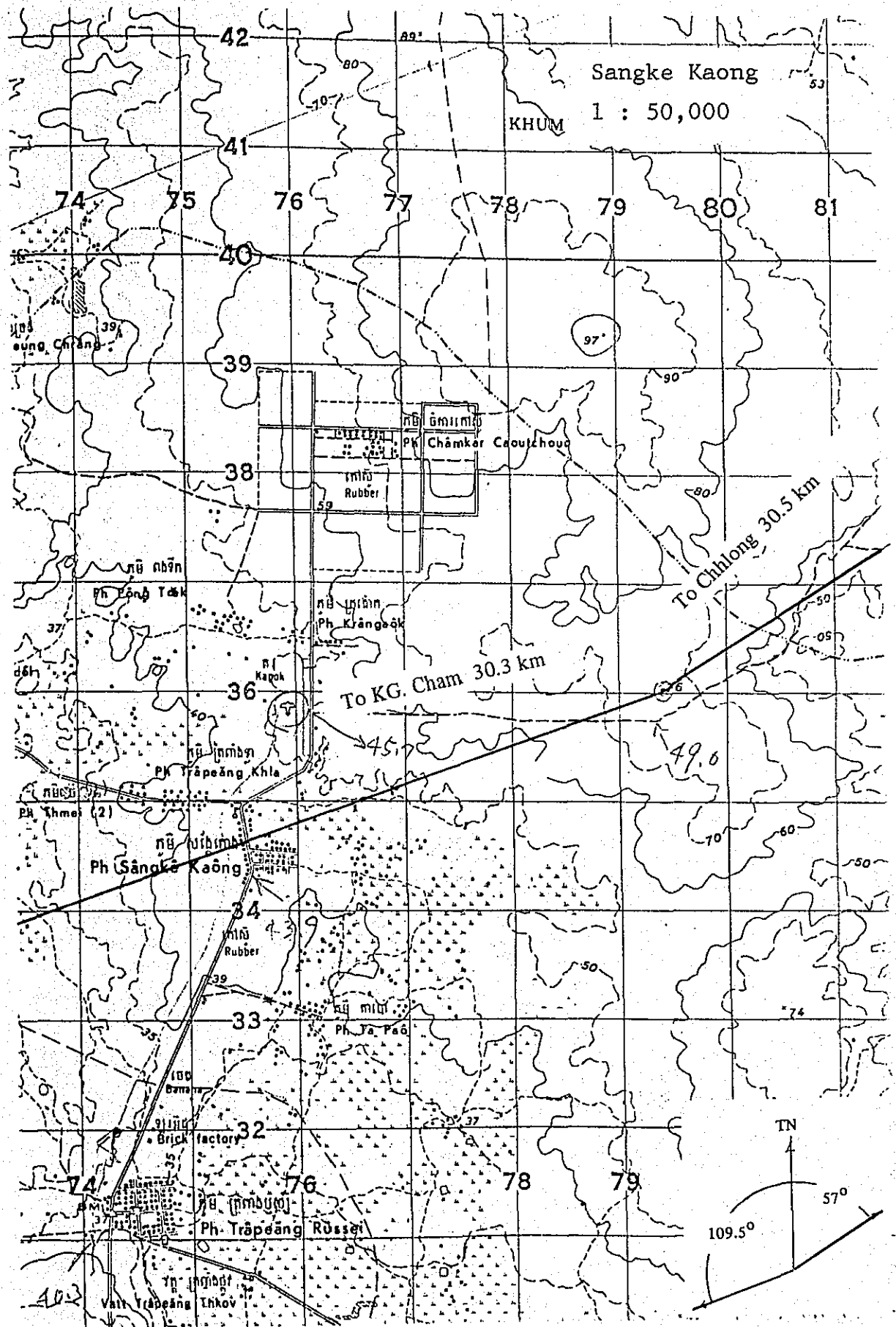
Map Reference	KAMPONG TRALACH (Sheet No. 5946-I, 1:50,000) PREK POU (Sheet No. 6046-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Roka Kong is a village situated on the Mekong river about 34 km north of Phnom Penh.
Means of Access	The village is about one hour and a half driving time from Phnom Penh. The road, which crosses the Tonle Sap river by ferry at KG. Luong, is used to reach this village. An all weather road is being constructed along the right bank of the Mekong river from Phnom Penh to national road No. 6.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in this village. This plant has a capacity of 11 kVA.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: It is necessary to use the backyard of the existing P.T. office to construct a tower.	

33. Kompong Cham

Map Reference	KAMPONG CHAM (Sheet No. 6046-I, 1:50,000)
Situation of the Site	KG. Cham is situated on the Mekong river and is the third town in Cambodia.
Means of Access	National road No. 7 lies through this town. It is at a distance of about 2 hours and a half from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E. D. C. The plant has a capacity of 1,270 kVA and a load of about 650 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 263.3 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 987 mm in June, 1921.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 18.5 m/s in August, 1968. The prevailing winds are south in summer and north in winter.
Notes and Comments: It is possible to construct the microwave station within the enclosure of the existing P. T. office.	

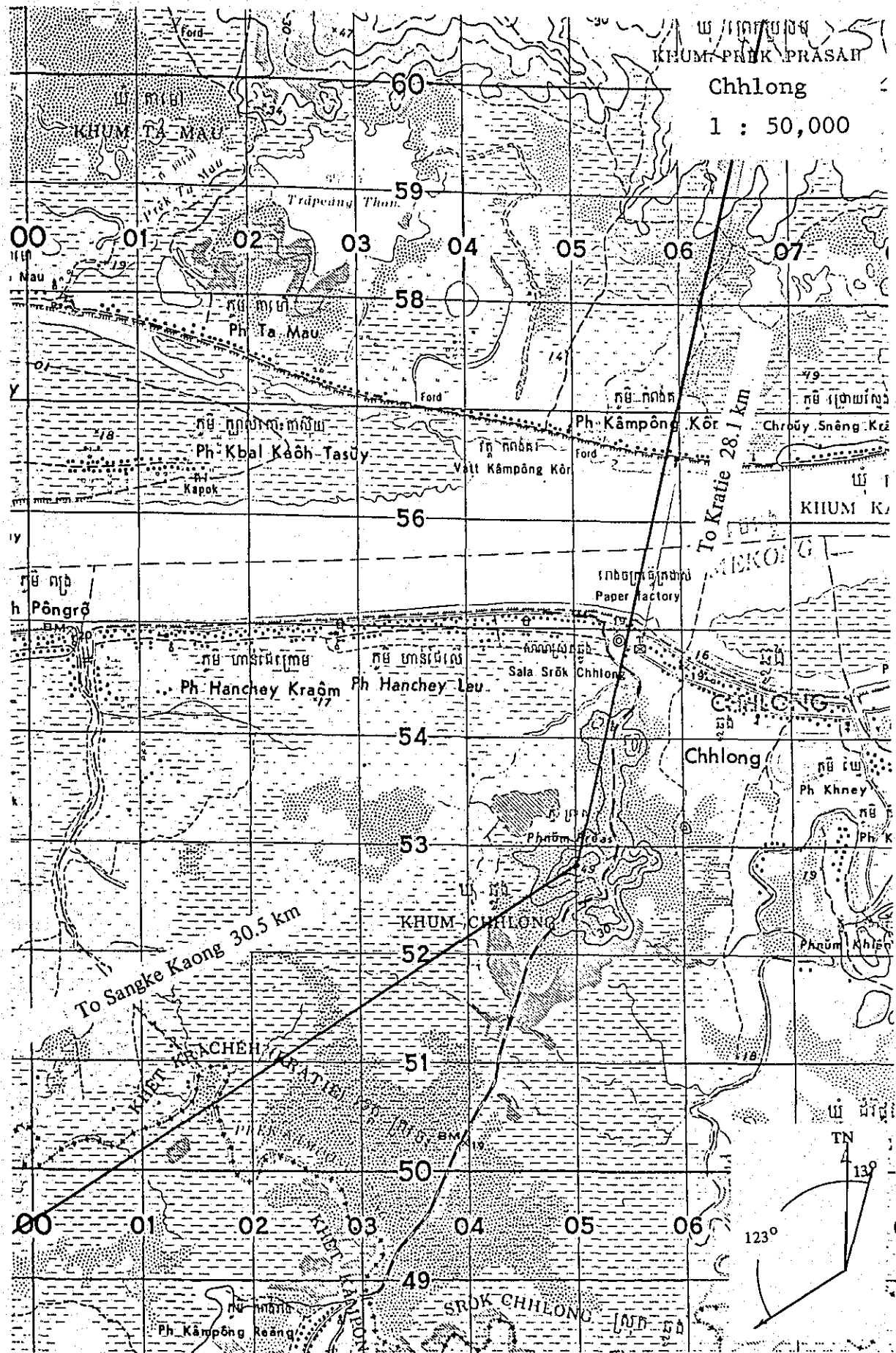
34. Sangke Kaong

Map Reference	PEAM CHILEANG (Sheet No. 6147-III, 1:50,000)
Situation of the Site	The proposed site is a cotton field located about 4 km east of the village of Sangke Kaong, about 76 m above sea level. Heights of 70 to 80 m are available in this neighborhood. Gum plantations extend southwest to national road No. 7.
Means of Access	National road No. 7 lies through the village of Suong and then a rough road leads to the proposed site. This site is about 45 minutes driving time from Suong.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



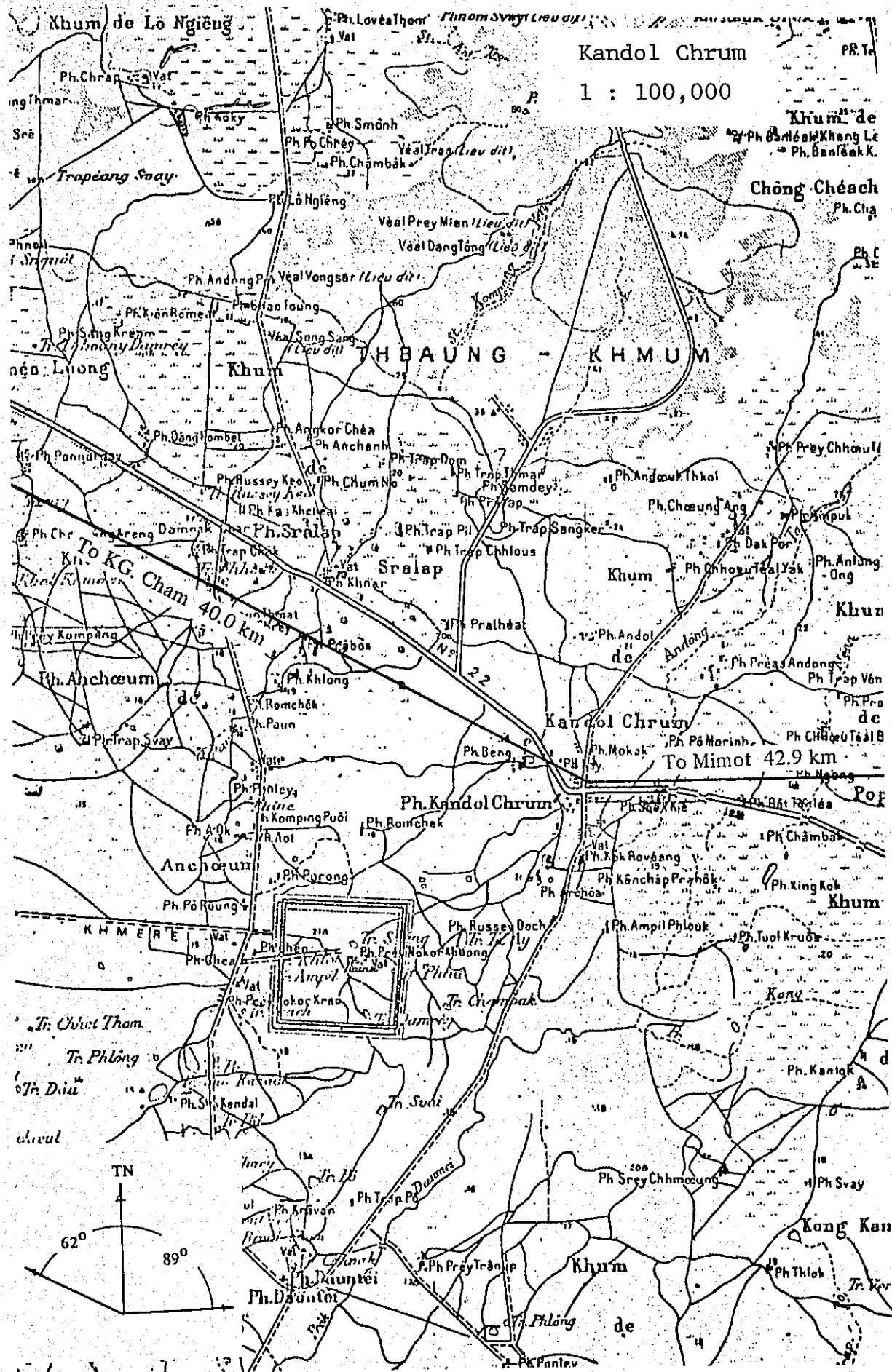
35. Chhlong

Map Reference	CHHLONG (Sheet No. 6147-I, 1:50,000)
Situation of the Site	The proposed site is a hill about 50 m high located about 2 km south of Chhlong village and is surrounded by jungle.
Means of Access	We reach the turning point, at which a rough road branches off from national road No. 7, within a half hour's car-ride from KG. Cham. A rough road leads to Chhlong. Chhlong is at a distance of about 2 hours' car-ride from this turning point. We cannot go along the Mekong river by car.
Necessity of Constructing an Access Road	It is necessary to build an access road about 1 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There are two power plants. One is operated privately for home use and the other is for national paper mill use. The former has a capacity of 30 kVA and the latter has a capacity of 2000 kVA.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 386.2 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 807 mm in September, 1932.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: When the plant for national paper mill is used for the microwave station, it is necessary to construct a power line about 5 km long. Permission of the Ministry of Industry is necessary to use the power plant of the national paper mill for a microwave repeater station.	



36. Kandol Chrum

Map Reference	KOMPONG CHAM (Sheet No. 199E, 1:100,000)
Situation of the Site	Kandol Chrum is a village situated on national road No. 7.
Means of Access	The village is about one hour driving time from KG.Cham.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant which has a capacity of 15 kVA. This plant is too small to be used for a microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



Kandal Chrum

1 : 100,000

Khum de Lo Ngieng

Khum de
Ph. Banleak Khang Le
Ph. Banleak K.

