

NO. 4

アルバニア共和国シェベニツク地域 資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 11 年 3 月

JICA LIBRARY



J1153776181

国際協力事業団
金属鉱業事業団

| |
|--------|
| 鉱 調 資 |
| |
| 99-040 |



アルバニア共和国シェベニツク地域
資源開発協力基礎調査報告書

第 3 年 次

平成 11 年 3 月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1153776 [8]

は し が き

日本国政府は、アルバニア共和国の要請に応え、アルバニア共和国南東部に位置するシェベニック地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は平成7年度を第1年次として開始されたもので、本年度の調査はその第3年次にあたり、ボーリング調査からなる。金属鉱業事業団は、第3年次調査のために、地質班2名からなる調査団を編成し、ボーリング調査の前後に2回に分けて現地に派遣した。派遣日程は、平成10年8月24日から平成10年9月23日までと平成11年3月6日から平成11年3月20日までである。

現地調査は、アルバニア共和国国民経済・民営化省 (Ministry of Public Economy and Privatisation) 及びアルバニア地質調査所 (Albanian Geological Survey) の協力を得て予定どおり完了した。

本報告書は、第3年次に実施したボーリング調査の結果をとりまとめたもので、最終報告書の一部をなすものである。

おわりに、本調査の実施にあたって御協力いただいたアルバニア共和国政府関係機関並びに日本国外務省・通商産業省・在オーストリア共和国日本大使館及び関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

