

Fig. II-4-1 Geologic Map and Cross Sections of the Maulyan District

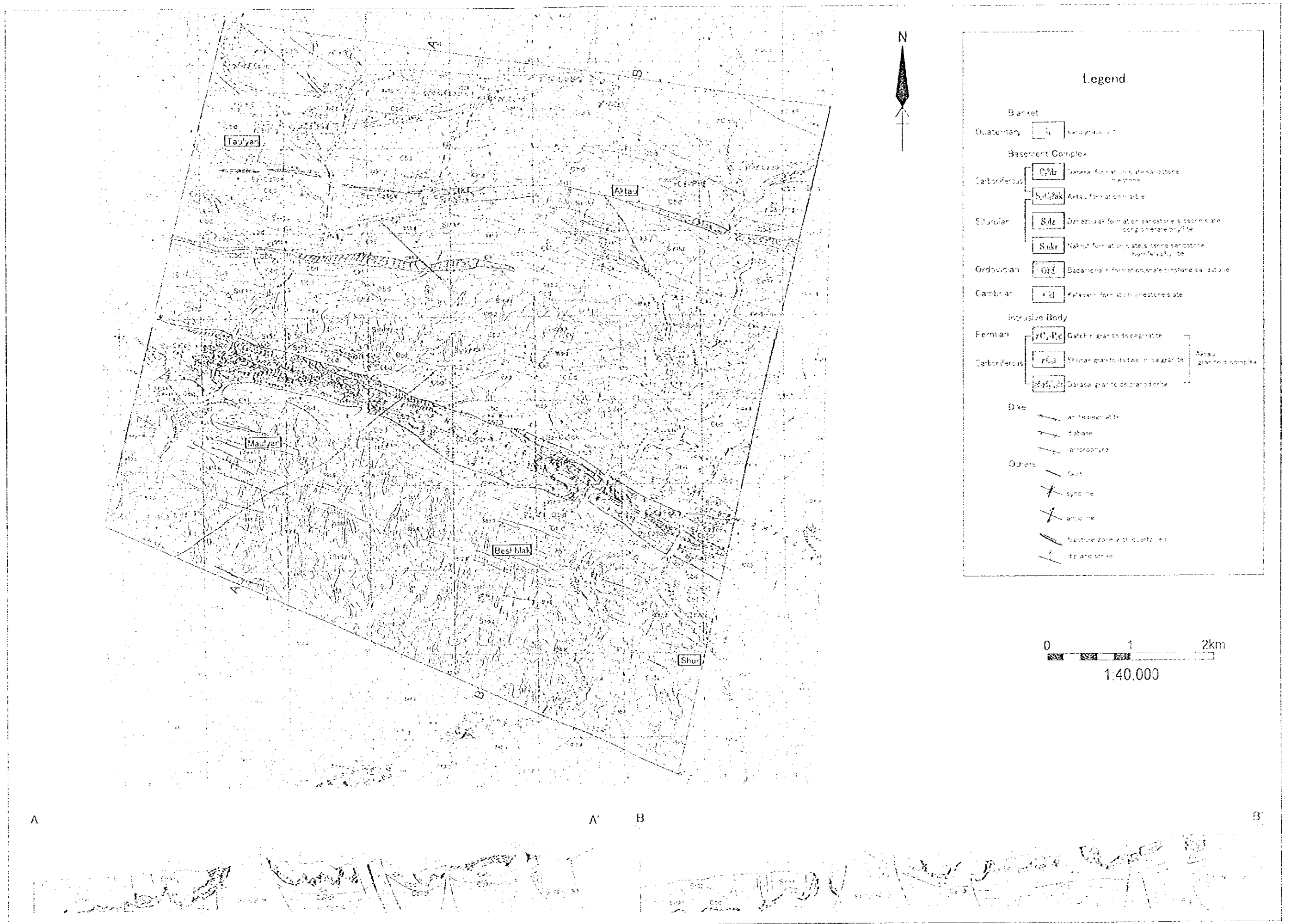
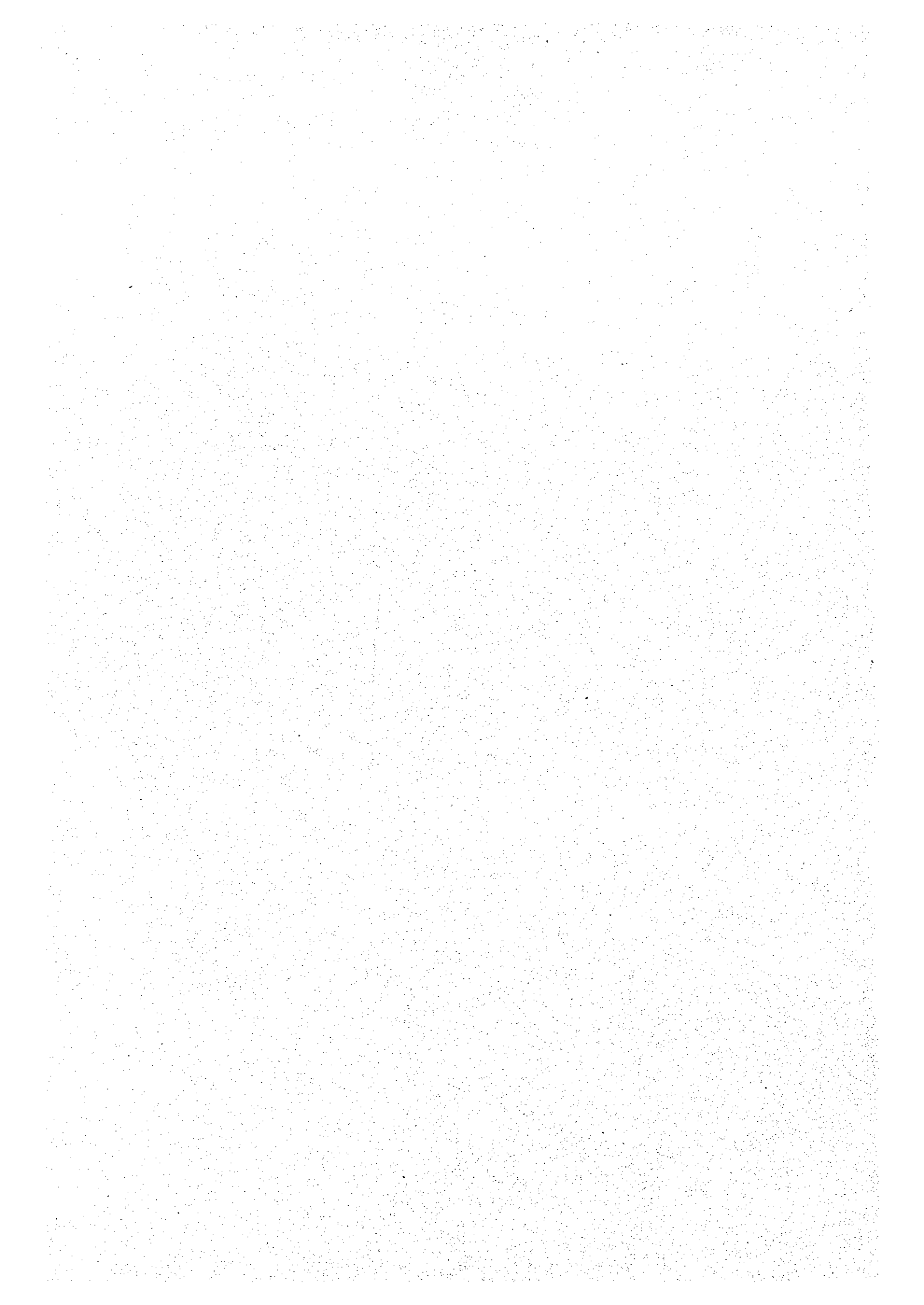
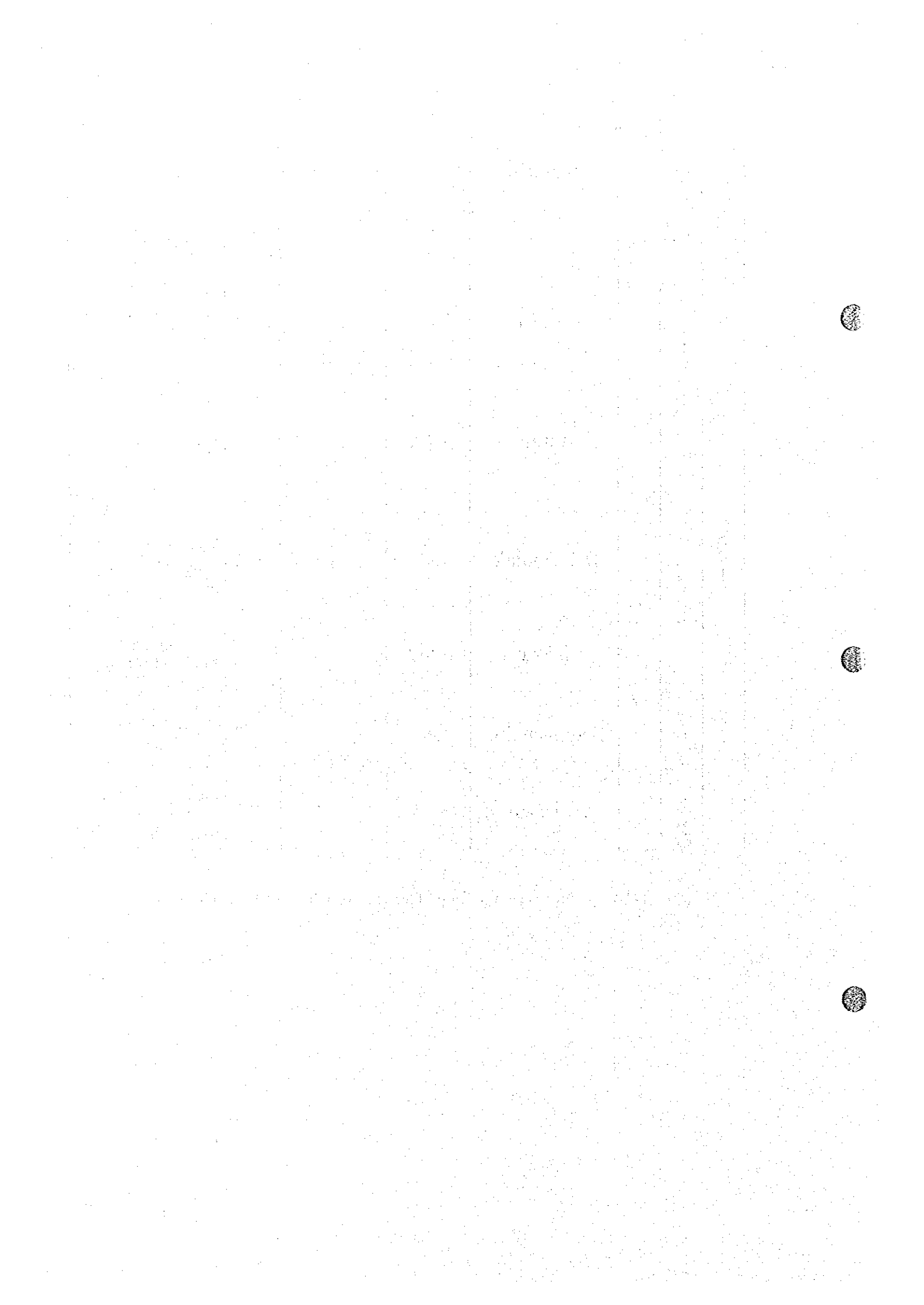


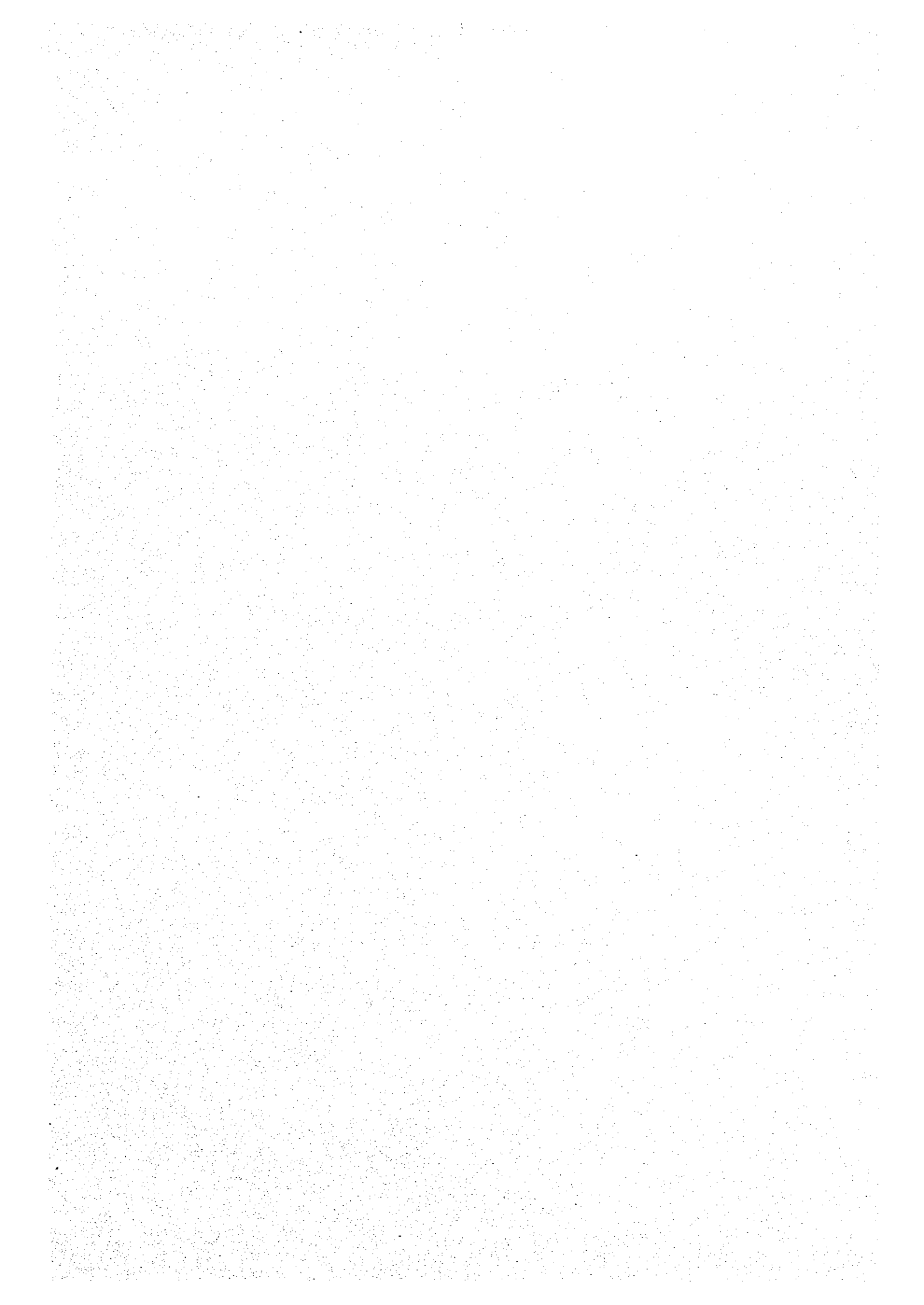
Fig. II-4-1 Geologic Map and Cross Sections of the Maulyan District



Age		Formation	Abbreviation	Geologic column	Thickness (m)	Lithology	
Cenozoic	Quaternary		Q			sand, gravel, silt	
	Carboniferous	Darasai	C <sub>2</sub> ?dr		>200	slate, sandstone, limestone	
Paleozoic	Devonian	Aktau	S <sub>2</sub> -C <sub>2</sub> ?ak		>350	marble	
	Silurian	upper	Dzhazbulak	S <sub>1</sub> dz		220	sandstone, siltstone, slate, conglomerate, phyllite
		lower	Nakrut	S <sub>1</sub> nr		200	slate, siltstone, sandstone, phyllite
	Ordovician	Badamchalin	Obd		180	slate, siltstone, sandstone	
	Cambrian	Kalsarin	Čkl		>190	limestone, marble, sandstone, slate, limy sandstone, flint	

