

6 - 2 5 YAHKHTOL T - 8 (図6 - 3.1参照)

(1) 地 形

標高 1 ~ 2 m で海岸から 1 ~ 2 Km に位置する集落である。集落の北方約 3 Km には比高約 5 m の小砂丘がある。また内陸部は大小 Wadi ははんらん源堆積物と考えられる砂礫が広く分布する。

(2) 水理地質

集落の位置する付近は海岸砂丘からなり、内陸部では砂礫が地表面と広く被覆する。海岸から約 2 Km 離れて手掘井戸があるが、水質は非常に悪い。集落内には水源はなく、約 2 0 Km 離れた内陸の浅井戸の水を車で運搬し、利用している。

(3) 候補水源

集落周辺での水源開発は、水質の上から困難であろうと思われる。MOKHA から TAIZZ に至る道路沿いの標高約 1 0 0 m 付近では近くに Quaternary Volcanics からなる小丘陵もあり、水質的には問題はない。



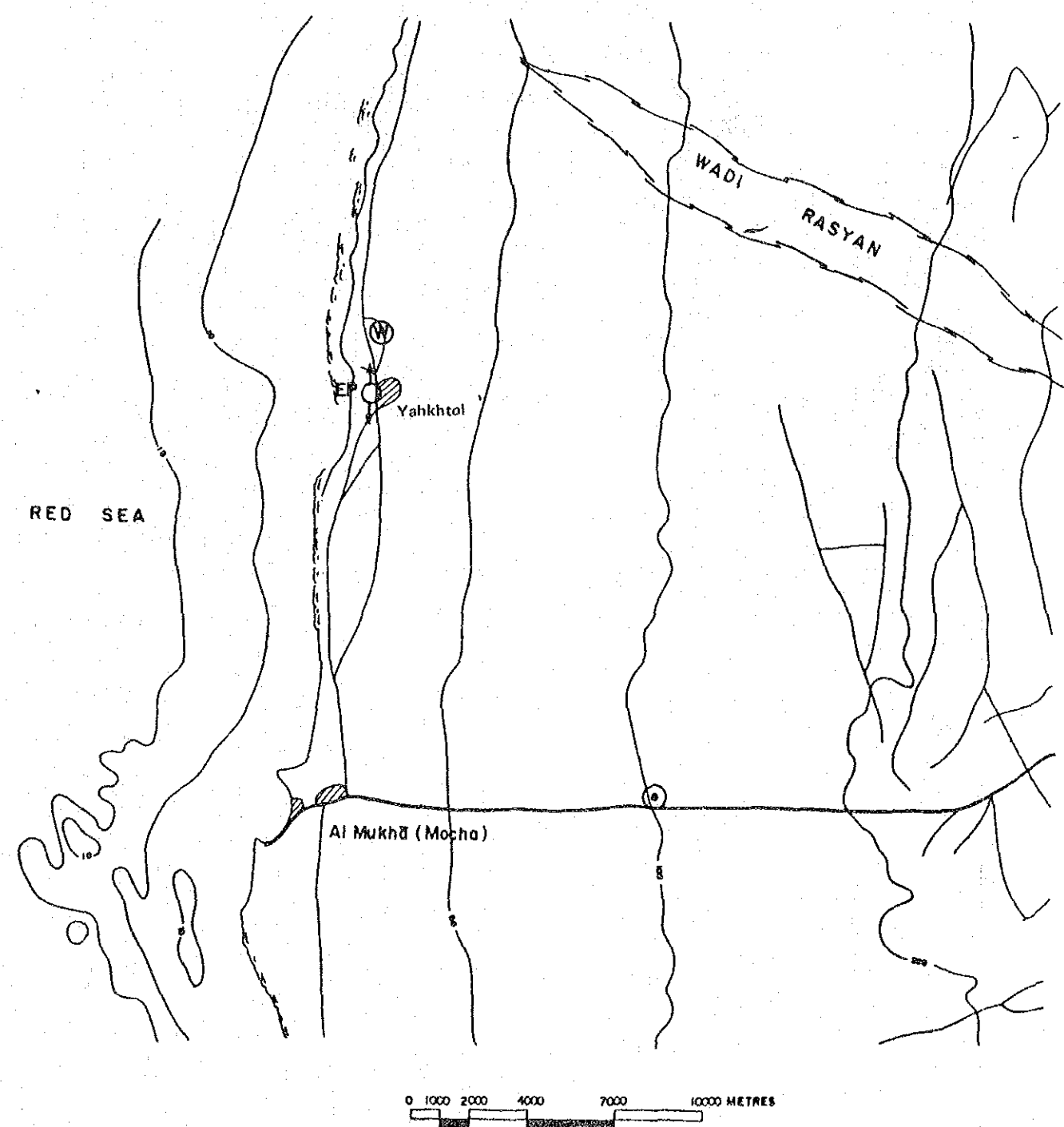


Fig. 6-31

|   |                                   |             |
|---|-----------------------------------|-------------|
| MINISTRY OF PUBLIC WORKS<br>YEMEN ARAB REPUBLIC         |                                   |             |
| THE RURAL WATER SUPPLY<br>PROJECT PART-II               |                                   |             |
| LOCATION MAP OF<br>YAHKHTOL (T-8)                       |                                   |             |
| DESIGNED BY   | Pacific Consultants International |             |
| DATE  | SCALE 1:                          | DRAWING No. |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION<br>AGENCY, TOKYO, JAPAN |                                   |             |

6 - 2 6 MAKBANA T-9 (図6-32参照)

(1) 地 形

標高約900m程度の山間に集落が点在する。主な谷の方向はN30°~45°Wであり、航空写真の判読によれば、この方向に明瞭なリニアメントが認められる。調査地の南方のWadiには豊富な流水が見られ、また、Wadi内には沢山の浅井戸があり、主としてカンガイに用いられている。MAKBANAそのものは非常に広い面積を有するが、その中心地は分水嶺に近い処にある。

(2) 水理地質

調査地全域がTrap Seriesからなる。主として安山岩とBasaltから構成されている。小亀裂が顕著に発達するが大きな断層や方向性のある亀裂は見られない。しかし、NW-SE方向の谷は弱線帯によって形成されたと考えるのが妥当である。1/50万の地質図によれば、谷と平行に断層やリニアメントが認められている。