平成 11 年 3 月

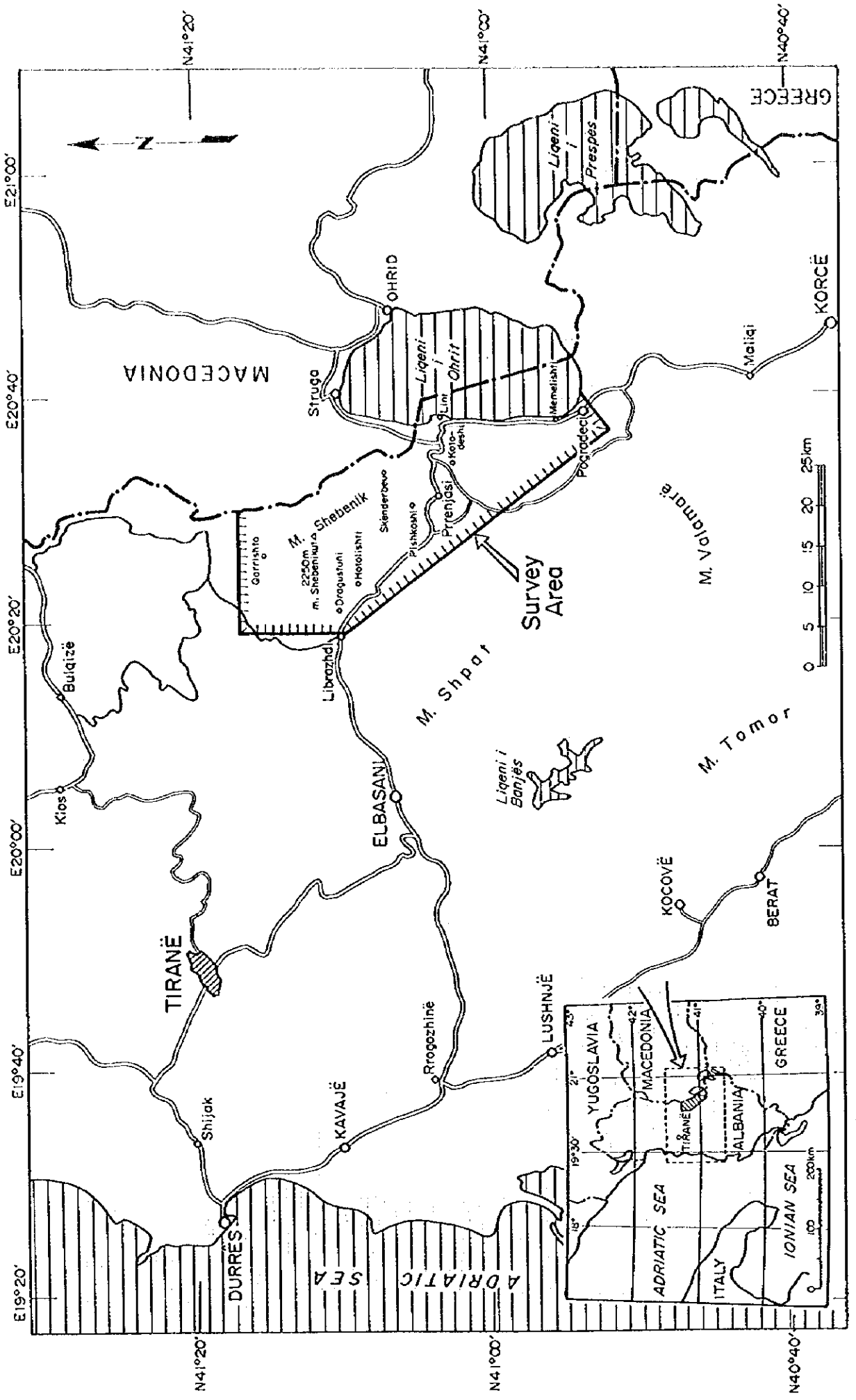
藤田 公 郎

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎

金属鉱業事業団

理事長 松 山 博 昭



調查地域位置圖

要 約

本調査は、資源開発協力基礎調査（資源開発調査）アルバニア共和国シェベニツク地域の第3年次調査にあたる。調査団の派遣は、平成10年8～9月と平成11年3月の2回に分けて行われた。

第3年次調査としてボーリング調査が実施された。ボーリング調査は、第1・2年次調査結果及びアルバニア側の既存資料に基づいて抽出された、Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Buzgare, Pishkash-5, Bregu i Pishes, Hija e Zezeの6地区において実施された。ボーリング調査数量は、15孔、総掘進長1,405mである。

各ボーリングは既知クロム鉱床及び鉱徴地の下部または走向延長の探査を目的としており、6地区のうちAhu i Vetem, Lugu i Batres, Hija e Zezeの3地区における8孔ではクロミタイトに着鉱したが、Buzgare, Pishkash-5, Bregu i Pishesの3地区では着鉱に至らなかった。

Ahu i Vetem 地区では全5孔で深部のクロミタイトに着鉱した。各孔の着鉱長は1.75～4.60mと比較的長いが、鉱体はいずれも鉱染状～縞状を呈し、 Cr_2O_3 平均品位はやや低く20%前後である。この5孔のうち2孔は浅部の鉱体に着鉱したが、着鉱長は5cm以下と非常に短い。Lugu i Batres と Hija e Zeze 地区では、着鉱長は0.20～1.10mと短いが、鉱体は塊状を呈し、 Cr_2O_3 平均品位は高く40%前後である。

捕捉されたすべてのクロミタイトはその上下位にダナイトを伴う。ダナイトエンベロープの厚さは地区及びボーリングにより様々であるが、Ahu i Vetem 地区の低品位深部鉱体においては10～60mと厚く、他の2地区では1～3mと薄い。

ボーリングコアに出現する岩石は、いずれの孔井においても極めて類似しており、ダナイトを伴うハルツバージャイトを主体とし、しばしばパイロキシナイト岩脈を伴う。これらの超塩基性岩類は、Bregu i Pishes 地区の下部に新鮮なものがみられる以外は、ほとんどが蛇紋岩化している。地区によって、漸層破碎帯や角礫化帯が発達する。

クロミタイトに着鉱したAhu i Vetem と Hija e Zeze の2地区の各1孔において、系統的なサンプリングに基づいてクロムスピネルのEPMA試験を実施した。クロミタイトを包有するダナイトは、 V_2O_3 -Cr# 図上でEPMA異常（高Cr#、低 V_2O_3 ）を示すことから、本地域のクロミタイトの探鉱にはクロムスピネルの化学組成が有効といえる。ハルツバージャイトのCr#は0.6以上を示すため、大規模な鉱床が賦存する可能性は低い。しかし、各種調査結果から数万～数十万トンクラスの鉱床が点在する可能性はある。