Chong Cheach
Ph. Ch

THBAUNG - KHMUM

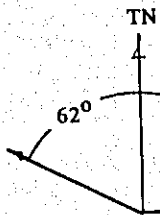
nea Luong

To KG. Cham 40.0 km

To Mimot 42.9 km

Ph. Kandal Chrum

KHMER E



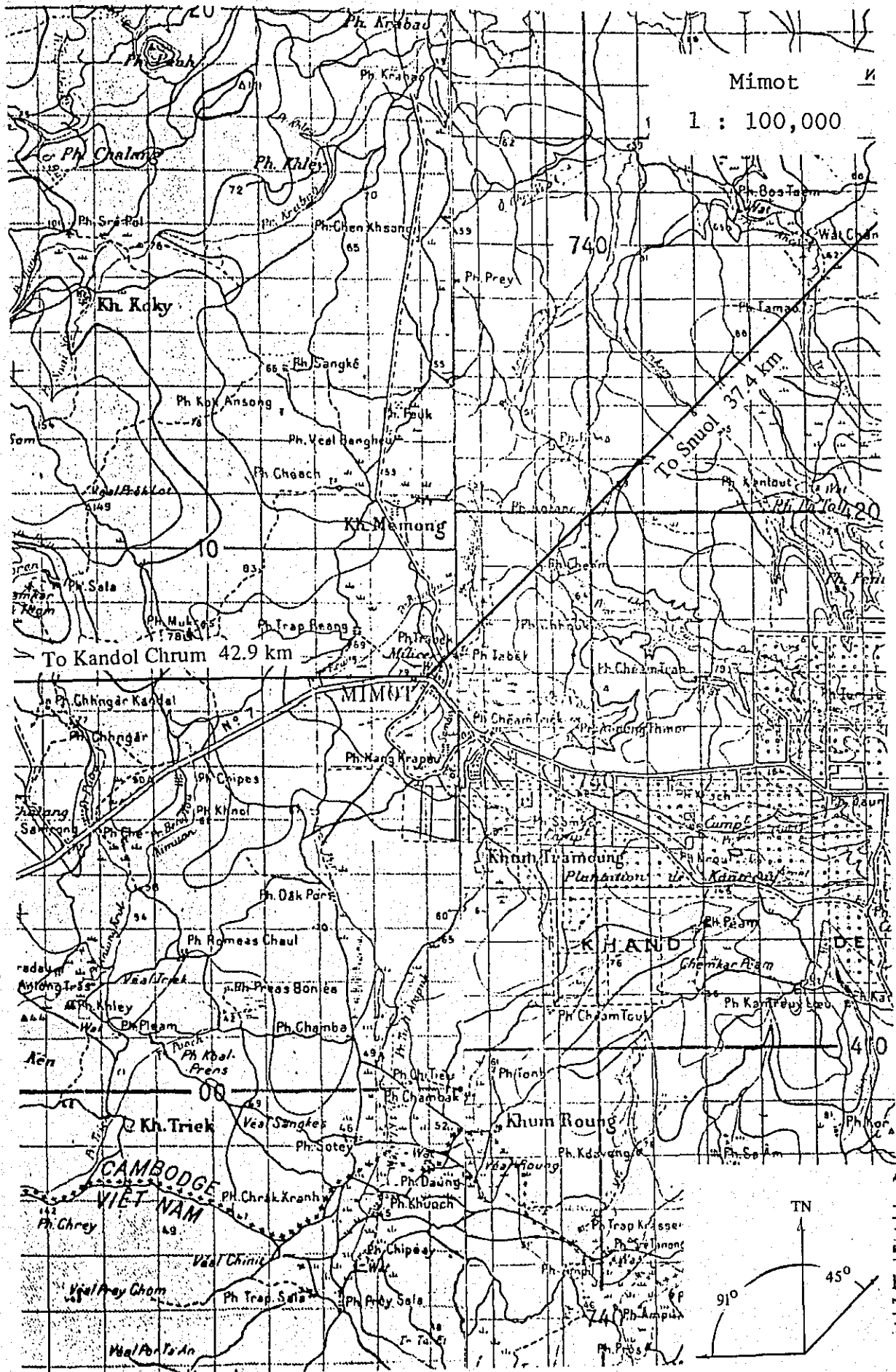
Kong Kan

Khum

de

37. Mimot

Map Reference	MIMOT (Sheet No. 200W°E, 1:100,000)
Situation of the Site	Mimot is a village about 80 m above sea level. It is questionable whether the existing P.T. office can be used for a microwave repeater station.
Means of Access	National road No. 7 lies through this village. It is about 2 hours driving time from KG.Cham.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant which has a capacity of 70 kVA and produces power from 4 till 6 a. m. and from 6 till 10 p. m.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 349.3 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 736 mm in October, 1952.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



Mimot *K*

1 : 100,000

To Suoel 37.4 km

To Kandol Chrum 42.9 km

TN

91°

45°

CAMBODGE
VIET NAM

Kh. Triek

Kh. Rong

KHAND

Kh. M'omong

MIMOT

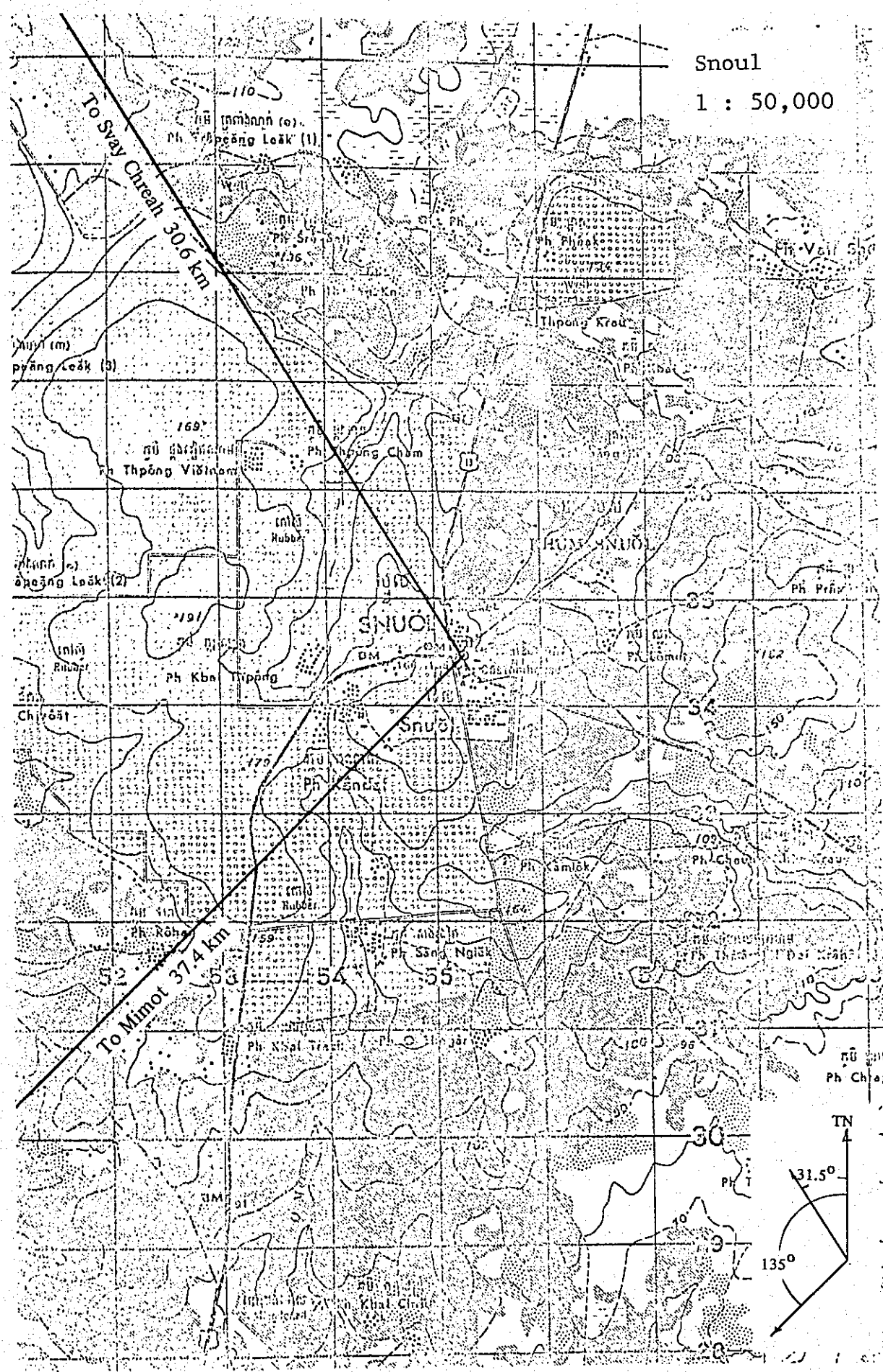
Kh. Kaky

Mimot *K*

38. Snuol

Map Reference	SNUOL (Sheet No. 6247-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Snuol is a village about 160 m above sea level, near gum plantations.
Means of Access	National road No. 7 leads to this village. It is about 2 hours and 40 minutes driving time from KG. Cham.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There are two power plants. One is a private plant and the other is operated by E.D.C. The former has a capacity of 40 kVA and the latter has a capacity of 6 kVA.
Rainfall	The rainiest month of the year is September. The precipitation registers 335.3 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 642 mm in September, 1954.
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: It is possible to secure a site for a microwave repeater station near the existing P.T. office.	

Snoul
1 : 50,000

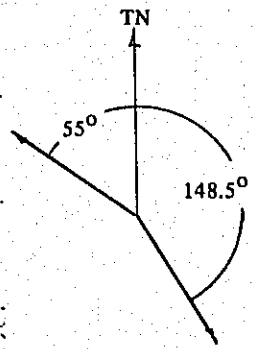
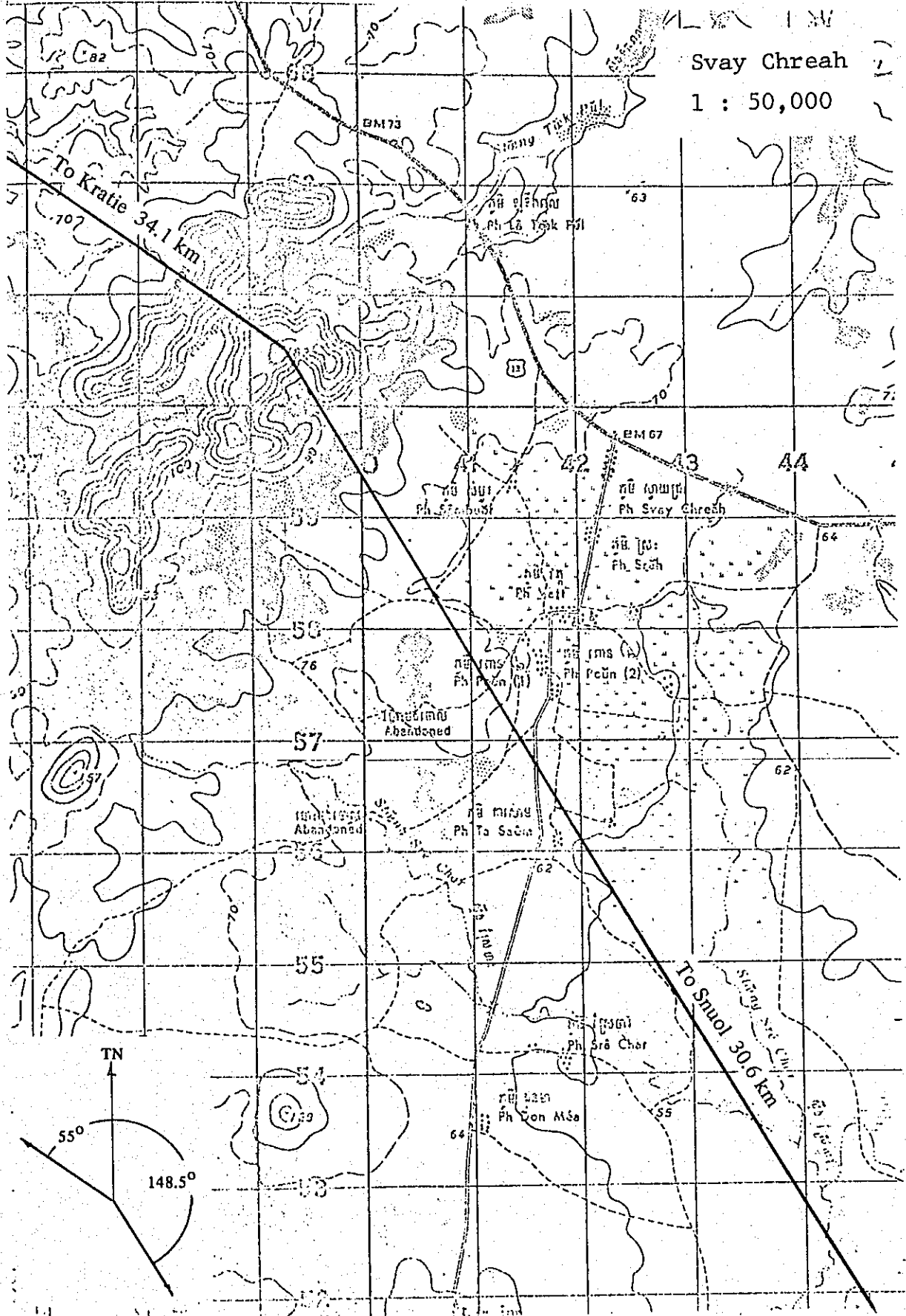


39. Svay Chreah

Map Reference	SRE RONEAN (Sheet No. 6247-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Svay Chreah is a small village about 65 m above sea level surrounded by forest.
Means of Access	National road No. 13 lies through this village. It is at a distance of about 40 minutes from Kratie by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
<p>Notes and Comments: There is the hill of Prampoan about 180 m high about 3 km northwest of this village. Line-of-sight between Kratie and this village is obstructed by this hill.</p>	

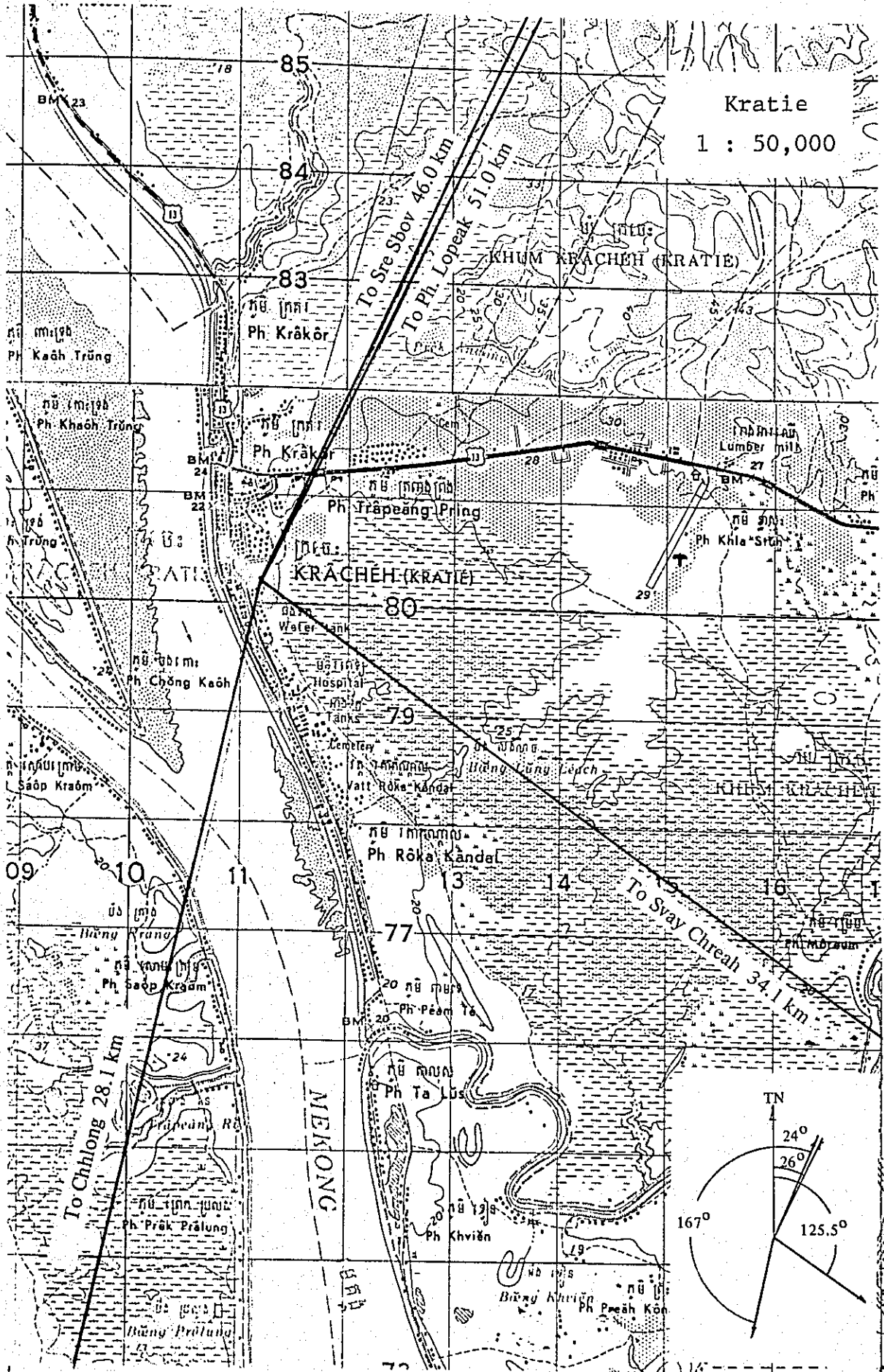
Svay Chreah

1 : 50,000



40. Kratie

Map Reference	KRACHEH (Sheet No. 6248-III, 1:50,000)
Situation of the Site	Kratie is a town situated on the Mekong river about 340 km from Phnom Penh.
Means of Access	National road No. 13 lies through this town. It is at a distance of about 3 hours and 40 minutes from KG, Cham by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E. D. C. This plant has a capacity of 655 kVA and a load of about 230 kW.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments: The premises of existing P. T. office is not sufficient for a microwave station site. It must be considered that the new site can be used for both microwave and television broadcasting stations.	