Fig. II-4-2 Schematic Geologic Column of the Maulyan District





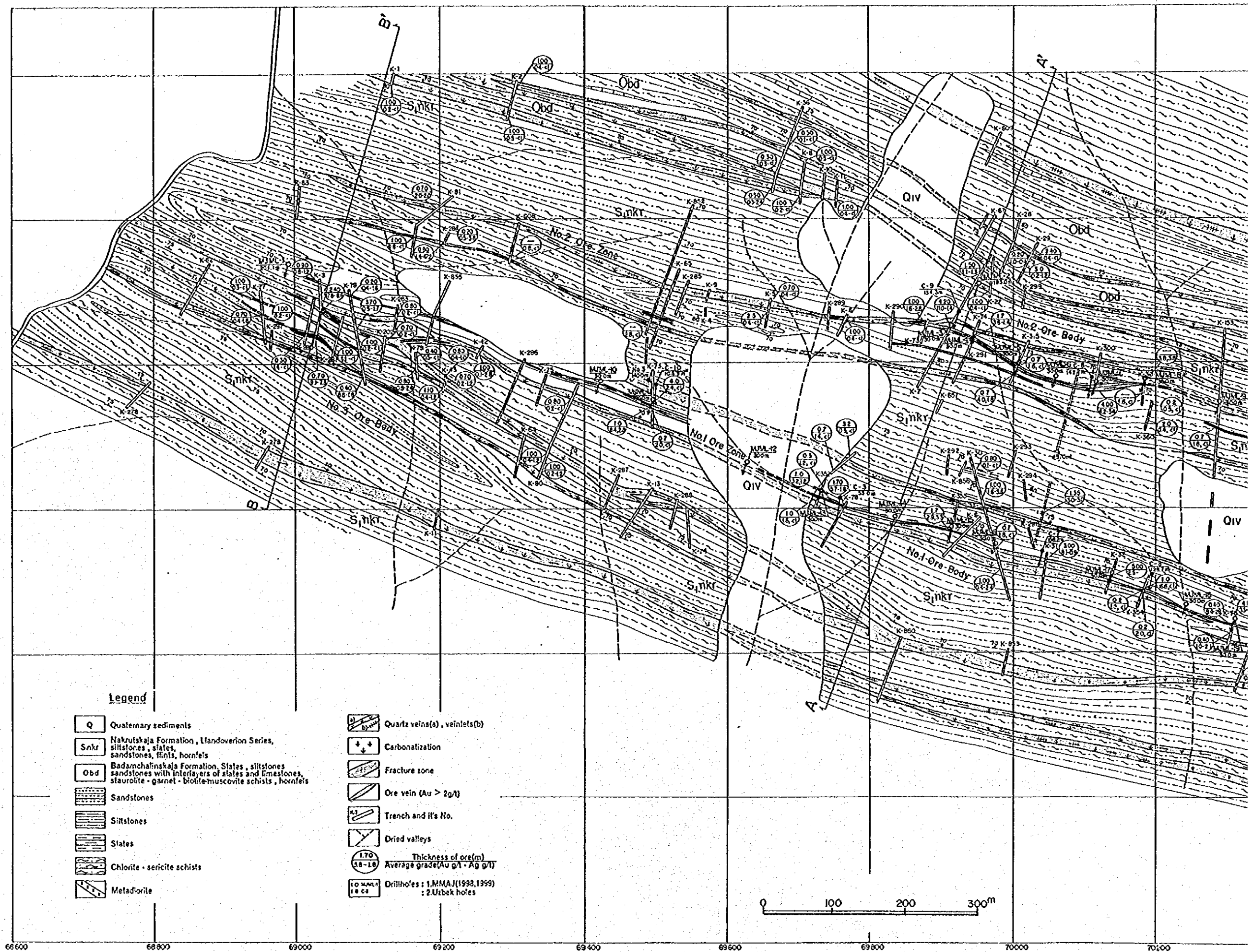
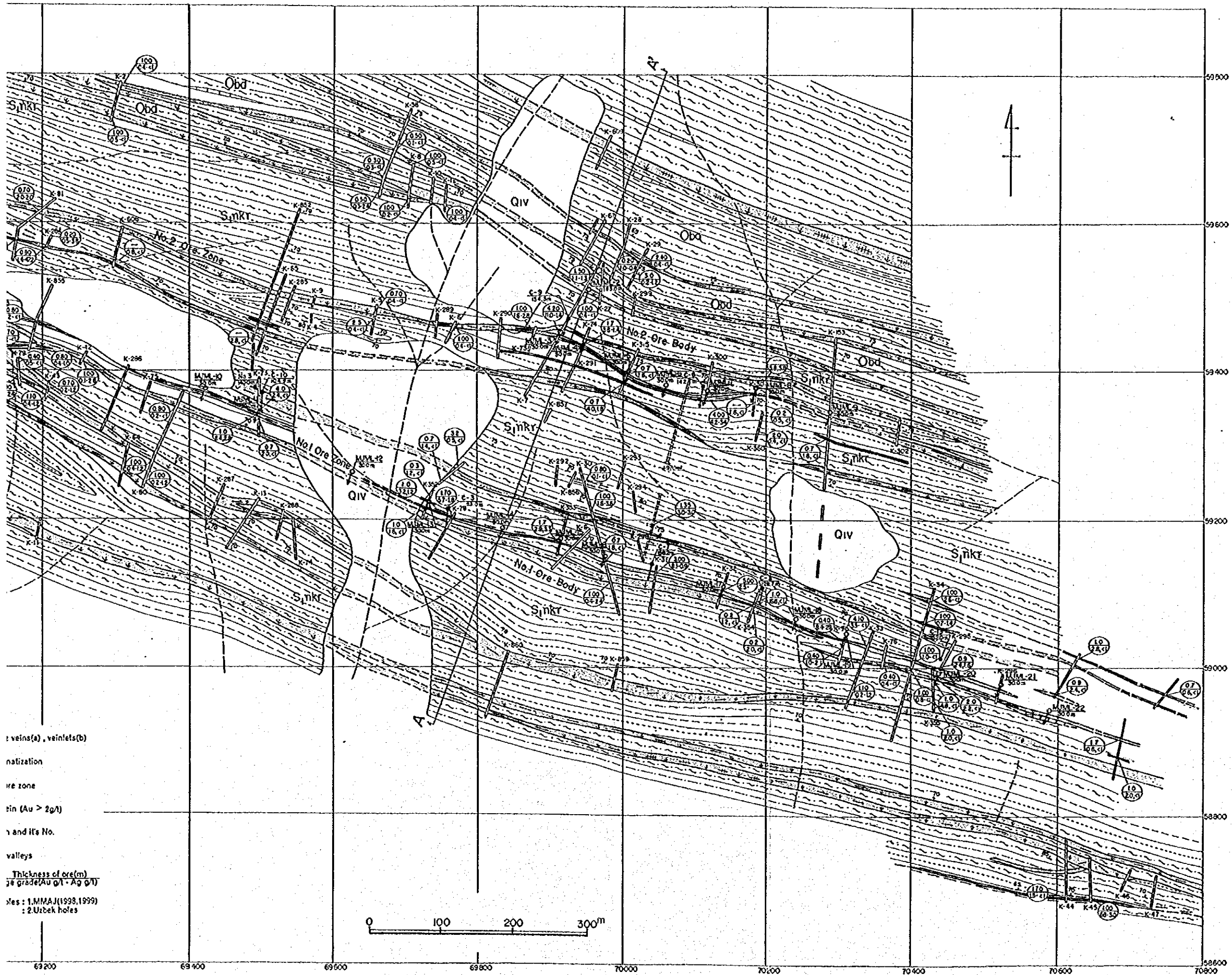


Fig. II-4-3 Geologic Map of the Maulyan Ore Manifestation



after Zorniton Expedition, 1997, 1998, 1999

Fig. II-4-3 Geologic Map of the Maulyan Ore Manifestation



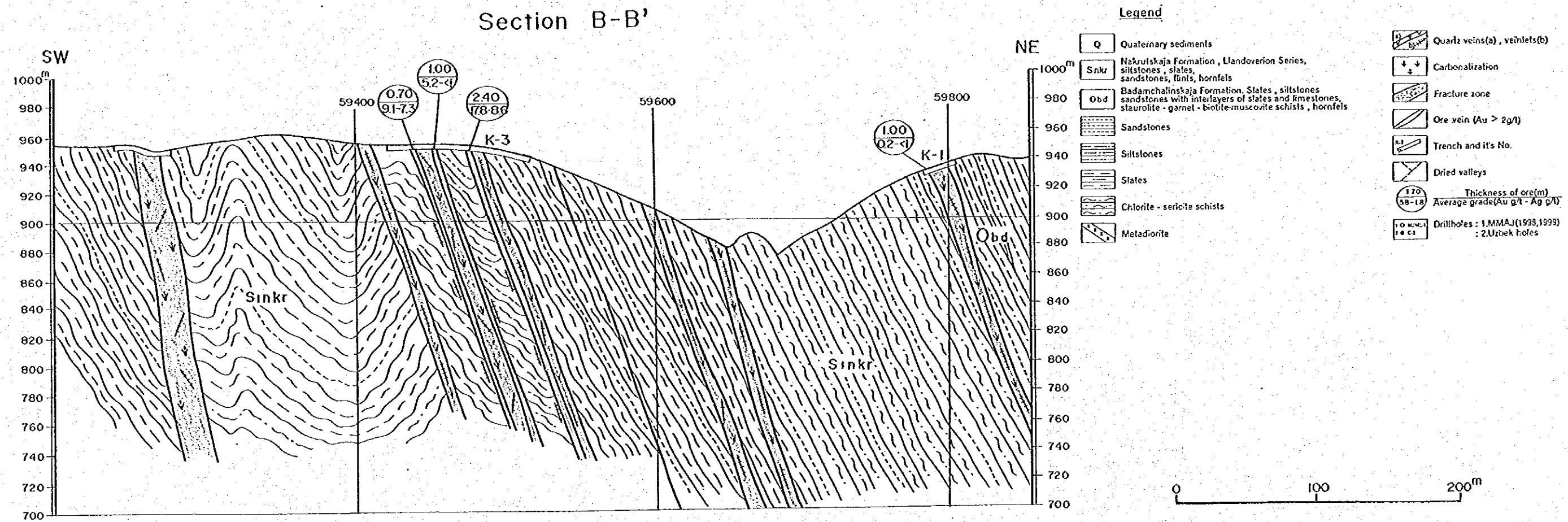
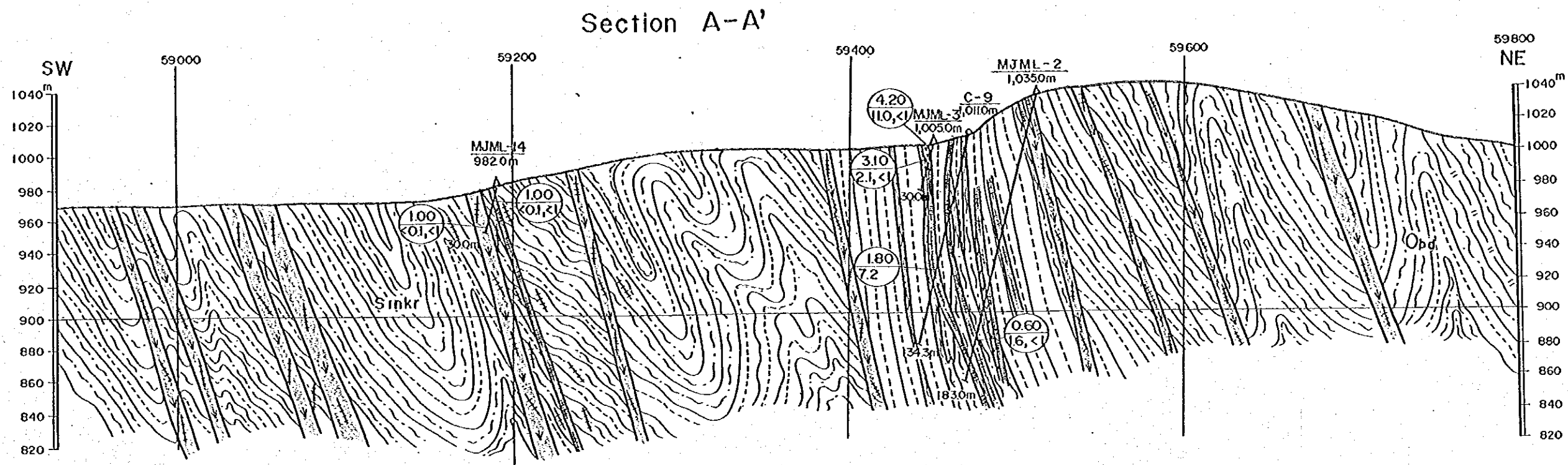
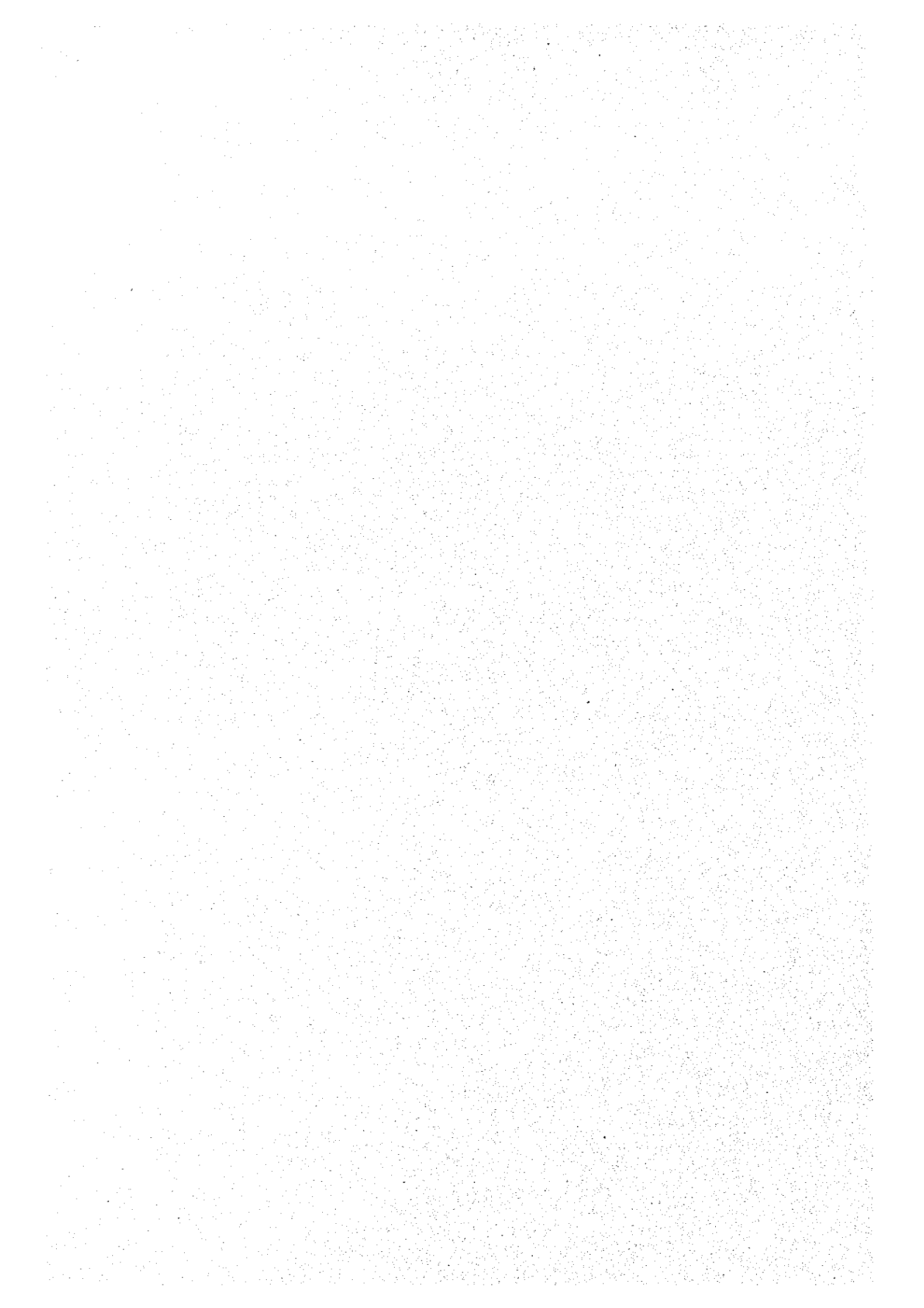


