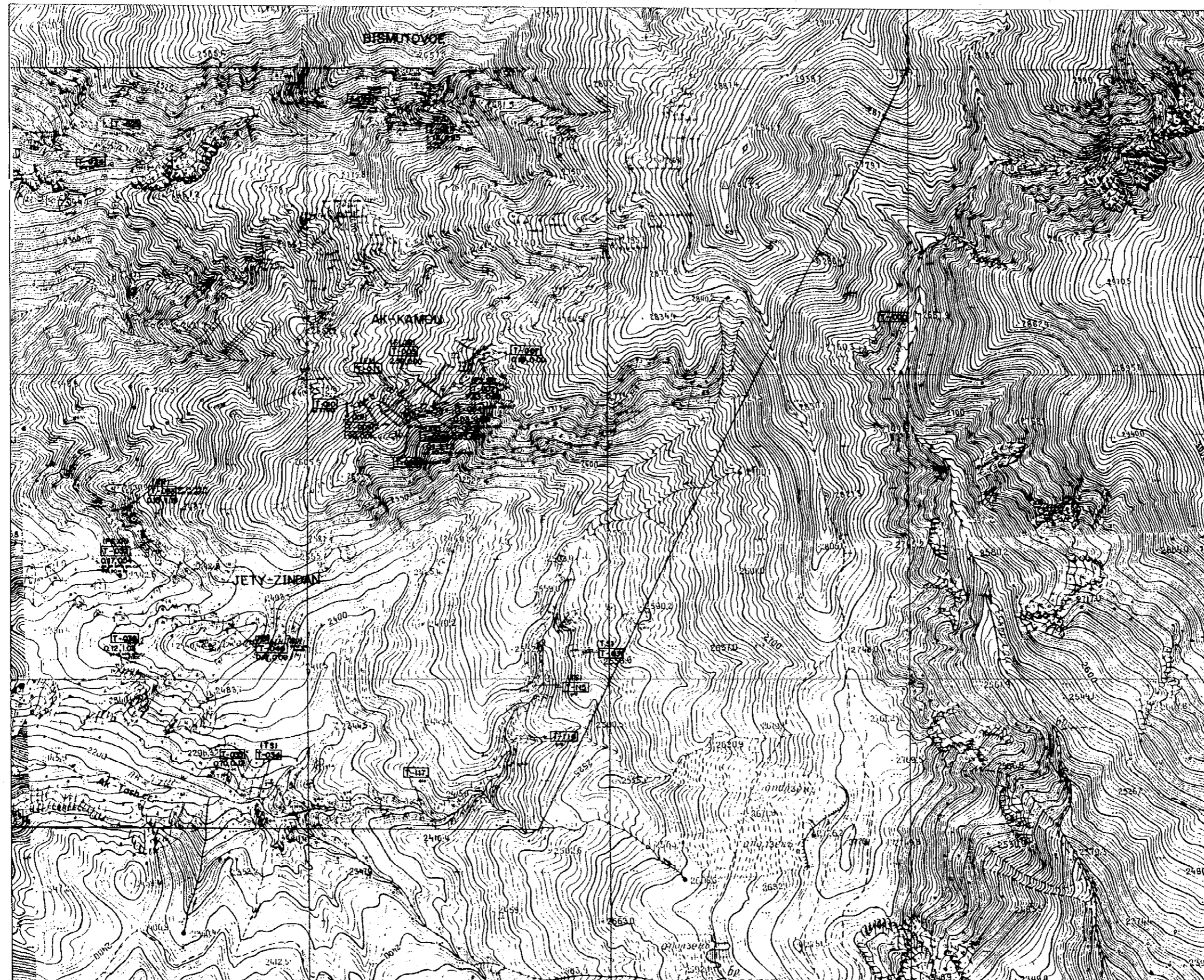


LEGEND

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| limestone | ancient pit (hard rock) |
| diorite | ancient pit (placer) |
| granodiorite
granodiorite porphyry | tunnel entrance |
| skarn | trench |
| joint, fissure
fault | shaft |
| geological boundary | |
| float (of skarn and diorite) | |
| (laboratory work) | sample No. |
| T-105 | Au(%) |
| 12.91, 2.09 | Cu(%) |
| | TS : Thin Section |
| | PS : Polished Thin Section |
| | FI : Fluid Inclusion |
| | CA : Chemical Assay |
| | XR : X-ray Diffraction |

Fig. II-2-3 (1)

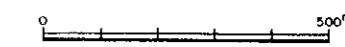
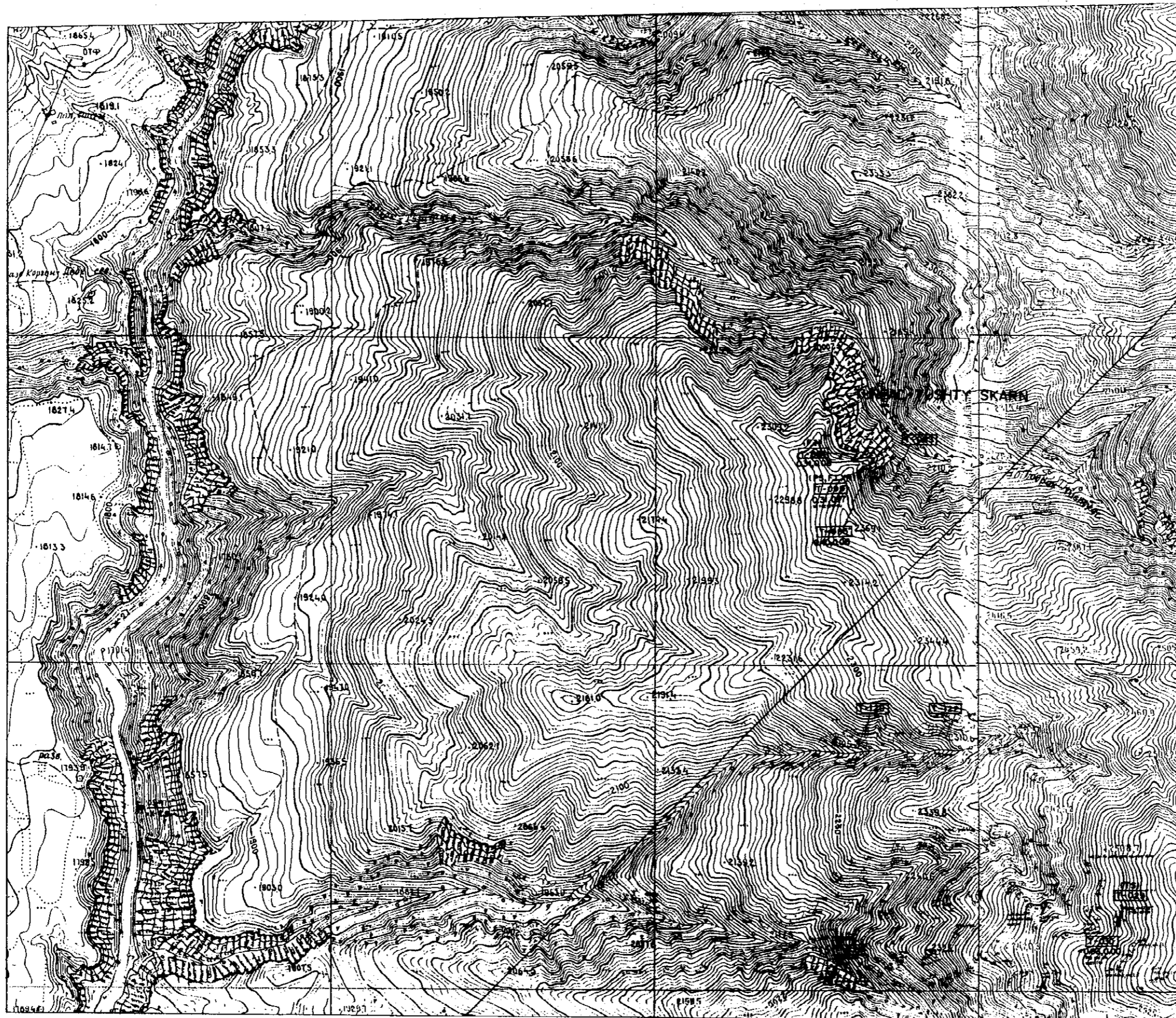
Location Map of Rock Samples
in the Turpac-Tushty District (NE)