Wadi内には手掘井戸があるが、乾季には水位低下によって涸れるとのことである。

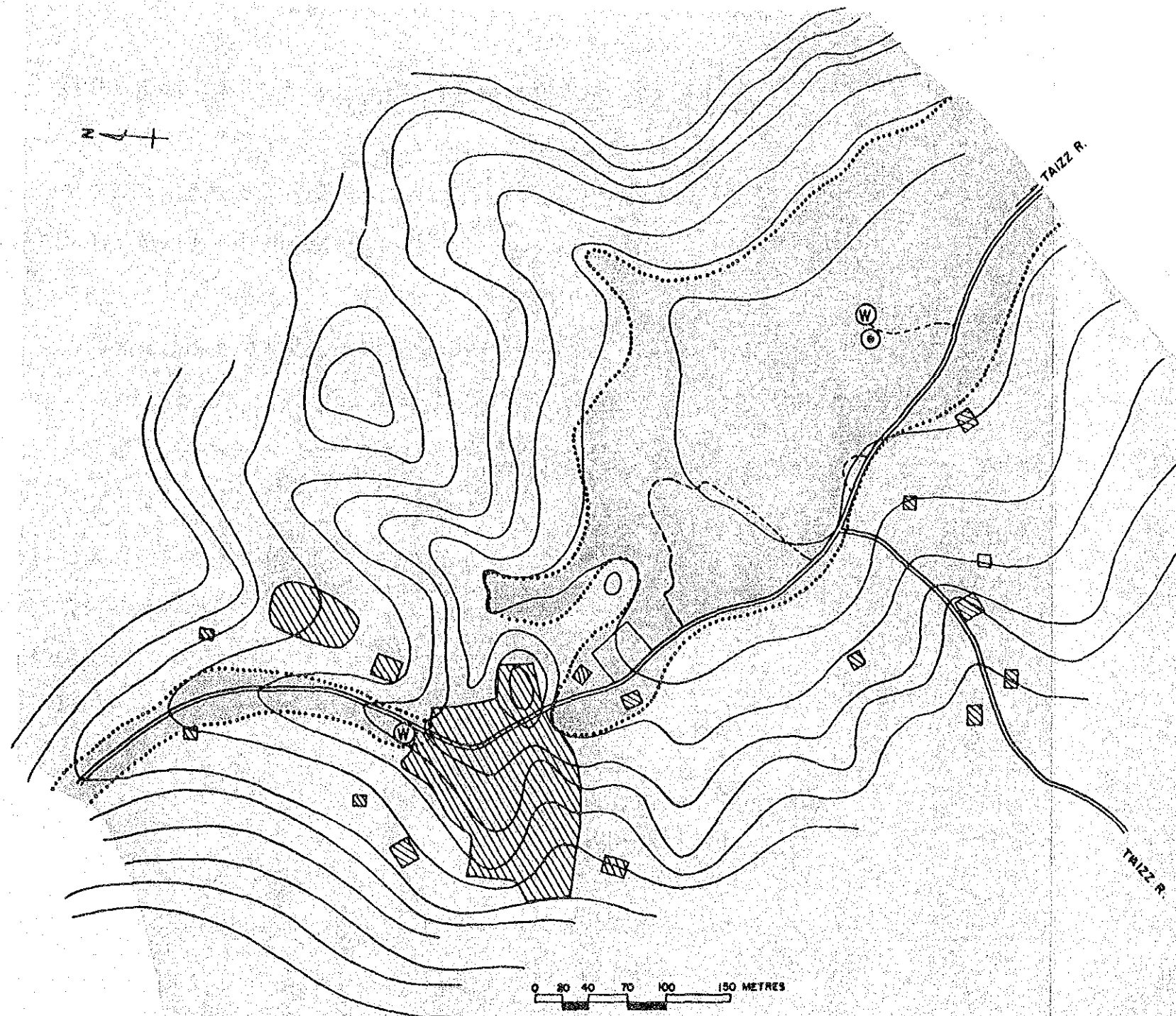
(3) 候補水源

弱線によるWadi内に深層地下水を対象とした水源が計画される。



表 6-13. 候補水源に対する所見

| No.     | T 9  | S I T E | M A K B A N A |
|---------|--|---------|---------------|
| 候補水源タイプ |  | A       |               |
| A       | <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="359 504 1396 616">1. 全域・Trap Series からなり、ほぼ水平層である。小亀裂は顕著であるが、断層や大きな亀裂は認められない。</li> <li data-bbox="359 649 1396 840">2. しかし、主な谷の方向がNW-SEであること及び地質によれば、それと同一方向に断層や線方向が認められていること等から考えれば、弱線に規制された谷の形成と推定出来る。</li> <li data-bbox="359 873 1396 985">3. 候補地は、給水集落を考慮してMAKBANA Centerの南の既設手掘井手付近とする。</li> <li data-bbox="359 1019 1396 1131">4. 井戸深はSITE南方のWadiとの比高差から200~250m程度。</li> <li data-bbox="359 1164 1396 1209">5. 工事用水はSITE外から入手。</li> </ol> |         |               |



| LEGEND |                  |
|--------|------------------|
|        | ALLUVIUM         |
|        | YEMEN VOLCANICS  |
|        | EXISTING WELL    |
|        | PROPOSED BORHOLE |

Fig. 6-32

|   |          |             |
|---|----------|-------------|
| MINISTRY OF PUBLIC WORKS<br>YEMEN ARAB REPUBLIC         |          |             |
| THE RURAL WATER SUPPLY<br>PROJECT PART-II               |          |             |
| GEOLOGICAL MAP OF MAKBANA (T-9)                         |          |             |
| DESIGNED BY Pacific Consultants International           |          |             |
| DATE  | SCALE 1: | DRAWING No. |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION<br>AGENCY, TOKYO, JAPAN |          |             |





## VII まとめと提言

Y. A. R. の地方水道事業計画のうち、水源調査を、現地調査及び既存資料の収集整理を行なうことによって検討してきた。Report の構成は前段で Y. A. R. の一般的な水文地質環境を述べ、次いで各 site の水理地質条件を記載し、考えられる水源のタイプを提案した。更にその中から本業務の目的に沿った水源を検討した。その結果、大部分の Site で深層地下水を対象とした地下水の開発を行なうことが最適であることになった。

しかし、特に TURBAH 地域の水源については、既に述べたように再検討する必要もあろう。その場合、今回のように単独 Site を給水対象とした検討では、水源調査範囲も限定される。幸いにして TURBAH 地域は集落も密集し、人口密度も比較的高い地域である。従って、ある程度広い地域を対象とした水道事業計画を検討する必要があると思われる。

その場合 TURBAH 地域は Y. A. R. 内では比較的降水量の多い地域でもあり、水源としてダム形式も併せて検討されるべきであろう。また、地下水開発については、TORBA の南から南西にかけて形成されている比高の大きい急崖から充分離れた位置での検討は有効であろうと思われる。

Tihama 地域については、水量的には問題はないが、水質的には地域によって大きな差が認められる。このことは、Alluvium deposit の堆積以後現在に至るまでの地下水の補給一流動更に蒸発散による水質的な濃縮等複雑な要素に起因するものと考えられる。

今回の調査を通して、特に感じたことは調査 Site が国土のほぼ全域にわたっているにもかかわらず、案内人がその Site を訪れるのは初めてで、地図上でその位置を示すことも、また、Site への経路をも事前に判明し

ないことがしばしばであった。従って、調査工程が決定出来ず、全体の日程が定まらなかった。このことは、しかし Y. A. R. の現状と理解した上で今後の当国での調査計画を立案することが大事である。

また、近年 Y. A. R. では深層地下水を対象とした水源開発が各地で盛んに行なわれている。一方、SANA'A 付近では、地下水位の低下が知られている。こういった一連の現象は、当国のように降水量の少い砂漠地域での地下水開発に当っては、各流域毎の水収支という観点に立脚した総合的開発計画を早急に検討する必要がある。

参 考 文 献

1. F. GEUKENS. (1966) : Geology of the Arabian Peninsular Yemen.  
Geological Survey Professional Paper  
560-B
2. Central Planning Organization, Y. A. R. (1978) : Final Report  
on the Airphoto Interpretation Project of the Swiss  
Technical Cooperation Service.
3. Tipton and Kalmbach, Inc. Engineers, (1979) : Development  
of Wadi Mawr, Tihama Development Authority.
4. ILACO, (1978) : Implementation of Domestic Water Supply  
facilities and a rural road network in the Dhamar  
Project area.
5. 海外技術協力事業団 (1972) : イエメン・アラブ共和国経済開発  
計画調査報告書
6. 国際協力事業団 (1979) : 北イエメン地方水道計画パートII事前  
調査報告書
7. Kingdom of Saudi Arabia, Ministry of Agriculture and Water  
Resources Development Depart, (1978) : Project 36  
Water Well Drilling and Construction in Yemen Arab  
Republic.

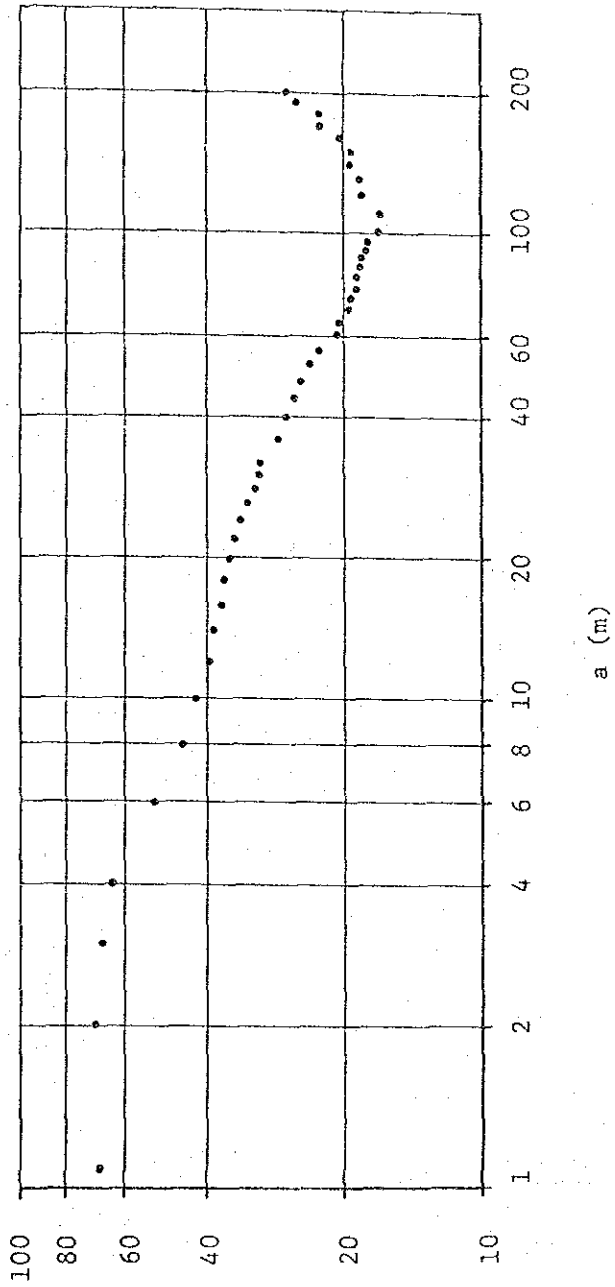
8. 新藤静夫・田口雄作(1979): イエーメン・アラブ共和国の環境地質  
(第一報) — 自然環境と水利用 —  
地学雑誌 Vol. 88, №4

添 付 資 料

— P - a 曲 線 —

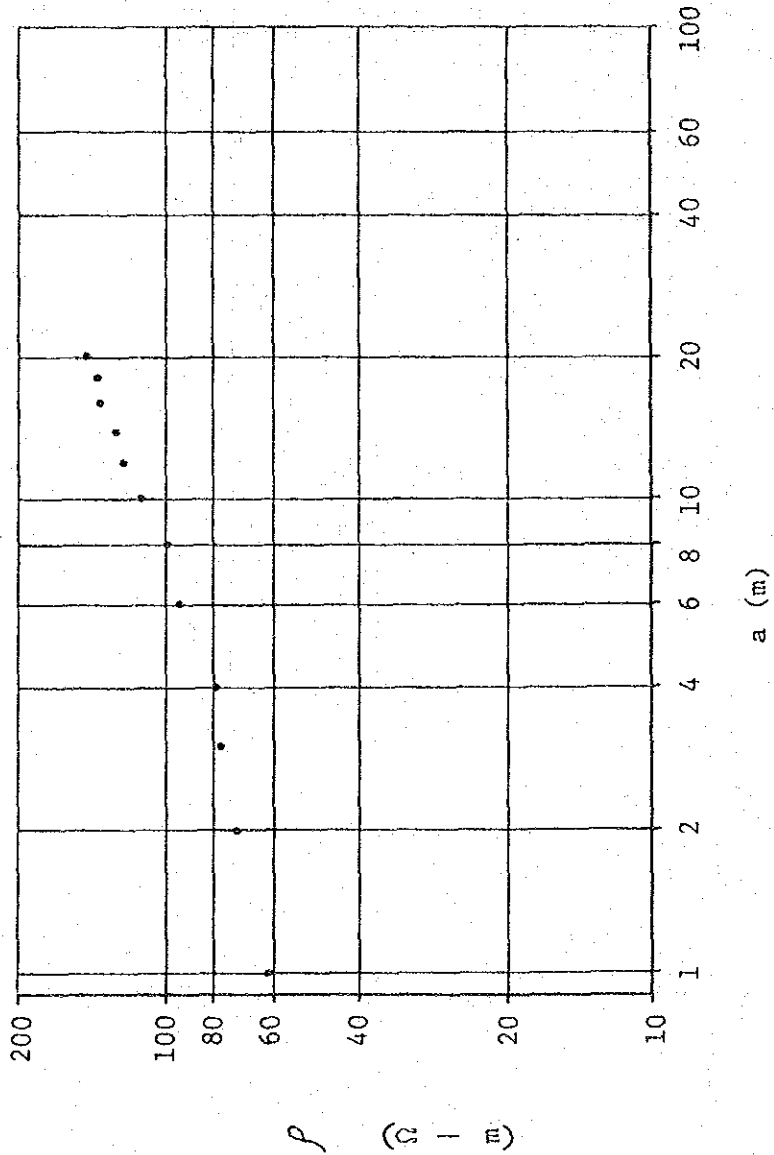


HA - 4 (Al-Madan & 8 Villages)