第3年次の調査結果から、今後の優先的な探査として、以下の2地区に対するボーリング調査が提言される。

- ・ Hija e Zeze 地区：本調査で捕捉された鉱体の北方延長部及び上下方向の鉱体の拡がりを探鉱する。
- ・ Ahu i Vetem 地区：本調査で捕捉された深部鉱体の北北東延長部、浅部鉱体の北西延長部を探鉱する。

①

②

③

目 次

はしがき

調査地域位置図

要 約

第I部 総論

| | |
|------------------|----|
| 第1章 序論 | 1 |
| 1-1 調査経緯 | 1 |
| 1-2 第2年次調査の結論と提言 | 1 |
| 1-2-1 結論 | 1 |
| 1-2-2 提言 | 1 |
| 1-3 第3年次調査の概要 | 2 |
| 1-3-1 調査地区及び内容 | 2 |
| 1-3-2 調査目的 | 2 |
| 1-3-3 調査団の編成 | 2 |
| 1-3-4 調査期間 | 7 |
| 第2章 調査地域の地理 | 8 |
| 2-1 位置 | 8 |
| 2-2 交通 | 8 |
| 2-3 地質 | 9 |
| 第3章 結論及び提言 | 10 |
| 3-1 結論 | 10 |
| 3-1-1 ボーリング調査 | 10 |
| 3-1-2 EPMA 試験 | 11 |
| 3-1-3 考察 | 12 |
| 3-2 将来への提言 | 12 |

第II部 各論

| | |
|-------------------|----|
| 第1章 ボーリング調査内容 | 13 |
| 1-1 調査概要 | 13 |
| 1-2 調査方法 | 13 |
| 第2章 ボーリング調査結果 | 24 |
| 2-1 Shebenik 中央部域 | 24 |
| 2-2 Shebenik 南部域 | 27 |
| 2-3 Pogradec 北部域 | 27 |

| | |
|-------------|----|
| 第3章 室内試験 | 65 |
| 3-1 顕微鏡観察 | 65 |
| 3-2 化学分析 | 65 |
| 3-3 EPMA試験 | 66 |
| 第4章 考察 | 81 |
| | |
| 第Ⅲ部 結論及び提言 | |
| 第1章 結論 | 85 |
| 1-1 ボーリング調査 | 85 |
| 1-2 EPMA試験 | 86 |
| 1-3 考察 | 87 |
| 第2章 将来への提言 | 87 |
| 参考文献 | 89 |
| 巻末資料 | |

【挿入図表】

【図】

- 図 1-1-1 調査位置図
- 図 1-1-2 調査地域周辺の地質図
- 図 2-1-1 Shebenik 中央部域ボーリング位置図
- 図 2-1-2 Shebenik 南部域ボーリング位置図
- 図 2-1-3 Pogradec 北部域ボーリング位置図
- 図 2-2-1 Ahu i Vetem 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-2 Ahu i Vetem 地区鉱微地図
- 図 2-2-3 Ahu i Vetem 地区地質断面図
- 図 2-2-4 Lugu i Batres 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-5 Lugu i Batres 地区鉱微地図
- 図 2-2-6 Lugu i Batres 地区地質断面図
- 図 2-2-7 Lugu i Batres 地区地質縦断面図
- 図 2-2-8 Buzgare 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-9 Buzgare 地区鉱微地図
- 図 2-2-10 Buzgare 地区地質断面図
- 図 2-2-11 Buzgare 地区地質縦断面図
- 図 2-2-12 Pishkash-5 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-13 Pishkash-5 地区鉱微地図
- 図 2-2-14 Pishkash-5 地区地質断面図
- 図 2-2-15 Pishkash-5 地区地質縦断面図
- 図 2-2-16 Bregu i Pishes 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-17 Bregu i Pishes 地区鉱微地図
- 図 2-2-18 Bregu i Pishes 地区地質断面図
- 図 2-2-19 Bregu i Pishes 地区地質縦断面図
- 図 2-2-20 Hija e Zeze 地区ボーリング位置図及び地質平面図
- 図 2-2-21 Hija e Zeze 地区鉱微地図
- 図 2-2-22 Hija e Zeze 地区地質断面図
- 図 2-2-23 Hija e Zeze 地区地質縦断面図
- 図 2-3-1 TiO_2 -Cr# 相関図
- 図 2-3-2 クロミタイトからの距離と TiO_2 との関係図
- 図 2-3-3 V_2O_3 -Cr# 相関図
- 図 2-3-4 クロミタイトからの距離と V_2O_3 との関係図
- 図 2-3-5 Mg# -Cr# 相関図
- 図 2-3-6 クロミタイトからの距離と Mg# との関係図
- 図 2-3-7 クロミタイトからの距離と Cr# との関係図