LEGEND

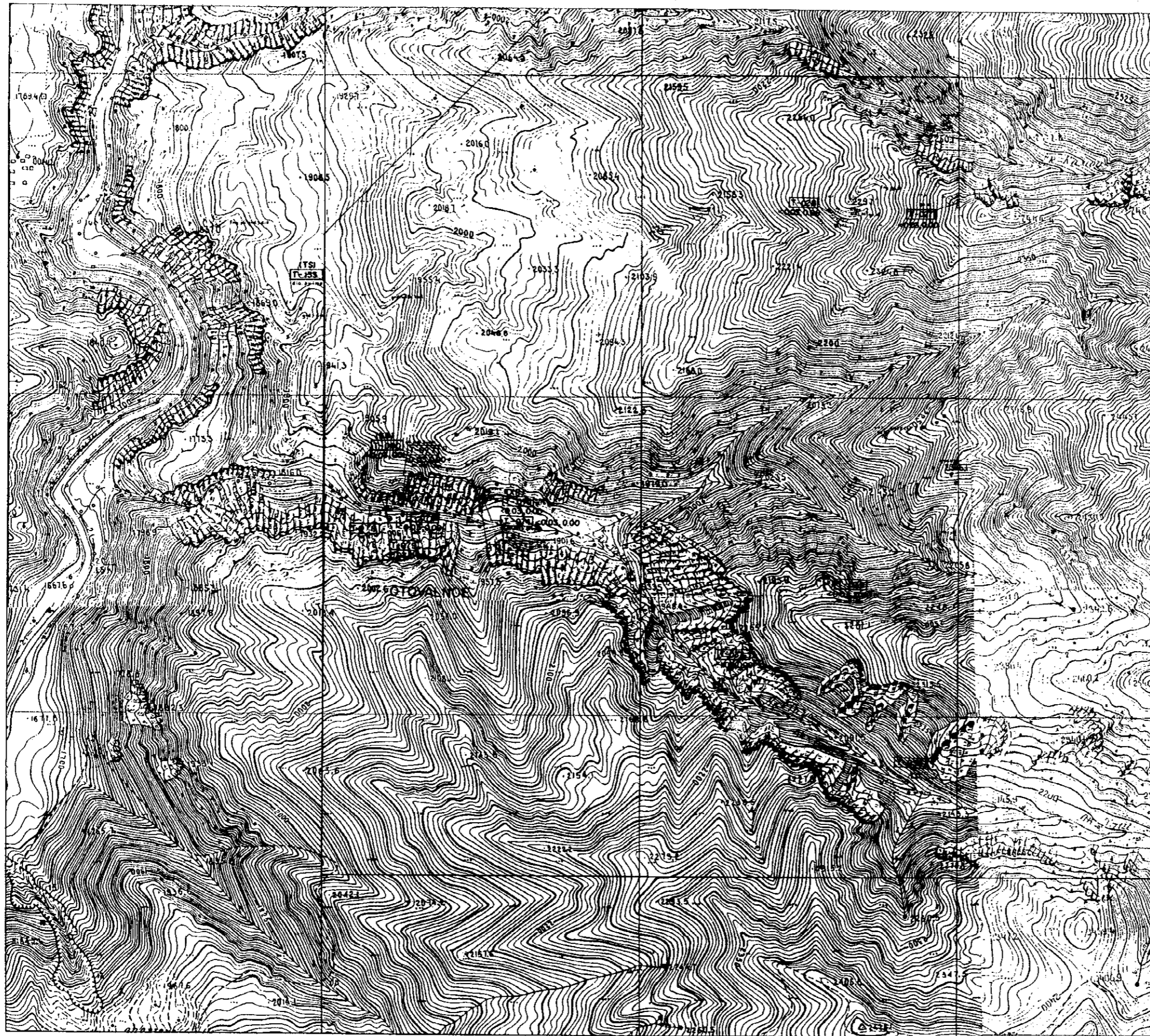
- | | | | |
|--|------------------------------|--|-------------------------|
| | limestone | | ancient pit (hard rock) |
| | diorite | | ancient pit (placer) |
| | granodiorite porphyry | | tunnel entrance |
| | skarn | | trench |
| | joint, fissure, fault | | shaft |
| | geological boundary | | |
| | float (of skarn and diorite) | | |
-
- | | |
|--|-------------------|
| | (laboratory work) |
| | sample No. |
| | Au, V, Cu, Pb |
| | 12.91, 2.09 |
-
- | | |
|----|-----------------------|
| TS | Thin Section |
| PS | Polished Thin Section |
| F1 | Fluid Inclusion |
| CA | Chemical Assay |
| XR | X-ray Diffraction |

Fig. II-2-3 (2)
 Location Map of Rock Samples
 in the Turpac-Tushty District (SE)



- LEGEND
- | | | | |
|----|------------------------------|---|-------------------------|
| ls | limestone | ○ | ancient pit (hard rock) |
| Δ | diorite | ○ | ancient pit (placer) |
| X | granodiorite | ⌒ | tunnel entrance |
| | skarn | ⌒ | trench |
| — | joint, fissure | ⊙ | shaft |
| — | fault | | |
| — | geological boundary | | |
| ⊙ | float (of skarn and diorite) | | |
- (PS, XR) (laboratory work)
 T-109 sample No.
 291,209 Au(%) Cu(%)
- TS : Thin Section
 PS : Polished Thin Section
 FI : Fluid Inclusion
 CA : Chemical Assay
 XR : X-ray Diffraction

Fig II-2-3 (3)
 Location Map of Rock Samples
 in the Turpac-Tushty District (NW)



LEGEND

- | | | | |
|-----------|---------------------------------------|----|-------------------------|
| ls | limestone | ○ | ancient pit (hard rock) |
| A | diorite | ○ | ancient pit (placer) |
| K X | granodiorite
granodiorite porphyry | TL | tunnel entrance |
| | skarn | — | trench |
| — | joint, fissure
fault | ⊙ | shaft |
| — | geological boundary | | |
| ⊙ | float (of skarn and diorite) | | |
| (PS, XR) | (laboratory work) | | |
| T-109 | sample No. | | |
| 1291.2.09 | Au(%)
Cu(%) | | |
| | TS : Thin Section | | |
| | PS : Polished Thin Section | | |
| | FI : Fluid Inclusion | | |
| | CA : Chemical Assay | | |
| | XR : X-ray Diffraction | | |

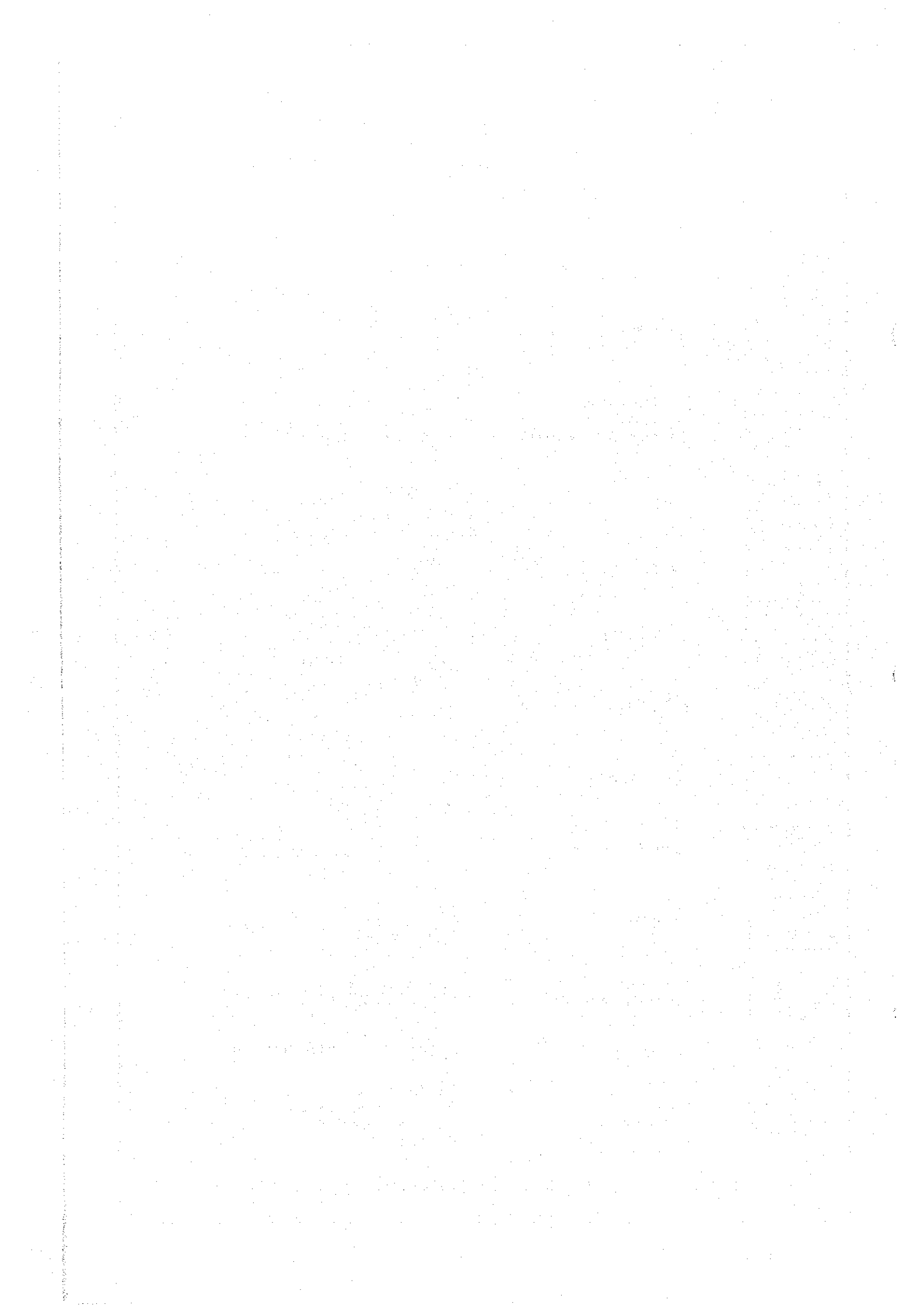
Fig. II-2-3 (4)
 Location Map of Rock Samples
 in the Turpac-Tushty District (SW)