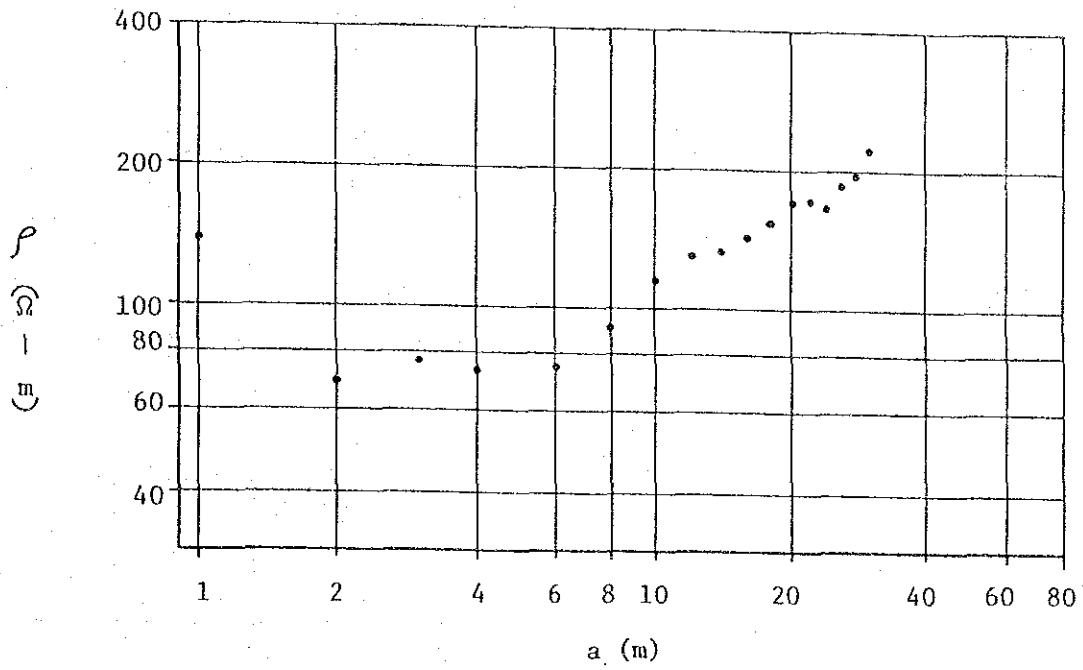
$\rho$  (m)

A - 4 (Al-Khabet)