Fig. II-4-4 Geologic Cross Sections of the Maulyan Ore Manifestation



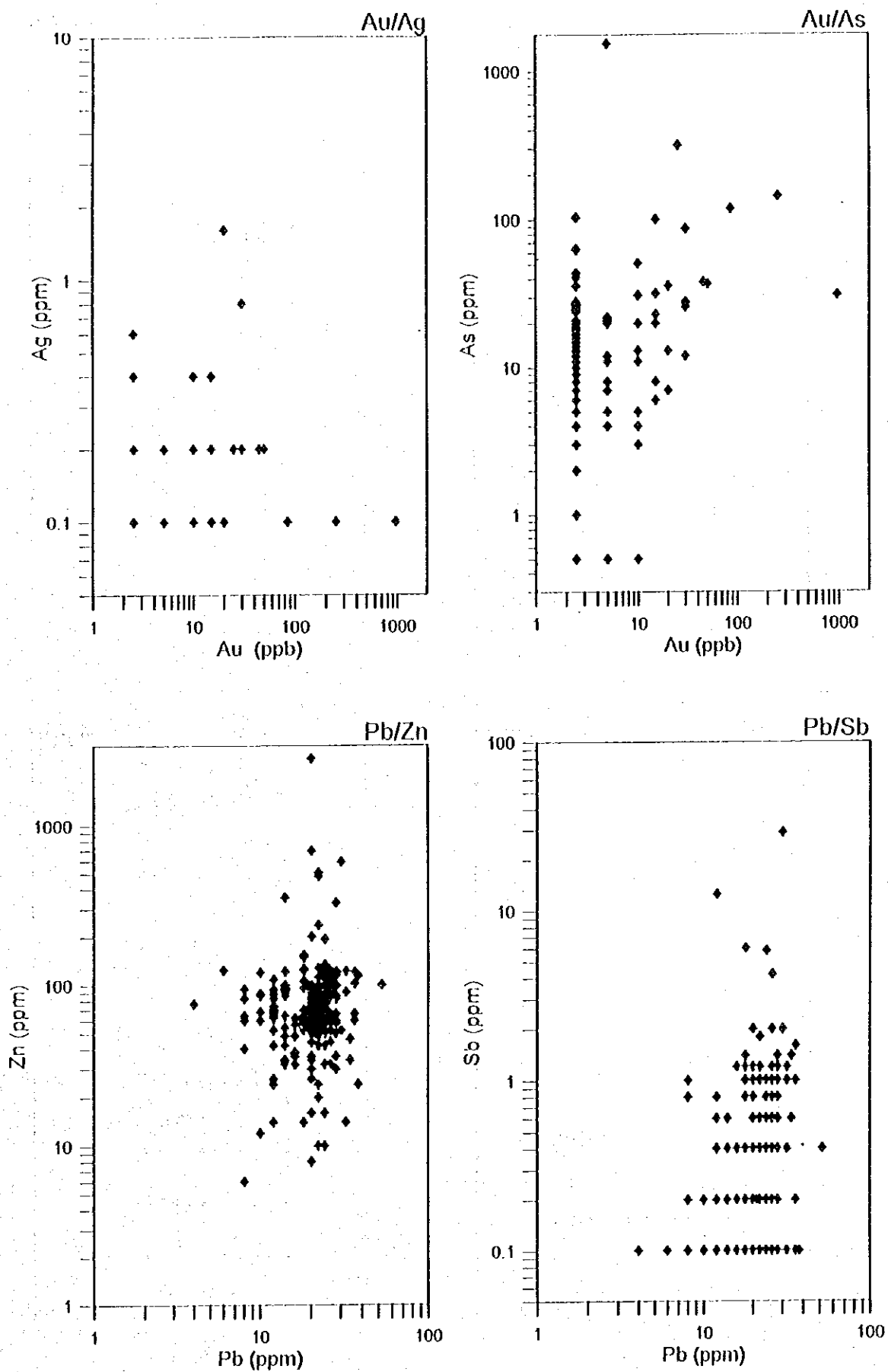


Fig. II-4-5 Scatter Plots (logarithmic) for Geochemical Samples In the Maulyan District (Au-Ag, Au-As, Pb-Zn, Pb-Sb)

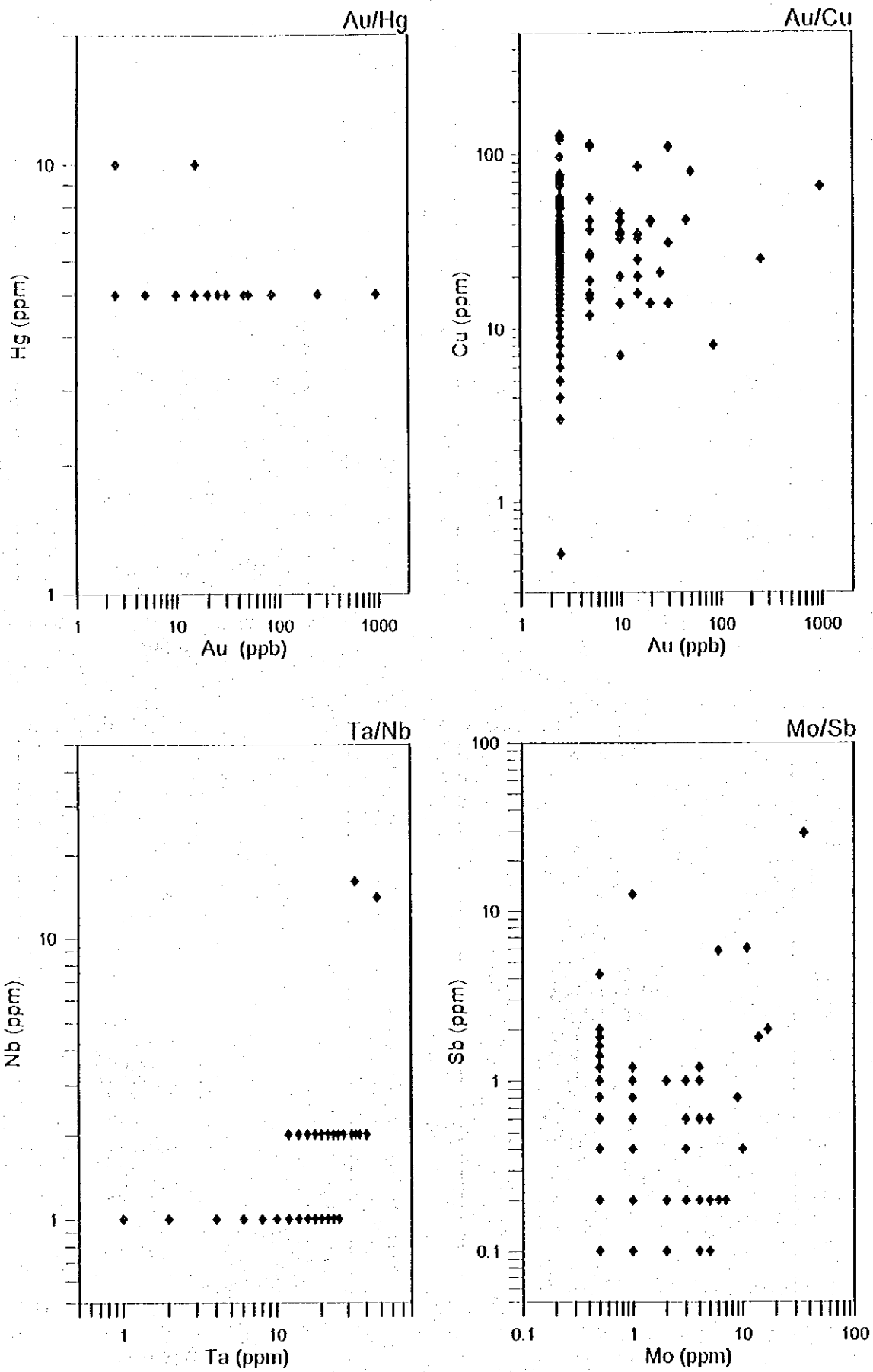


Fig. II-4-6 Scatter Plots (logarithmic) for Geochemical Samples In the Maulyan District (Au-Hg, Au-Cu, Nb-Ta, Sb-Mo)

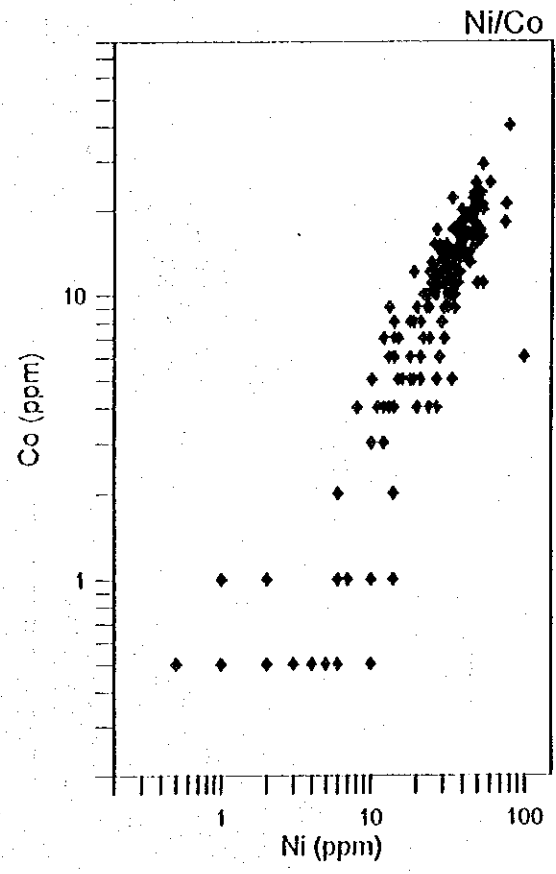
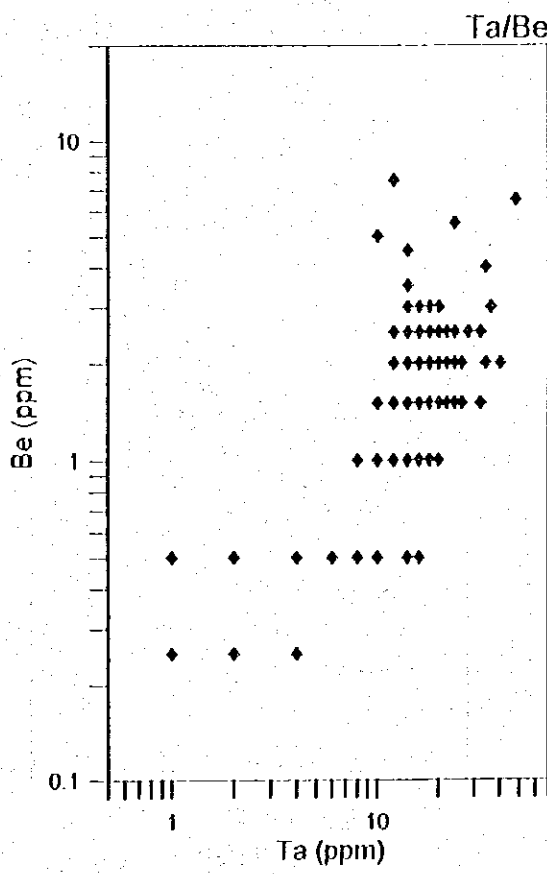
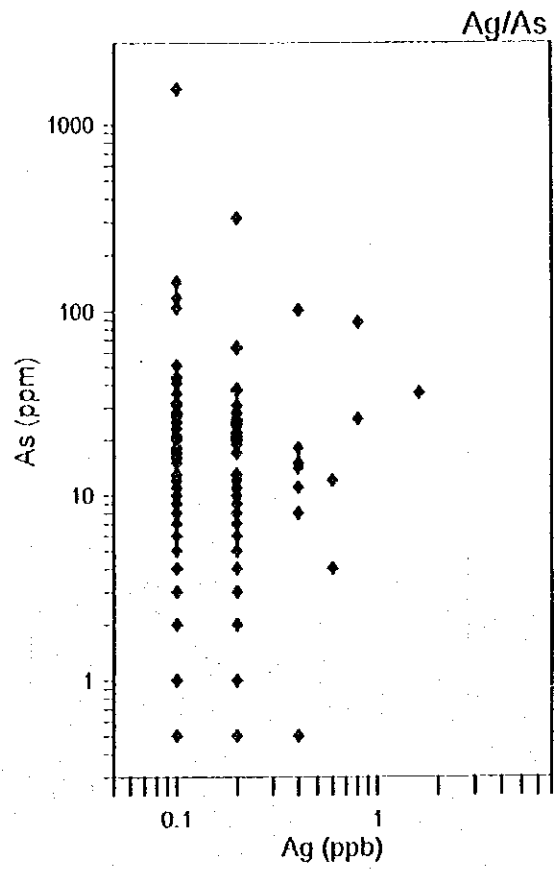
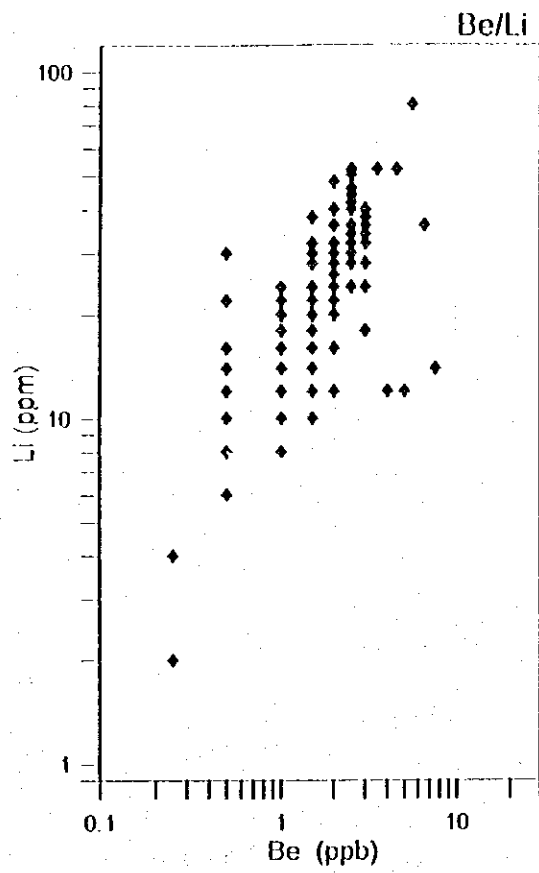


Fig. II-4-7 Scatter Plots (logarithmic) for Geochemical Samples In the Maulyan District (Be-Li, Ag-As, Ta-Be, Ni-Co)