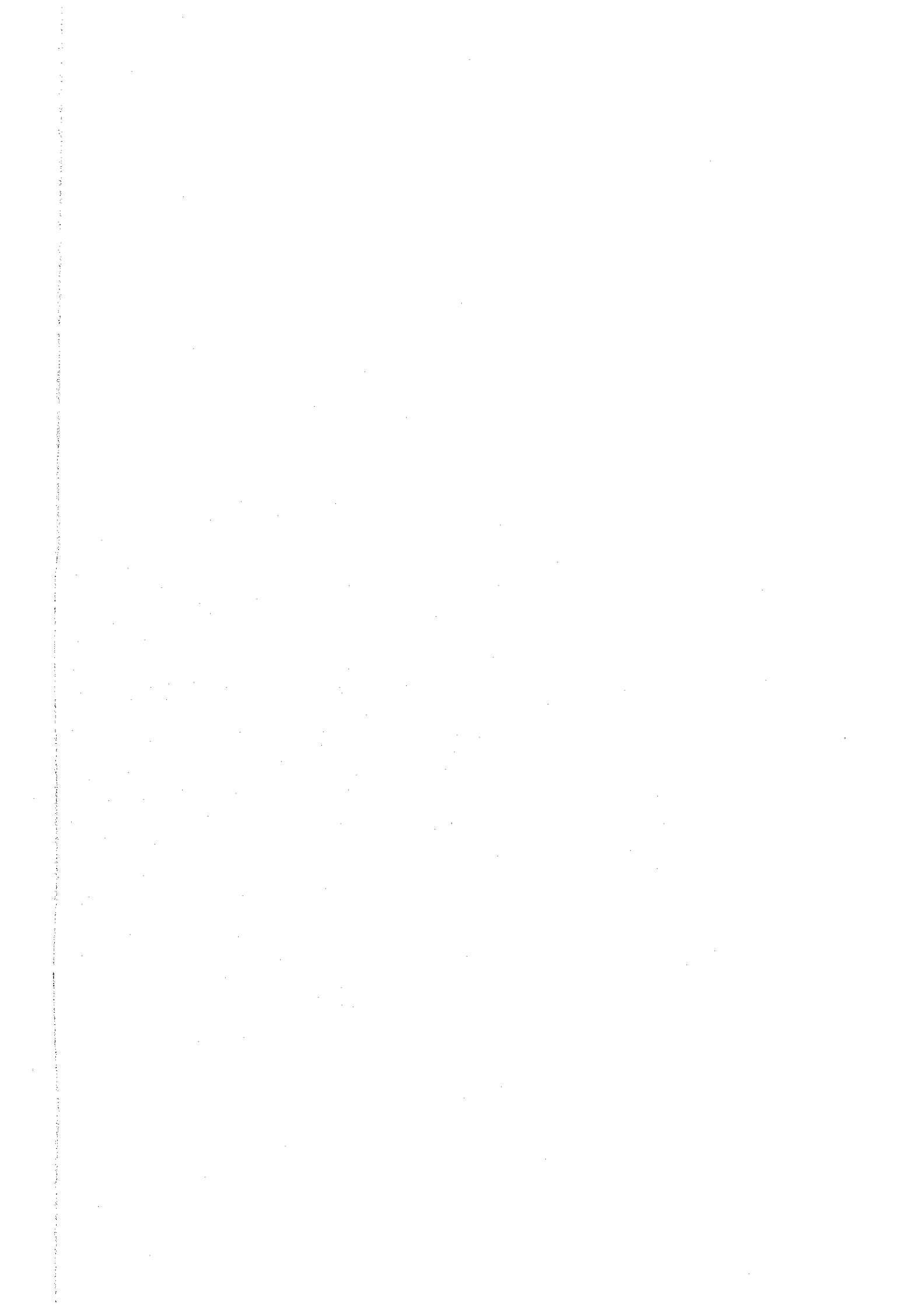
LEGEND

	ls limestone		geological boundary, inferred boundary
	grd granodiorite and granodiorite porphyry		fault, inferred fault
	quartz monzonite quartz diorite fine-grained granodiorite		dip and strike of fault
	skarn		joint
	brecciation		trench
	sheared zone		drill hole
	beresitization		pit (shaft)
	tourmalinization		entrance
	pyrite impregnation		line of geological section
	green Cu		$\frac{\text{grad}}{\text{Au (g/t)}}$ assay of this year
	quartz vein quartz - hematite vein		$\frac{\text{width (m)}}{\text{Au (g/t)}}$ assay in the past
	ancient pit		sample of this year
	waste rock of old working		

TS : Thin section
 PS : Polished thin section
 XR : X-ray diffraction
 FI : Fluid inclusion

Fig. II-2-4 Legend for Geological Maps in the Turpac-Tushty District





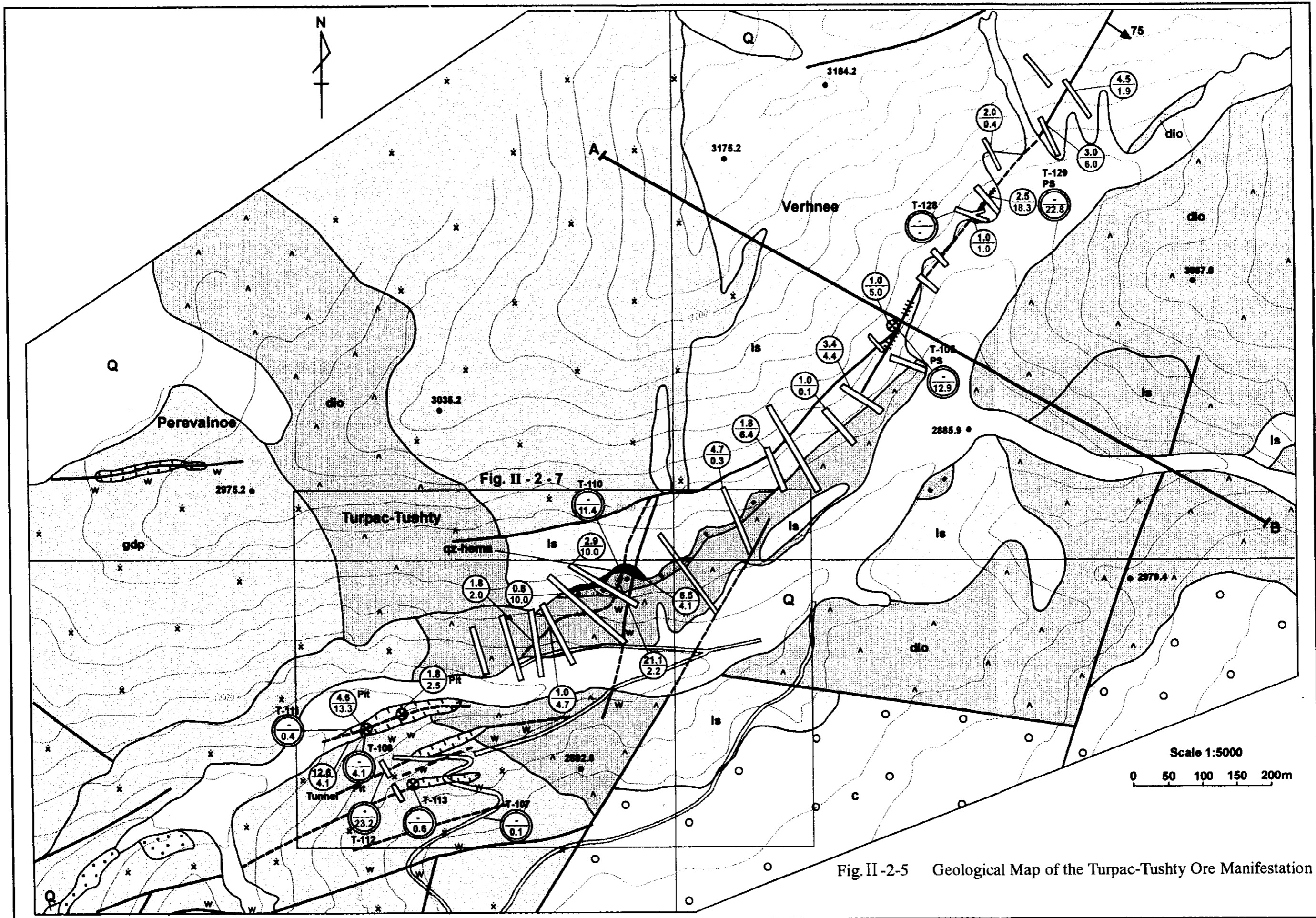


Fig. II-2-5 Geological Map of the Turpac-Tushty Ore Manifestation

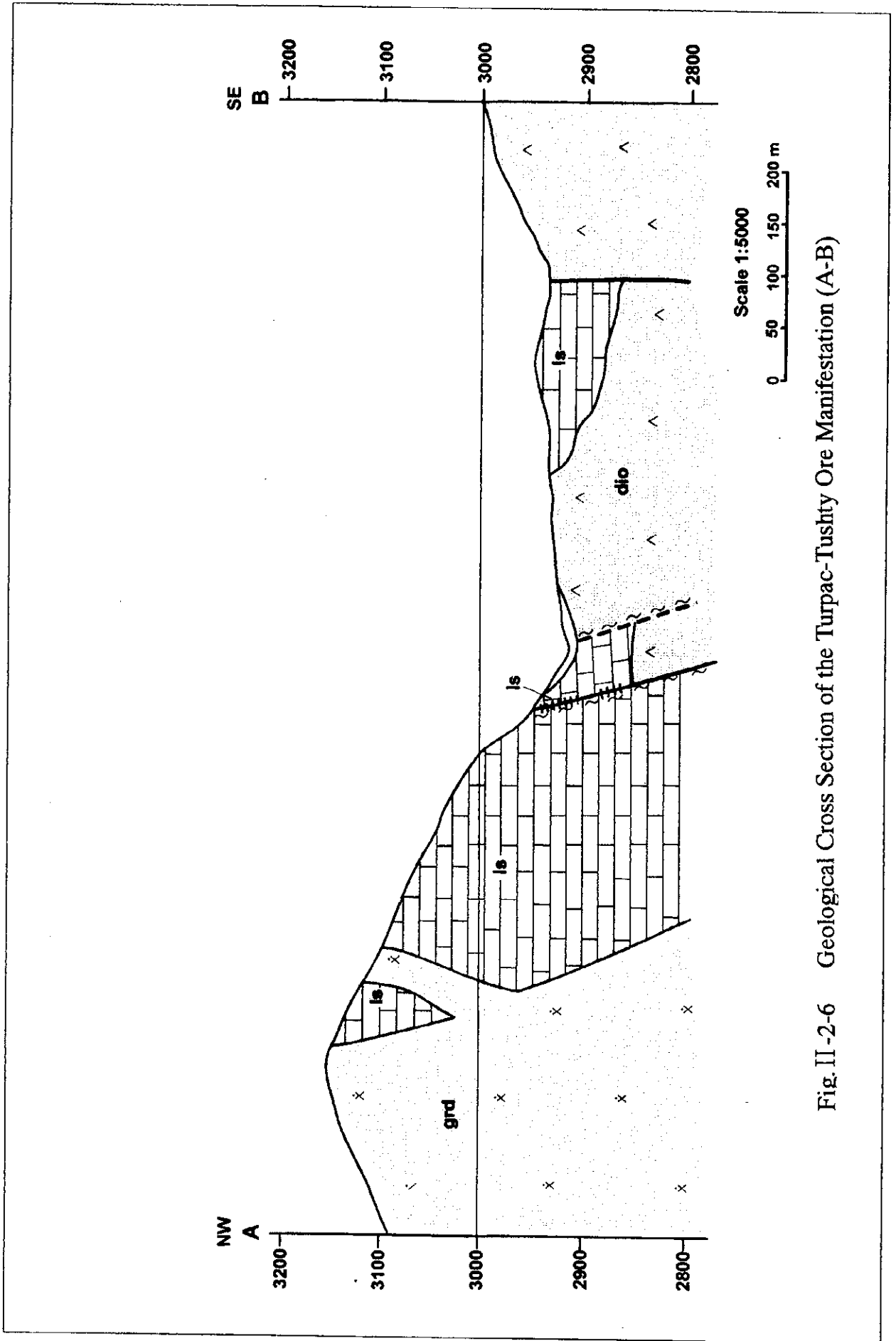


Fig. II -2-6 Geological Cross Section of the Turpac-Tushty Ore Manifestation (A-B)