図 2-3-8 クロミタイトからの距離と Fe³⁺ # との関係図

【表】

| | |
|---------|--------------------|
| 表 1-1-1 | 調査数量 |
| 表 2-1-1 | 調査結果 |
| 表 2-1-2 | 調査工程 |
| 表 2-1-3 | 調査実績 |
| 表 2-1-4 | 消耗品及びダイヤモンドビット使用状況 |
| 表 2-2-1 | クロミタイト着鉱状況と品位 |
| 表 2-3-1 | EPMA 異常 |
| 表 2-3-2 | EPMA 結果と岩相の関係 |

【巻末資料】

【付図】

| | |
|--------------|--|
| 付図 1 (1)~(4) | ボーリング柱状図 (Ahu i Vetem 地区 : MJAS-23) |
| 付図 2 (1)~(4) | ボーリング柱状図 (Ahu i Vetem 地区 : MJAS-24) |
| 付図 3 (1)~(4) | ボーリング柱状図 (Ahu i Vetem 地区 : MJAS-25) |
| 付図 4 (1)~(4) | ボーリング柱状図 (Ahu i Vetem 地区 : MJAS-26) |
| 付図 5 (1)~(4) | ボーリング柱状図 (Ahu i Vetem 地区 : MJAS-27) |
| 付図 6 (1)~(2) | ボーリング柱状図 (Lugu i Batres 地区 : MJAS-28) |
| 付図 7 (1)~(2) | ボーリング柱状図 (Lugu i Batres 地区 : MJAS-29) |
| 付図 8 | ボーリング柱状図 (Buzgare 地区 : MJAS-30) |
| 付図 9 (1)~(2) | ボーリング柱状図 (Buzgare 地区 : MJAS-31) |
| 付図 10(1)~(4) | ボーリング柱状図 (Pishkash-5 地区 : MJAS-32) |
| 付図 11(1)~(3) | ボーリング柱状図 (Pishkash-5 地区 : MJAS-33) |
| 付図 12(1)~(2) | ボーリング柱状図 (Bregu i Pishes 地区 : MJAS-34) |
| 付図 13(1)~(2) | ボーリング柱状図 (Bregu i Pishes 地区 : MJAS-35) |
| 付図 14(1)~(2) | ボーリング柱状図 (Hija e Zeze 地区 : MJAS-36) |
| 付図 15(1)~(2) | ボーリング柱状図 (Hija e Zeze 地区 : MJAS-37) |
| 付図 16(1)~(6) | 岩石薄片及び鉱石研磨薄片の顕微鏡写真 |

【付表】

| | |
|----------------|----------------------|
| 付表 1 | 室内試験試料リスト |
| 付表 2 (1) ~ (2) | 岩石及び鉱石の化学分析結果 |
| 付表 3 | EPMA 分析結果 |
| 付表 4 | 岩石薄片及び鉱石研磨薄片の顕微鏡観察結果 |

第 1 部



第1部 総論

第1章 序論

1-1 調査経緯

本調査は、国際協力事業団及び金属鉱業事業団と、アルバニア共和国資源エネルギー省 (Ministry of Mineral Resources and Energy)^{注1}及びアルバニア地質調査所 (Albanian Geological Survey) との間で、1995年7月5日に署名された「Scope of Works」に基づいて、同国南東部に位置するシェベニック地域において実施された。