85
84
83

BM 23

Ph. Kaoh Trung

To Sre Sbov 46.0 km

To Ph. Lopeak 51.0 km

Ph. Krakor

Ph. Trapeang Pring

Ph. Chong Kaoh

Hospital

Tanks

Cemetery

Ph. Roka Kandal

Ph. Chong Kaoh

Ph. Roka Kandal

Ph. Chong Kaoh

09 10 11 13 14 16

To Svay Chreah 34.1 km

To Chhlong 28.1 km

Ph. Ta Lu

Ph. Khvien

Ph. Prach Pralung

Ph. Prach Kon

72

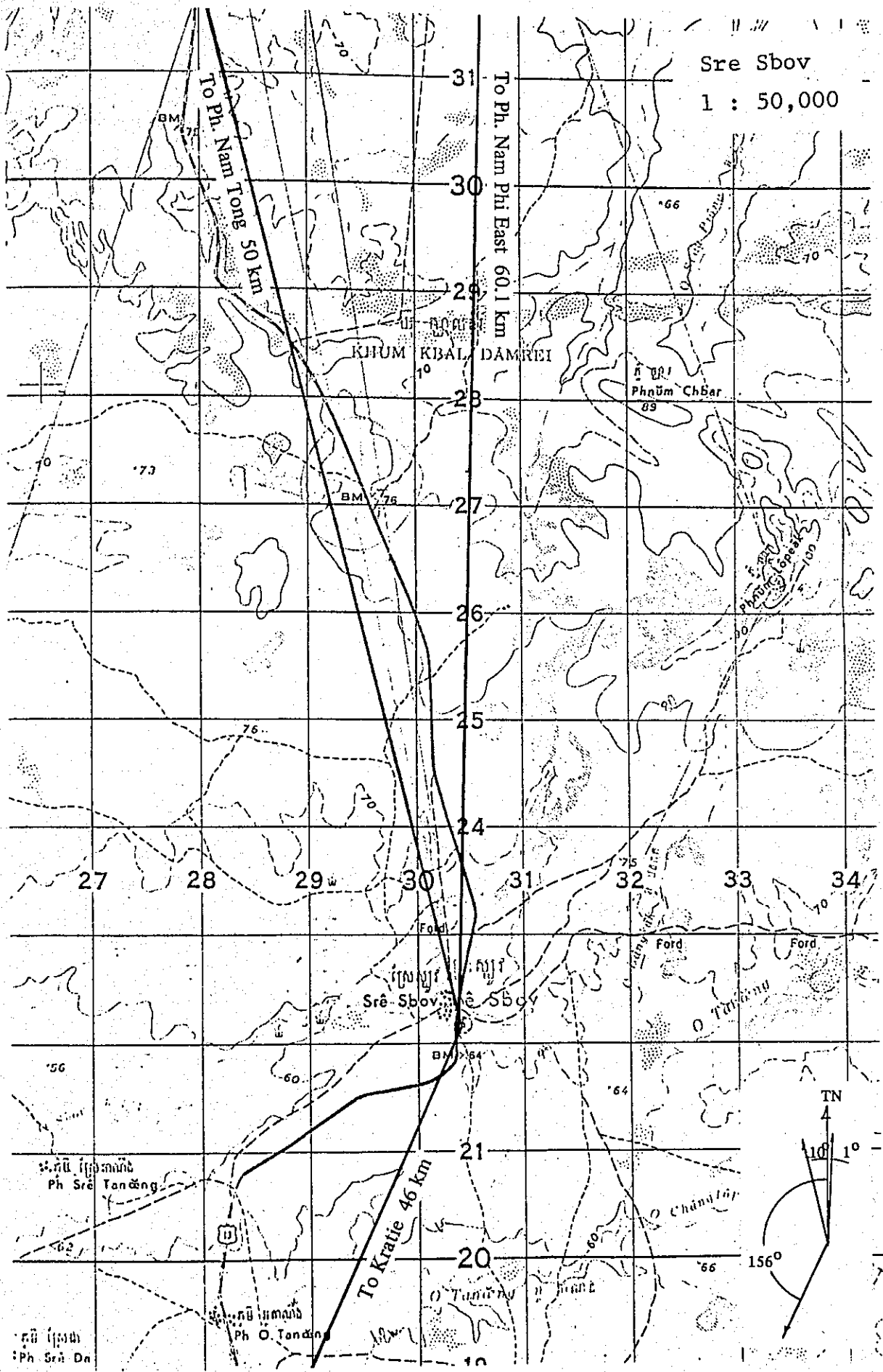
Ph. Prach Kon

Ph. Prach Kon

41. Sre Sbov

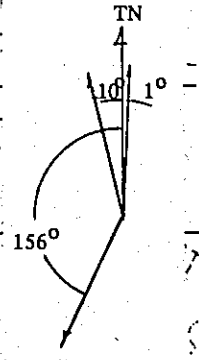
Map Reference	SRE SBOV (Sheet No. 6249-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Sre Sbov is a village about 65 m high situated about 50 km north of Kratie.
Means of Access	National road No. 13 lies through this village. It is at a distance of about one hour from Kratie by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Sre Sbov
1 : 50,000



ភ្នំ ត្រពាំង
Ph Sre Tandang

ភ្នំ ត្រពាំង
Ph O. Tandang

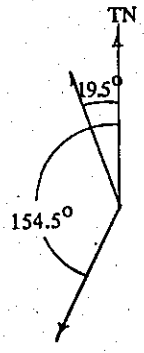
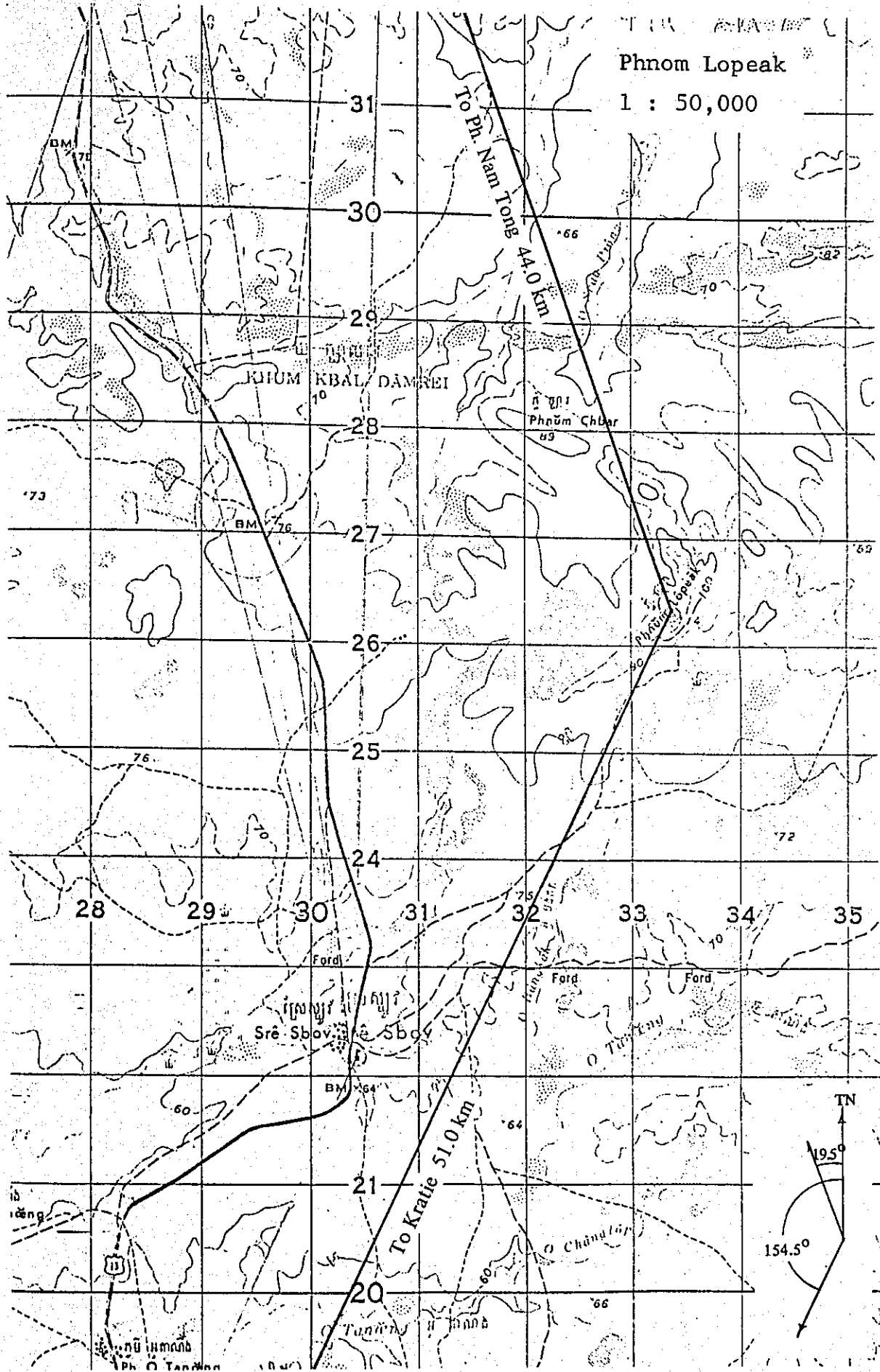


42. Phnom Lopeak

Map Reference	SRE SBOV (Sheet No. 6249-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Ph. Lopeak is a hill about 120 m high located about 5 km northeast of Sre Sbov.
Means of Access.	A route which motor-cars can go through runs about 4 km from Sre Sbov and then a footpath goes to the summit of this hill.
Necessity of Constructing an Access Road	It is necessary to construct an access road about 2 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	It is necessary to repair about 4 km of an access road.
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Phnom Lopeak

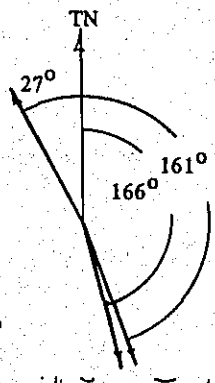
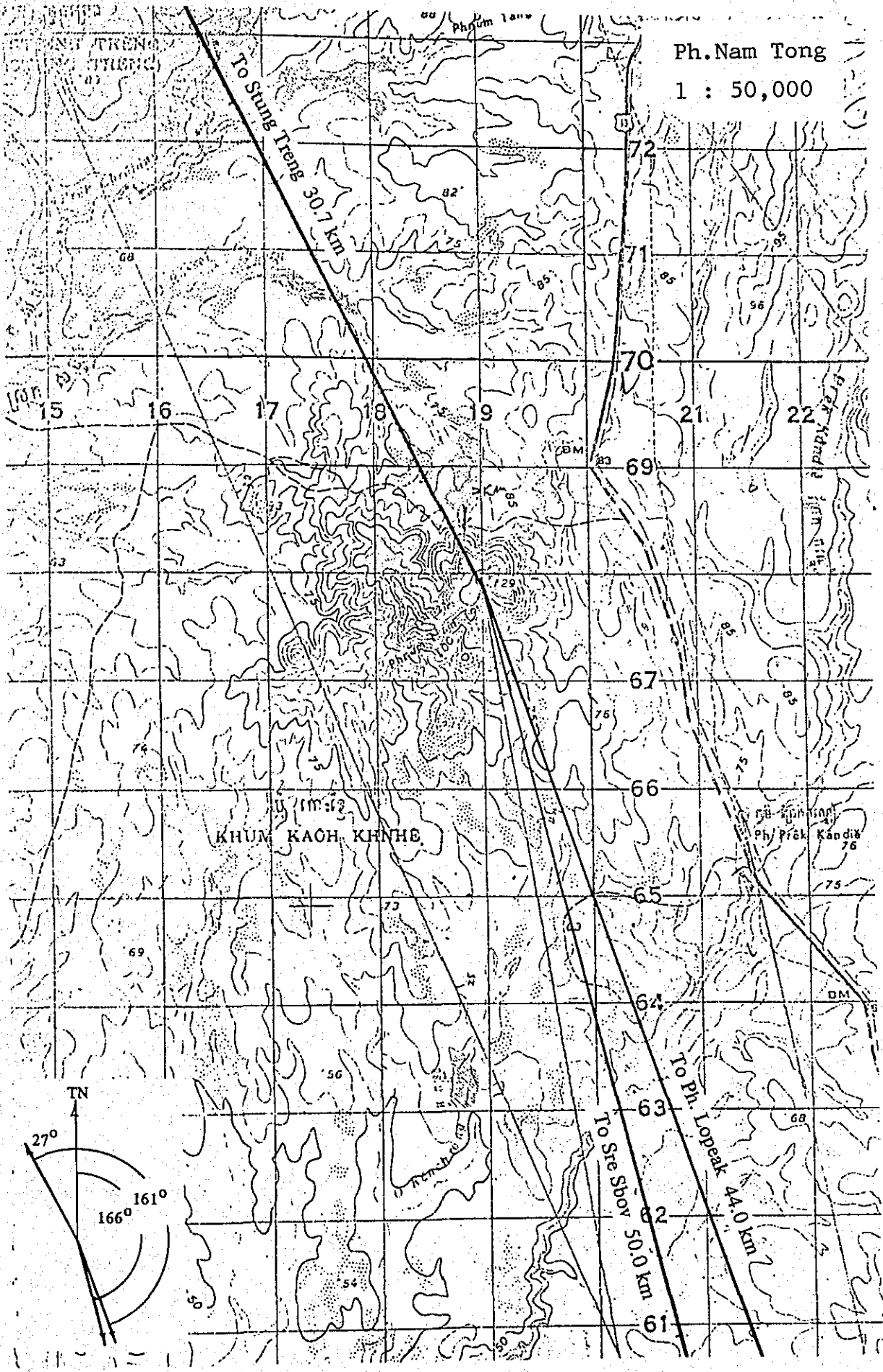
1 : 50,000



43. Phnom Nam Tong

Map Reference	SRE CHAS (Sheet No. 6250-IV, 1:50,000)
Situation of the Site	Phnom Nam Tong is a hill with an altitude of about 130 m located in the midst of the forest about 1.5 km from national road No. 13.
Means of Access	A rough route, through which a jeep can go with difficulty, leads to the foot of this hill from national road No. 13. There is no path from the foot to the summit of this hill.
Necessity of Constructing an Access Road	It is necessary to construct an access road about 1 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	It is necessary to repair about 1.5 km of an access road.
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Ph. Nam Tong
1 : 50,000