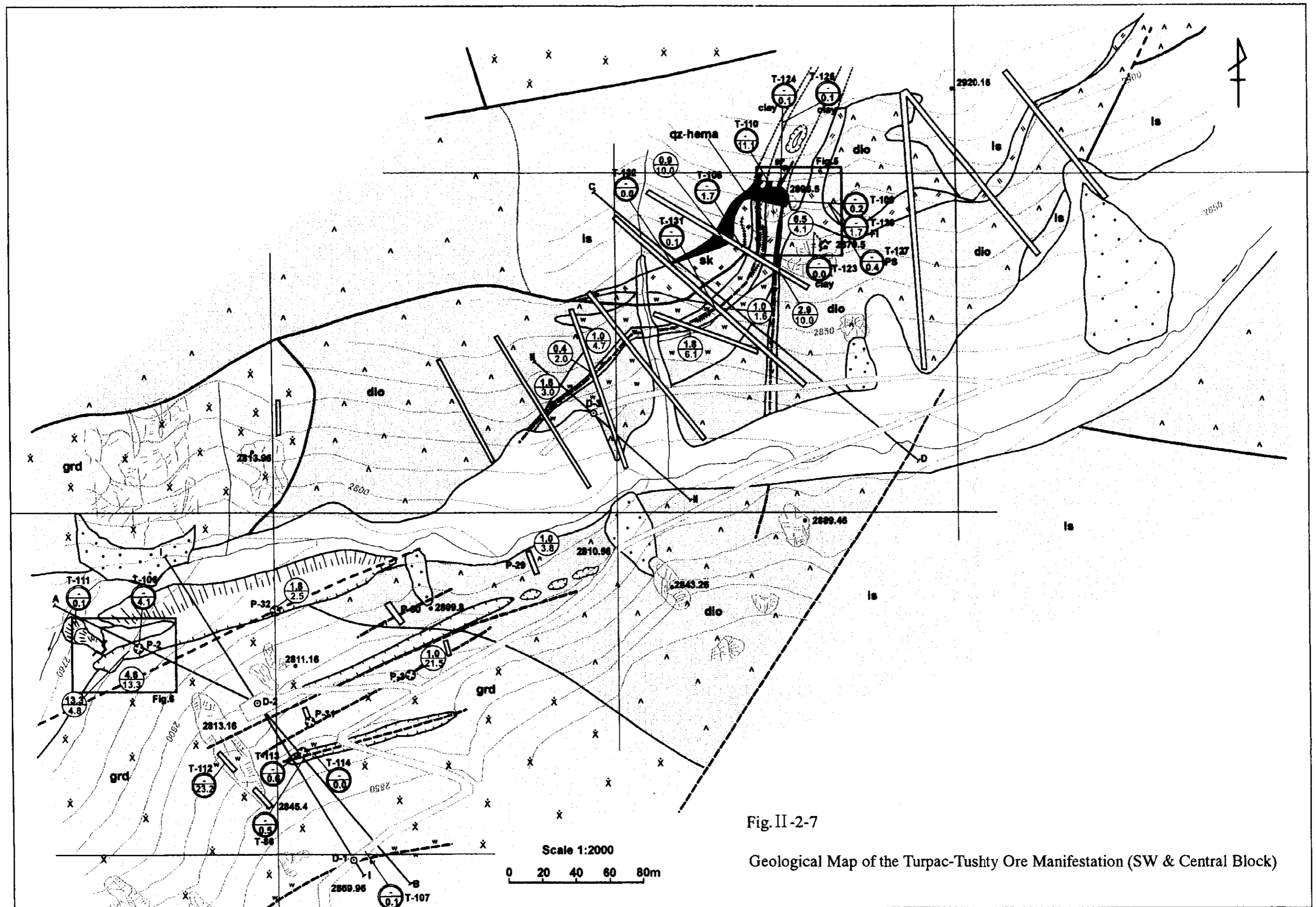


Fig. II-2-7

Geological Map of the Turpac-Tushty Ore Manifestation (SW & Central Block)

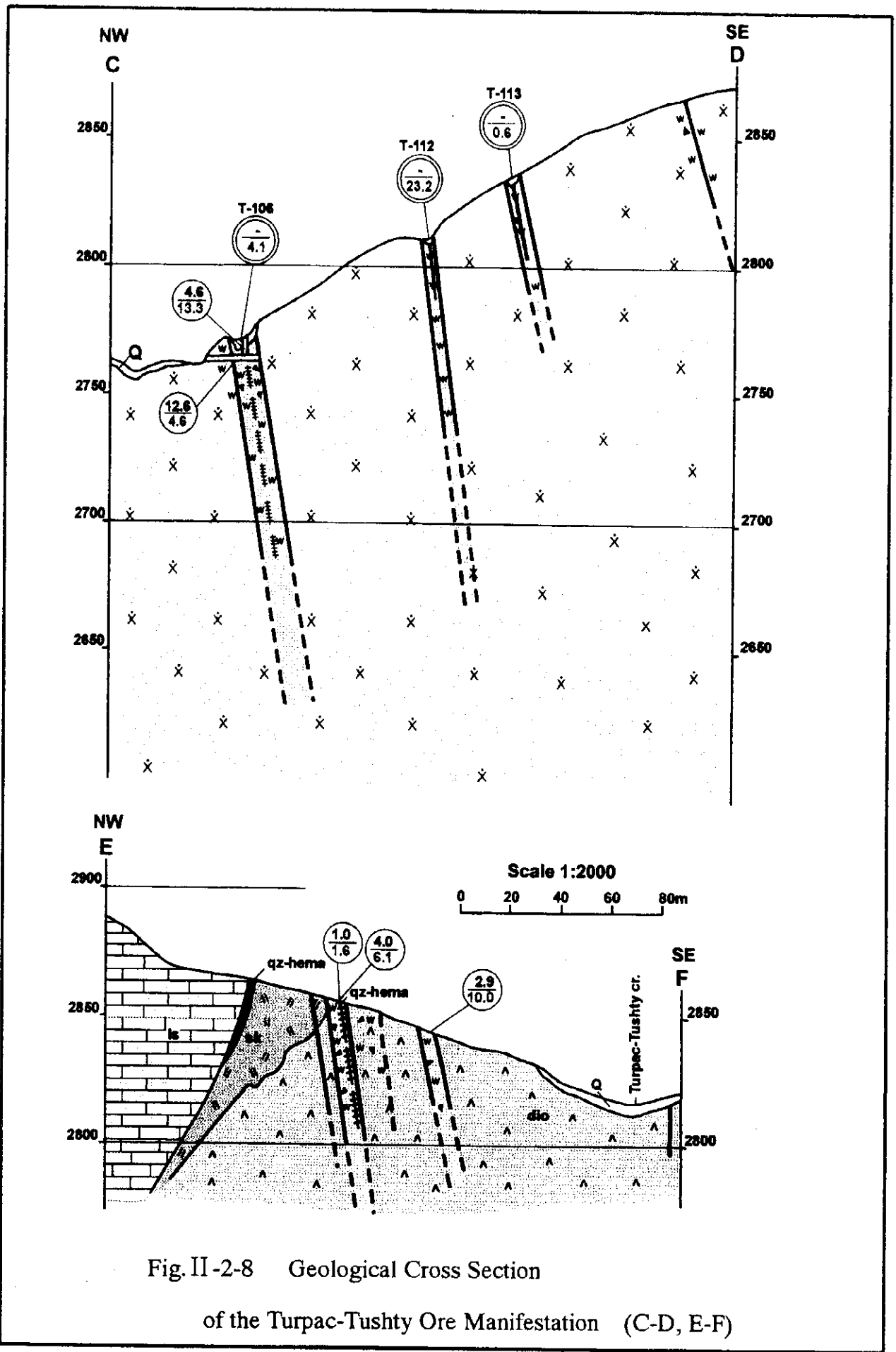
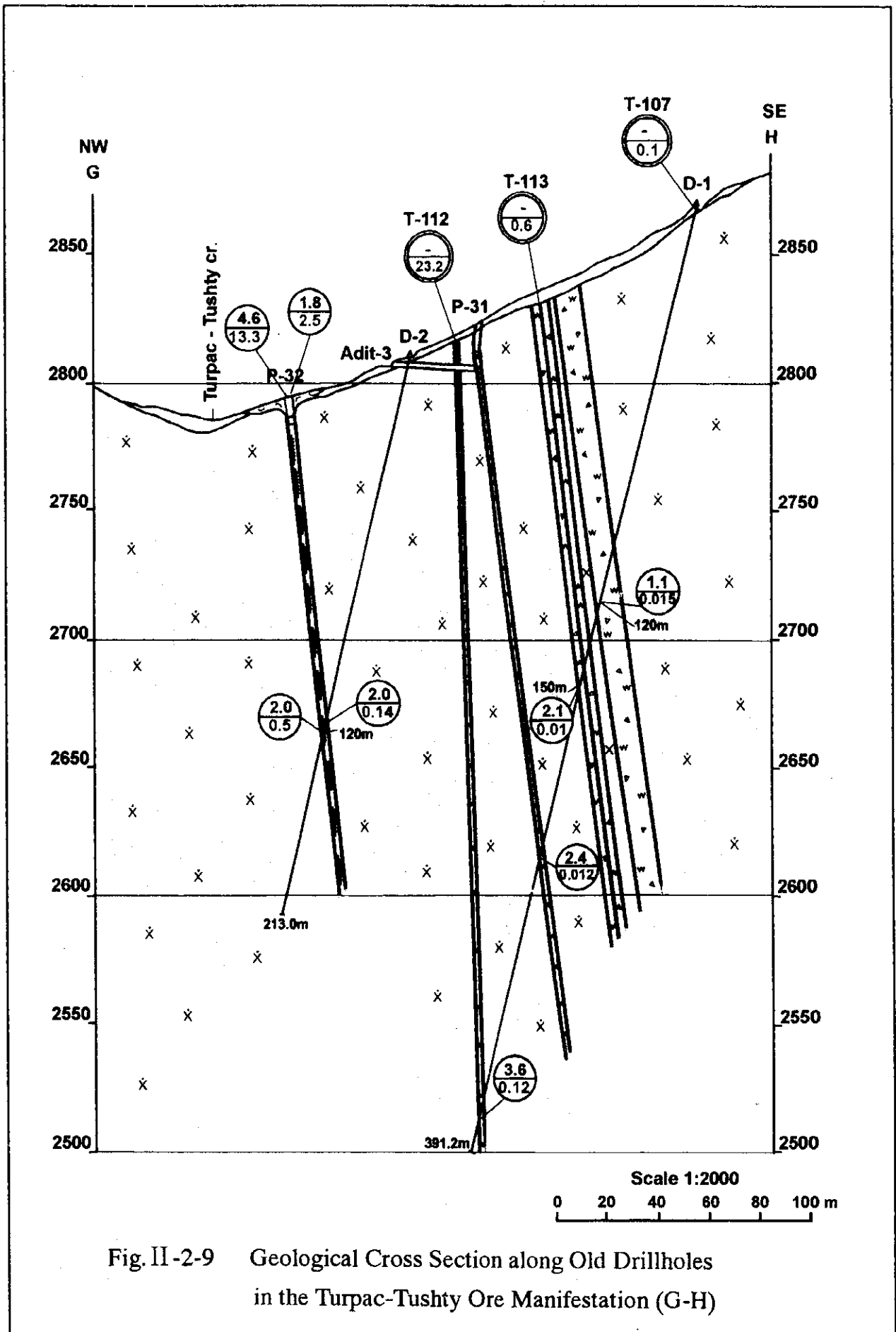