本年度は第3年次にあたり、第1・2年次調査によって抽出された Shebenik 中央部地域及び南部地域、Pogradec 北部地域の6地区でボーリング調査が実施された。

1-2 第2年次調査の結論と提言

1-2-1 結論

第2年次調査の結果得られた結論は次のようにまとめられた。

Shebenik-Pogradec 超塩基性岩体は、みかけ下位の Massive dunite-harzburgite suite (MDHS) と上位の Dunite-harzburgite suite with remarkable layering (DHSRL) に区分される。クロム鉱床は、MDHS 中のダナイトのレンズに富む Dunite rich zone に胚胎する。

地表の岩石及びクロミタイト中のクロムスピネルの EPMA 分析により、Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Gobile, Qafa e Dinarit 及び Buzgare で EPMA 異常が多く検出された。この中でも Ahu i Vetem では頻度が高く注目される。

磁気探査の結果から、クロミタイト及びそれを伴うダナイトは低磁気異常と何らかの関係があると考えられ、低磁気異常は逆帯磁した岩石に起因する可能性が示唆される。

ボーリング調査の結果では、Bregu i Pishes と Qarri i Zi の2地区でクロミタイトに着鉱した (いずれも、第1年次調査で EPMA 異常 (第II部第3章 3-3(3)項参照) が検出された地区)。コアによる EPMA 分析結果から、上記2地区と Pishkash South で Cr # - V₂O₃ 異常が認められる。

1-2-2 提言

以上の第2年次調査の結論に基づき、以下の9地区が抽出され、第3年次調査として各鉱徴地の下部及び延長部を探索するボーリング調査が提言された。

- ・ Pogradec 北部域 (Bregu i Pishes 地区, Hija e Zeze 地区)

^{注1} 現在の国民経済・民営化省 (Ministry of Public Economy and Privatisation)

Bregu i Pishes では、MJAS-1 と MJAS-2 でクロミタイトに着鉱した。

Hija e Zeze では、アルバニア地質調査所による坑道探鉱により塊状鉱が捕捉されている。

・ Shebenik 南部域 (Pishkash-5 地区, Qarri i Zi 地区)

Pishkash-5 では既知鉱床の断層転位による北方延長の探査が重点課題となっている。EPMA 異常の延長にも相当する。

Qarri i Zi では、MJAS-8 と MJAS-9 で着鉱した。EPMA 異常が多い。

・ Shebenik 中央部域 (Ahu i Vetem 地区, Gobile 地区, Qafa e Dinavit 地区, Buzgare 地区, Lugu i Batres 地区)

各地区で EPMA 異常が検出された。塊状鉱などの露頭、既知鉱床も多い。

1-3 第3年次調査の概要

1-3-1 調査地区及び内容

Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Buzgare, Pishkash-5, Bregu i Pishes, Hija e Zeze の6地区でボーリング調査を実施した。掘削された孔数は15孔、総掘進長は1,405mである。図1-1-1に調査位置図、図1-1-2に調査地域周辺の地質図、表1-1-1に調査数量を示す。

1-3-2 調査目的

ボーリング調査の目的は、既知クロム鉱床及び鉱徴の傾斜延長下部または走向延長部を探査することである。

1-3-3 調査団の編成

第3年次調査に参加、従事した人員は以下のとおりである。

(1) 日本側

| | | |
|-------|-------|-----------------|
| 小沼 工 | 団長・総括 | (住鉱コンサルタント株式会社) |
| 永野 統宏 | 地質 | (住鉱コンサルタント株式会社) |
| 二ノ宮 淳 | 地質 | (住鉱コンサルタント株式会社) |

(2) アルバニア側

| | |
|-------------------------|--|
| Dr. Prof. Mehmet ZACAJ | (Albanian Geological Survey; General Director) |
| Dr. Prof. Irakli PREMTI | (Albanian Geological Survey; Vice Director) |
| Dr. Kristaq DHIMA | (Institute of Geological Research; Geologist) |
| Mr. Kujtim KOCI | (Institute of Geological Research; Geologist) |
| Mr. Lufti MUSTAFA | (Albanian Geological Survey) |
| Mr. Murat LEKA | (Albanian Geological Survey) |