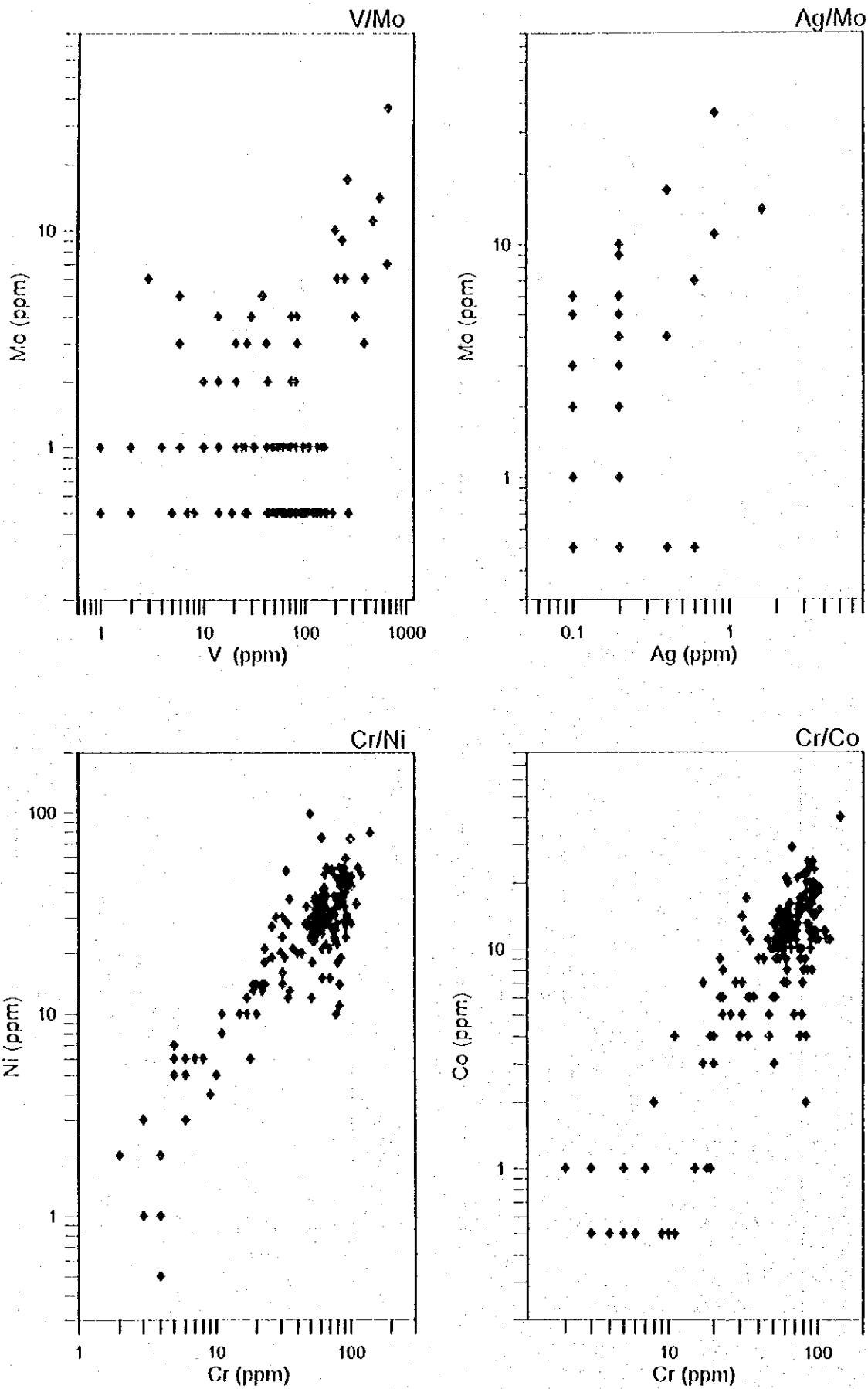


Fig. II-4-8 Scatter Plots (logarithmic) for Geochemical Samples In the Maulyan District (V-Mo, Ag-Mo, Cr-Ni, Cr-Co)

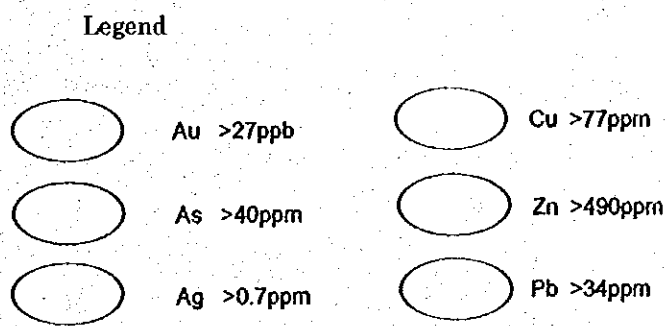
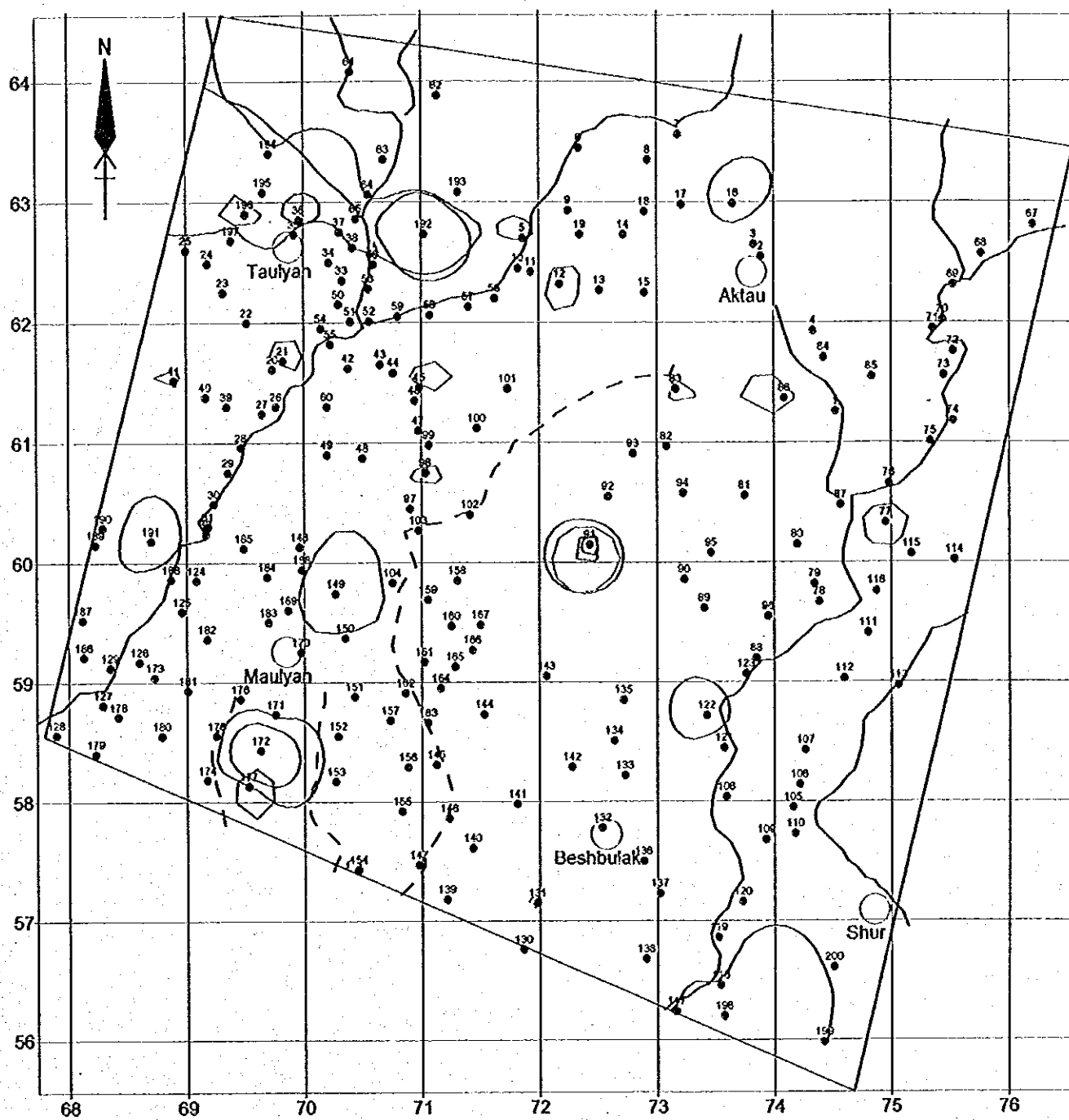
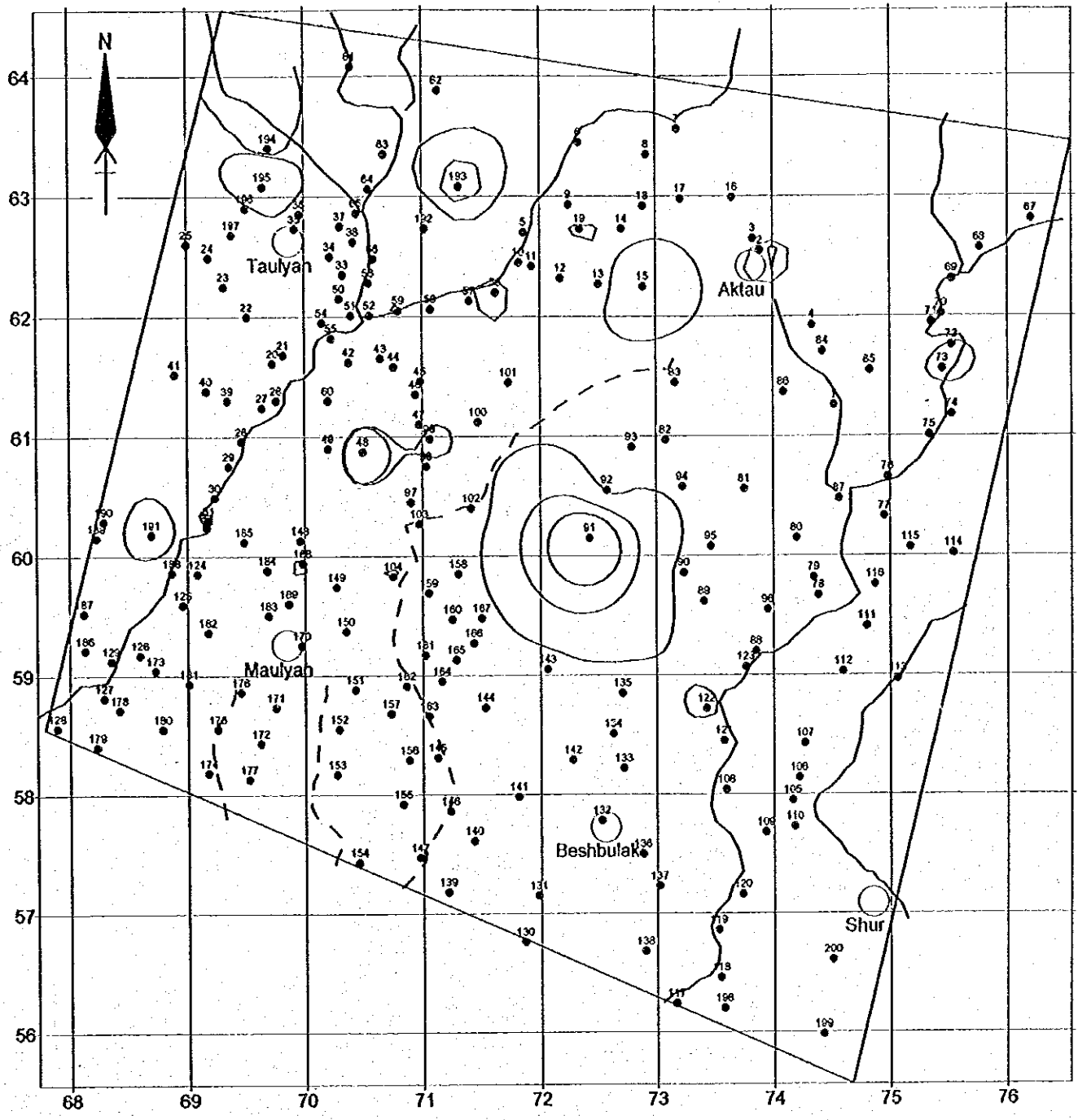


Fig.II-4-9 Geochemical Anomaly Map in the Maulyan District (Au,As,Ag,Cu,Zn,Pb)