Fig. II-2-8 Geological Cross Section
of the Turpac-Tushty Ore Manifestation (C-D, E-F)



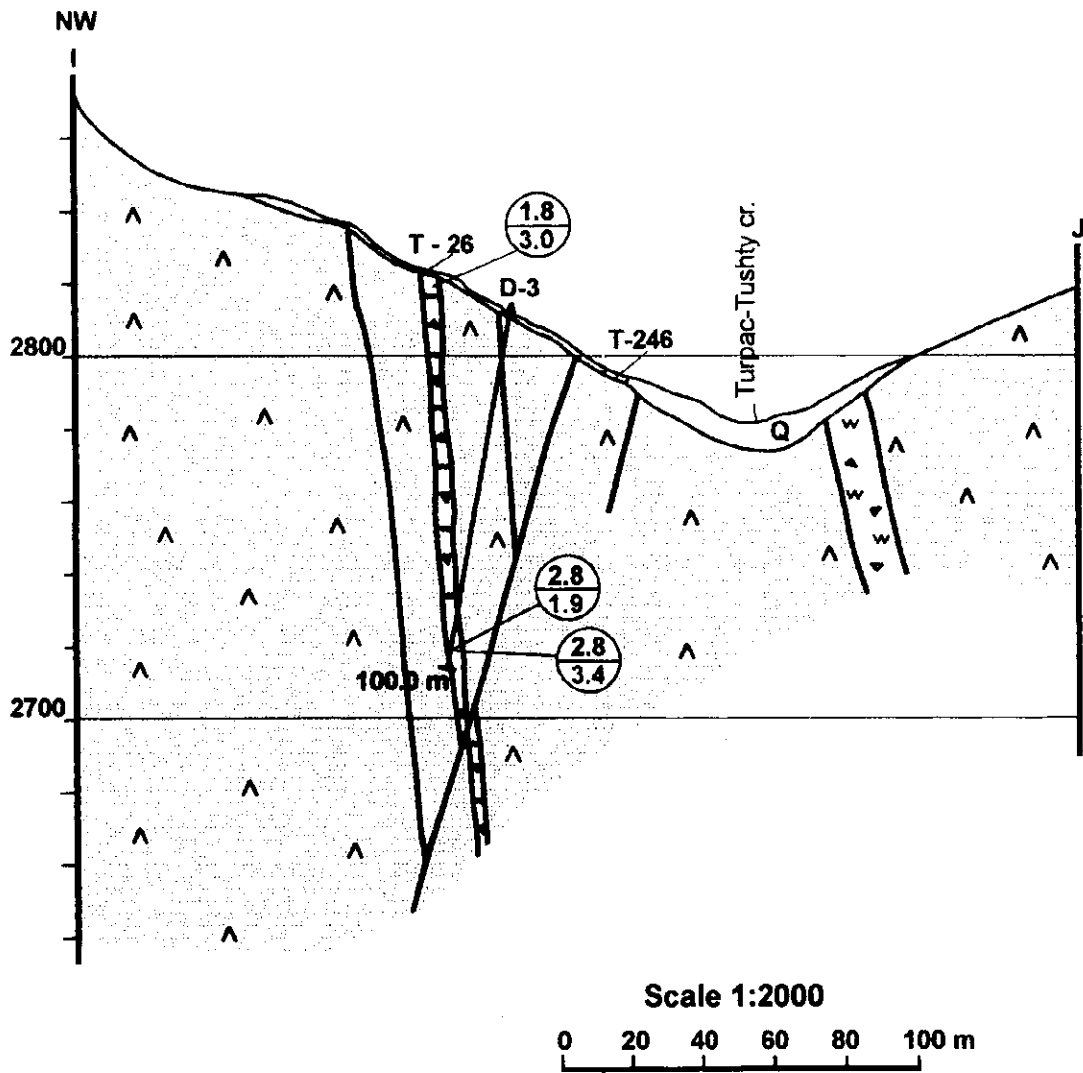


Fig. II-2-10 Geological Cross Section along Old Drillholes in the Turpac-Tushty Ore Manifestation (I-J)

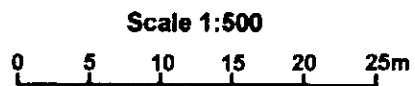
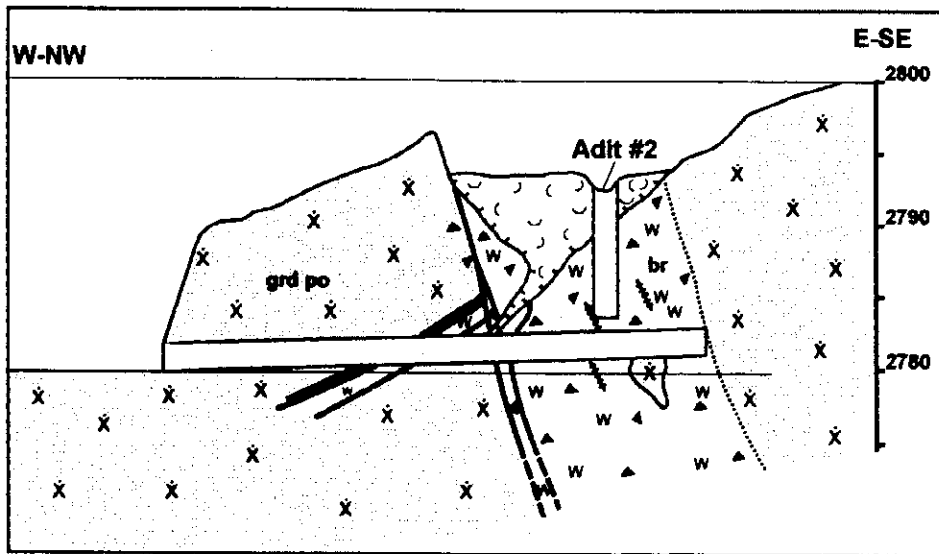
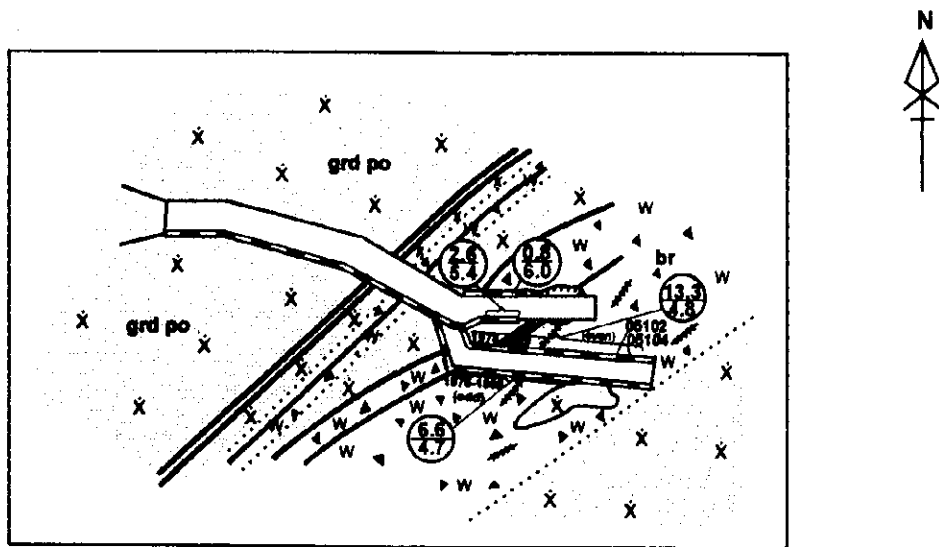


Fig. II-2-11 Geological Map of Old Tunnel (No.4)
in the Turpac-Tushty Ore Manifestation