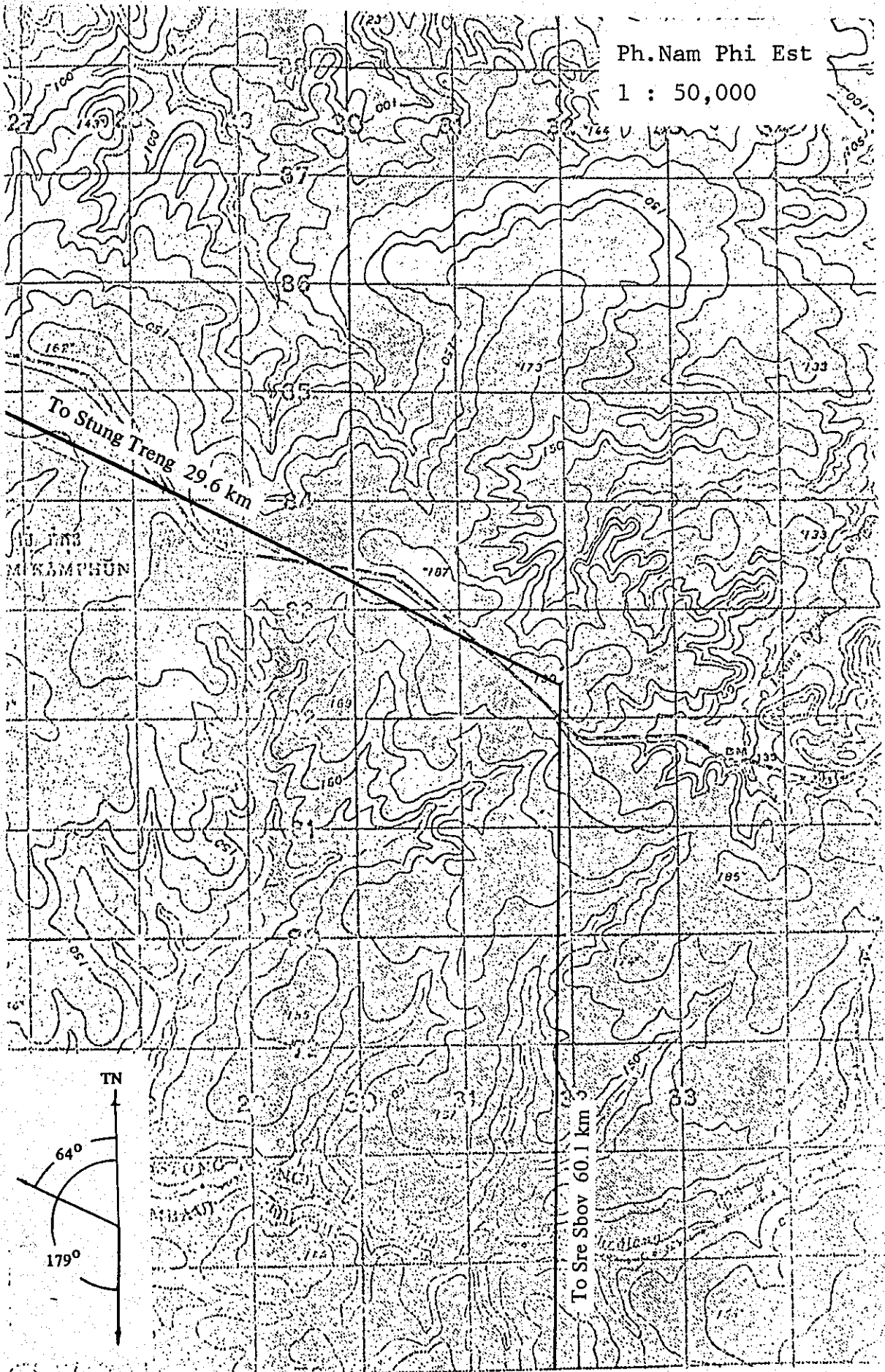


44. Phnom Nam Phi East

Map Reference	PHUM DEI KRAHAM (Sheet No. 6251-III, 1:50,000)
Situation of the Site	This site is located in Jungle about 190 m high about 30 km southeast of Stung Treng. It will be possible to secure a site for a microwave repeater station on national road No. 19.
Means of Access	National road No. 19 lies through this site from Stung Treng.
Necessity of Constructing an Access Road	It will be necessary to construct an access road about 200 m long.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is no power plant in this neighborhood.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

Ph.Nam Phi Est

1 : 50,000

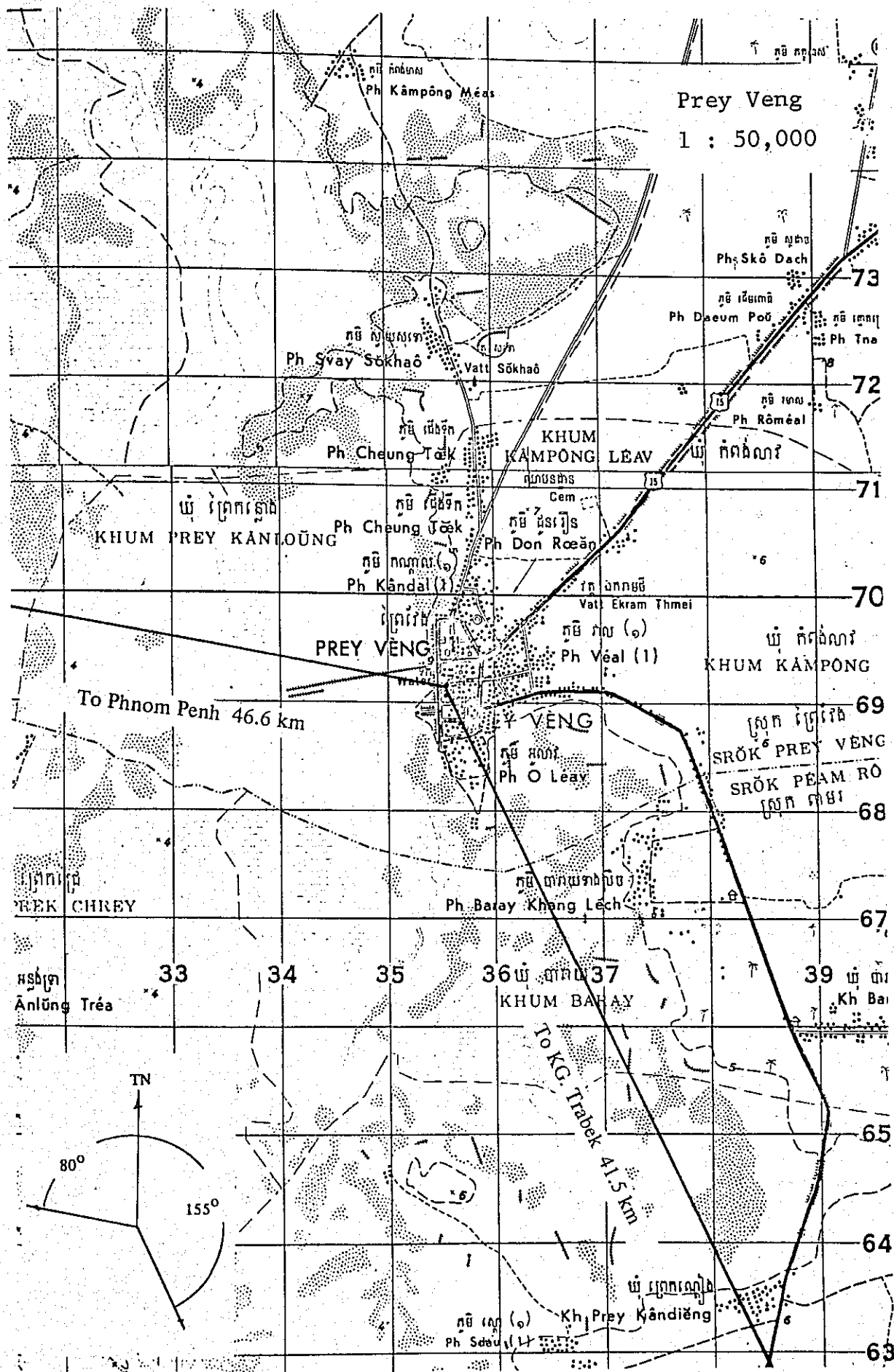


45. Stung Treng

Map Reference	STUNG TRENG (Sheet No. 6151-I, 1:50,000)
Situation of the Site	Stung Treng is a town situated on the junction of the Mekong river and the Tonle San river. The existing P.T. office has a sufficient space to construct a radio relay station within its enclosure.
Means of Access	National road No. 13 leads to Stung Treng. It is at a distance of about 2 hours from Kratie by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. This plant has a capacity of 204 kVA and a load of about 76 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is July. The precipitation registers 340.1 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 860 mm in July, 1920.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 11.3 m/s in April, 1957. The prevailing winds are south southeast in summer and northeast in winter.
Notes and Comments:	

46. Prey Veng

Map Reference	PREY VENG (Sheet No. 6045-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Prey Veng is a town surrounded by rice fields and swamp. The existing P.T. office does not have a sufficient space to construct a microwave station within its enclosure.
Means of Access	National road No. 15 which branches off from the national road No. 1 leads to this town. It is at a distance of about 2 hours from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E.D.C. This plant has a capacity of 478 kVA and a load of about 150 kW.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

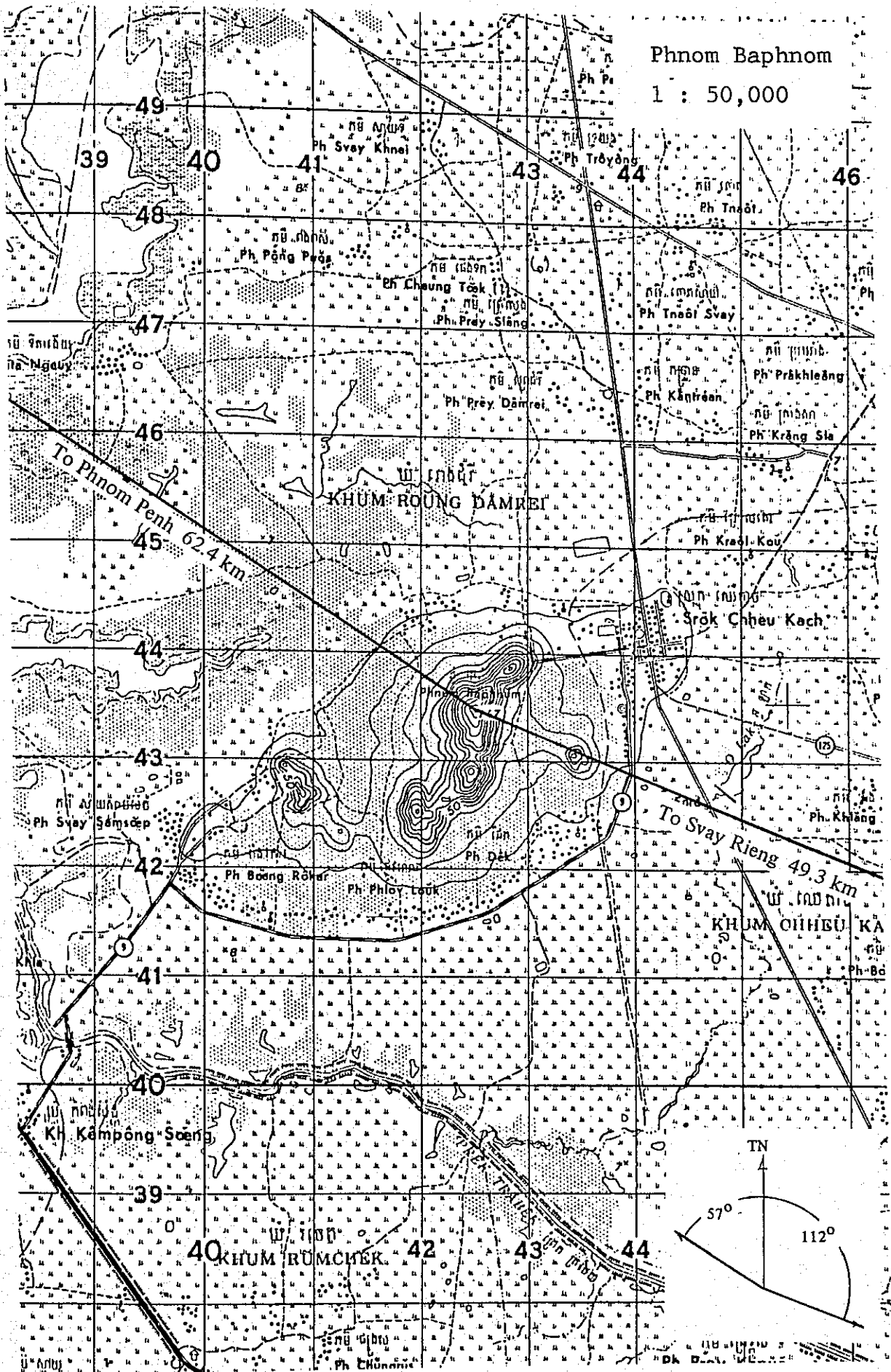


47. Phnom Baphnom

Map Reference	BANAM (Sheet No. 6044-I, 1:50,000)
situation of the Site	Phnom Baphnom is a mountain with an altitude of about 150 m located about 30 km south of Prey Veng. There is a temple at the foot of this mountain.
Means of Access	The footpath which is steep and stony in some parts leads to the summit of this mountain. It takes about 2 hours from Phnom Penh to the foot of this mountain by car.
Necessity of Constructing an Access Road	It is necessary to construct an access road about 1 km long.
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant in the village of Baphnom. This plant has a capacity of 22 kVA.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	