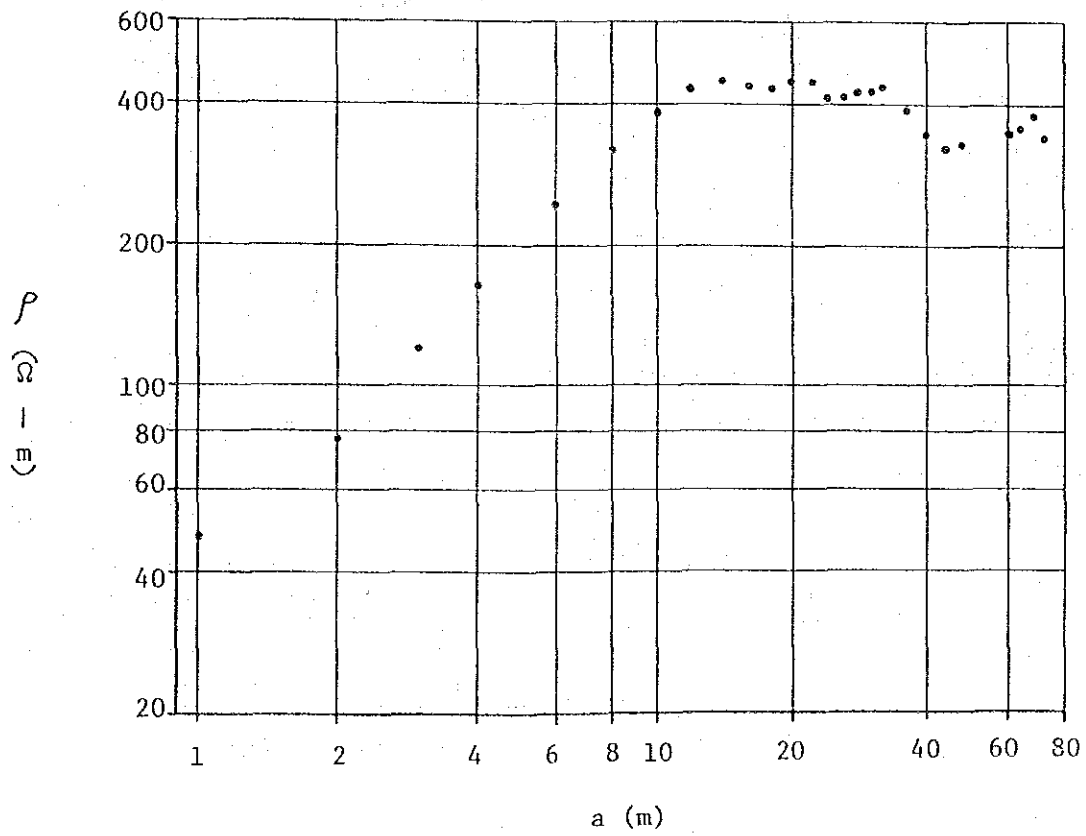




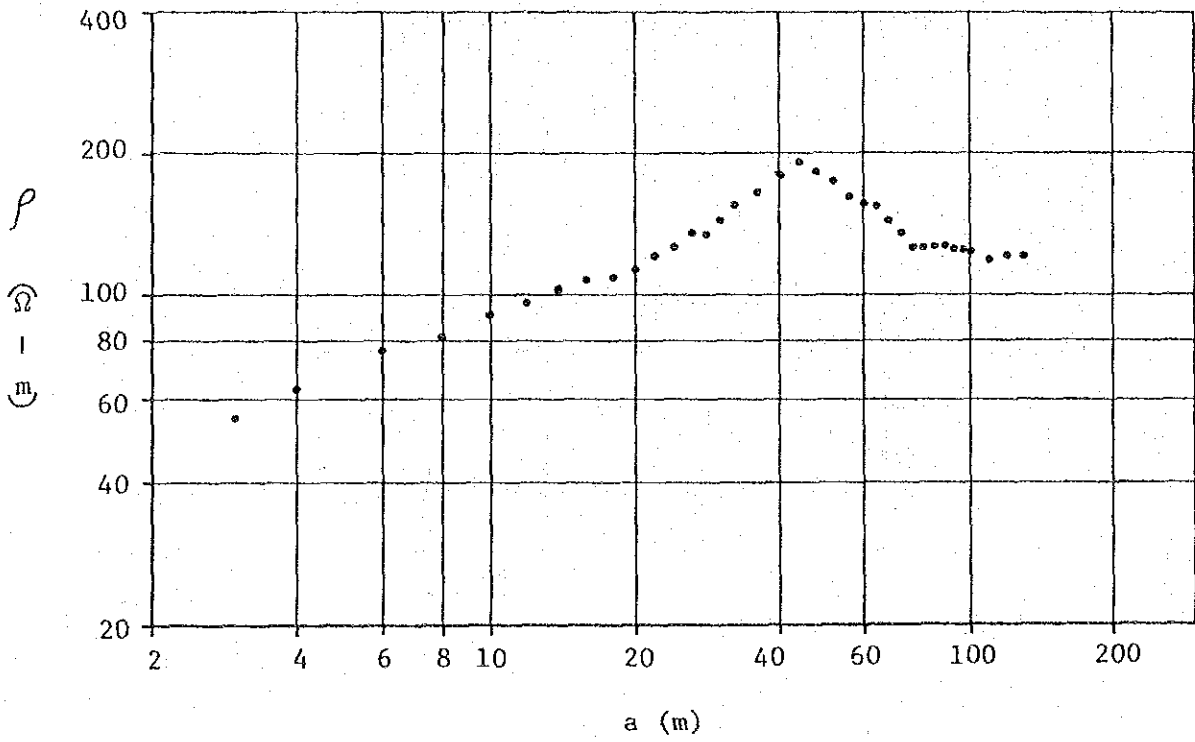
S - 1 (1) Bany Shaker & Bait Abo Saba'a



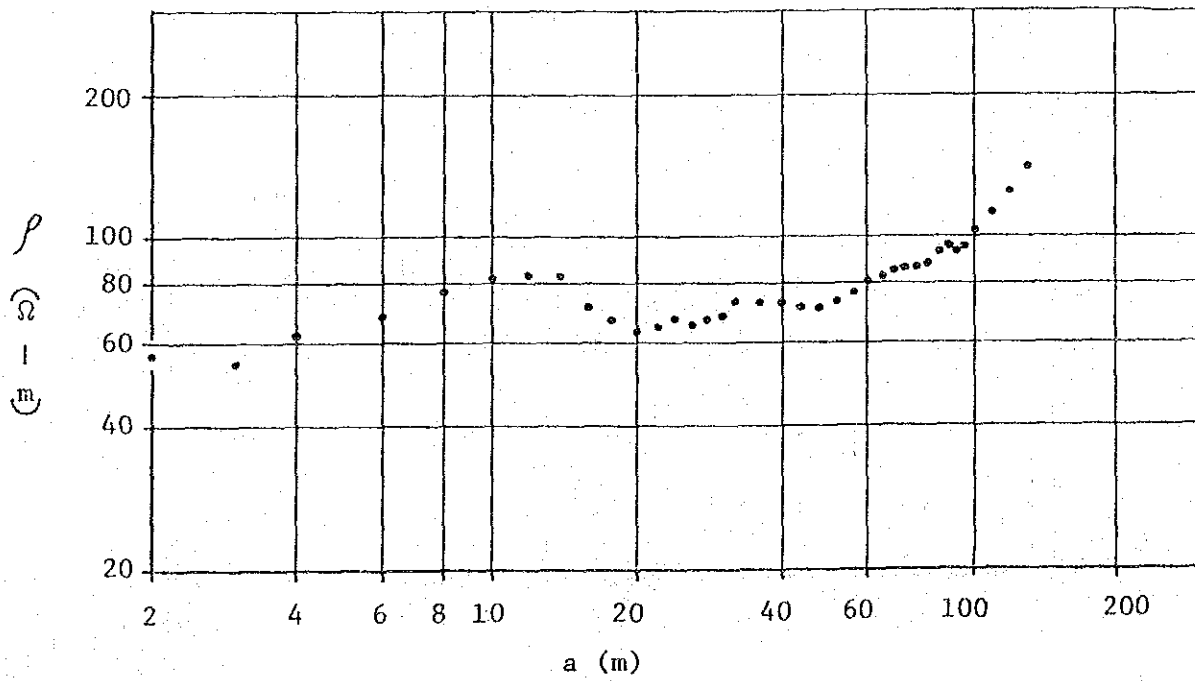
S - 1 (2)



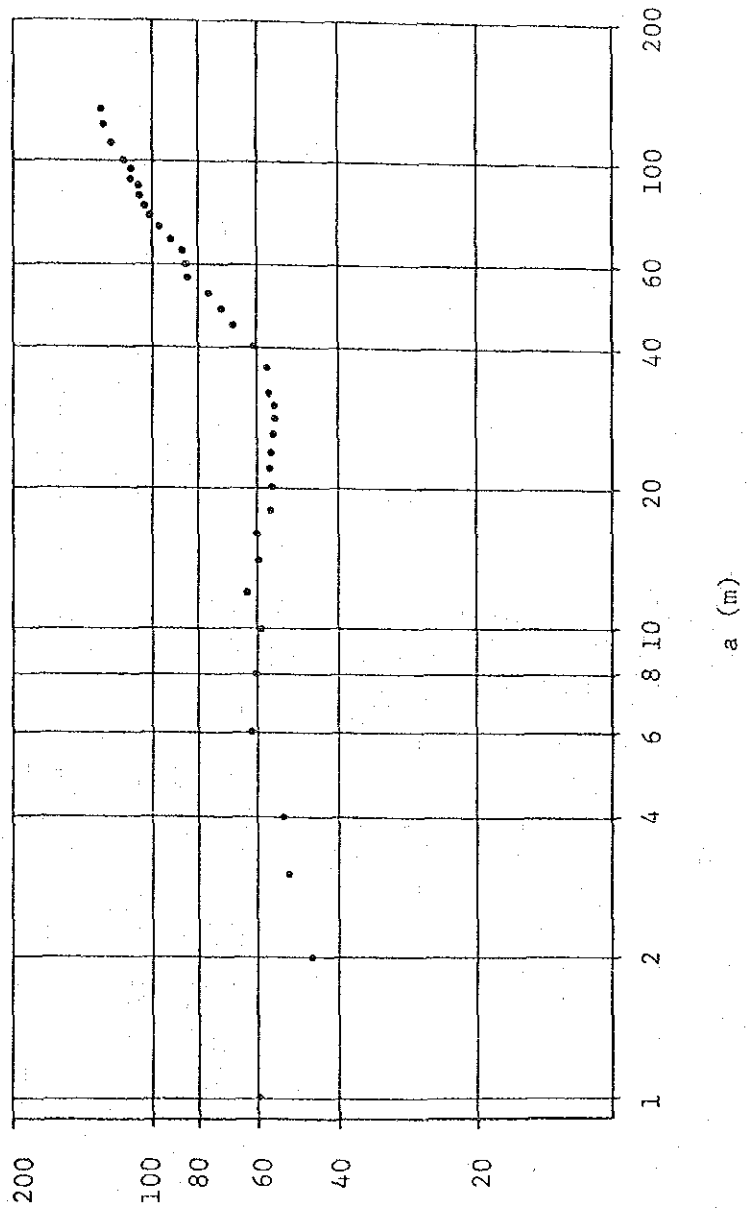
S - 3 (1) Al-Sheab Al-Aswad



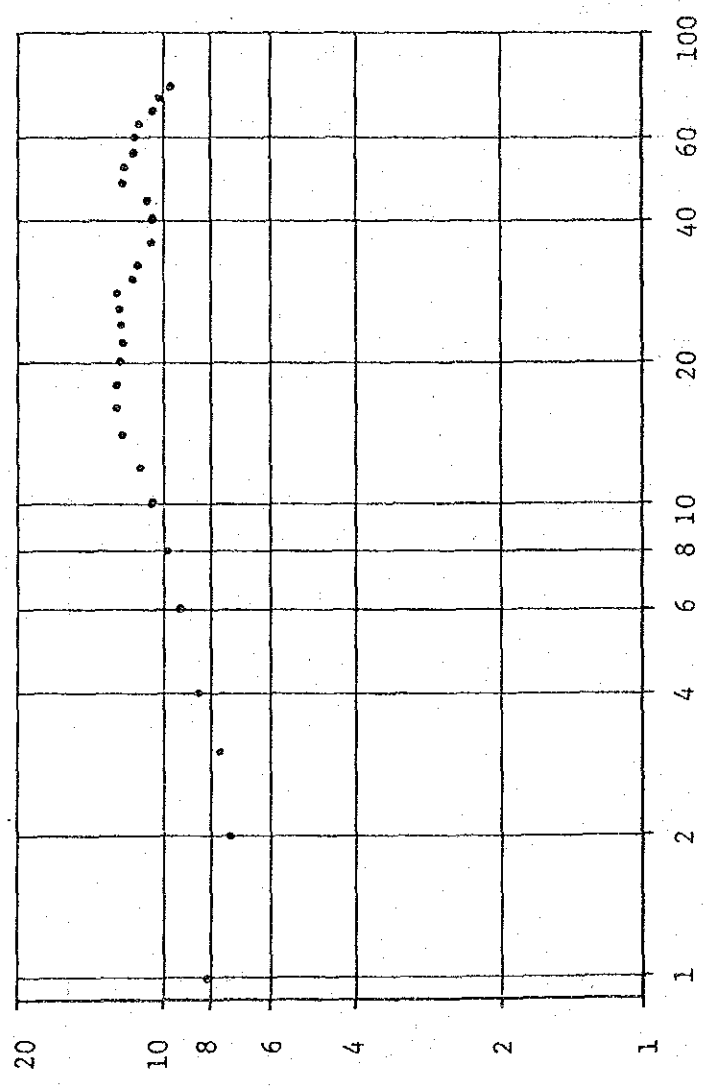
S - 3 (2)



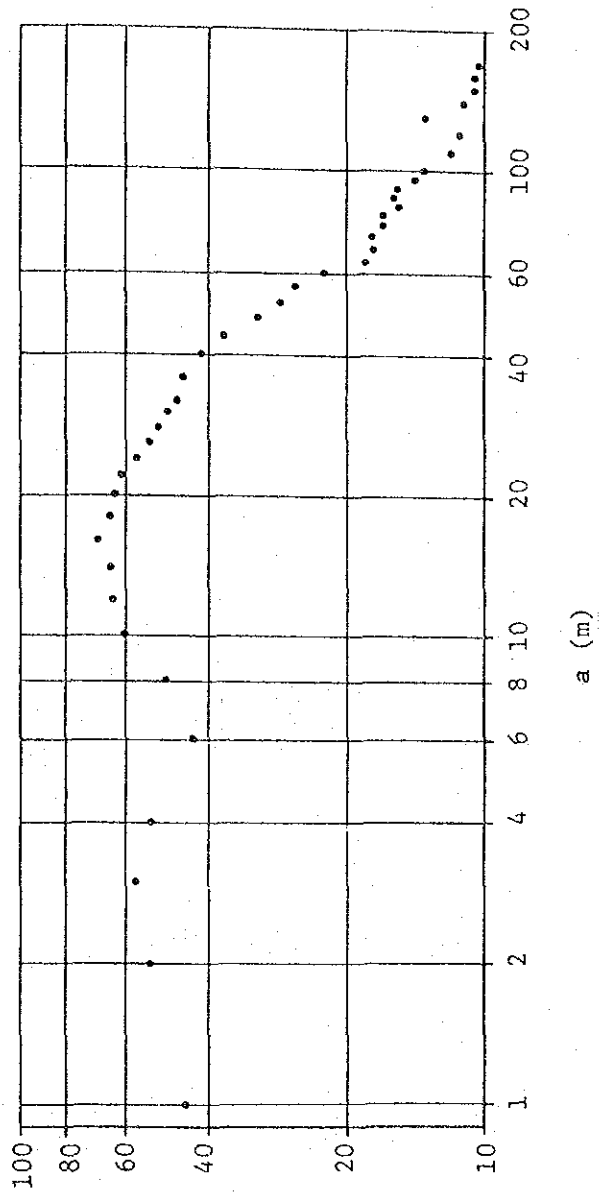
S - 3 (3)