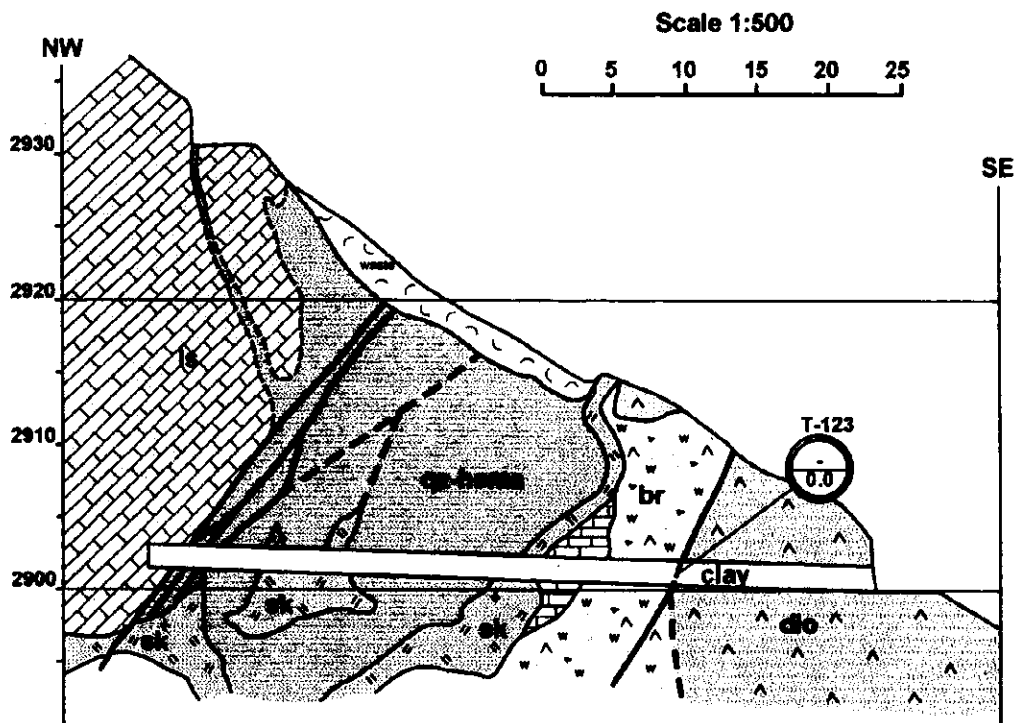
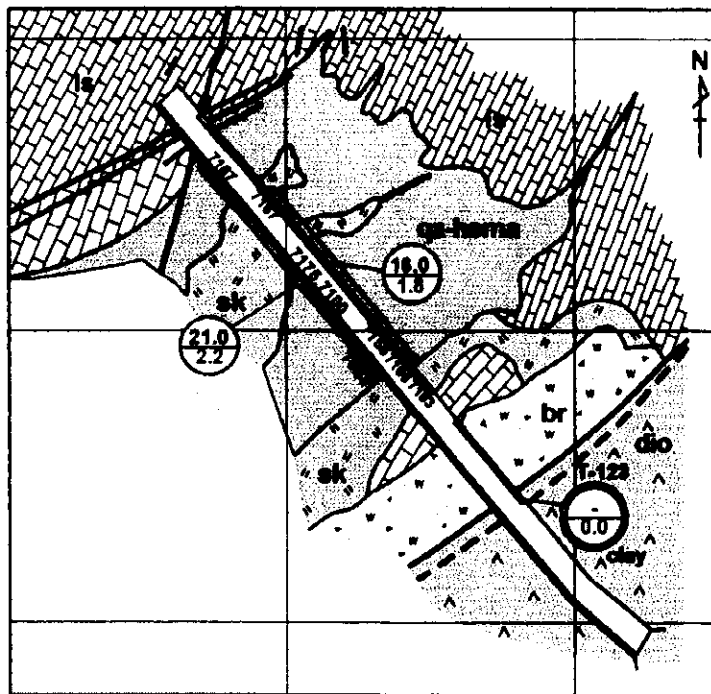


Fig. II-2-12 Geological Map of Old Tunnel (No.10)
in the Turpac-Tushty Ore Manifestation