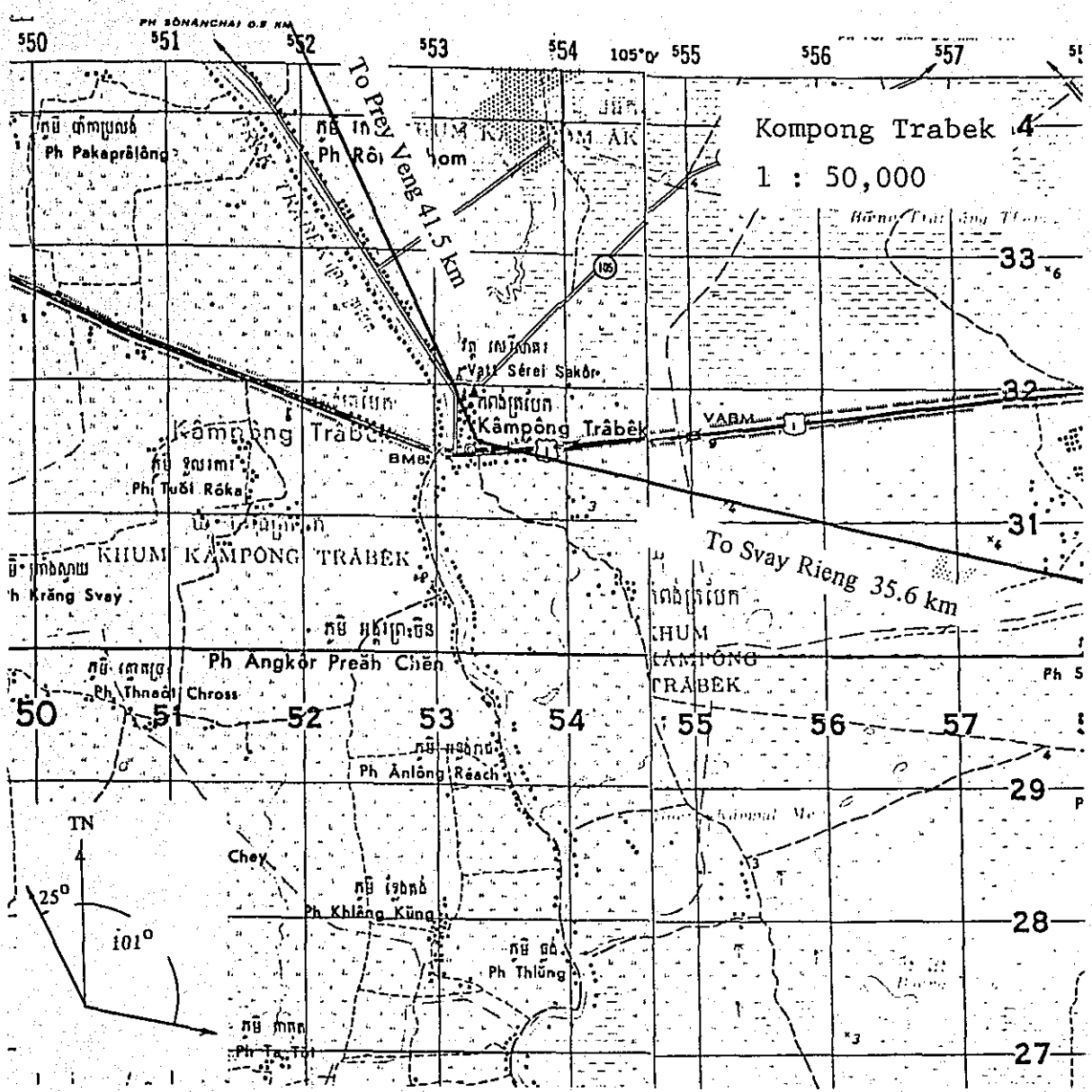
Phnom Baphnom

1 : 50,000



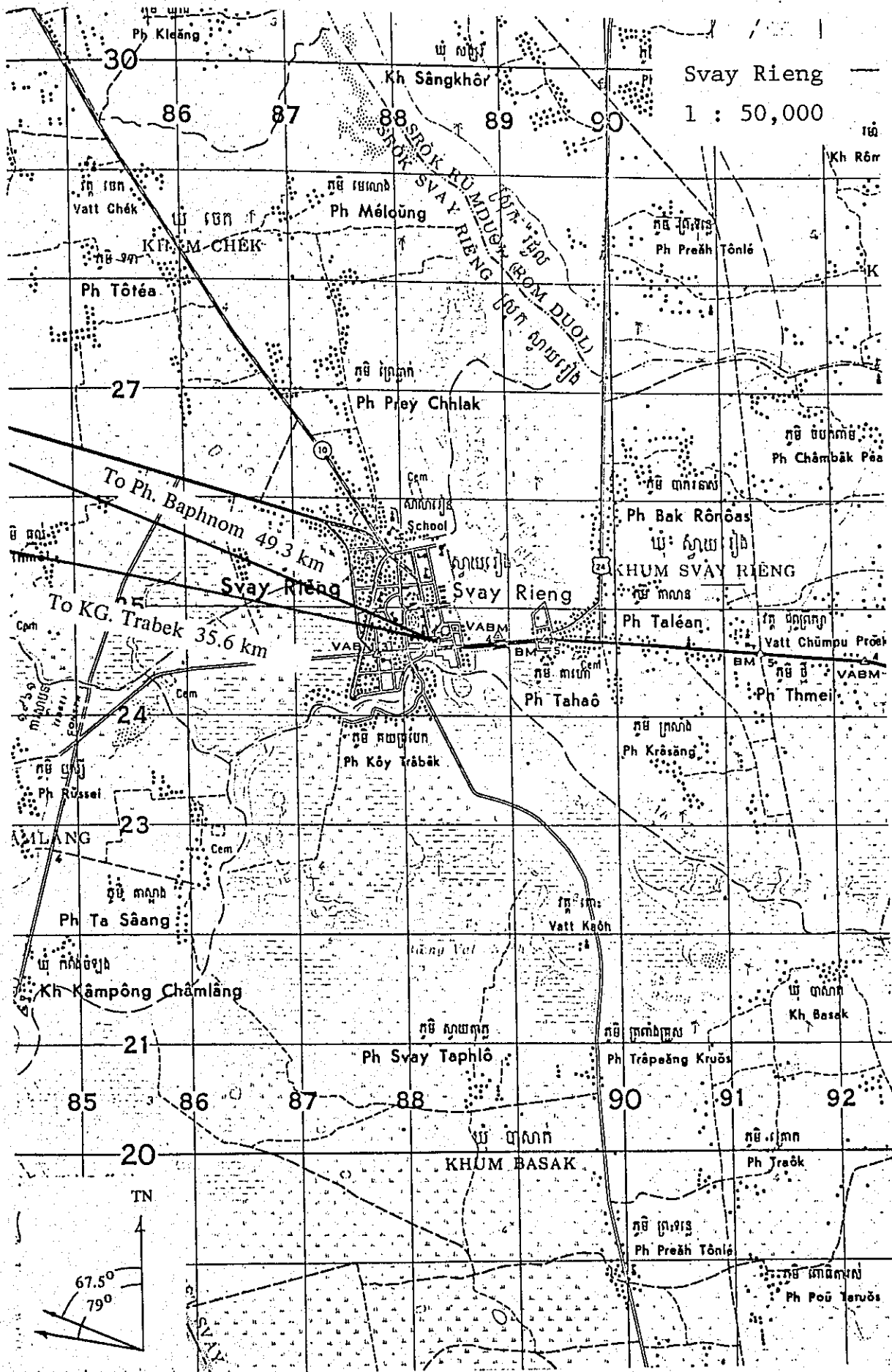
48. Kompong Trabek

Map Reference	KAMPONG TRABEK (Sheet No. 6044-II, 1:50,000)
Situation of the Site	KG. Trabek is a village situated on national road No. 1.
Means of Access	This village is about one hour and 50 minutes driving time from Phnom Penh and about a half hour driving time from Svay Rieng.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a private power plant which has a capacity of 40 kVA. This plant is too small to be used for a microwave repeater station.
Rainfall	No observation
Wind Speed and Direction	No observation
Notes and Comments:	



49. Svay Rieng

Map Reference	SVAY RIENG (Sheet No. 6144-II, 1:50,000)
Situation of the Site	Svay Rieng is a town situated near the boundary between Vietnam and Cambodia. The site of the existing P. T. office is small, but there is an adjacent open space sufficient for a microwave station.
Means of Access	National road No. 1 goes to this town from Phnom Penh. It is at a distance of about 2 hours and a half from Phnom Penh by car.
Necessity of Constructing an Access Road	No necessity
Necessity of Repairing an Access Road	No necessity
Electric Power Supplies	There is a power plant operated by E. D. C. This plant has a capacity of 495 kVA and a load of about 270 kW.
Rainfall	The rainiest month of the year is October. The precipitation registers 333 mm on an average in this month. The maximum amount of monthly rainfall was 641 mm in October, 1926.
Wind Speed and Direction	The maximum wind speed was 19.0 m/s in October, 1952. The prevailing winds are southwest in summer and north-northwest in winter.
Notes and Comments:	