H - 1 Chulayfagah

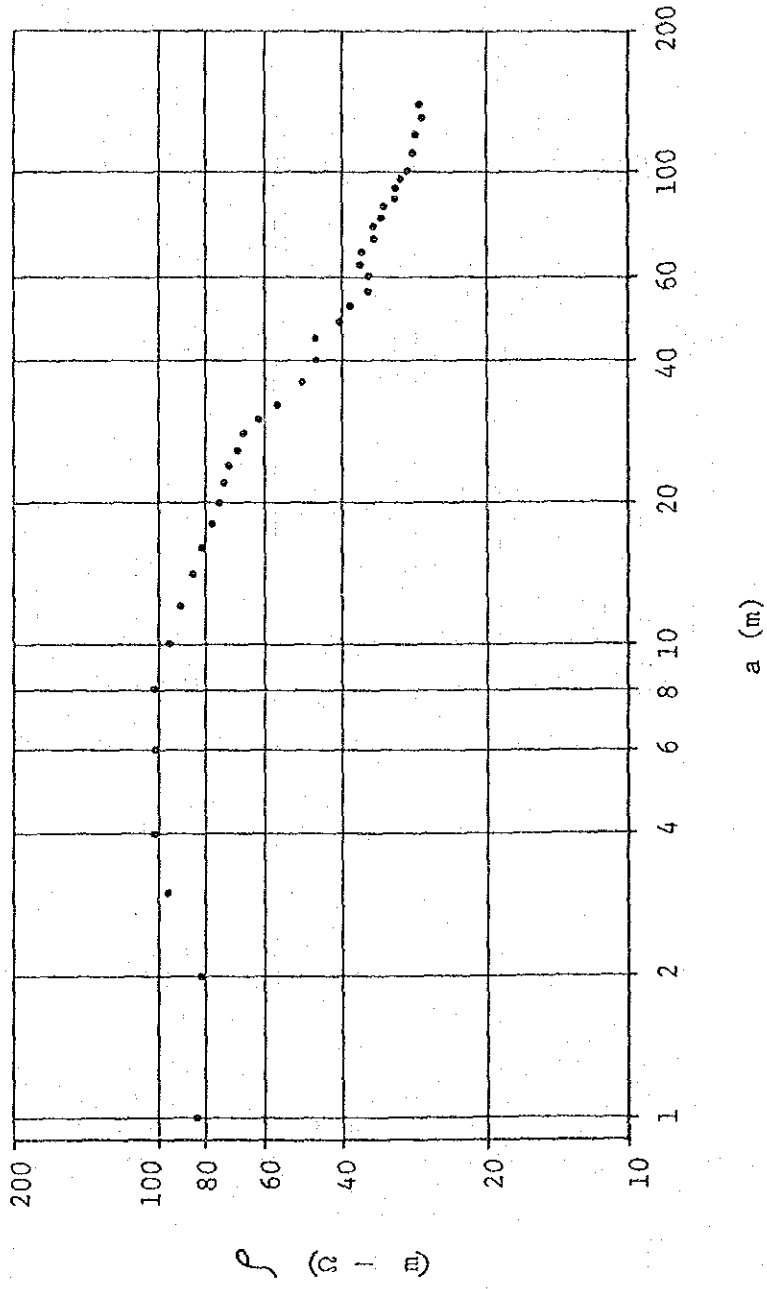


H - 2 Al-Dahi



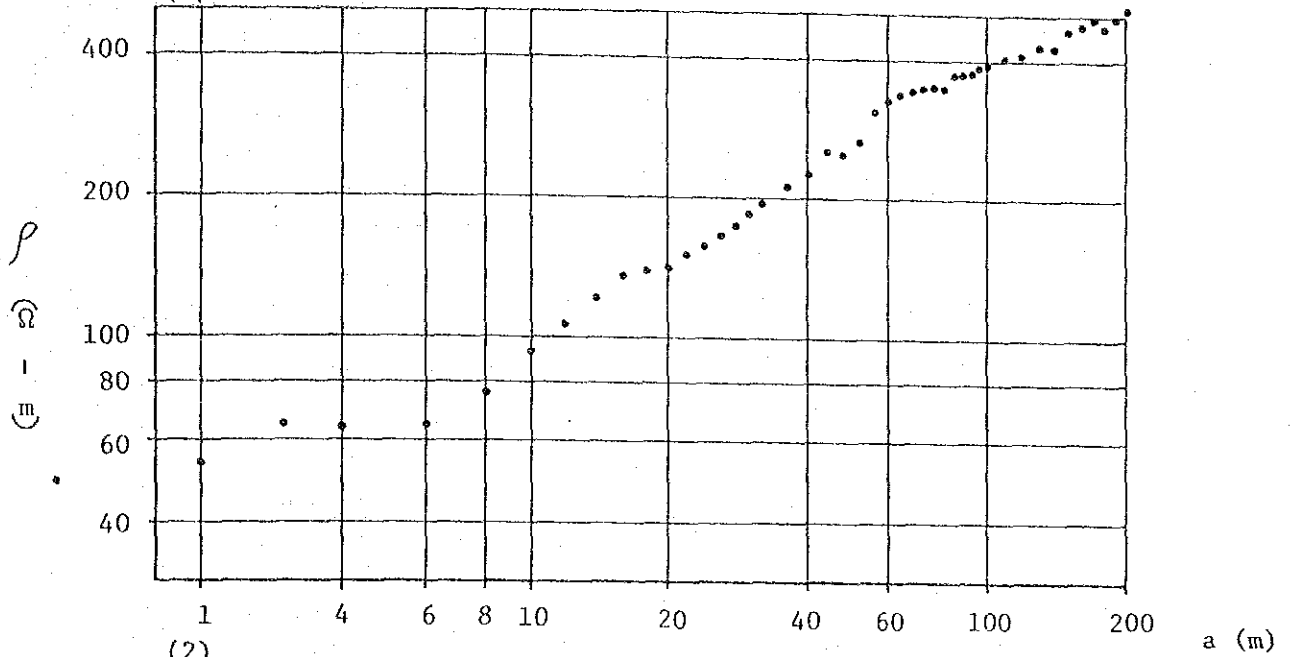
P (m)