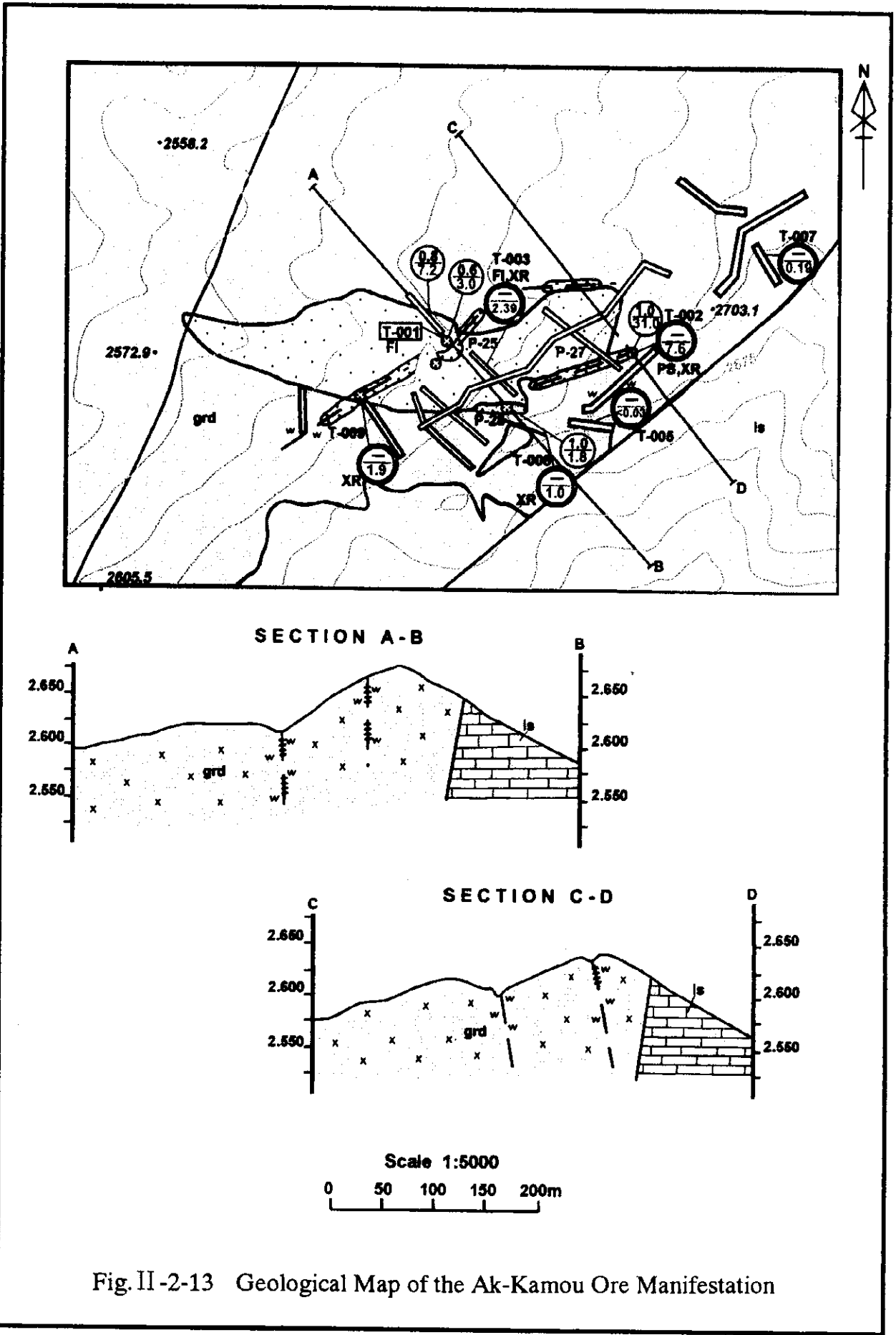


Fig. II-2-13 Geological Map of the Ak-Kamou Ore Manifestation

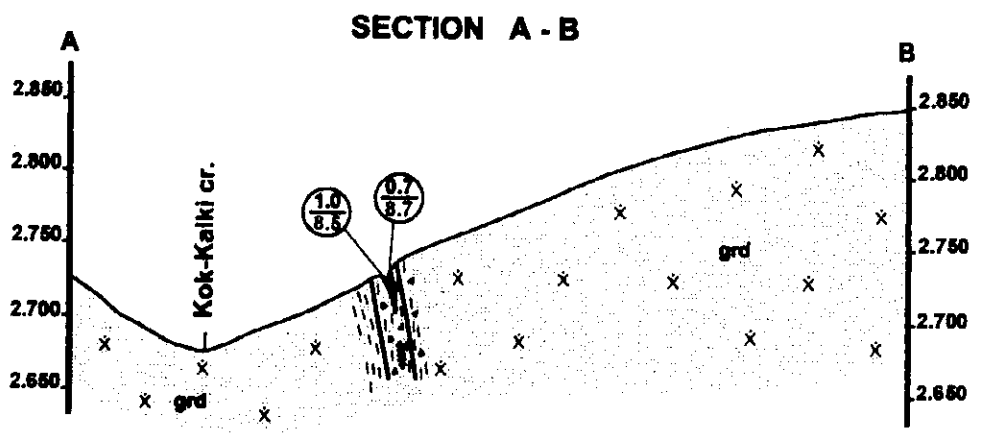
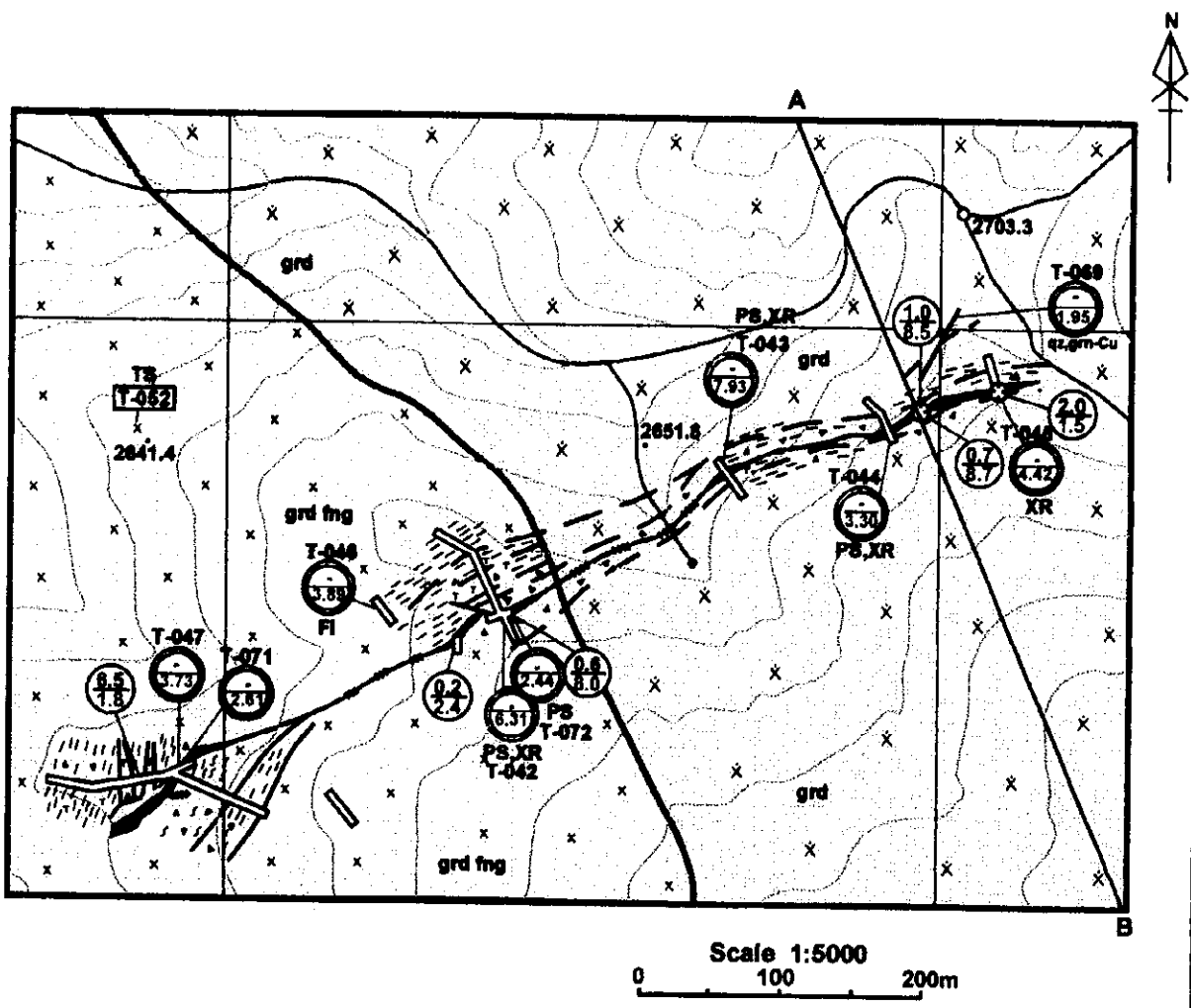


Fig. II-2-14 Geological Map of the Kok-Kaiky Ore Manifestation

第Ⅲ部 結論及び提言

第1章 結 論

キチサンディク地区において、キルギス側では中央部鉍化帯及び北部鉍化帯の2つの鉍化帯に、ポテンシャル鉍量（C2+P1 鉍量）として金量 33 トン（平均品位 Au=3.85g/t）を計上している。しかし、2年次にわたる調査の結果、ポテンシャル鉍量は中央部鉍化帯で金量 1t に満たず、優勢な鉍床の賦存の可能性は小さいものと判断される。一方、北部鉍化帯は現状では同様に金量 1t 前後のポテンシャル鉍量が計上されるにとどまるが、広範囲に分布すると予想される鉍床胚胎層準中の高品位部の賦存の可能性は否定できない。

トルバクトシュティ地区においては、キルギス側では予想埋蔵鉍量（P1）695 千トン、金量 2.9 トン（平均品位 4.22g/t）を計上している。今年度調査の結果、トルバクトシュティ及びアッカモウ鉍徴地で高品位鉍石が確認された。両鉍徴地で小規模ながら高品位の鉍体が賦存する可能性が指摘される。

1-1 キチサンディク地区

1-1-1 地質構造と鉍化作用の特性

1) 地 質

カンブリア後期-石炭紀前期の結晶質石灰岩と、これに貫入するペルム紀の花崗閃緑斑岩から構成される。これらを時代未詳の礫岩が覆っている。貫入岩との接触部に層状スカルンを伴う。

2) 地質構造

石灰岩と花崗閃緑斑岩とは貫入関係にあり、その接触面は多くは北ないし西方に緩傾斜して、しばしば層状スカルンを伴う。

北西-南東方向の平行する複数の断層が認められる。また同方向の南急傾斜の裂隙・節理が中央部鉍体に多数発達する。この割れ目に沿って、含銅・金脈状スカルンが形成されている。

3) 鉍化作用

(1) 鉍化のタイプ

本調査地区内の鉍化作用は次の2タイプに分けられる。

- ① 内成スカルン（endoskarn）：花崗閃緑斑岩中に北西-南東走向で南西急傾斜の裂隙・節理が多数発達する。この割れ目に沿って、脈状に銅・金を伴うスカルンが形成されている。

中央部鉍化帯のほか、北部鉍化帯などの層状スカルンの下部にも分布する。

- ② 外成スカルン (exsokarn) : 石灰岩と貫入岩との接触部には、石灰岩を母岩とする層状のスカルンが形成されている。北部鉍化帯などに分布する。

(2) 規 模

脈状スカルンの各脈の幅は 10~100cm 程度である。これらがスカルン脈の集合として幅数m から最大幅 25m 程度の複数の銅・金鉍体を形成している。全体としては主要裂罅系と同方向の北西-南東の方向性を持ったネットワーク状の鉍体と見なせる。これらの銅・金鉍体の集合体としての中央部鉍化帯 300×300m 程度の範囲に分布すると推定される。鉍化帯の下方延長は平均 10~20m 程度であり、最大でも 30m 程度までしか連続しないと考えられる。

層状スカルンは地表部では花崗閃緑斑岩との緩傾斜の境界部に沿って、北東-南西方向に断続的に 2km 以上連続する。地下では石灰岩層下面に沿い深部深く連続すると予想される。層状スカルンの幅は 10m から 20m 程度である。

(3) 鉍化モデル

次の鉍化モデルが考えられる。

- ① 花崗閃緑斑岩が石灰岩に貫入したときに接触面に層状スカルンを生じた。また石灰岩との接触面から平均 10~20m の距離の花崗閃緑斑岩の中で、北西-南東系の裂罅系に沿って脈状スカルンを生じた。
- ② 既存の北西南東系の裂罅系を鉍液の通路として鉍化作用が起こり、既存のスカルン中に銅・金を胚胎した。
- ③ 構造運動により、低角度の衝上断層系の多くの断層によって分断された。
- ④ 中央部鉍化帯では緩傾斜で接触する石灰岩が削剥され、脈状スカルンが地表に露出した。また天水による再濃集作用により地中浅部に緑色銅鉍物で特徴づけられる銅・金の弱い二次富化帯を生じた。

1-1-2 鉍床賦存のポテンシャル

1) 中央部鉍化帯 (脈状スカルン)

ボーリングの結果、深部の鉍況は昨年度のトレンチの鉍況 (3 鉍体合計 4,944 m³, 平均金品位 1.94g/t) を上回らないことが判明した。

・ポテンシャル鉍量・品位

(鉍量) 面積 4,944 m³ × 深さ 30m × 比重 2.6 = 385,630t

(金量) 鉍量 385,630t × 金品位 1.94g/t = 748kg

2) 北部鉍化帯 (層状スカルン)

金品位は、1~2g/t と推定されるが、広範な分布範囲に対して探鉍量は少なく高品位部の賦存する可能性を残している。

本鉍床は、緩傾斜層状鉍体であるため、開発に当たっては坑内堀となる可能性が高い。その際、当鉍床は交通・電力などのインフラがきわめて乏しい位置にあり、採掘鉍量品位は、最低 6g/t・Au から 8g/t・Au 程度の高品位であることが要求される。

・ポテンシャル鉍量・品位

(鉍量) 厚さ 10m×幅 100m×長さ 1,500m×比重 2.6×賦存率 20%=780,000t

(金量) (金品位=1g/t の場合) 鉍量 780,000×金品位 1g/t= 780kg

(金品位=2g/t の場合) 鉍量 780,000×金品位 2g/t=1,560kg

(金品位=6g/t の場合) 鉍量 780,000×金品位 6g/t=4,680kg

1-2 トルバクトシュティ地区

1-2-1 地質構造と鉍化作用の特性

1) 地 質

石炭紀の石灰岩と、石炭紀及びペルム紀の花崗閃緑岩、閃緑岩などの貫入岩体が調査地区内に広く分布する。これらを第三紀の堆積物が覆う。

石灰岩と貫入岩との接触部にザクロ石、単斜輝石、珪灰石などからなるスカルンが発達する。

2) 地質構造

石灰岩は貫入岩体の上にルーフとして分布する。

トルバクトシュティ鉍微地からアッカモウ鉍微地にかけて、北東-南西方向の顕著な断層が延び、第三紀の堆積物を変位させている。その他、東西系及び南北系の断層が認められる。

第1年次の衛星画像解析で認められたキチサンディク地区から延びる北西-南東系の構造は、本地区ではトルバクトシュティ鉍微地付近から北西へ延びる閃緑岩小岩株の分布方向と一致しているが、明瞭な断層は認められない。