Svay Rieng
1 : 50,000

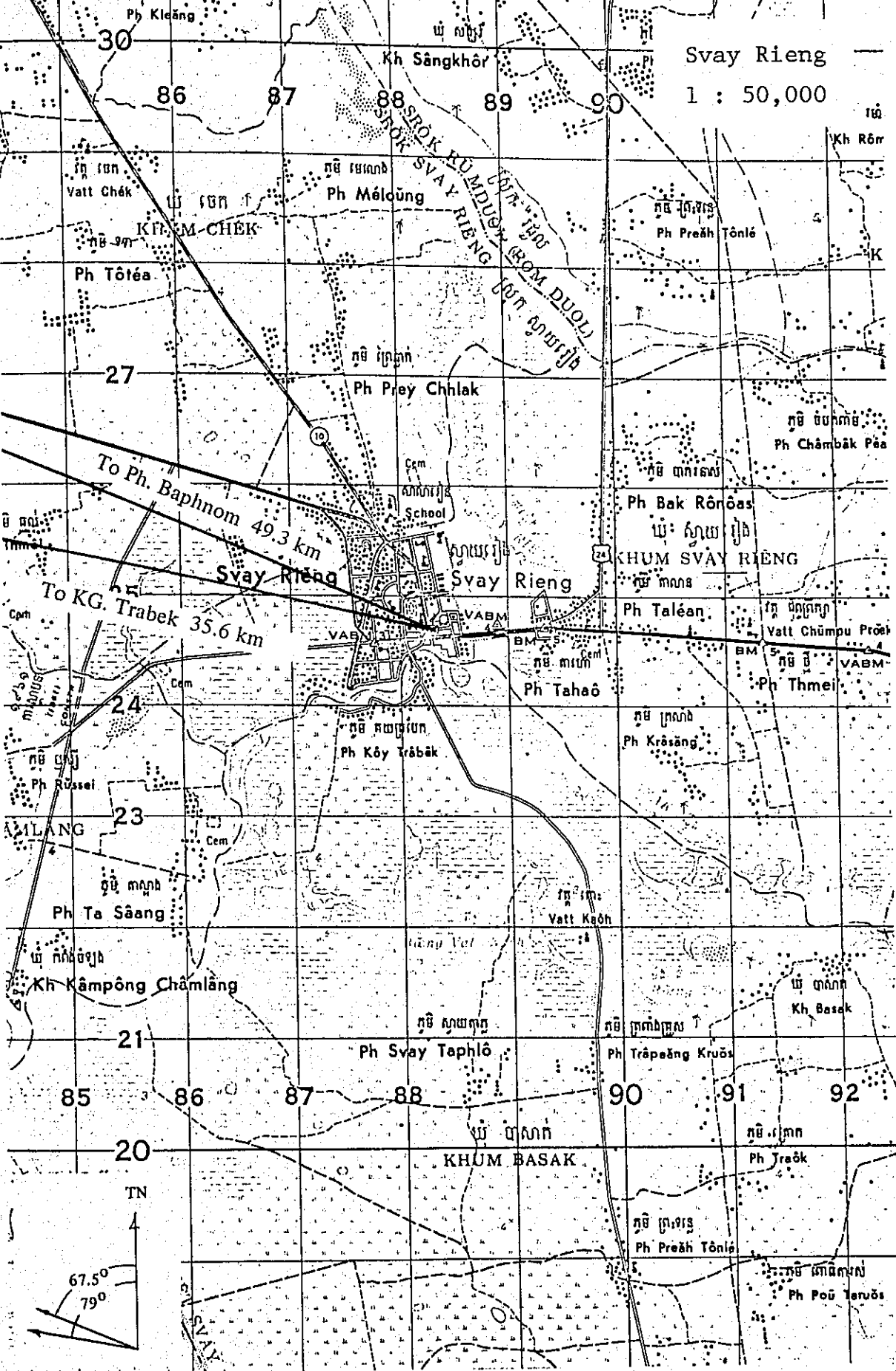
To Ph. Baphnom 49.3 km
Svay Rieng

To KG. Trabek 35.6 km

AMLANG

KHUM BASAK

KHUM SVAY RIENG



Svay Rieng
1 : 50,000

To Ph. Baphnom 49.3 km
Svay Rieng

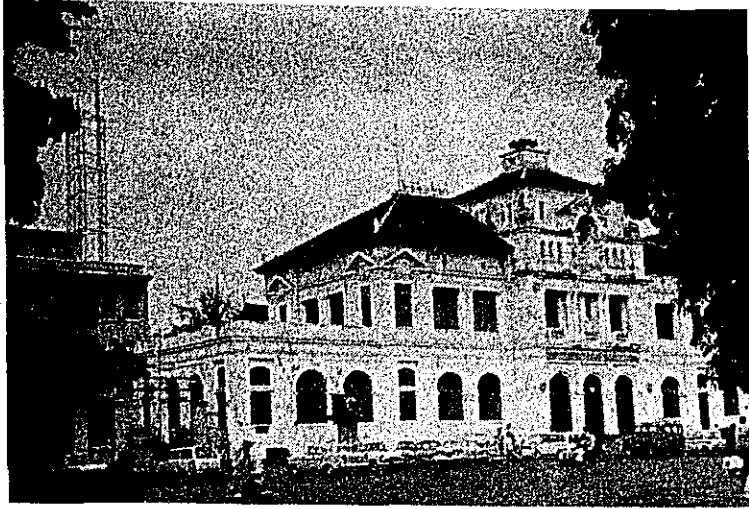
To KG. Trabek 35.6 km

AMLANG

KHUM BASAK

KHUM SVAY RIENG

APPENDIX III PHOTOGRAPH



177 M.P.T. in Phnom Penh



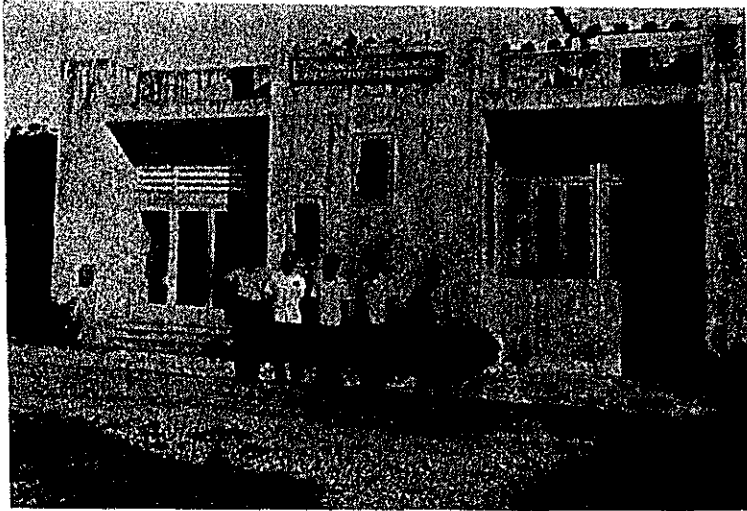
P & T at KG. Chhnang



P & T at Maung



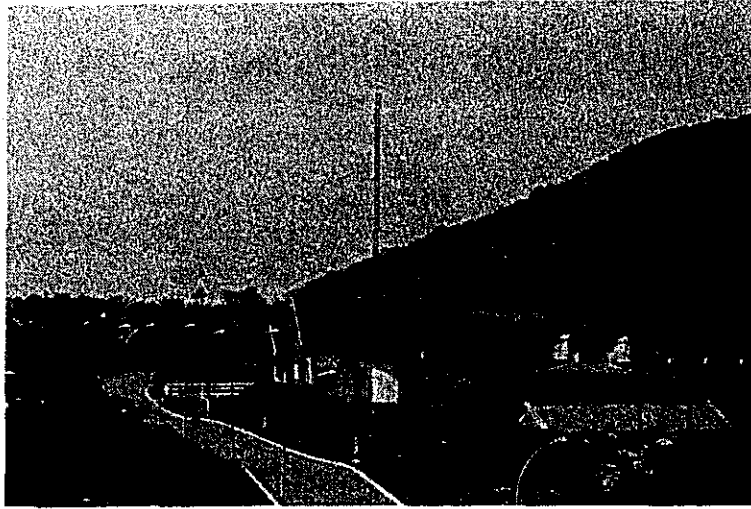
P & T at Prey Veng



P & T at Sihanoukville



Coastal Station at Sihanoukville



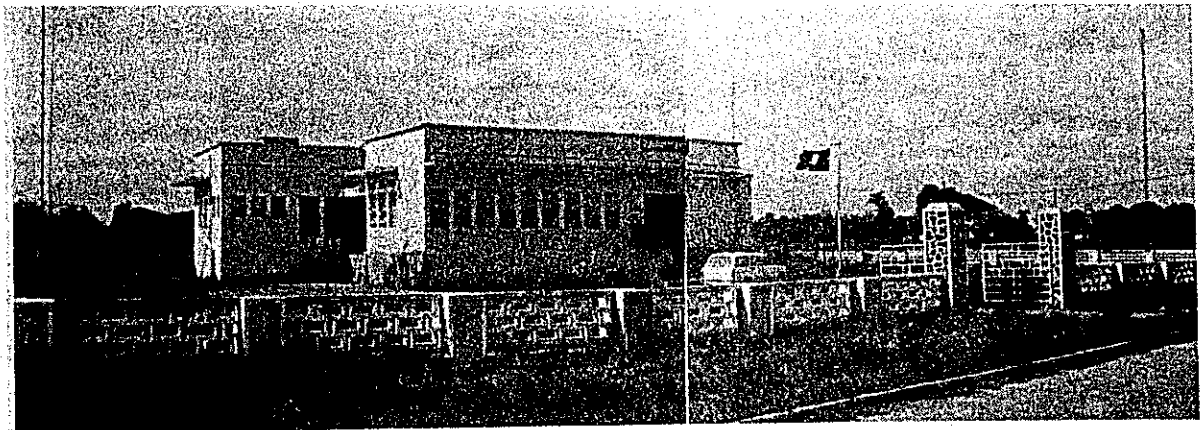
P & T at Bokor



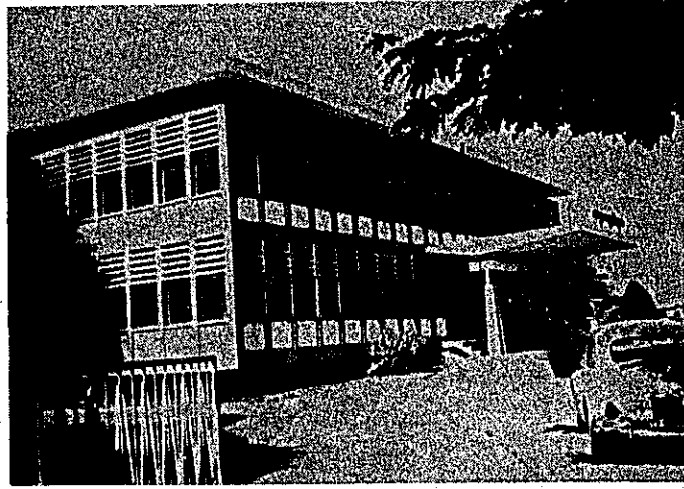
P & T at Snuol



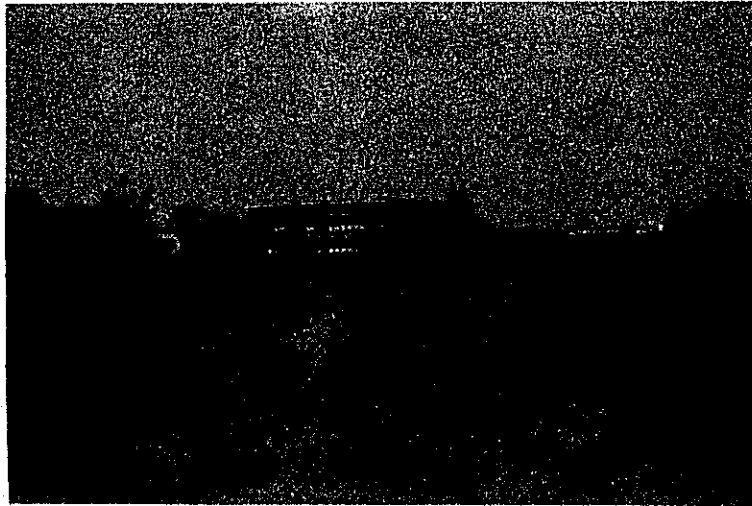
P & T at Kratie



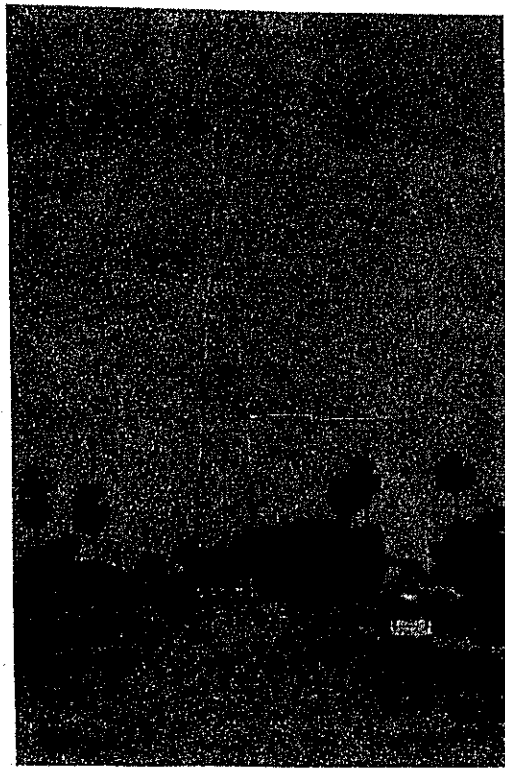
P & T at Stung Treng



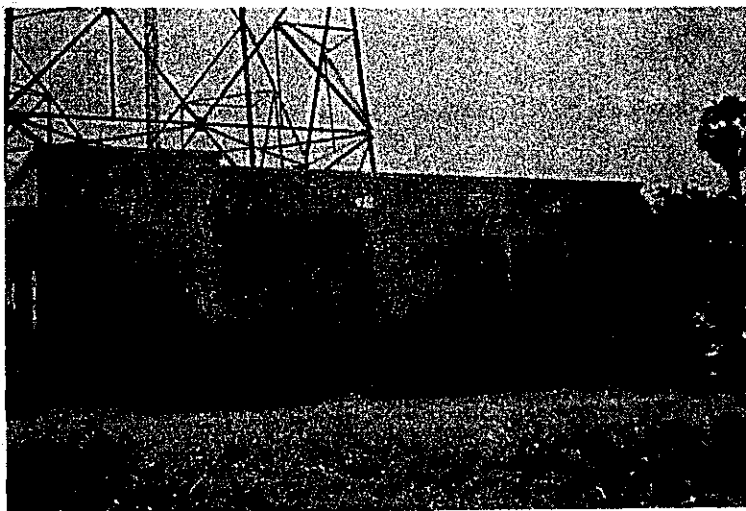
TV Studio in Phnom Penh



TV Studio in Phnom Penh



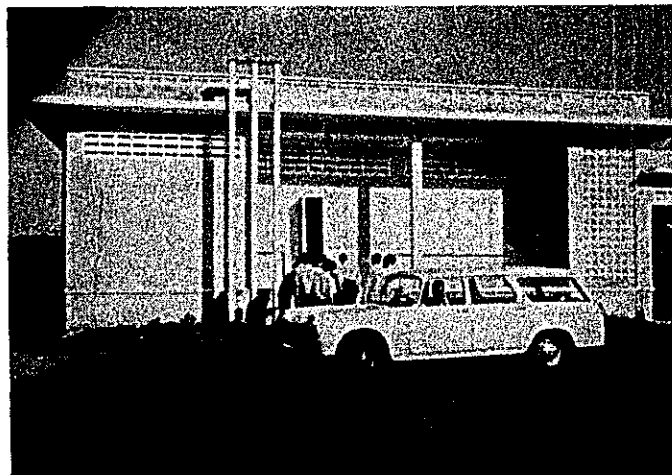
TV Tower in Phnom Penh



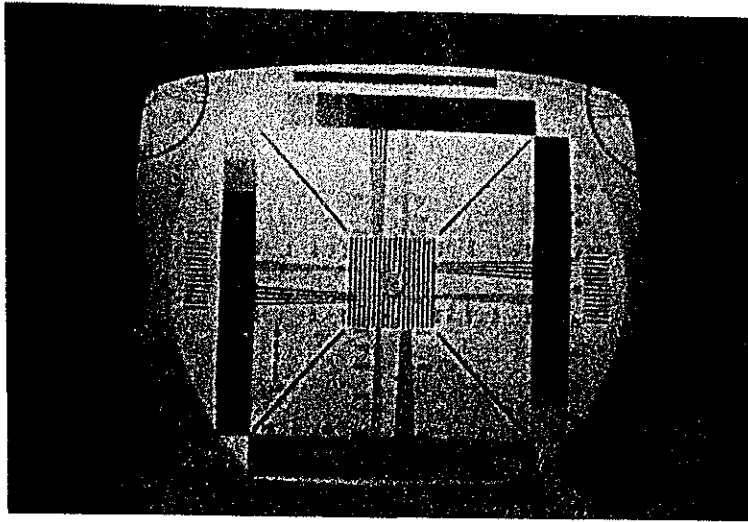
TV Transmitting Station



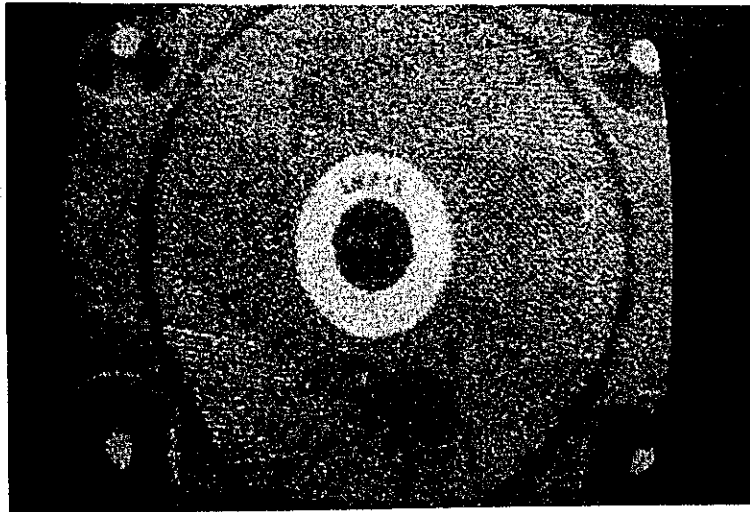
Radio Broadcasting Tower at Battambang



Radio Broadcasting Station at Battambang



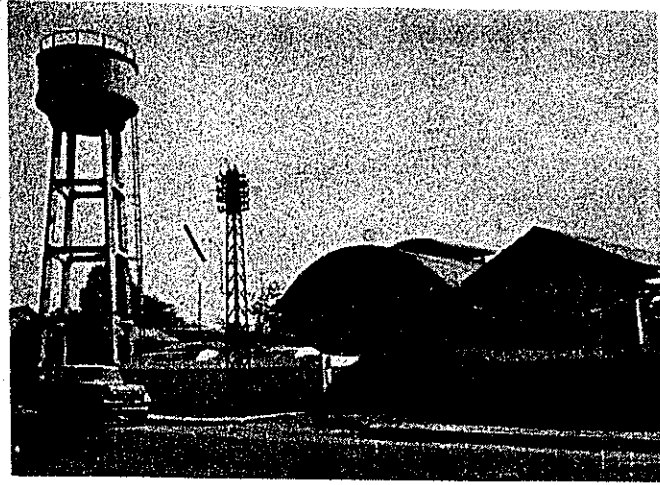
TV Picture of Vietnam (11 CH) at Svay Rieng



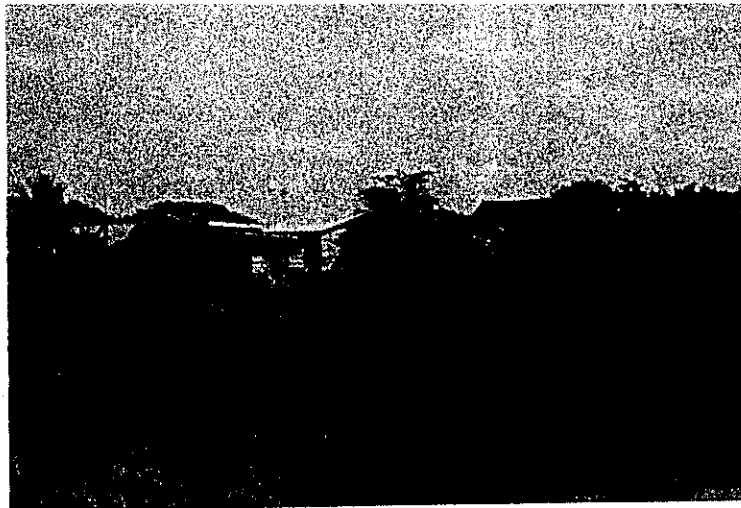
TV Picture of Phnom Penh (8 CH) at Svay Rieng



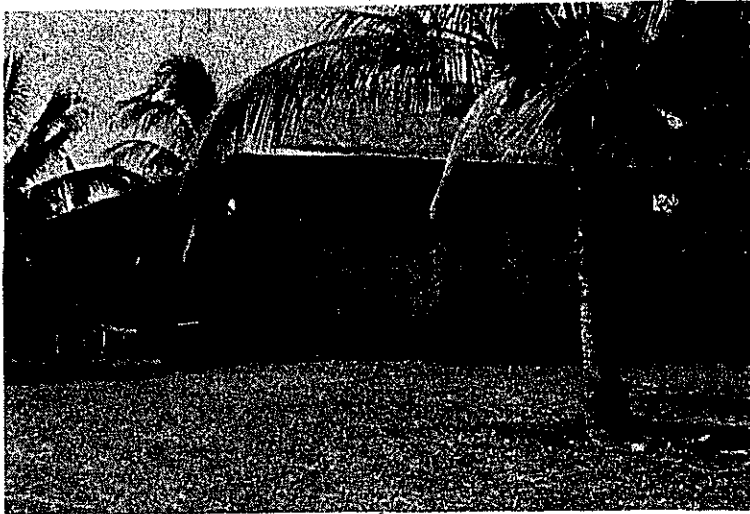
Field Intensity Measurement at Svay Rieng



EDC Power Plant at Pursat



Power Plant at Svay Daun Keo



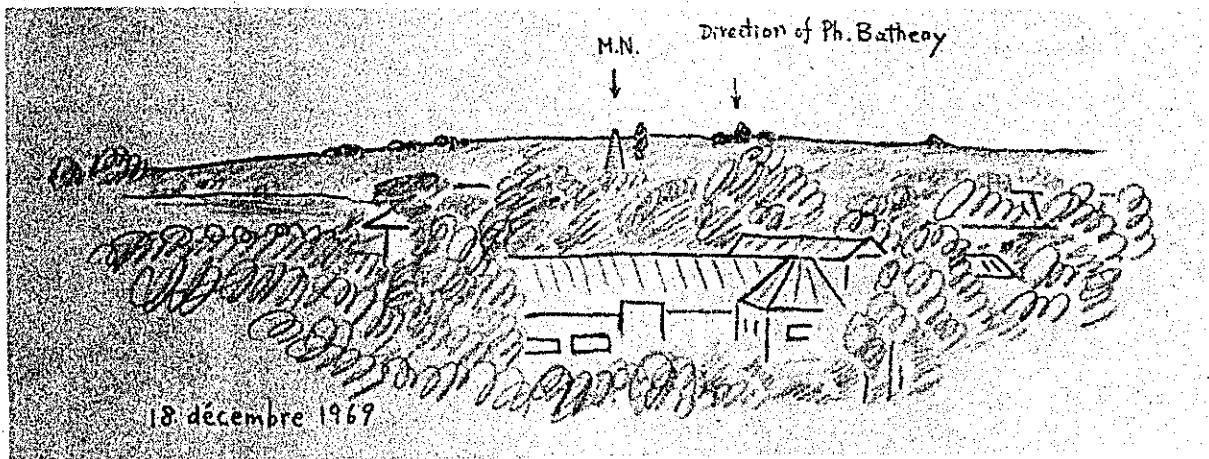
Power Plant at Mimot



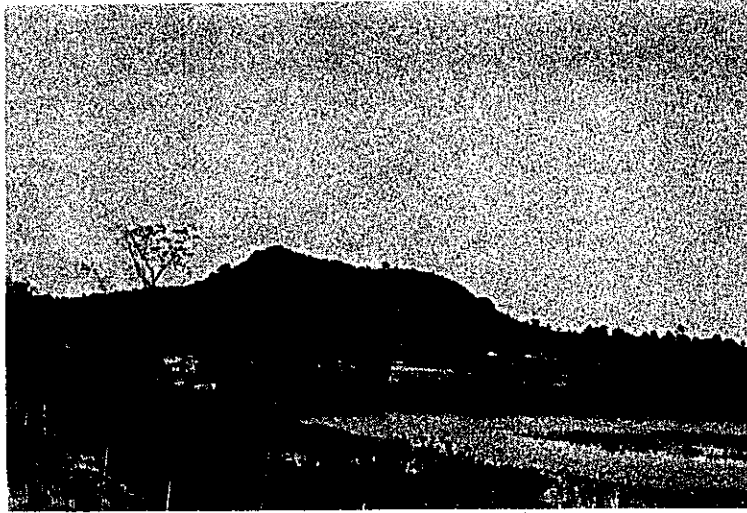
Generator at Mimot



New Site in Phnom Penh



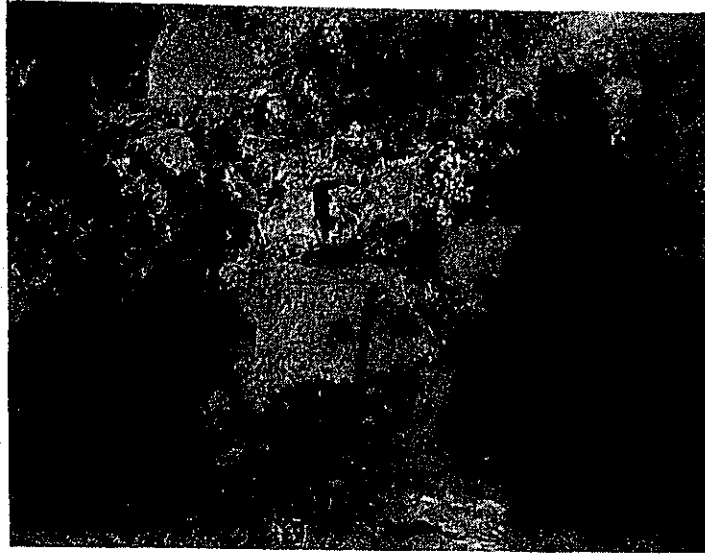
Distant View in the Direction of Phnom Batheay from Phnom Penh