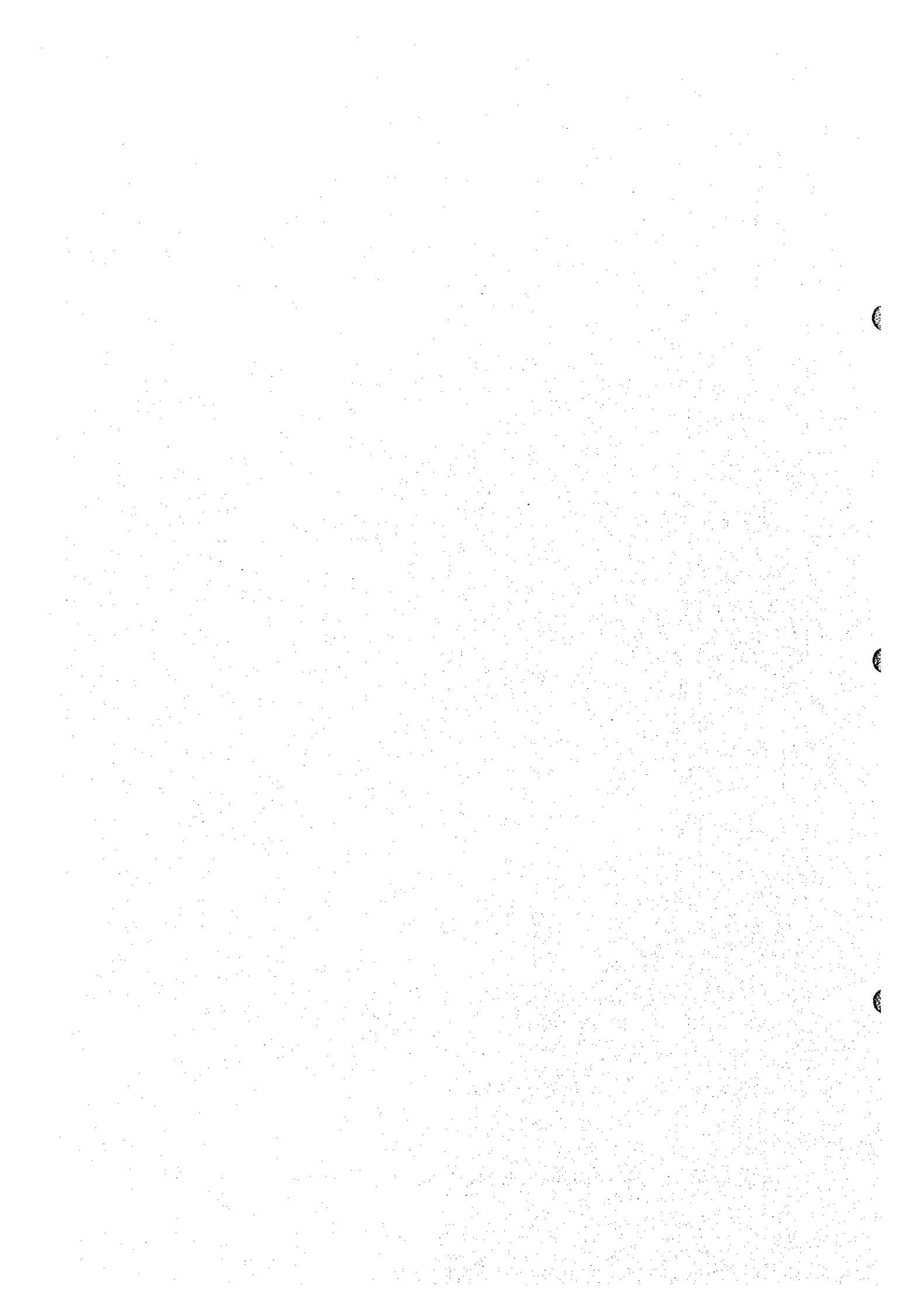


Legend

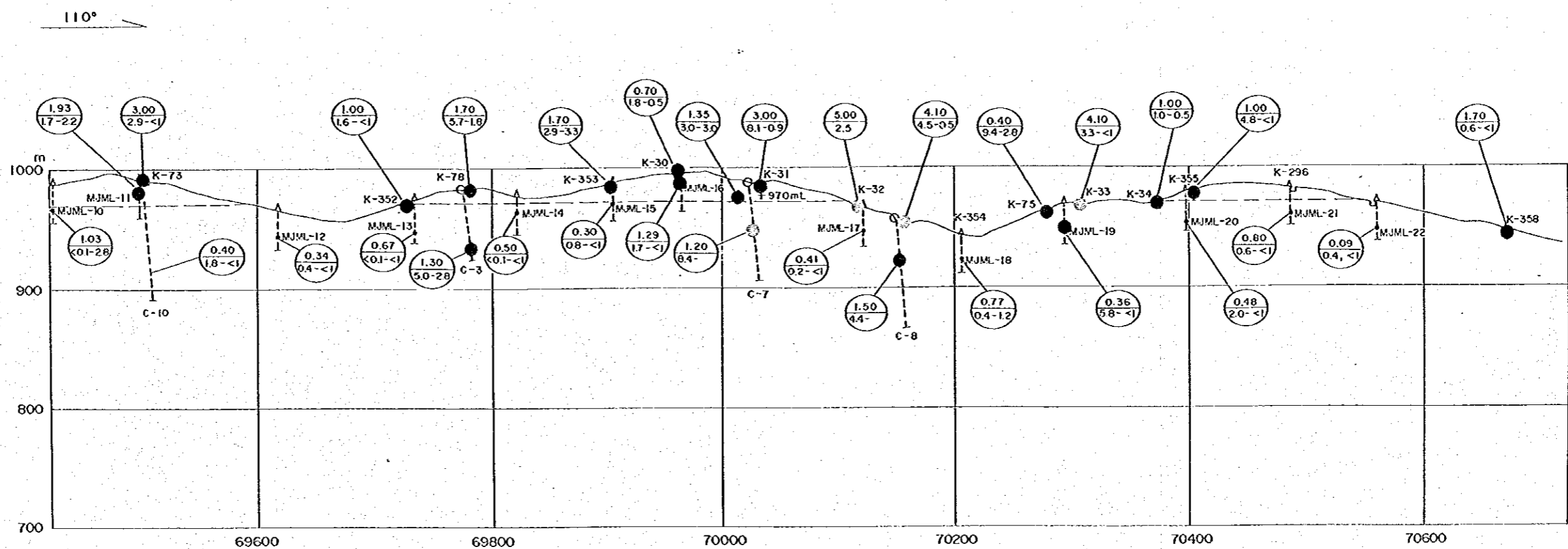
0 2km

- |  |           |  |           |
|--|-----------|--|-----------|
|  | Sb >3ppm  |  | Nb >10ppm |
|  | V >270ppm |  | Ta >29ppm |
|  | Mo >20ppm |  |           |

Fig.II-4-10 Geochemical Anomaly Map in the Maulyan District (Sb,V,Mo,Nb,Ta)



[The page contains extremely faint and illegible text, likely due to low contrast or scanning quality. No specific content can be transcribed.]

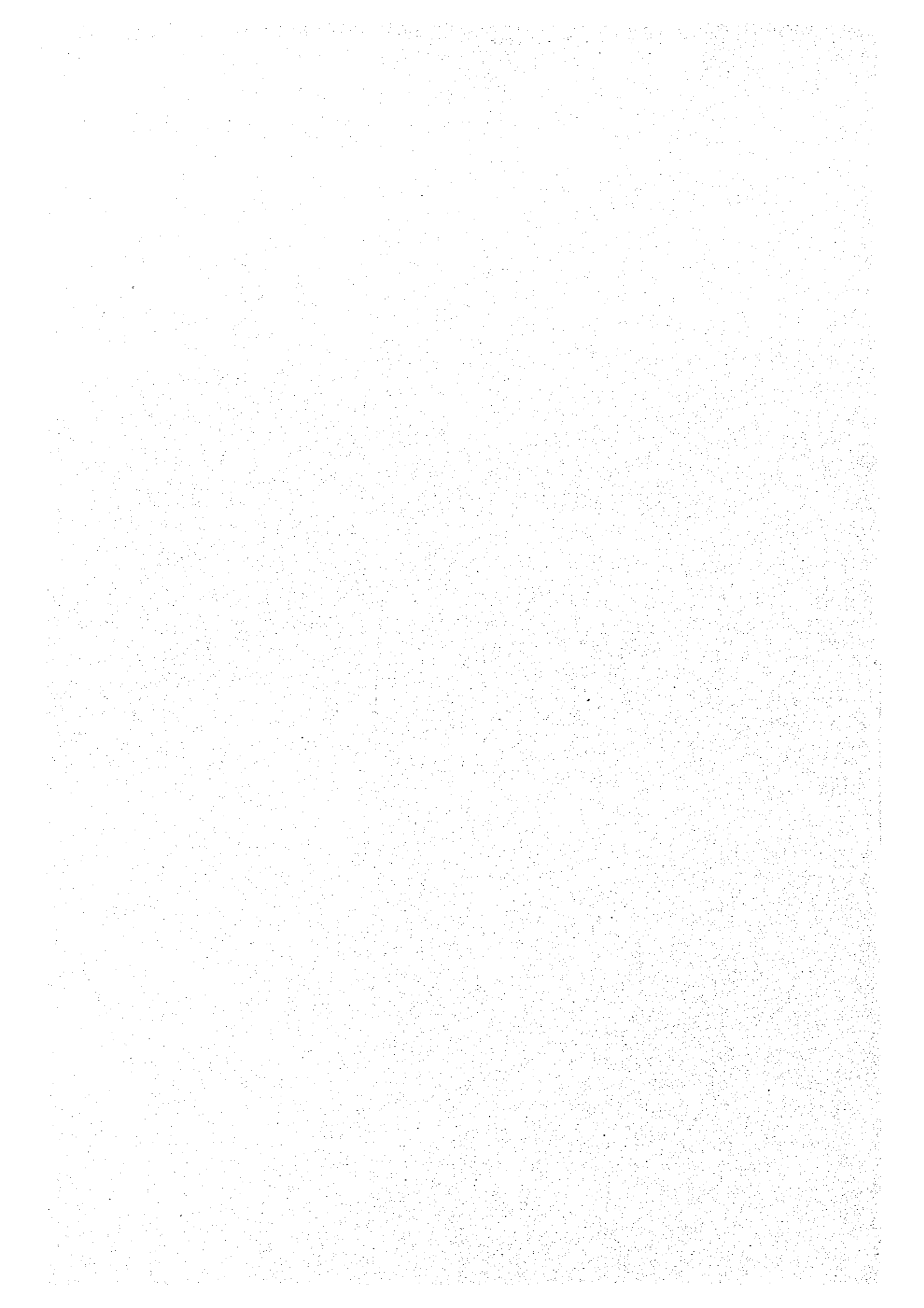


LEGEND

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | No. of trench                          |  | $1 \leq \text{thickness} \times \text{Au}(\%) < 3$   |
|  | JICA/MMAJ holes<br>(1998,1999)         |  | $3 \leq \text{thickness} \times \text{Au}(\%) < 5$   |
|  | Uzbek holes                            |  | $5 \leq \text{thickness} \times \text{Au}(\%) < 10$  |
|  | Horizontal width(m)<br>Au(g/t)-Ag(g/t) |  | $10 \leq \text{thickness} \times \text{Au}(\%) < 20$ |
|  |  |  | $20 \leq \text{thickness} \times \text{Au}(\%)$      |



Fig. II-4-11 Perspective Section for Maulyan No.1 Ore Body (No.1 Ore Zone)



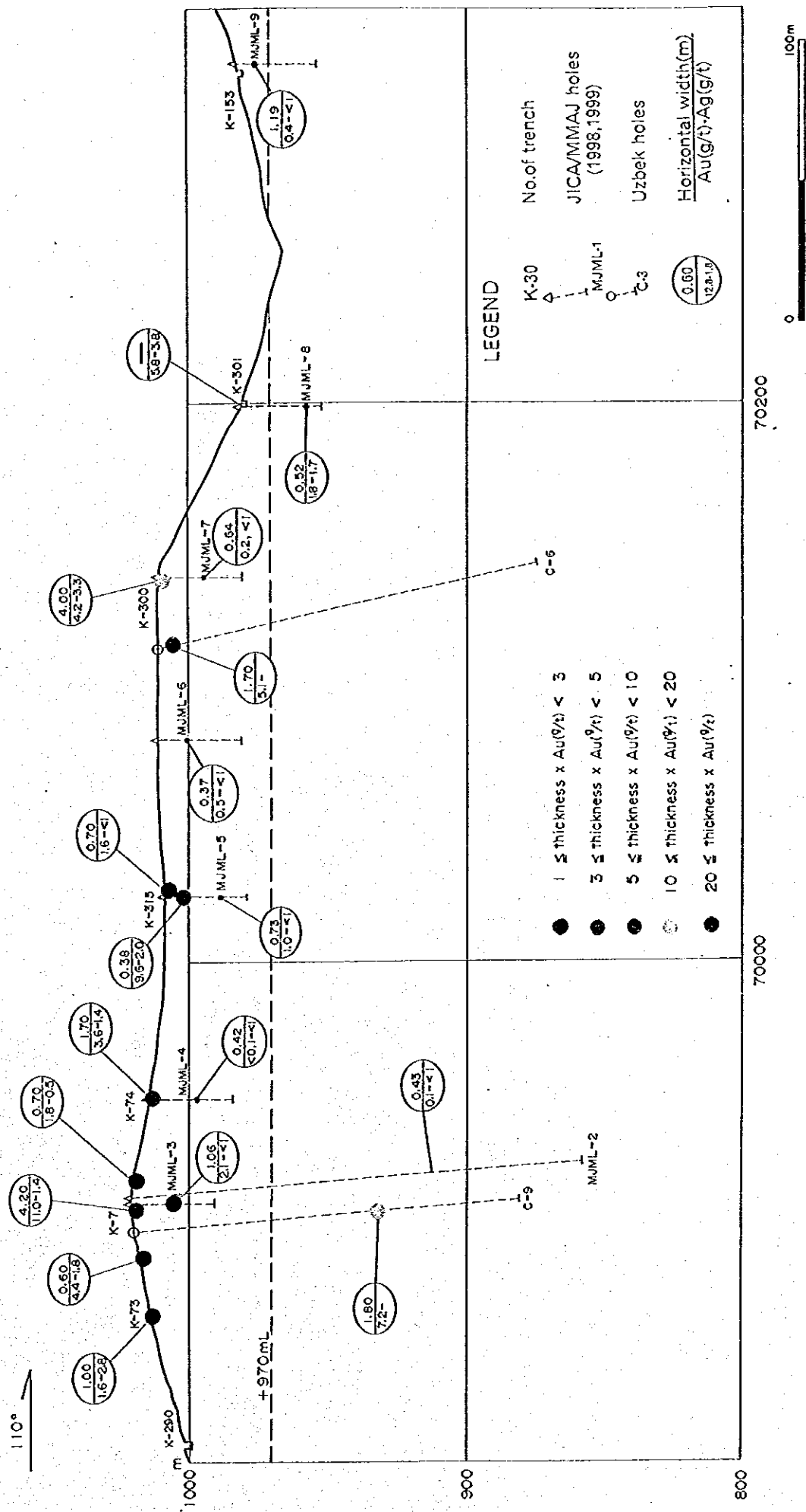


Fig. II-4-12 Perspective Section for Maulyan No.2 Ore Body (No.2 Ore Zone)