3) 鉍化作用

調査地区内には多数の鉍徴地が分布している。主なものは、トルバクトシュティ、アッカモウ、コツカイキ、ジェティズンダン、ベレバルノエ、ヒスルトボエなどである。

本調査地区の鉍化作用は、次の3タイプに分けられる。

- ①スカルン型鉍化作用：石灰岩ルーフと貫入岩との接触部に厚さ5m～30m程度のスカルンが発達する。スカルンはザクロ石、単斜輝石、珩灰石からなる。銅・金鉍化作用及び一部に多金属鉍化作用を伴う。このスカルン鉍徴は地表に広く分布するが、厚みは薄く金属鉍物品位も低い。
- ②鉍脈型鉍化作用：北東-南西系の断層が発達し、東北東-西南西方向の派生断層を伴い一部に銅・金の鉍化作用が認められる。東北東-西南西方向を主とし、黄鉄鉍-セリサイト-石英脈（いわゆるベレザイト化脈）及び石英-赤鉄鉍からなる脈、北東-南西系の断層破碎帯の中の角礫状脈がいずれも銅・金鉍化作用を伴う。鉍脈型鉍徴は、ベレザイト化脈あるいは石英-赤鉄鉍脈を主体とし、しばしば10g/t・Au以上の高品位部が検出される。
- ③河川堆積型鉍化作用：第三紀層の礫岩中及び第四紀層の砂礫層中に砂金を伴っている。第四紀層中の砂金を対象に往時盛んに採掘されたと言われている。

1-2-2 鉍床賦存のポテンシャル

調査の結果、本調査地区内では主として鉍脈型金鉍床から構成されるトルバクトシュティ及びアッカモウ両鉍徴地が、小規模ながら、高品位鉍床の賦存の可能性がある。

キルギス側において、トルバクトシュティ鉍徴地域に予想埋蔵量(P1)として695千t、金量2.9t(平均品位4.22g/t)が計上されている。本調査においては、未だポテンシャル鉍量を計上できる段階ではないが、延長2km、脈幅2m、深さ100m、金品位5g/t、賦存率30%とすれば金量0.7tが計上される。今後探鉍を進め、ポテンシャルを探ることが望ましい。

第2章 第3年次調査への提言

- 1) キチサンディク地区北部鉍化帯（層状スカルン）は、深部でのスカルン鉍体の拡がりが見られる。層状スカルンの北西部深部延長を探るボーリング調査により鉍床胚胎場の拡がりを見極め、高品位鉍床の賦存可能性を確認し、今後の探査についての判断材料を得ることが望ましい。
- 2) キチサンディク地区中央部鉍化帯（脈状スカルン）については、低品位かつ小規模であるため、単独での採掘対象とはなりがたい。したがって当面、さらに詳細な探鉍を進める必要性は乏しい。
- 3) トルバクトシュティ地区では、トルバクトシュティ鉍徴地及びアッカモウ鉍徴地に高品位鉍化帯の賦存が期待される。今後は地表鉍徴の深部延長部を探るボーリング探鉍を実施し、鉍況規模を確認し鉍化作用を具体的に把握していくことが望ましい。規模は小さく大鉍量は望みがたいので探鉍優先順位は低い。

References

1. Tectonic Map of the Sandalash-Chatkal Ore Region, 1977, scale 1:100,000
2. Geological & Geophysical Sections, Kichi-Sandyk District, 1977, scale 1:5,000
3. Map of Schems Pk, drawn upon the Data of the Combined Profiling Method (CPM), Kichi-Sandyk District, 1977, scale 1:5,000
4. Map of the Results of Geophysical Survey, Projected on the Schematic Geological Basis, Kichi-Sandyk District, 1977, scale 1:5,000
5. Map of the Abnormal Magnetic Field (Isoline Z), Kichi-Sandyk District, 1977, scale 1:5,000
6. Scheme of Sampling on the Kichi-Sandyk Gold Deposit, Centralny District (No.1), 1977, scale 1:5,000
7. Scheme of Sampling on the Kichi-Sandyk Gold Deposit, Centralny District (No.2), 1977, scale 1:5,000
8. Scheme of Sampling on the Kichi-Sandyk Gold Deposit, Centralny District, 1977, scale 1:200
9. Schematic Geological Map of the Kichi-Sandyk Gold Deposit Centralny District, 1977, scale 1:1,000
10. Report on Prospecting-revision Works on Sandalash-Chatkal Ore District, 1973 - 1976 (Kichi-Sandyk Geological Party), Volume-1, Text of Report
11. 飯山敏道, 1989 : 鈹床学概論. 東京大学出版会, 196p.

Appendices

LIST OF APENDICES

Appendix 1	Result of Microscopic Observations of Thin Sections
Appendix 2	Photomicrographs of Thin Sections
Appendix 3	Result of Microscopic Observations of Polished Thin Sections
Appendix 4	Photomicrographs of Polished Thin Sections
Appendix 5	Result of X-ray Diffraction Analysis
Appendix 6	Result of Homogenization Temperature Measurement
Appendix 7	Histograms of Homogenization Temperature Measurement
Appendix 8	Assay Result of Drilling Survey
Appendix 9	Assay Result of Geological Survey
Appendix 10	Sample List of Laboratory Works
Appendix 11	Geologic Core Log of the Drillings
Appendix 12	Geological Sketch of Trenches
Appendix 13	Geological Sketch of Road Cuts
Appendix 14	List of Used Equipment for Drilling
Appendix 15	Miscellaneous Result on Individual Drillhole
Appendix 16	Articles of Consumption and Drilling Parts
Appendix 17	Drilling Meter of Diamond Bits
Appendix 18	Progress Record of Diamond Drilling

No. Sample No.	Locality		Sample Name	Grade	Primary minerals											Secondary minerals																							
	District or Drill Hole	Place or Depth			Qtz	Pl	Kf	Bi	Ms	Hb	Cpx	Opt	Mt	Ilm	Sph	Zr	Ap	To	All	Qtz	Pl	Ser	Chl	Ep	Cal	Ga	Cpx	Wol	Prh	Acid	Spi	Lc	Py	Cp	Hm	Gr	Ap		
1 K 1 49.7	MJKK-1	49.7m	Skarnized granodiorite porphyry	C	☉	☉	Δ																																
2 K 1 94.2	MJKK-1	94.2m	Silicified skarn	C													☉																						
3 K 3 109.1	MJKK-3	109.1m	Clinopyroxene skarn	C																																			
4 K 5 74.7	MJKK-5	74.7m	Clinopyroxene-ga skarn	A	☉	☉	Δ	○																															
5 K 6 67.5	MJKK-6	67.5m	Clinopyroxene-ga skarn	A				○														Δ		☉															
6 K 6 209.5	MJKK-6	209.5m	Conglomerate	E				☉														Δ		☉															
7 K 7 38.8	MJKK-7	38.8m	ga-wollastonite skarn	A																				☉															
8 K 7 43.3	MJKK-7	43.3m	Clinopyroxene-ga skarn	A																				☉		☉	○	Δ											
9 K 7 50.2	MJKK-7	50.2m	Wollastonite-ga skarn	A																				☉		☉	○	Δ											
10 K 7 54.2	MJKK-7	54.2m	Wollastonite skarn	C																						☉													
11 KI 1 3	Kichi-Sandyk	Trench I	Skarnized granodiorite porphyry	D	☉	○	○	○	○																														
12 KI 2 21	Kichi-Sandyk	Trench II	Skarnized granodiorite	D	☉	☉	Δ	○	○																														
13 KI 3 11	Kichi-Sandyk	Trench III	Clinopyroxene-ga skarn	A																																			
14 R 1 28	Kichi-Sandyk	Road R-1	ga skarn	A																																			
15 R 1 49	Kichi-Sandyk	Road R-1	Skarnized granodiorite	D	☉	○	○	○	○																														
16 R 1 70	Kichi-Sandyk	Road R-1	Clinopyroxene-ga skarn	A																																			
17 T - 012	Turpac-Tushy	Bismutovoe	Granodiorite porphyry	E	☉	○	○	○	○																														
18 T - 026	Turpac-Tushy	Bismutovoe W	Lampophyre	E	○	○	○	○	○																														
19 T - 029	Turpac-Tushy	Bismutovoe W	Granodiorite porphyry	E	Δ	☉	○	○	○																														
20 T - 031	Turpac-Tushy	Jety-Zindan E	Granodiorite	E	○	○	○	○	○																														
21 T - 034	Turpac-Tushy	Jety-Zindan S	Granodiorite porphyry	E	○	○	○	○	○																														
22 T - 052	Turpac-Tushy	Kok-Kaiky	Tourmaline quartz vein																																				
23 T - 062	Turpac-Tushy	Kok-Kaiky E	Granodiorite	E	○	○	○	○	○																														
24 T - 064	Turpac-Tushy	Otovalnoe	Quartz monzonite	E	○	○	○	○	○																														
25 T - 067	Turpac-Tushy	T-T cre. D-str.	Fine-grained granite	E	☉	○	Δ																																
26 T - 073	Turpac-Tushy	Otovalnoe	Diorite porphyry	E	Δ	☉		○																															
27 T - 082	Turpac-Tushy	Perevalnoe	Granodiorite	E	○	○	○	○	○																														
28 T - 101	Turpac-Tushy	Bismutovoe N	Granodiorite	E	☉	○	○	○	○																														
29 T - 115	Turpac-Tushy	Jety-Zindan E	Granodiorite	E	○	○	○	○	○																														
30 T - 133	Turpac-Tushy	Otovalnoe NW	Diorite porphyry	E	Δ	☉	Δ	○	○																														

[Abbreviations]

cre. : creek, str. : stream
Act : actinolite, All : allanite, Ap : apatite, Bi : biotite, Cal : calcite, Chl : chlorite, Cp : chalcopyrite, Cpx : clinopyroxene, Ep : epidote, Ga : garnet, Gr : goethite, Hb : hornblende, Hm : hematite, Ilm : ilmenite, Kf : K-feldspar, Ms : muscovite, Mt : magnetite, Lc : leucogene, Opx : orthopyroxene, Pl : plagioclase, Prh : prehnite, Py : pyrite, Oz : quartz, Sph : sphene, Ser : sericite, To : tourmaline, Woi : wollastonite, Zr : zircon, Opx : orthopyroxene, Pl : plagioclase, Prh : prehnite, Py : pyrite, Qz : quartz, Sph : sphene, Ser : sericite, To : tourmaline, Woi : wollastonite, Zr : zircon

[Legend]

☉ : abundant, ○ : common, Δ : poor, * : rare
Grade : grade of skarnization, A ; high, B ; moderate, C ; low, D ; very low, E ; none
[Primary/Secondary]
Primary=igneous origin, Secondary=hydrothermal or sedimentary origin

Appendix 1 Result of Microscopic Observations of Thin Sections