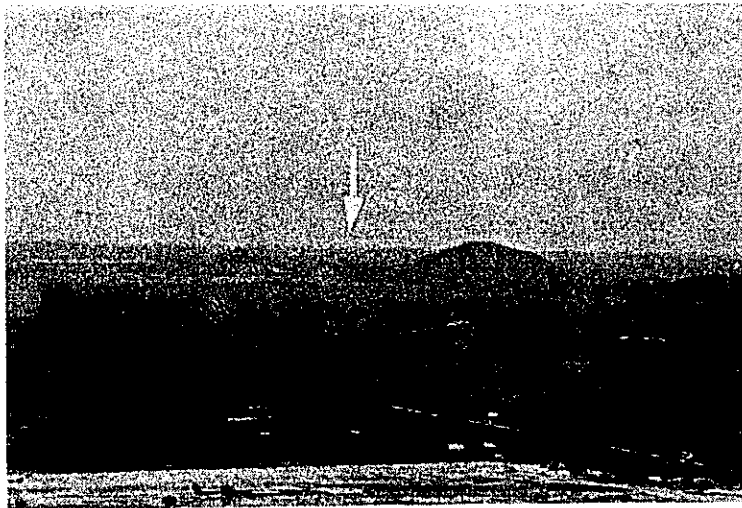
View of Phnom Batheay



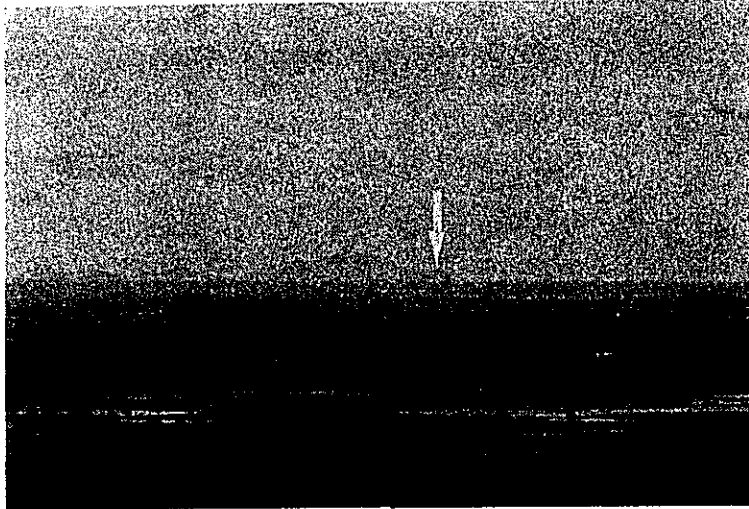
Summit of Phnom Batheay



Triangulation Point at Phnom Batheay



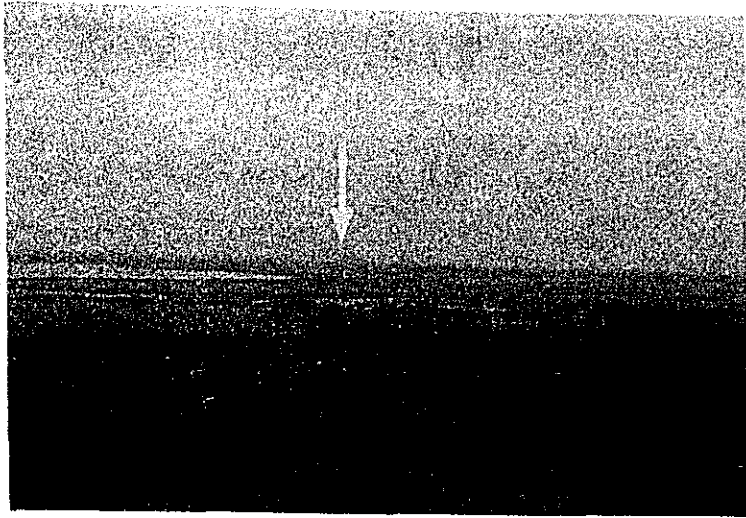
Distant View of Phnom Penh from Phnom Batheay



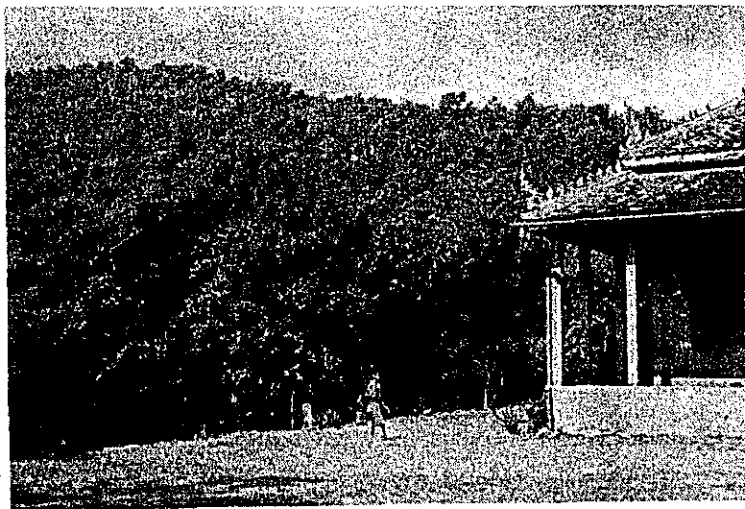
Distant View of KG. Chhnang (Ph. Trapeang Anlung)
from Phnom Batheay



Distant View of KG. Cham from Phnom Batheay



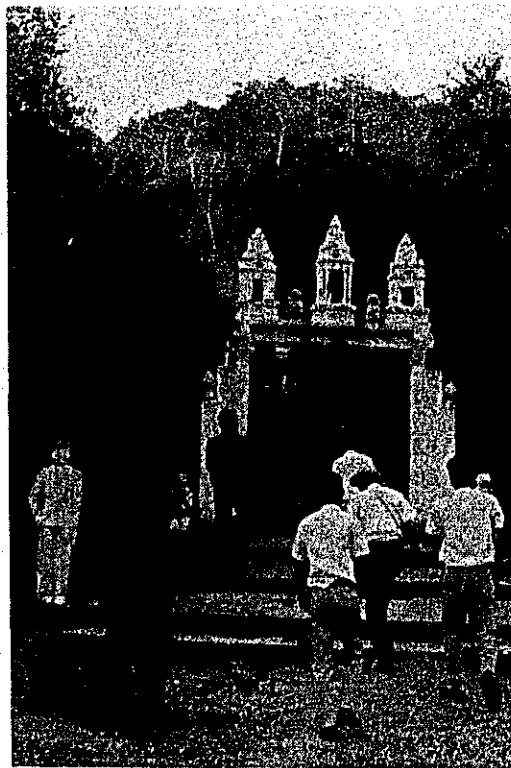
Distant View of Phnom Batheay from KG. Chhnang
(Ph. Trapeang Anlung)



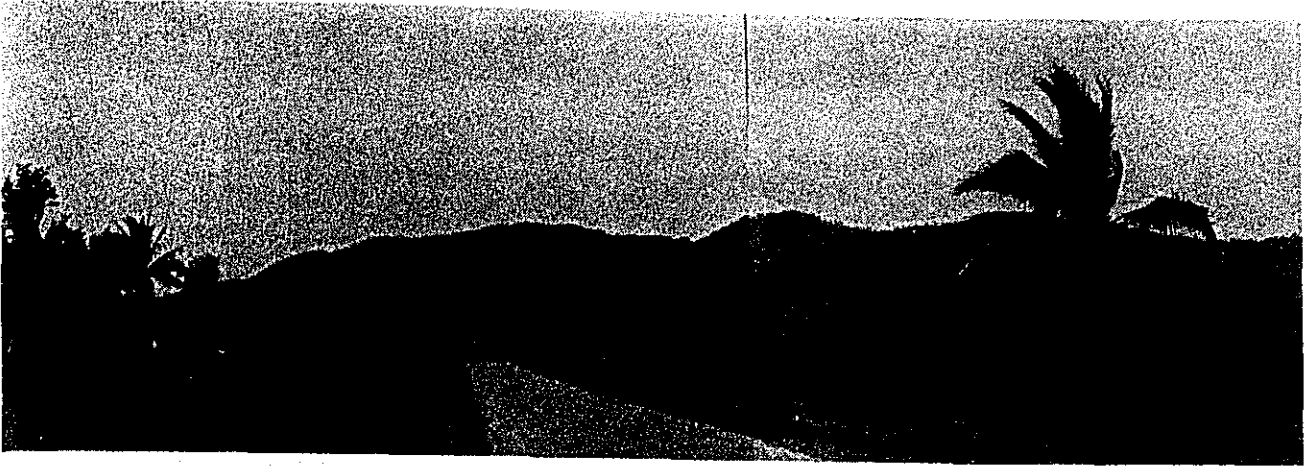
Phnom Thipadei



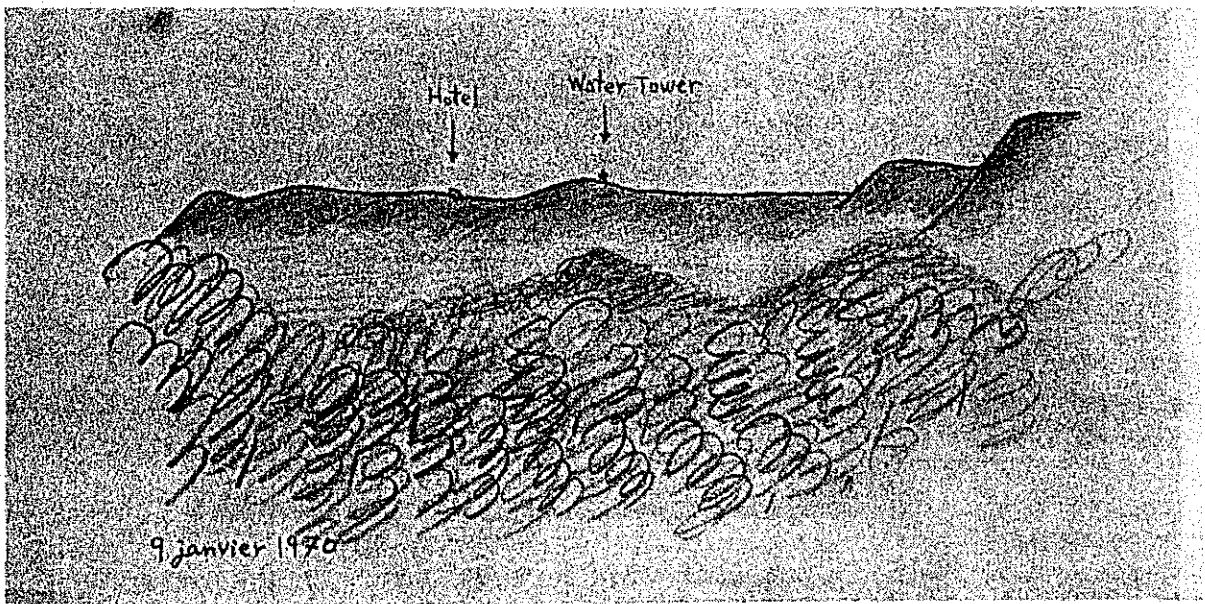
Distant View of Phnom Krom



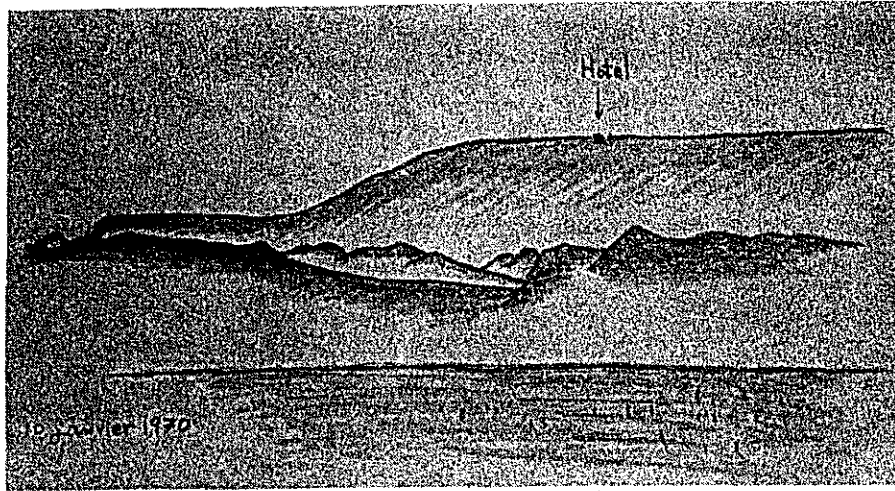
Ph. Ta Mouk



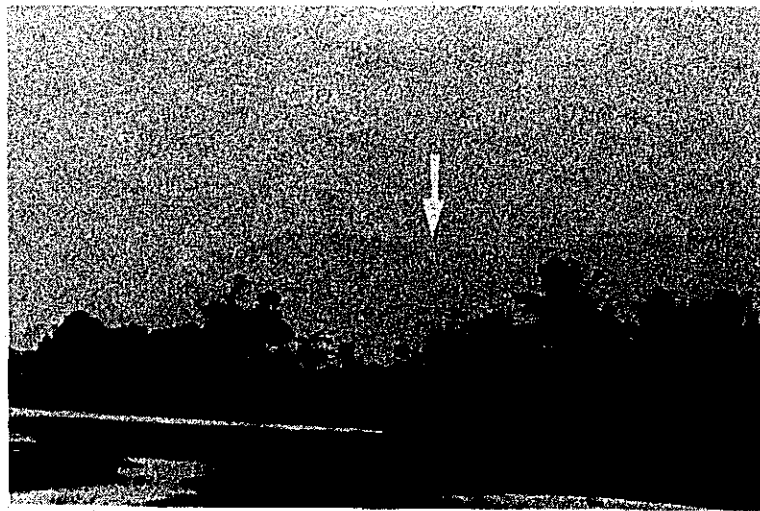
Ph. Dambauk Khpos



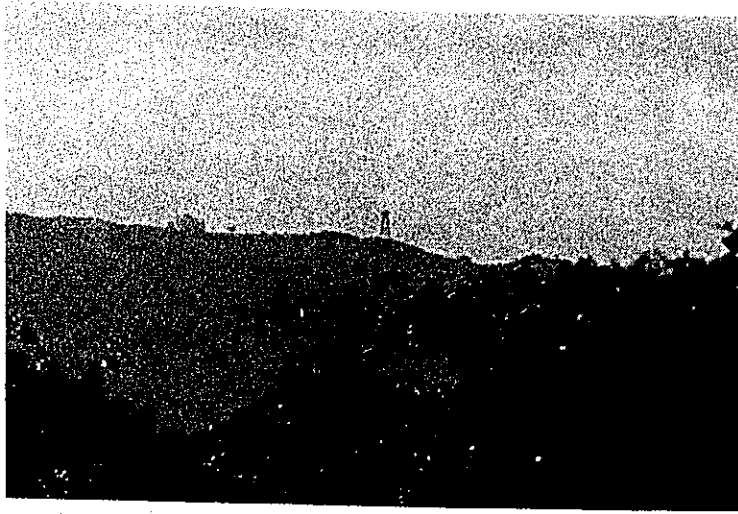
Distant View of Bokor from Damnak Chang Aeu