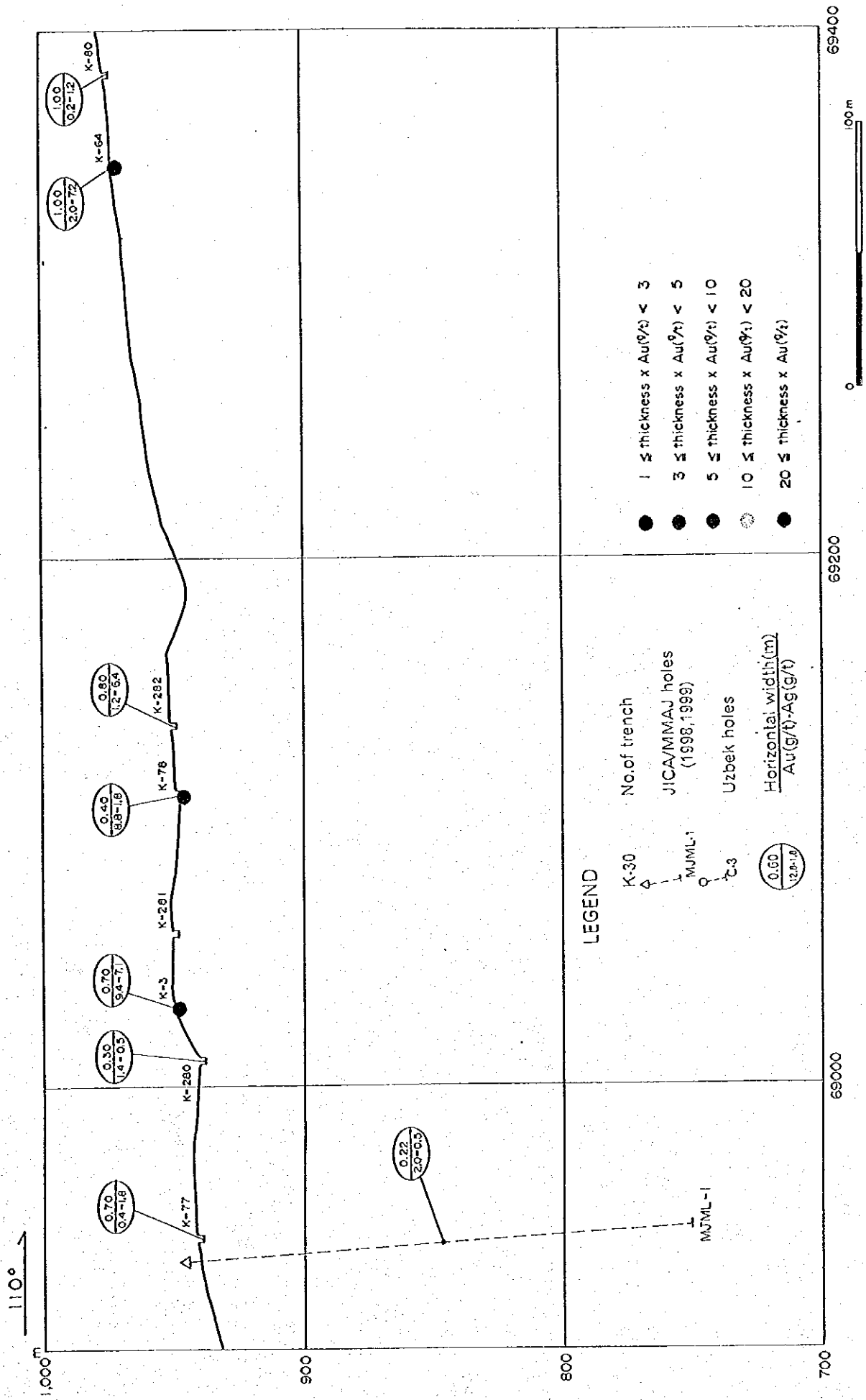
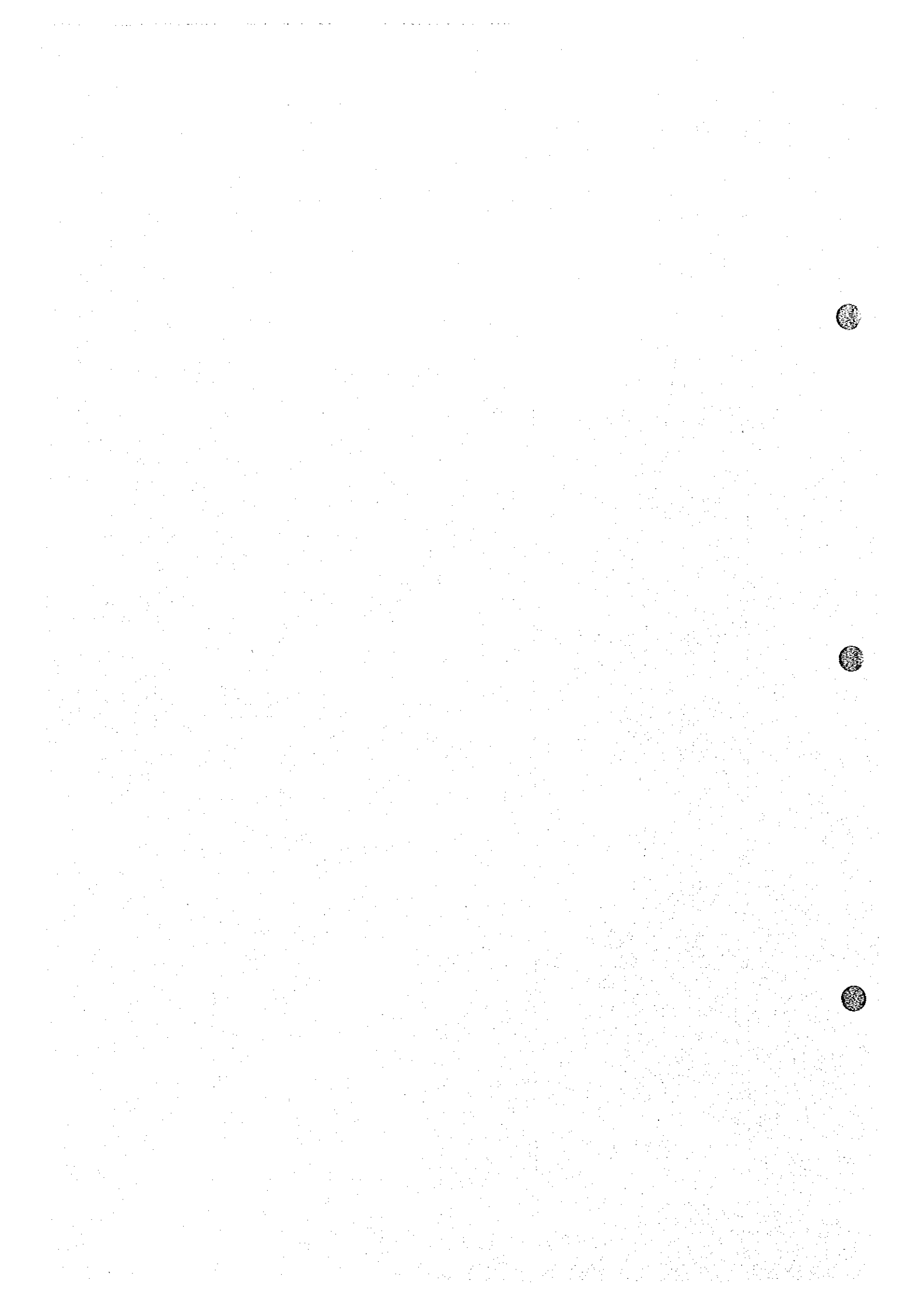
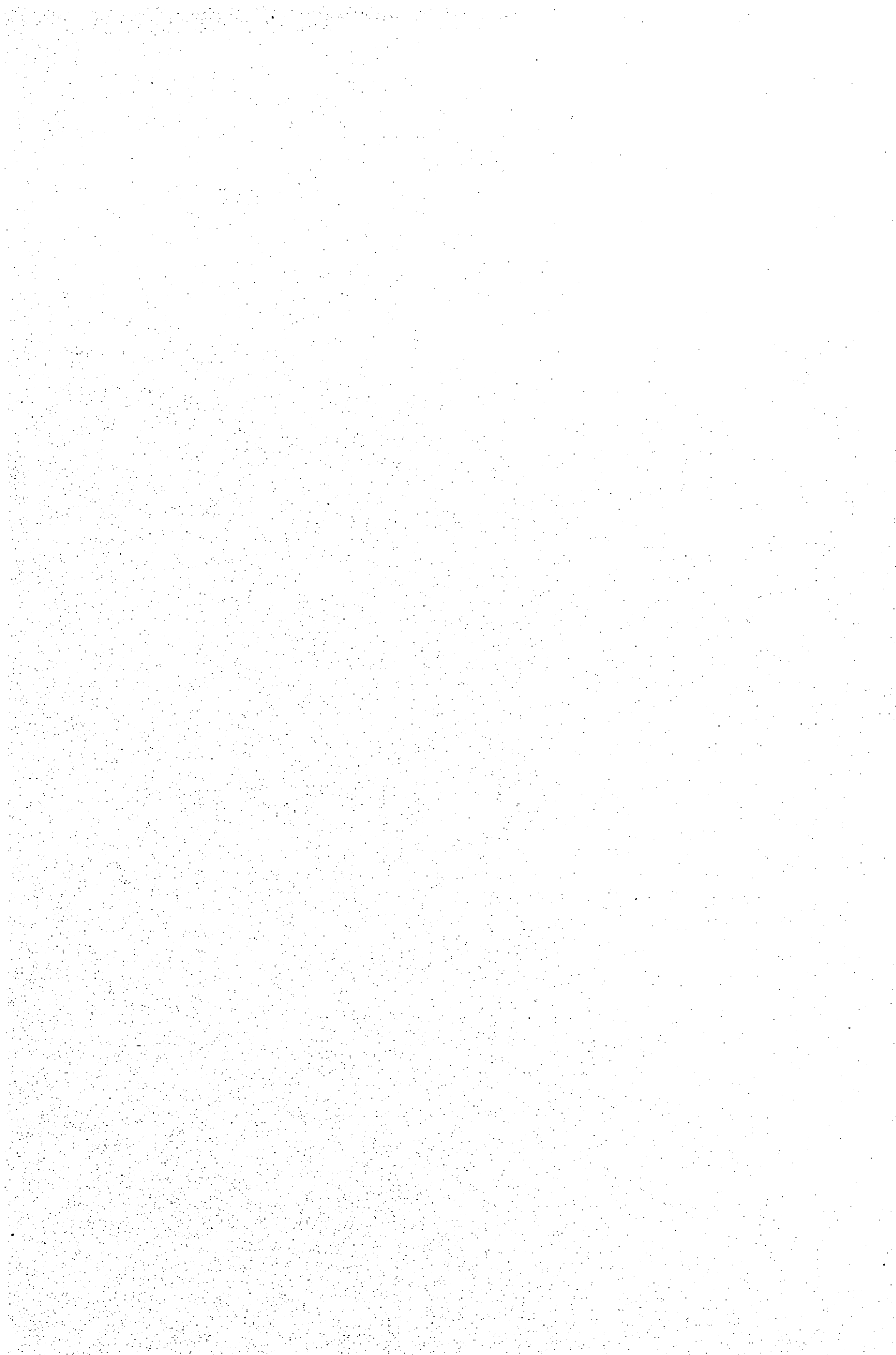


Fig. II-4-13 Perspective Section for Maulyan No.3 Ore Body (No.1 Ore Zone)







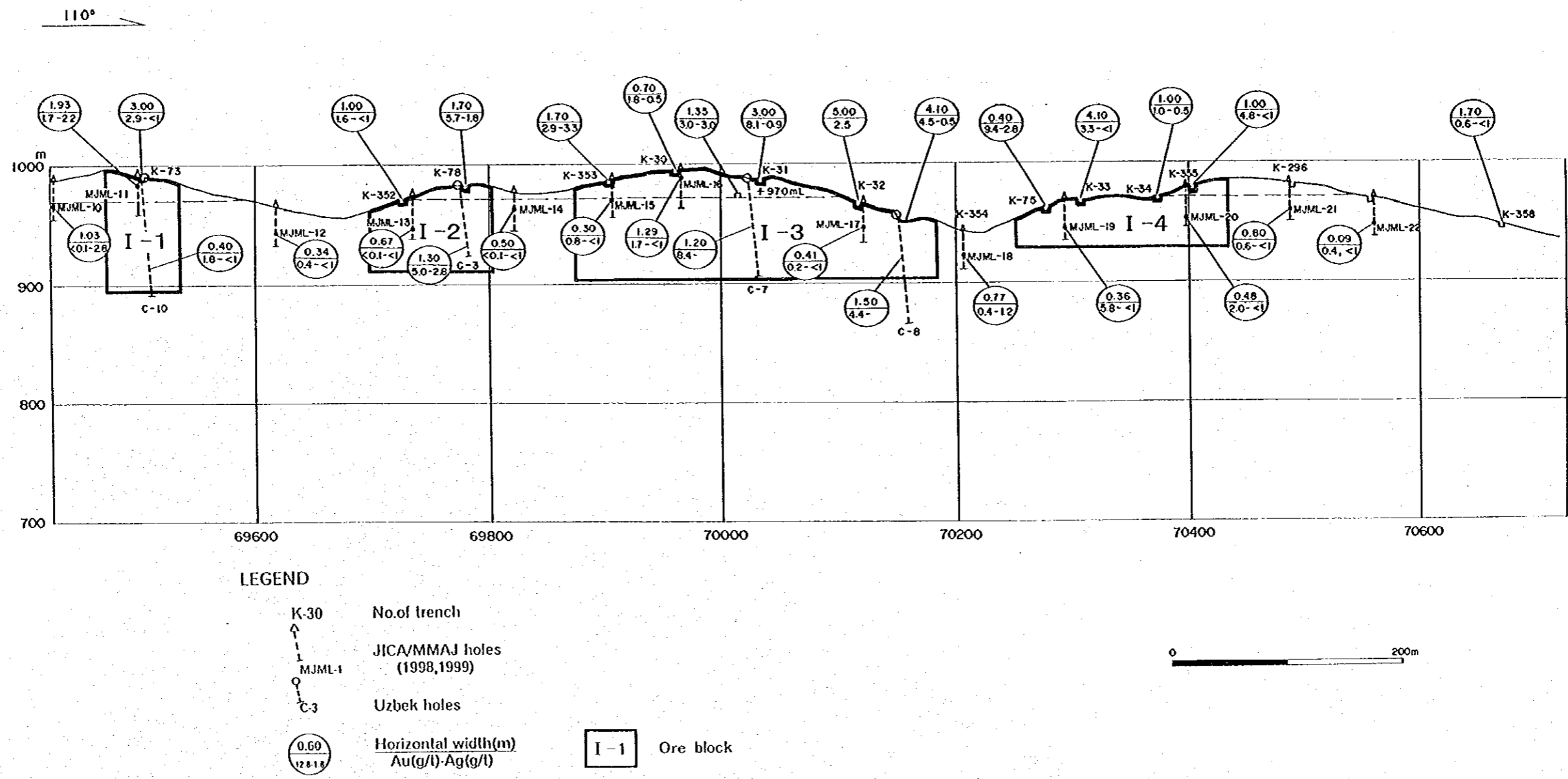
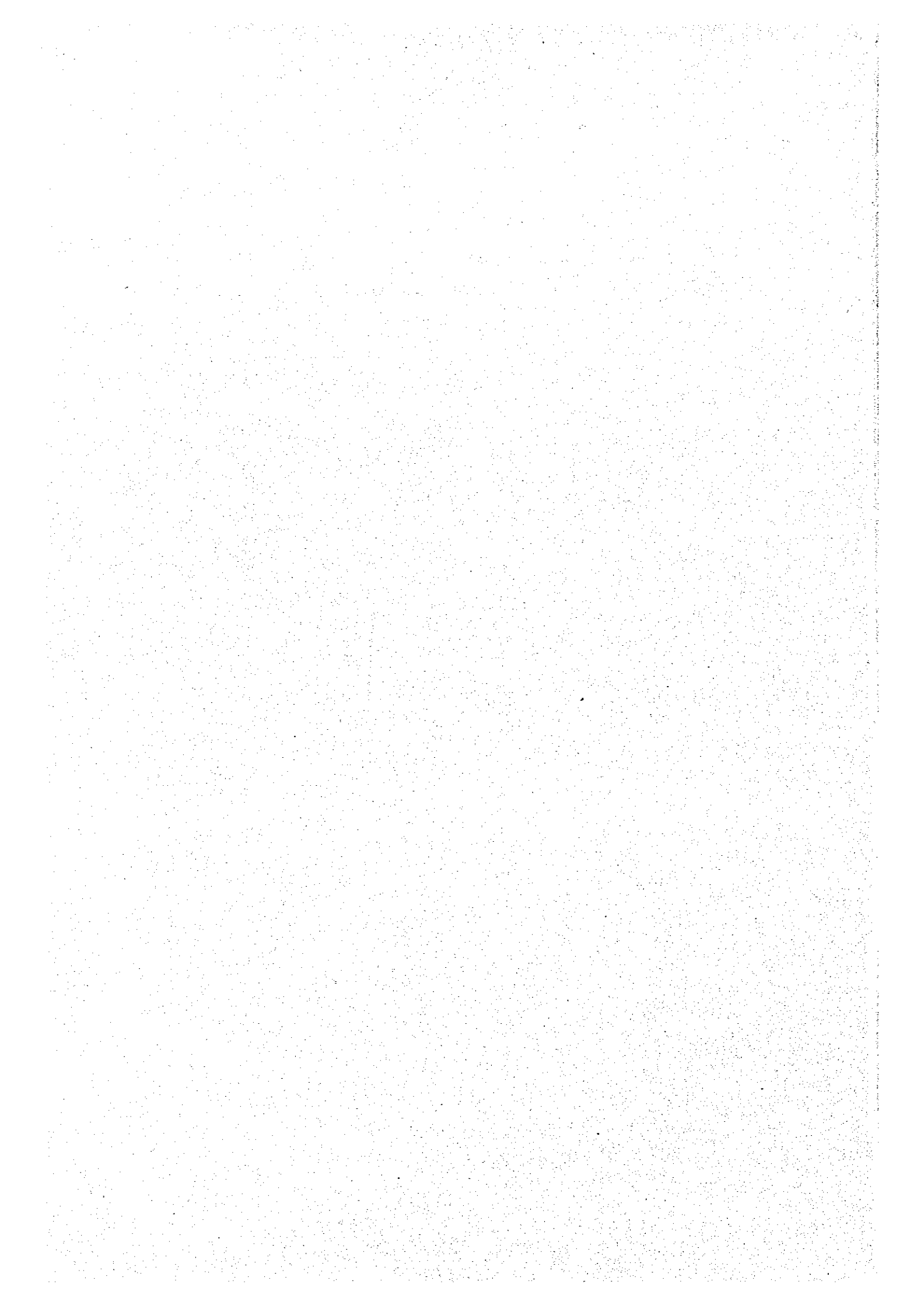


Fig. II-4-14 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Maulyan No.1 Ore Body (No.1 Ore Zone)