H - 3 Al-Mounirah

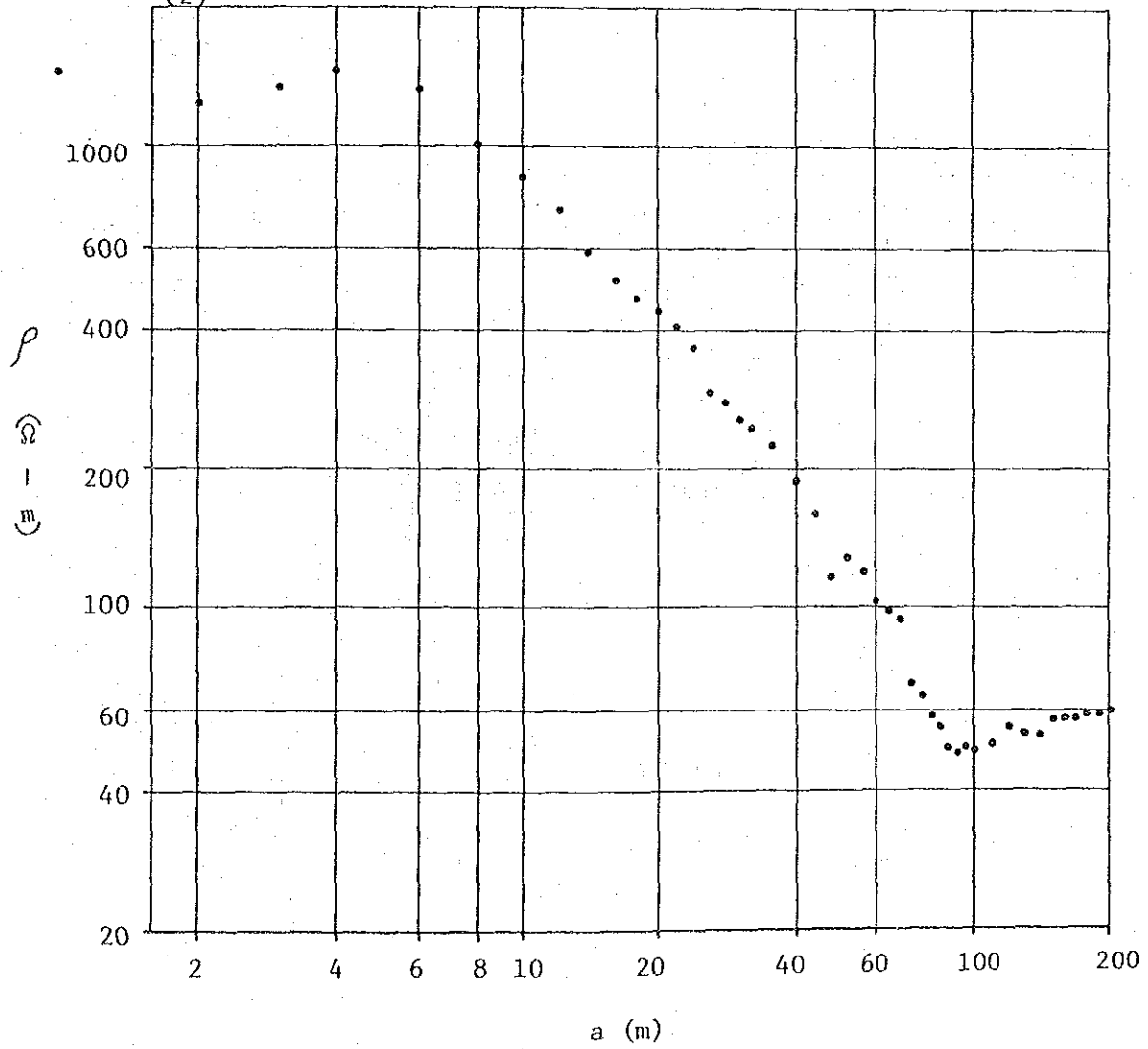


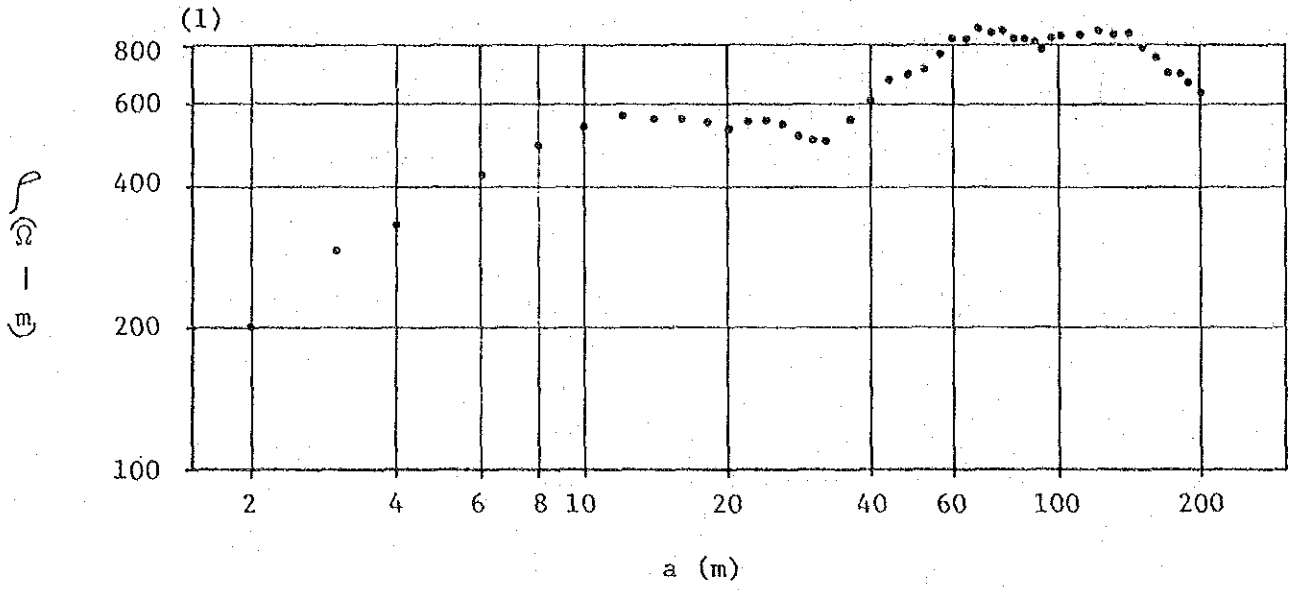
T - 1 Al-Mashjab

(1)

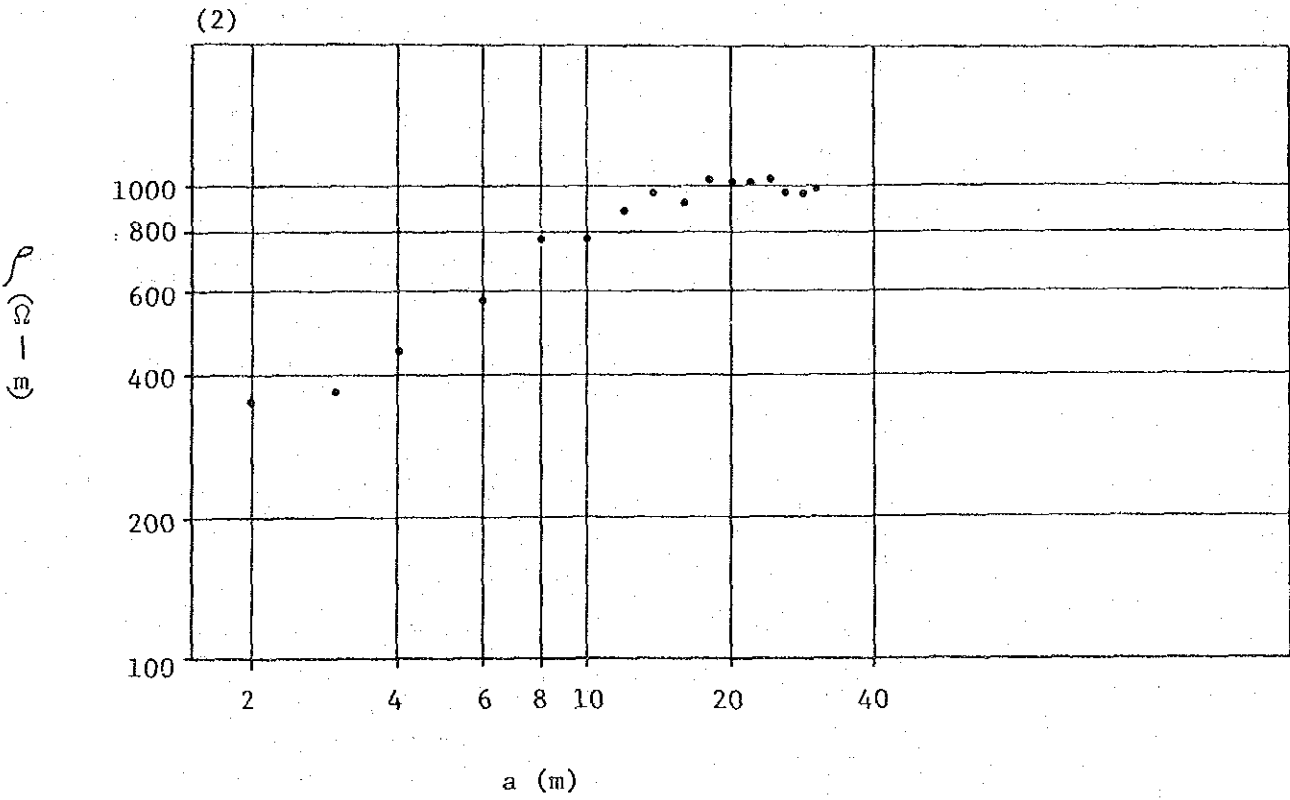


(2)