Distant View of Bokor from Dambauk Khpos



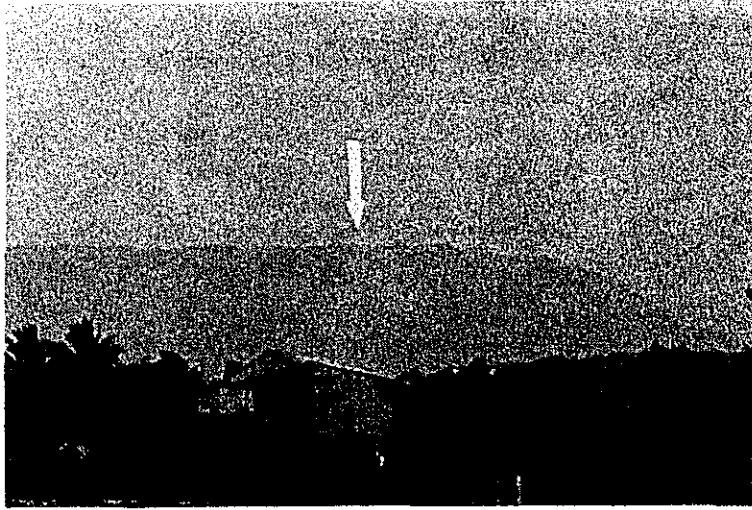
Distant View of Bokor from East-side



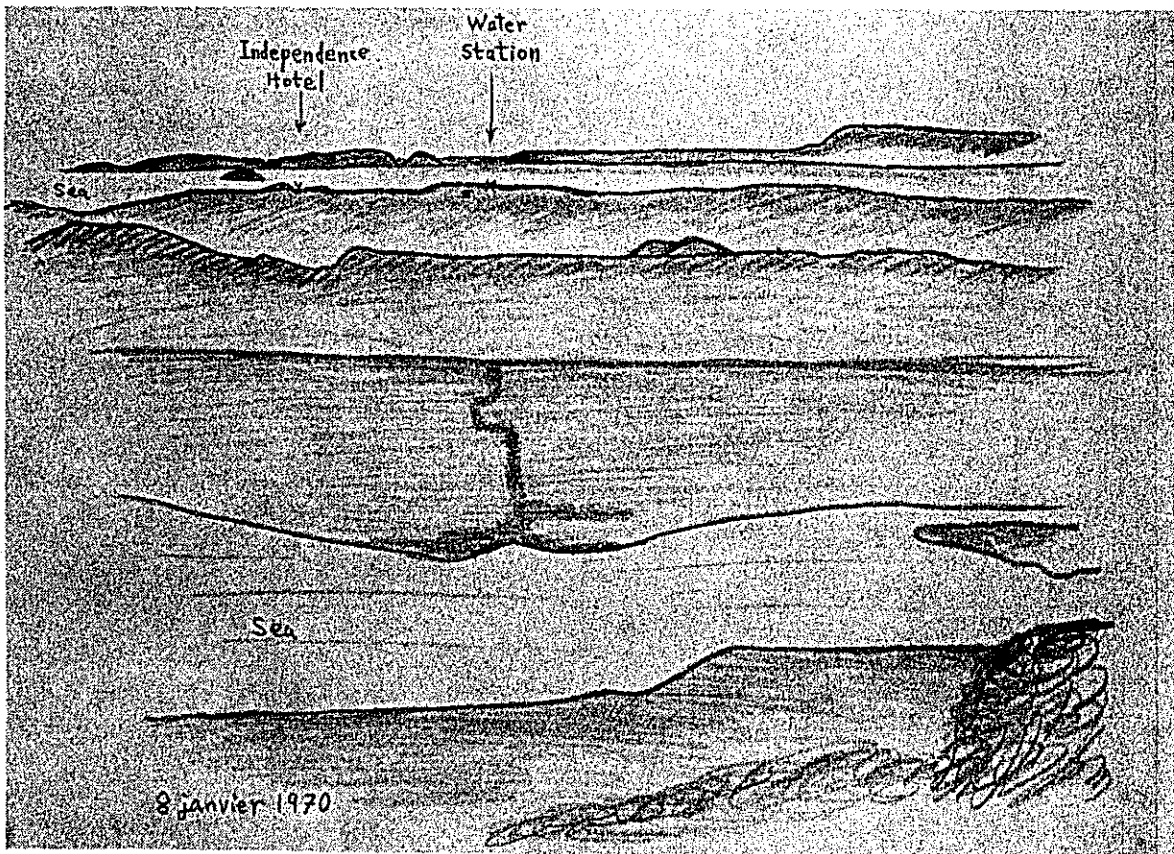
View of Top of Bokor from East-side



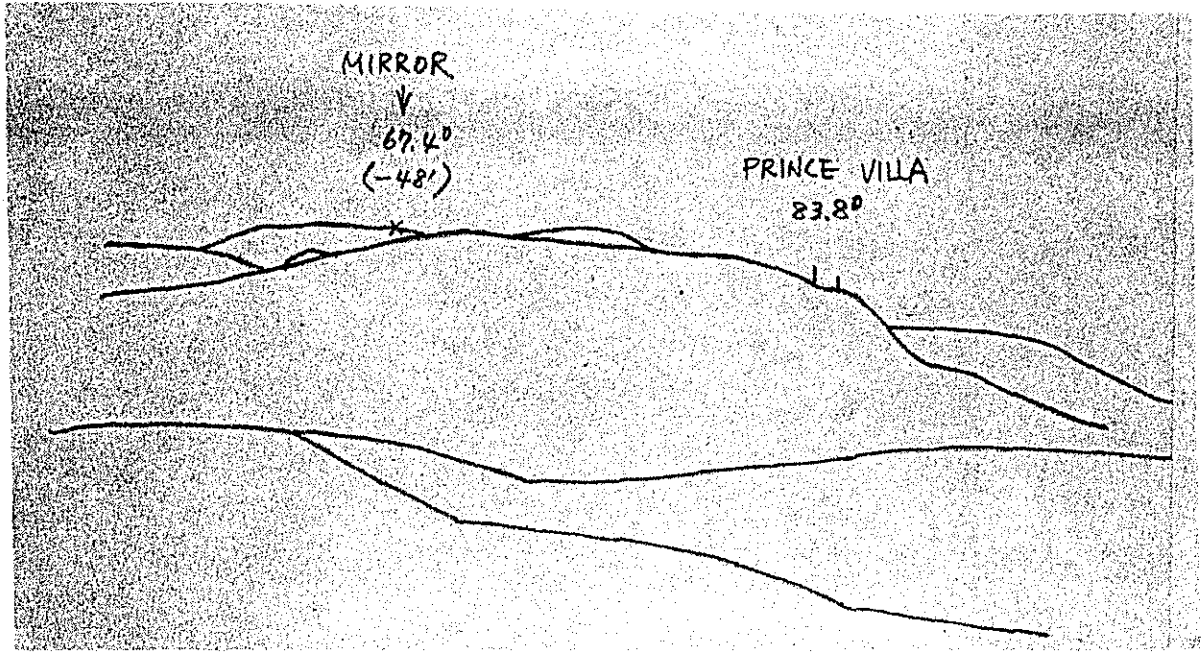
View of Bokor Site



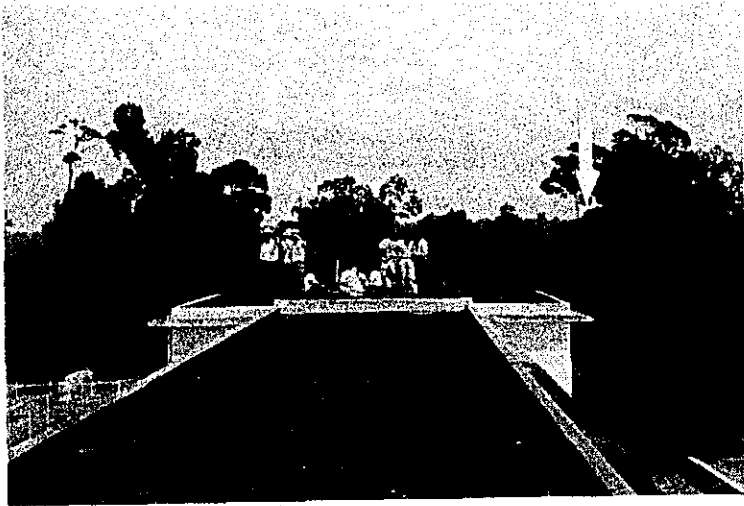
Distant View of Bokor from West-side



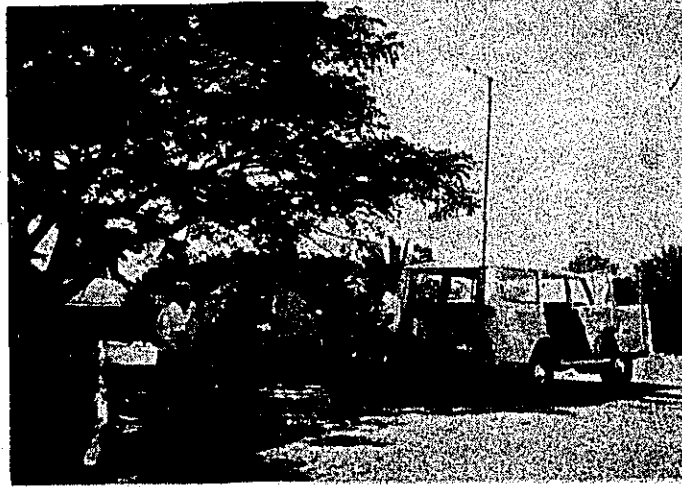
Distant View of Sihanoukville from Bokor



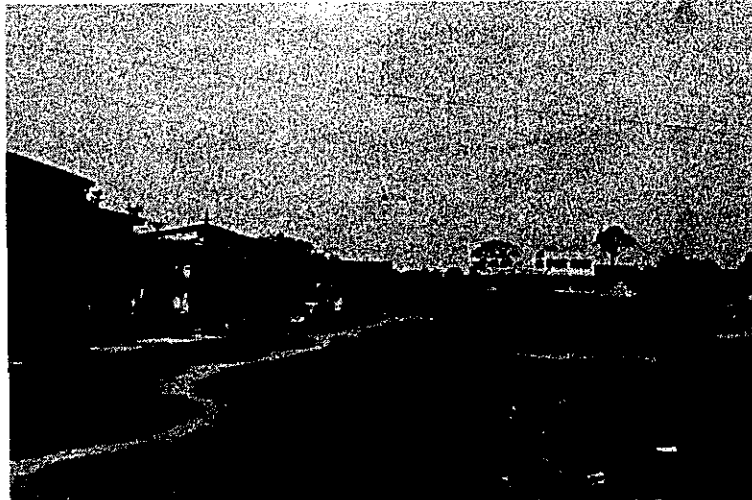
Distant View of Ph. Dambok Khops from Bokor



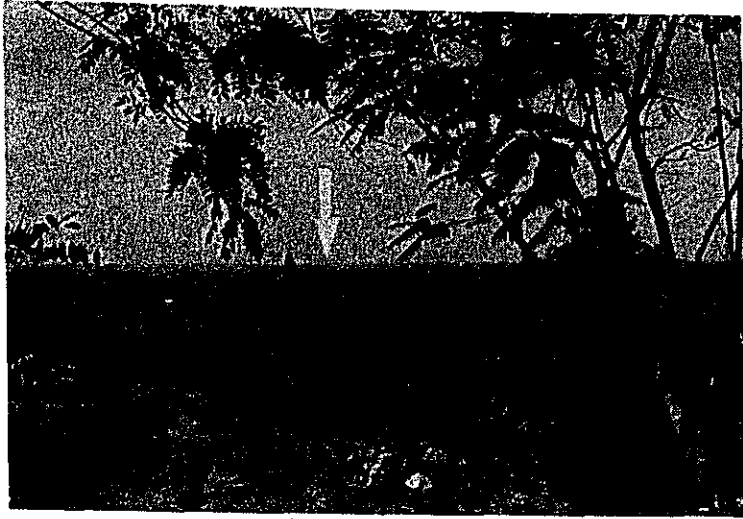
Distant View of Bokor from Sihanoukville



Field Intensity Measurement at Sihanoukville



Chhouk
(As Typical Town of Cambodia)



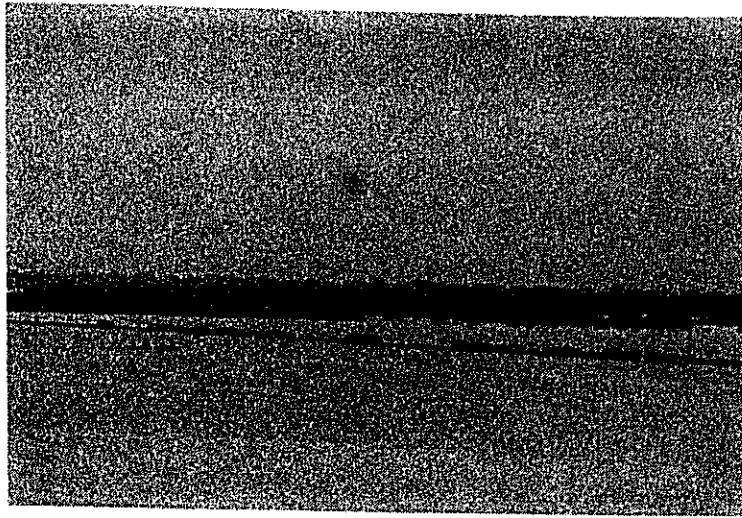
Distant View of Phnom Batheay from KG. Cham



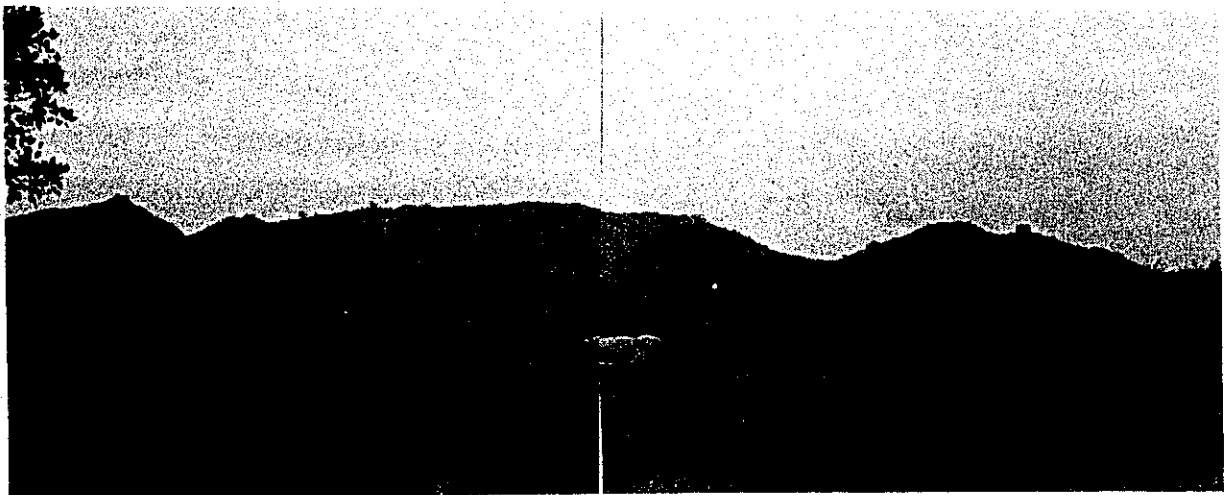
Sangke Kaong



Phnom Nam Tong



Distant View from Prey Veng to Phnom Penh



Ph. Baphnom from East-side