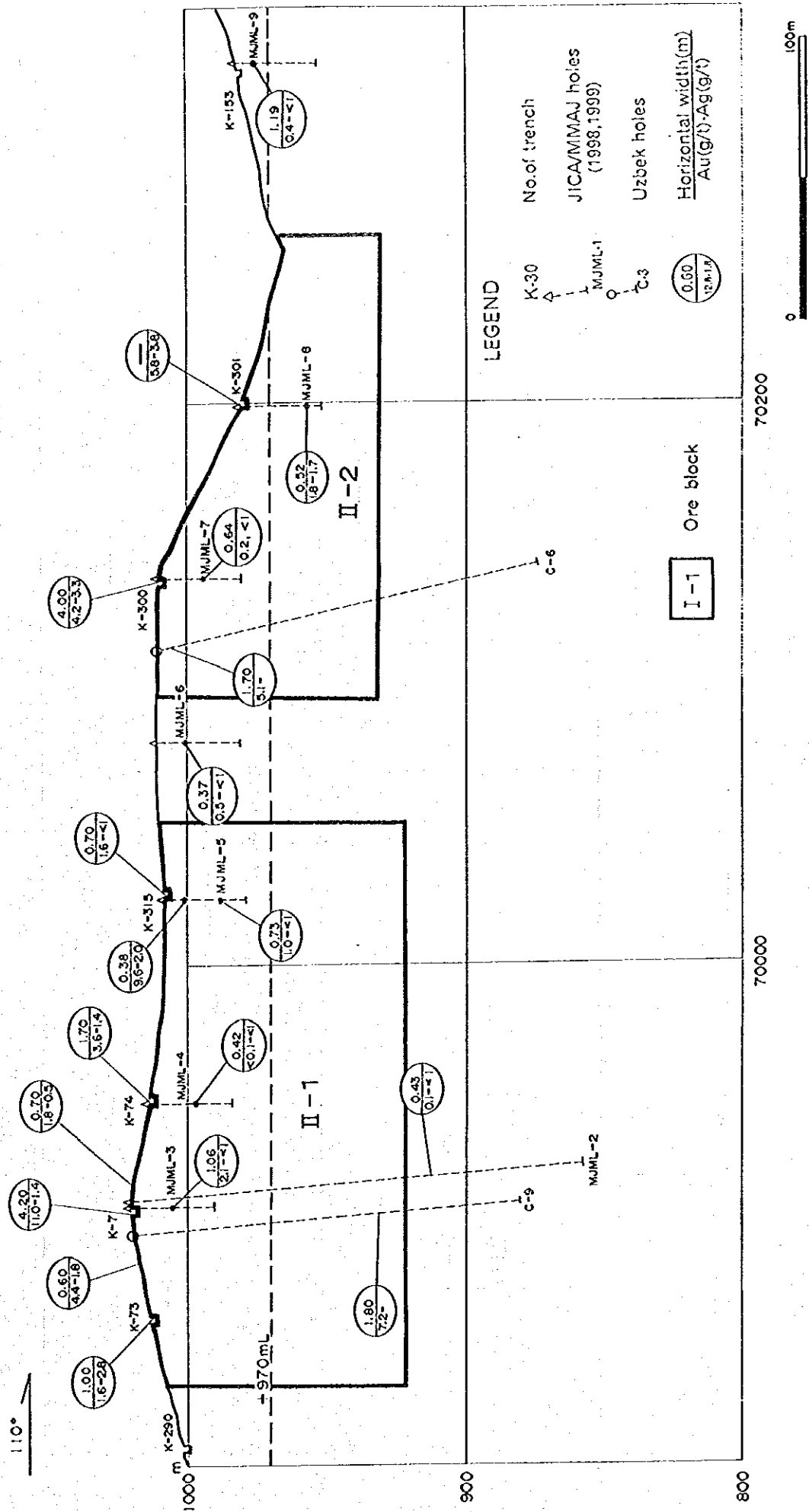


Fig. II-4-15 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Maulyan No.2 Ore Body (No.2 Ore Zone)

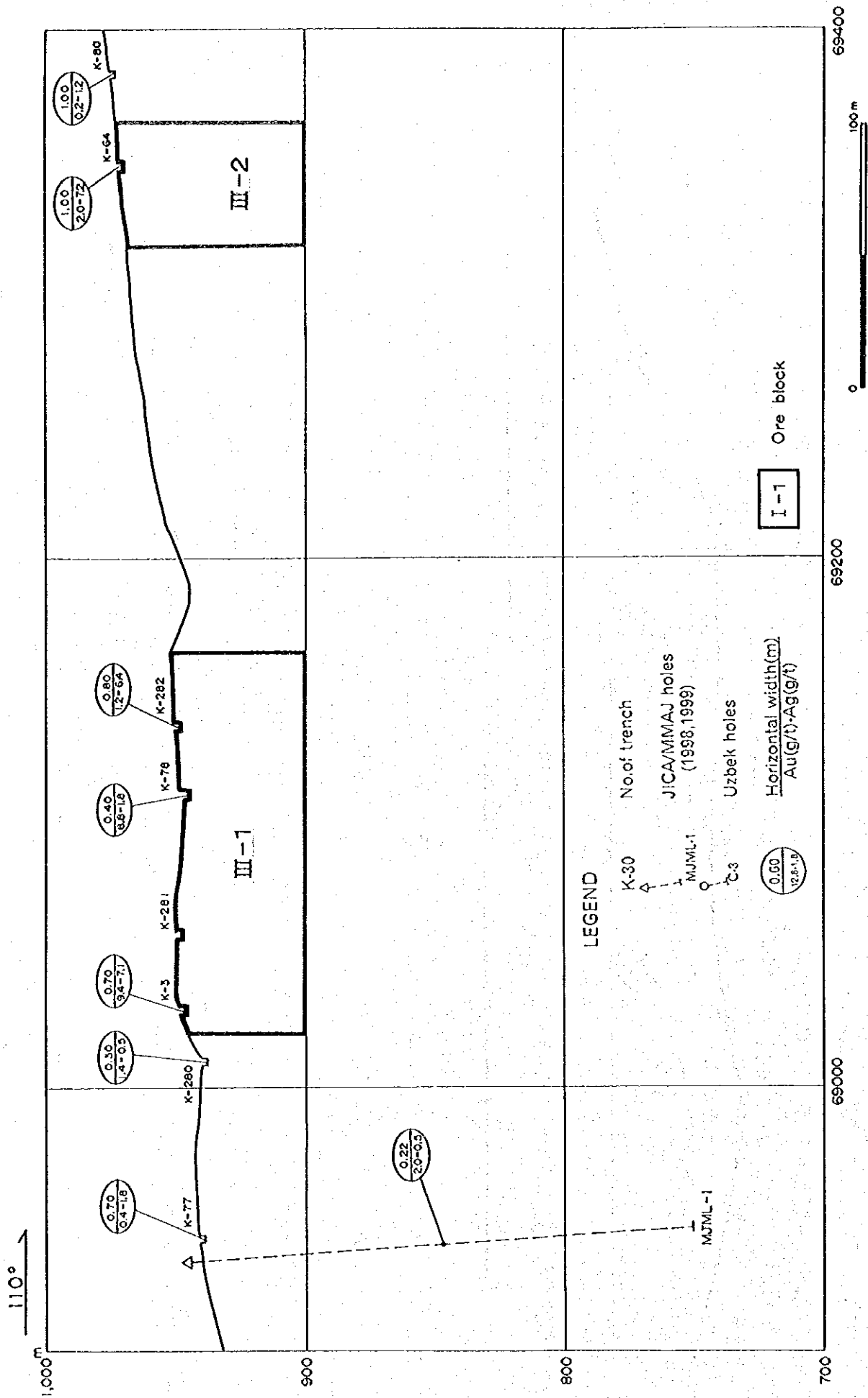


Fig. II-4-16 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Maulyan No.3 Ore Body (No.1 Ore Zone)

### 第Ⅲ部 結論及び将来への提言

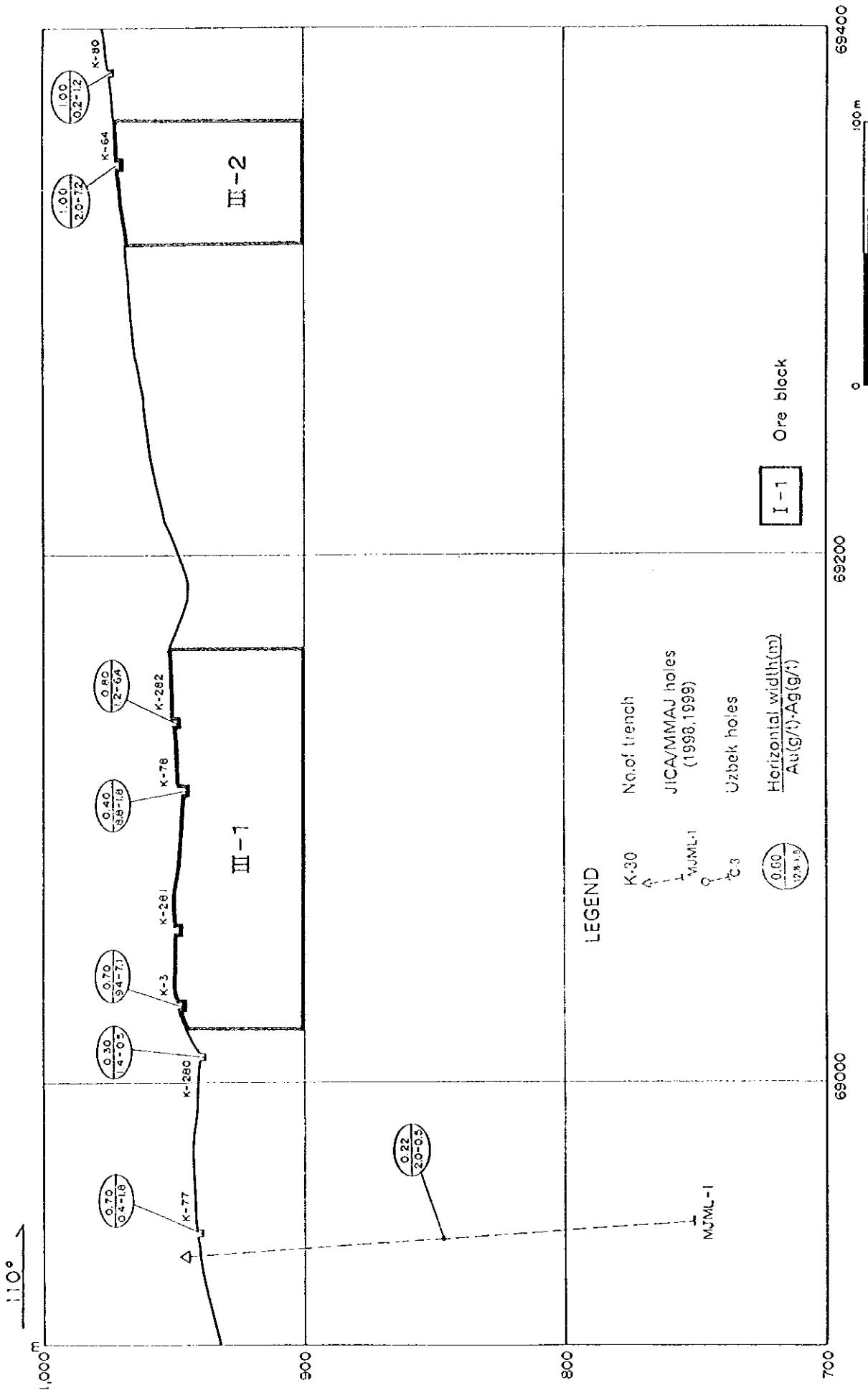
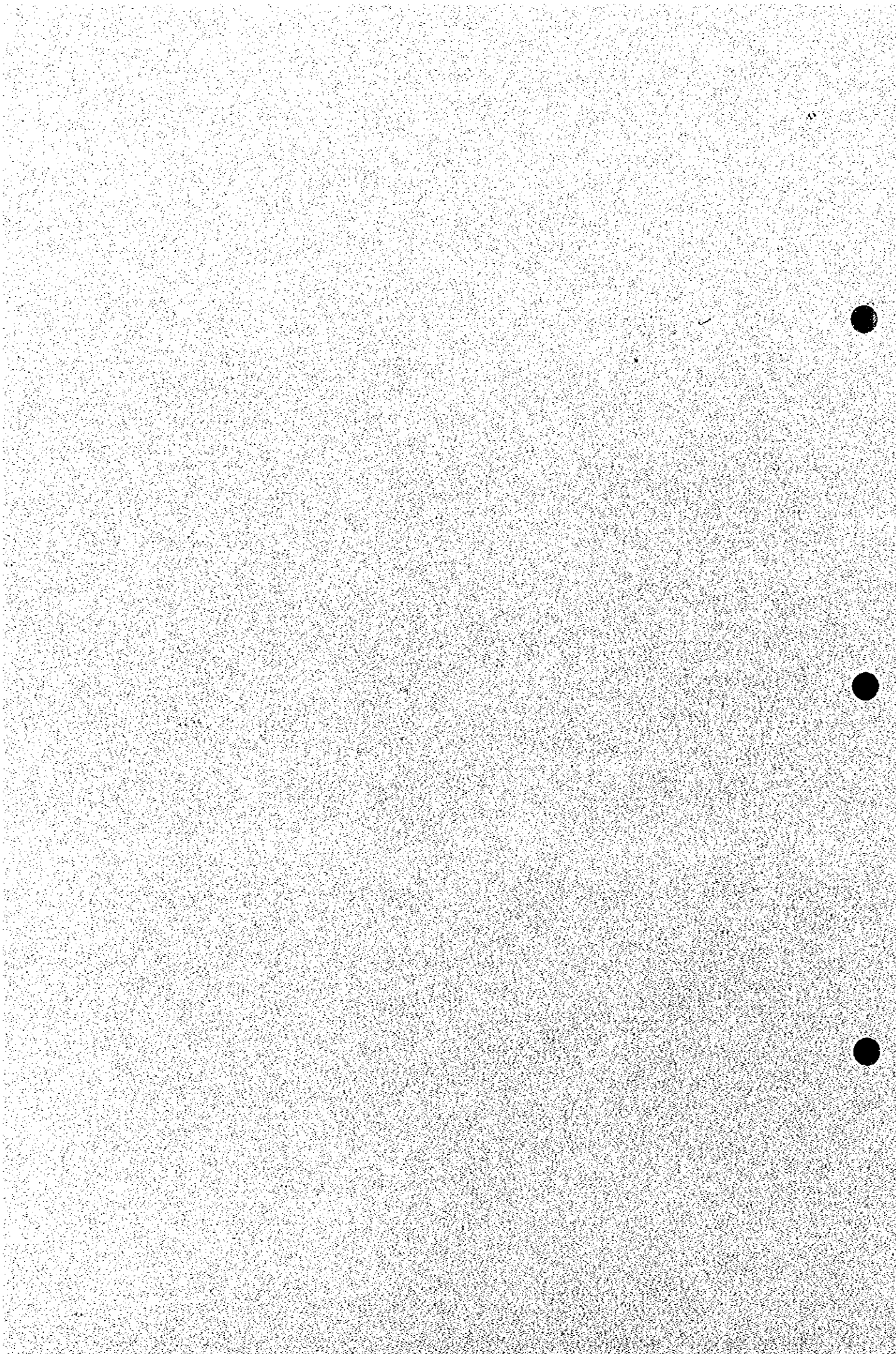


Fig. II-4-16 Perspective Section for Ore Reserves Calculation of Maulyan No.3 Ore Body (No.1 Ore Zone)



### 第Ⅲ部 結論及び将来への提言



## 第1章 結 論

第1年次調査は、衛星画像解析、既存の資源関連資料の収集・解析及び地質概査を行った。また、アルティンサイ地区において地質精査を実施するとともに、アルティンサイ鉱床に対してボーリング調査を実施した。

第2年次調査は、マオリャン地区において地質調査・地化学探査を実施するとともに、マオリャン鉱徴地においてボーリング調査を実施した。また、アルティンサイ鉱床においてボーリング調査を実施した。