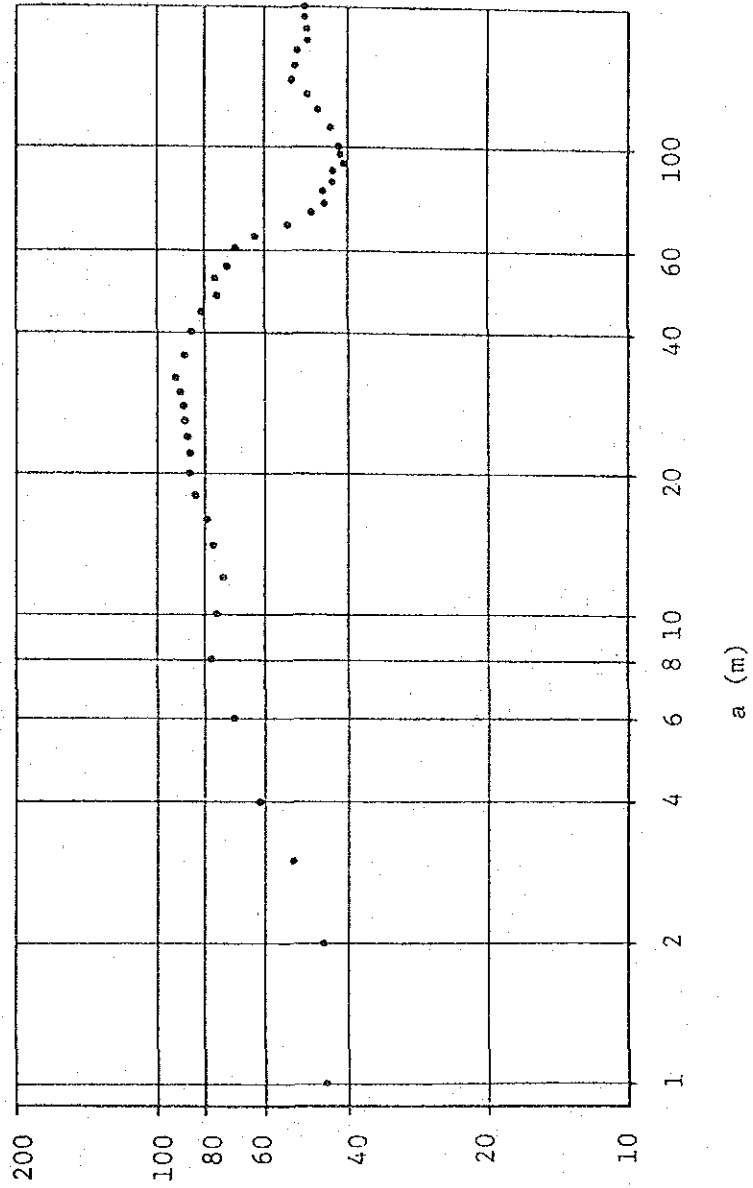


T-2 Al-Manara & Al-Dukum

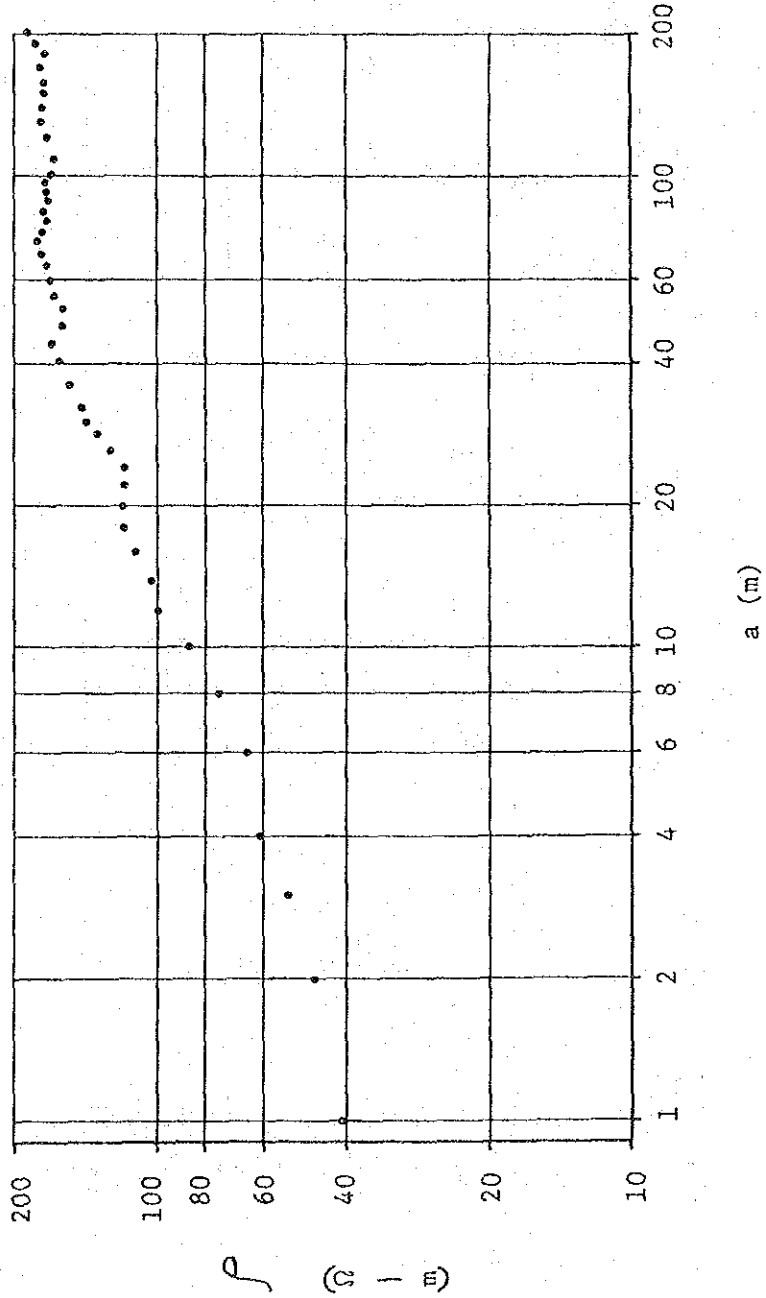




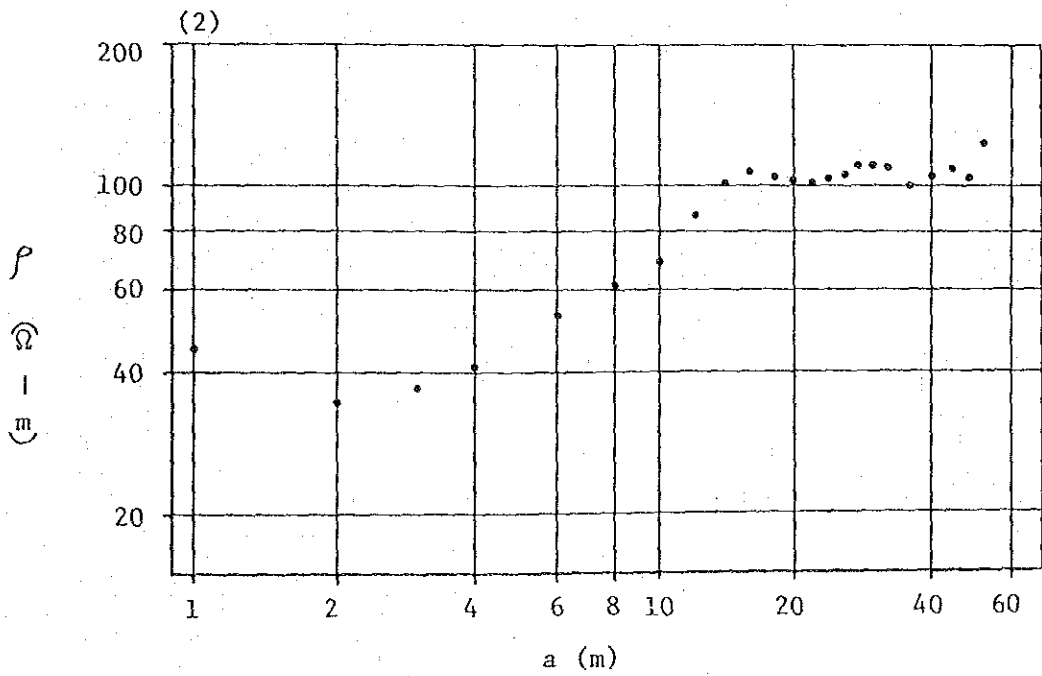
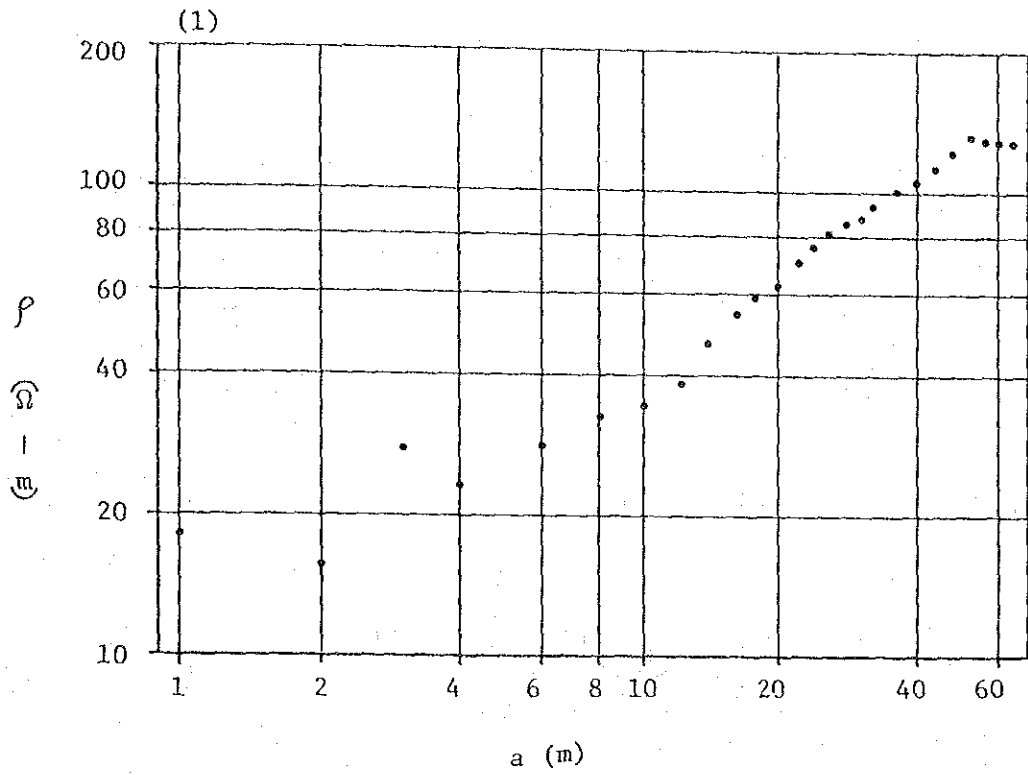
T - 3 Al-Maydon Al-Jubail