第3年次調査は、アルティンサイ鉱床及びマオリャン鉱徴地においてボーリング調査を実施した。

3年間の調査の結果、次のことが判明した。

### 1-1 全域

#### (1) 地質・鉱床

- 本地域は下部カンブリア系～下部シルル系の陸源堆積岩類と上部シルル系～中部石炭系の石灰岩が分布している。これらにシルル紀～三疊紀のランプロファイアー、閃緑岩及び斑れい岩等の岩脈類と石炭紀～二疊紀の花崗岩類が貫入している。
- 地層は WNW-ESE 方向の褶曲と断裂によって、同方向に伸張する細長い構造帯を形成している。これと斜交する NE-SW 及び NW-SE 方向の断裂も発達する。
- 本地域の鉱床・鉱徴地は、WNW-ESE 方向の断裂帯に沿って分布し、カラタウ花崗岩体の北側に沿うカラタウ鉱化帯（東西 70km, 南北 2-4km）、アクタウ花崗岩体の南側に沿うアクタウ鉱化帯（東西 70km, 南北 2-5km）を形成している。
- カラタウ鉱化帯には、カラメチェットークライ鉱徴地、アルティンサイ鉱床等の金・銀石英脈タイプの鉱床・鉱徴地が分布する。
- アクタウ鉱化帯中には、ピタブ、バシュタット、マオリャン、タオリャン等の金・銀石英脈タイプの鉱徴地がある。これらのほかに、アクムラの鉄・マンガン鉱徴地、サルタクチのニオブ・タンタル鉱徴地とリャンガールのスカルン型タングステン・モリブデン鉱床がある。
- 既存資料解析の結果、探鉱有望地としてアルティンサイ鉱床（Au）及びマオリャン鉱徴地（Au）が抽出された。

#### (2) 衛星画像解析

- LANDSAT TM データを用いて作成された衛星画像は、地質の分布と構造を明瞭

に表し、調査地域での地質判読に有効であることが確かめられた。

- ・ 調査地中北部の花崗岩体の中央部を横切る NW-SE 方向の明瞭なりニアメントは、幅約 100m の破碎帯を伴う断層であった。
- ・ 比演算処理により酸化鉄帯として抽出された地区は、実際に酸化鉄帯が認められた場合と日陰斜面である場合とがあった。粘土化・炭酸塩化変質帯として抽出された地区は、カオリナイト・セリサイト及び方解石を含む風化花崗岩が分布することが確認された。

## 1-2 アルティンサイ地区

### (1) 地質・鉱床

- ・本地区の地質は、オールドビス系-シルル系の堆積岩類、これに貫入した二畳紀後期～三畳紀前期のランプロファイヤーからなり、WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲構造を呈する。堆積岩類は低温中圧型の変成作用を受けて千枚岩化、片岩化し、黒雲母、白雲母、緑泥石及び十字石等を生じている。
- ・本地区の鉱床は、地質構造に調和した WNW-ESE 系とこれに斜交する NW-SE 系の断裂帯に規制された石英脈及び N-S 系節理に伴う電気石-石英細脈帯に金を含む鉱脈型鉱床である。

### (2) 鉱化帯

- ・本地区はカラタウ鉱化帯に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉱微が分布し、サルミチ鉱床、ピラン鉱床（以上範囲外）、アルティンサイ鉱床及びクライ鉱微地等の金・銀石英脈タイプの鉱床、鉱微地が確認されている。
- ・アルティンサイ鉱床では延長 2.5km、幅 500-800m の範囲でホルンフェルス化した堆積岩類中に No.1, No.2, No.8（北西脈）、No.9（カザンブラク脈）、No.10（ベルクット脈）脈等の石英脈の鉱体を確認されており、これら鉱化帯の分布範囲には N-S 系の電気石-石英細脈帯が発達している。
- ・鉱体富鉱部は WNW-ESE 系脈と NW-SE 系断裂との交会部の石英脈と N-S 系電気石-石英細脈の集中するゾーンである。

### (3) 鉱床の規模・連続性

- ・坑道で確認した No.1 脈及び No.2 脈の富鉱部の下部延長をターゲットとして実施された本調査及びウズベク側のボーリングでは坑道の下部 100m（海拔 600m）以深で鉱化作用が劣勢になることが確認されている。浸食により鉱体主要部が削剥されたためと考えられる。

- ウズベク側トレンチで確認された北西脈 (No.8 脈) 鉍体の下部を探鉍した第3年次の MJSN-16 孔の結果, 地表下 60m で優勢な金鉍化作用 (真幅 0.98m, 金品位 44.8g/t) を確認した。しかし, さらにその 50m 下部をターゲットとして実施された MJSN-15 孔の結果では, 低品位の鉍化作用 (真幅: 1.06m, 金品位: 1.8g/t) を確認したにとどまった。この結果より, No.8 脈の鉍化作用は連続性があるものの品位変動が大きいと推定される。No.8 脈の下部については探鉍が不十分で探鉍余地があるが, 鉍体が小規模なため大幅な鉍量増はのぞめない。
- N-S 系電気石-石英細脈帯の鉍化状況を探鉍した本調査のボーリングとウズベク側のボーリングの結果, 各所で金鉍化作用 (金品位: ト्रेस~23.6g/t) を捕捉した。しかし全体としては, 低品位 (平均金品位: 0.2g/t) で露天掘りの対象とはならないことが判明した。

#### (4) 鉍化作用

- WNW-ESE 系, NW-SE 系の含金石英脈には, 黄鉄鉍, 白鉄鉍, 硫砒鉄鉍, 黄銅鉍, 閃亜鉛鉍, 針鉄鉍, 磷鉄鉍, 方鉛鉍, 自然蒼鉛, アイキナイト, 閃蒼鉛銅鉍, 灰重石等の鉍石鉍物を伴い, 金はエレクトラムとして産する。N-S 系の電気石-石英細脈は, 黄鉄鉍, 硫砒鉄鉍, 針鉄鉍, 磷鉄鉍, 白鉄鉍等の鉍石鉍物を伴う。
- WNW-ESE 系, NW-SE 系の石英脈及び N-S 系の電気石-石英細脈の流体包有物均質化温度は一般に 270°C~370°C を示し, 有意な差異は認められない。これらの石英脈と電気石-石英細脈は一連の鉍化時期・温度環境下で形成されたものと考えられる。均質化温度と金品位の間には有意な相関は認められず, また, 均質化温度と深度との相関も認められない。
- 鉍化帯の分布とホルンフェルス帯の分布範囲及びウズベク側が実施した空中磁気探査のアノマリーはほぼ一致する。このことは比較的浅部に潜頭性の花崗岩類の存在の可能性を示し, 本鉍化帯が花崗岩類の貫入に由来した鉍化作用により形成されたものと推定される。
- 本鉍床の鉍化作用は連続性はあるものの品位の変動が著しい。

#### (5) 鉍量

- 埋蔵鉍量試算の結果, No.1 脈の鉍量 109 千 t, Au 品位 10.3g/t, 金量 1.1t, No.2 脈の鉍量 239 千 t, Au 品位 6.9g/t, 金量 1.7t, No.8 脈の鉍量 75 千 t, Au 品位 17.0g/t, 金量 1.3t を得た。アルティンサイ鉍床全体では鉍量 423 千 t, Au 品位 9.6g/t, 金量 4.0t である。

### 1-3 マオリャン地区

#### (1) 地質

- 本地区の地質は古生代の石灰岩、粘板岩、砂岩などの堆積岩類、これに貫入した石炭紀後期～三疊紀の岩脈類（ランプロファイヤー、輝緑岩等）と石炭紀～二疊紀の花崗岩からなる。堆積岩類は低温中圧型の変成作用を受けて千枚岩化、片岩化して黒雲母、白雲母、緑泥石及び十字石等を生じている。
- これらの地層は WNW-ESE 方向の軸を有する褶曲構造を呈し、WNW-ESE、NE-SW 及び NW-SE 方向の断層によって切られブロック化している。

#### (2) 鉍化帯

- 本地区はアクタウ鉍化帯に位置づけられ、WNW-ESE 方向の断裂と珪化帯中に金鉍微地が分布し、マオリャン、ベシュブラク、タオリャン及びシュール等の金鉍微地が確認されている。
- 地化学探査の結果、Au 異常地はスポット状で明瞭な連続性は抽出されなかった。Au の異常地はマオリャン鉍微地南部、タオリャン鉍微地付近、シュール南部等の既知金鉍微地近辺に散在する。

#### (3) 鉍微地の規模・連続性

- マオリャン金鉍微地には、脈幅 1-4m で延長 1,000m (No.1 鉍体)、400m (No.2 鉍体) 及び 200m (No.3 鉍体) の 3 鉍体が確認されている。金品位は、1-33.4g/t と変化する。
- 第 2 年次調査のボーリング 2 孔 (MJML-1, -2) 及びウズベク側のボーリング 6 孔では、地表下 16~135m で No.1 鉍体、No.2 鉍体、No.3 鉍体の連続性が確認されたが、弱い金鉍化作用（真幅:0.2~1.8m、金品位:1.6~8g/t）を捕捉したにとどまった。この結果より、地表近くでの鉍化作用が優勢と推定された。
- 第 3 年次調査では、No.1 鉍体及び No.2 鉍体の地下浅所（地表下 10-15m）での鉍化状況と露天掘りの可能性把握を目的としてボーリング 20 孔 (MJML-3~22) が実施された。その結果、No.1 鉍体の下部を採鉍した 13 孔の内 4 孔で真幅 0.4-1.9m、金品位 1.7-5.8g/t、No.2 鉍体の下部を採鉍した 7 孔の内 3 孔で真幅 0.4-1.1m、金品位 1.8-9.6g/t の金鉍化作用を捕捉した。他のボーリング孔では金品位 1g/t 以上の鉍化作用を捕捉していない。
- 第 2 年次の地質調査及びウズベク側のトレンチ調査の結果では、ベシュブラク、タオリャン、シュール金鉍微地はいずれも金品位が低い。

#### (4) 鉍化作用

- マオリヤン鉍微地で採取された含金石英脈には黄鉄鉍，針鉄鉍，燐鉄鉍，硫砒鉄鉍，黄銅鉍，閃亜鉛鉍等の鉍石鉍物を伴い，金はエレクトラムとして産する。
- 鉍化帯での流体包有物均質化温度は主に 250°C～350°Cの温度範囲を示し，金品位が 1.2-2.0g/t を示した石英試料の均質化温度は 221°C～281°Cと一般的な金の生成温度（100°C～250°C）に比べて高い。ボーリング試料では，均質化温度と深度との相関は明瞭でない。
- マオリヤン地域の含金石英脈は，アクタウ花崗岩類の分布，周辺鉍微の特徴，ボーリング結果及び均質化温度から，高温環境で形成されたと考えられ，高品位・大規模な金の濃集場としての条件に乏しいと推定される。

#### (5) 鉍量

- 埋蔵鉍量試算の結果，No.1 鉍体の鉍量 149 千 t，Au 品位 3.8g/t，金量 0.6t，No.2 鉍体の鉍量 87 千 t，Au 品位 5.0g/t，金量 0.4t，No.3 鉍体の鉍量 16 千 t，Au 品位 4.2g/t，金量 0.07t を得た。マオリヤン鉍微地全体では鉍量 252 千 t，Au 品位 4.2g/t，金量 1.1t である。

## 第2章 将来への提言

### 1) アルティンサイ鉱床

- (1) 埋蔵鉱量試算の結果、No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の合計で鉱量 423 千 t、Au 品位 9.6g/t、金量 4.0t を得た。No.8 脈の下部については、第3年次調査及びウズベク側のボーリング調査でその浅部を探鉱しただけで探鉱が不十分である。地下深部における鉱化状況を確認するためにウズベク側のボーリング調査を継続することが望ましい。
- (2) 本鉱床の No.1 脈、No.2 脈及び No.8 脈の鉱体はいずれも小規模ではあるが鉱体上部に金品位 10g/t 以上の比較的高品位の部分がある。本鉱床は、今後のウズベク側のボーリング、坑道調査の結果にもよるが、坑内採掘の小規模鉱山として開発できる可能性がある。

### 2) マオリャン鉱徴地

- (1) 埋蔵鉱量試算の結果、No.1 鉱体、No.2 鉱体及び No.3 鉱体の合計で鉱量 252 千 t、Au 品位 4.2g/t、金量 1.1t を得た。探鉱を継続すれば鉱量増は期待できるが、金品位の著しい好転は期待できない。
- (2) 本鉱徴地の 3 鉱体はいずれも小規模で、金品位は変動が著しく全体として低品位(金品位：5g/t 以下)である。本鉱徴地は、現状では大規模鉱床として開発できる可能性は少ない。小規模採掘の鉱山として開発するためには、ウズベク側の今後のボーリング調査及び坑道調査で相当高品位の鉱石の発見が必要である。



## 参 考 文 献



## Collected Data

1. Akobleva, N. A. (1953) : Altyn-kazgan geological expedition works in 1952, Samarkandgeology, 182p.
2. Chernjavsky, Yu. A. (1961) : Report of the Lyangar exploration in 1960 and copper ore reserves estimation, Samarkandgeology, 154p.
3. Dyukov, Yu. F. (1972) : Report on the results of the prospecting by the scope of geophysical methods in the region of Khalbashinsk, Maulyan-Beshbulak, Aktau areas and Sarmich-Altyn-kazgan ore zone, Samarkandgeology, 234p.
4. Karasiy, A. (1976) : Report on the results of preliminary exploration of Sarmich and Tsentralny sites of the Sarmich deposit and evaluation of the ore manifestations of Karatau ore zone, carried out during 1973-1975, Samarkandgeology.
5. Khan, R. S. (1989) : Geological structure and minerals of Aktau and Karakchatau mountains, Samarkandgeology, 175p.
6. Kumanikin, N. P. (1960) : Report on the results of geological prospecting at Altynkazgan deposit and works of Altynkazgan party in 1959, Samarkandgeology, 369p.
7. Loshkin, Yu. I. (1967) : Report on the geological survey works of Karakchatausk geological survey party during 1965-1966, Samarkandgeology, 138p.
8. Mezentsev, V. I. (1978) : Report on the results of detailed prospecting of gold and other minerals by the scope of geological-geophysical methods in the western part of Karatau and the central part of Bashtut ore zone and evaluation works at the ore manifestations of Tansarai, Bitab, Bashtut and others, Samarkandgeology, 175p.
9. Ogarev, D. M. (1970) : Geological structure and minerals of the quadrangles of K-41-131- Г , K-41-132- Б , K-41-143- Б and K-41-144-А/ Б , Samarkandgeology, 368p.
10. Ogarev, D. M. (1974) : Report on the results of geological-geophysical prospecting for gold and other minerals in the western part of Karatau gold ore zone during 1972-1974, Samarkandgeology, 242p.
11. Ogarev, D. M. (1976) : Report on the results of geological prospecting for gold in the central and eastern parts of Karatau and Bashtut ore zones, Samarkandgeology, 147p.
12. Pyanovskaya, I. A., Enchikova A.F. and Pyanovski G.V. (1986): Geological structure of the southern Nuratau range, Ministry of Geology, 130p.

13. Shamsurin, I. (1950) : Report on the prospecting for tin in Karatau mountains of Nurata range, Samarkandgeology, 174p.
14. Shubin, E. N. (1983) : Report on the results of detailed prospecting at the Biran, Kuraim and Pirash sites and evaluation of the ore bodies No.1, 3, 4 and 7 of Biran site, Samarkandgeology, 199p.
15. Shurygin, V. (1957) : Report of the lead prospecting party of the works in 1956, Samarkandgeology, 163p.
16. Trojanov, M. (1956) : An overall calculation of tungsten-molybdenum reserves in the Lyangar deposit, Samarkandgeology, 411p.