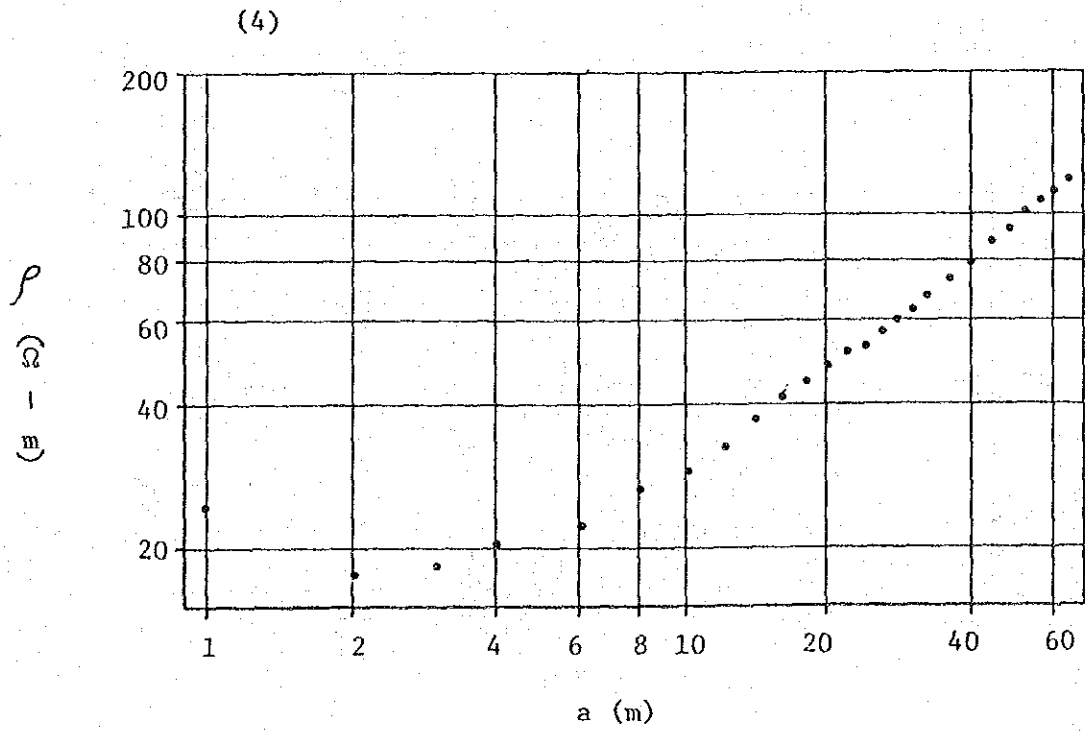
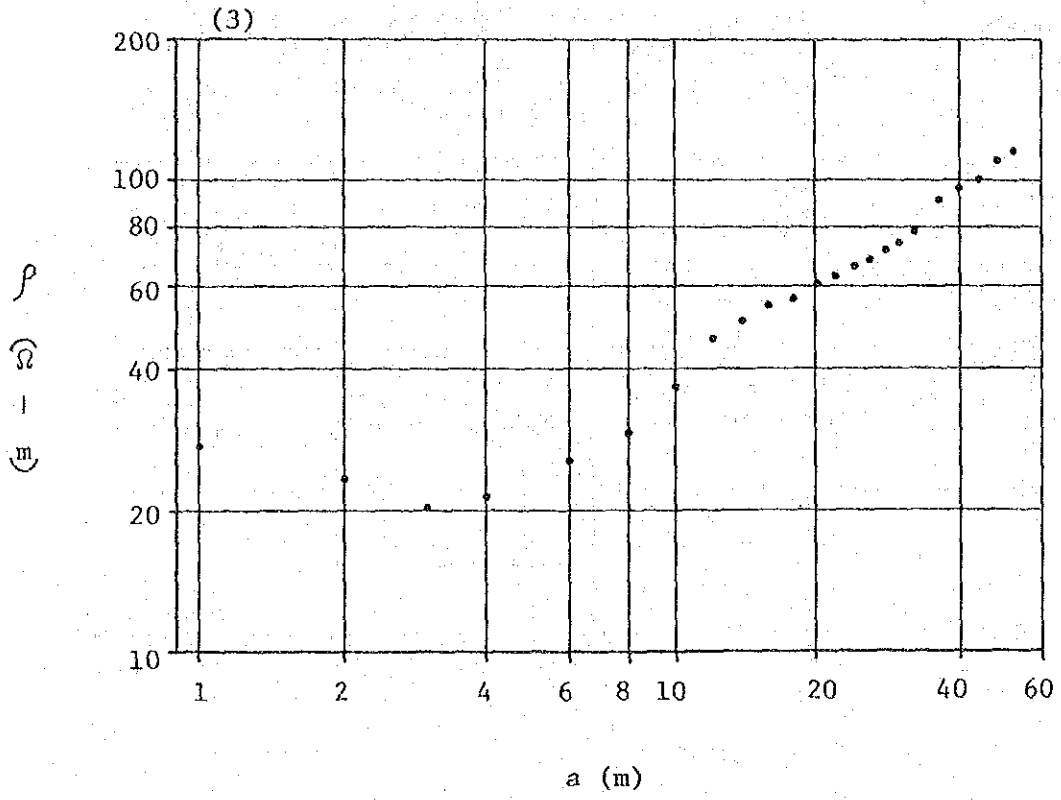
T - 4 Hadad



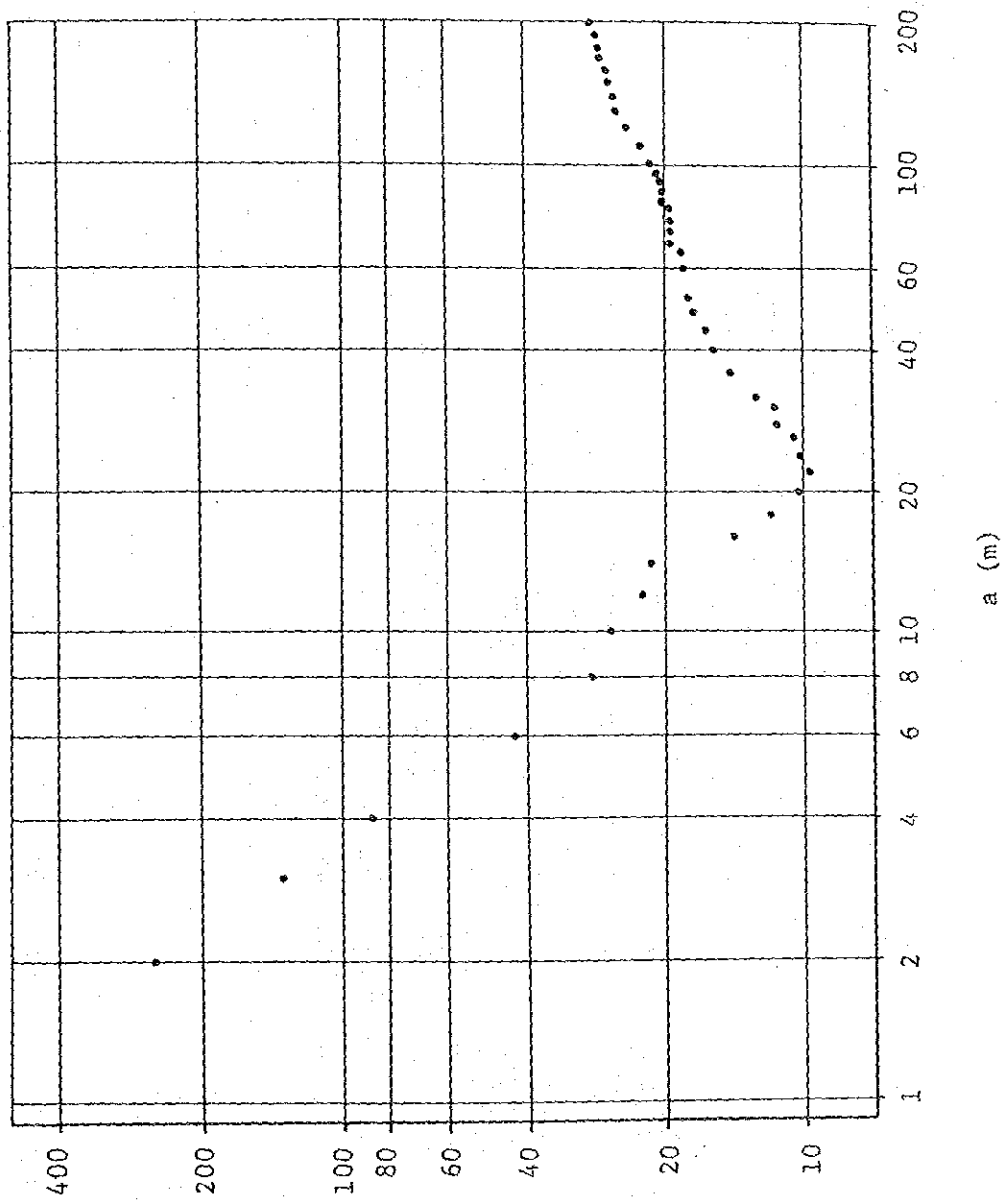
T - 5 Shohat Al-Kadash



T - 5 Shohat

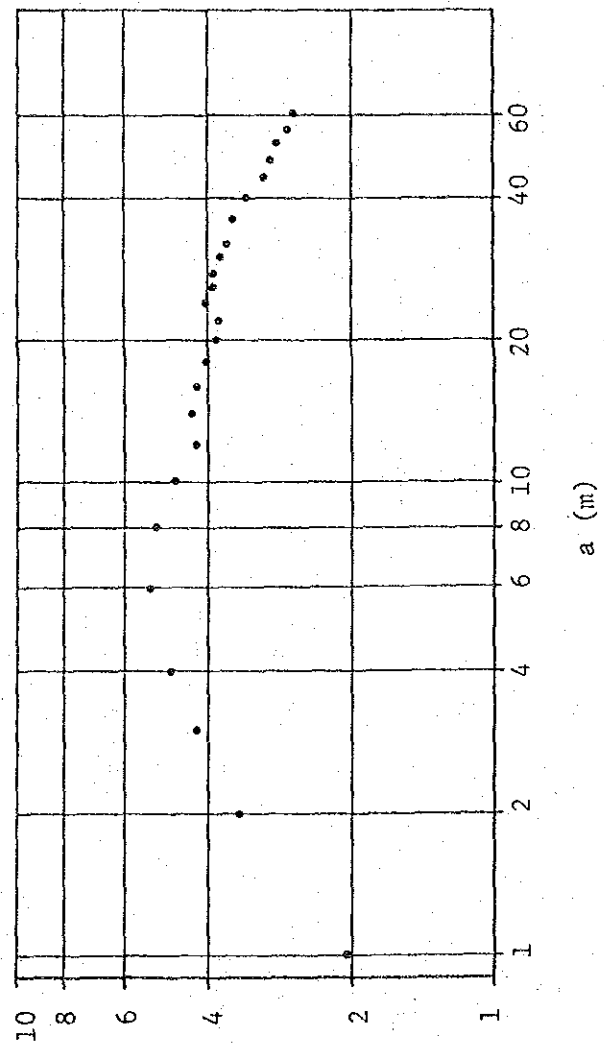


I - 7 Bab-Al-Mandab



P (m)

T - 8 Yankhtol



P (C - M)



JICA