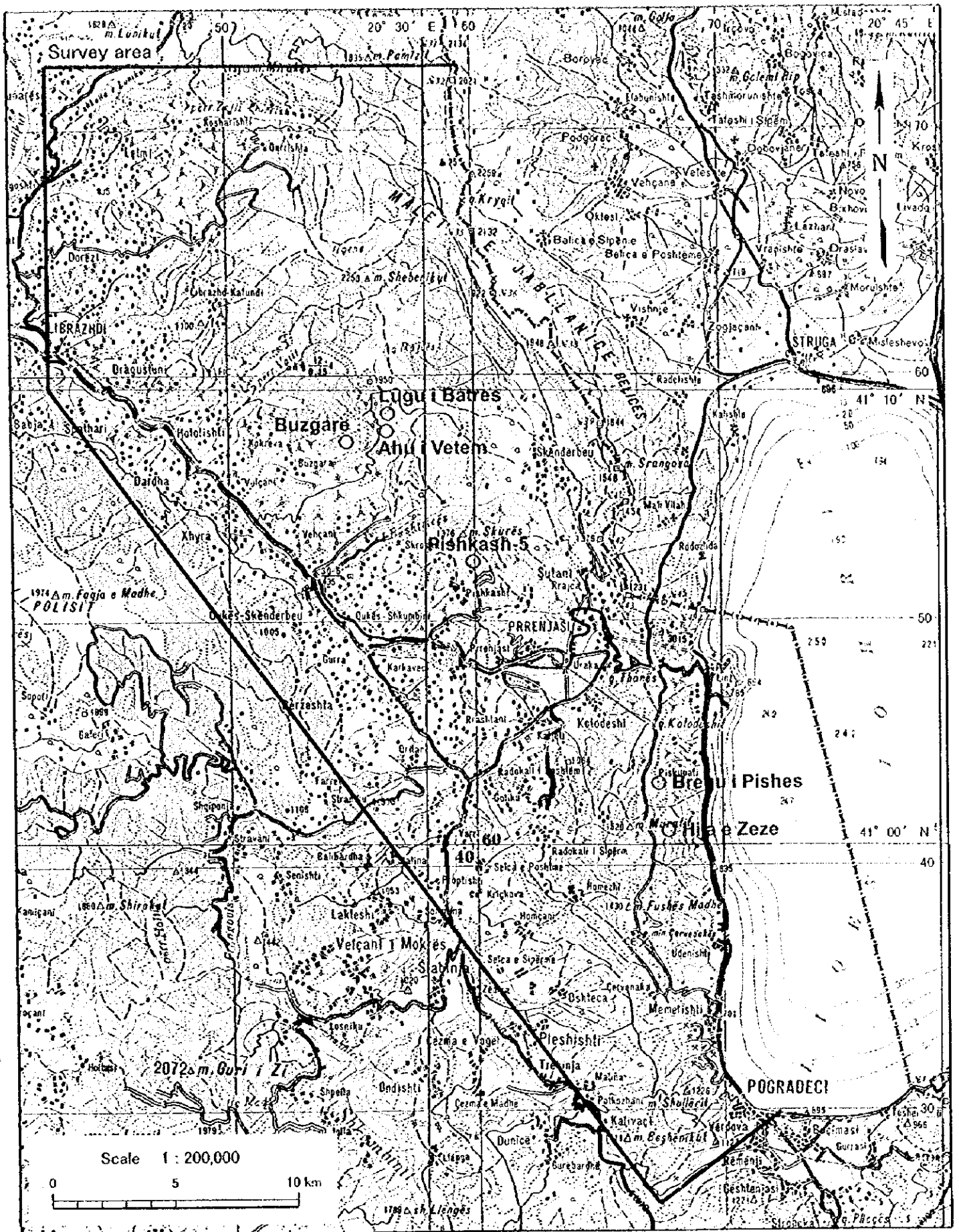


图 1-1-1 調查位置図



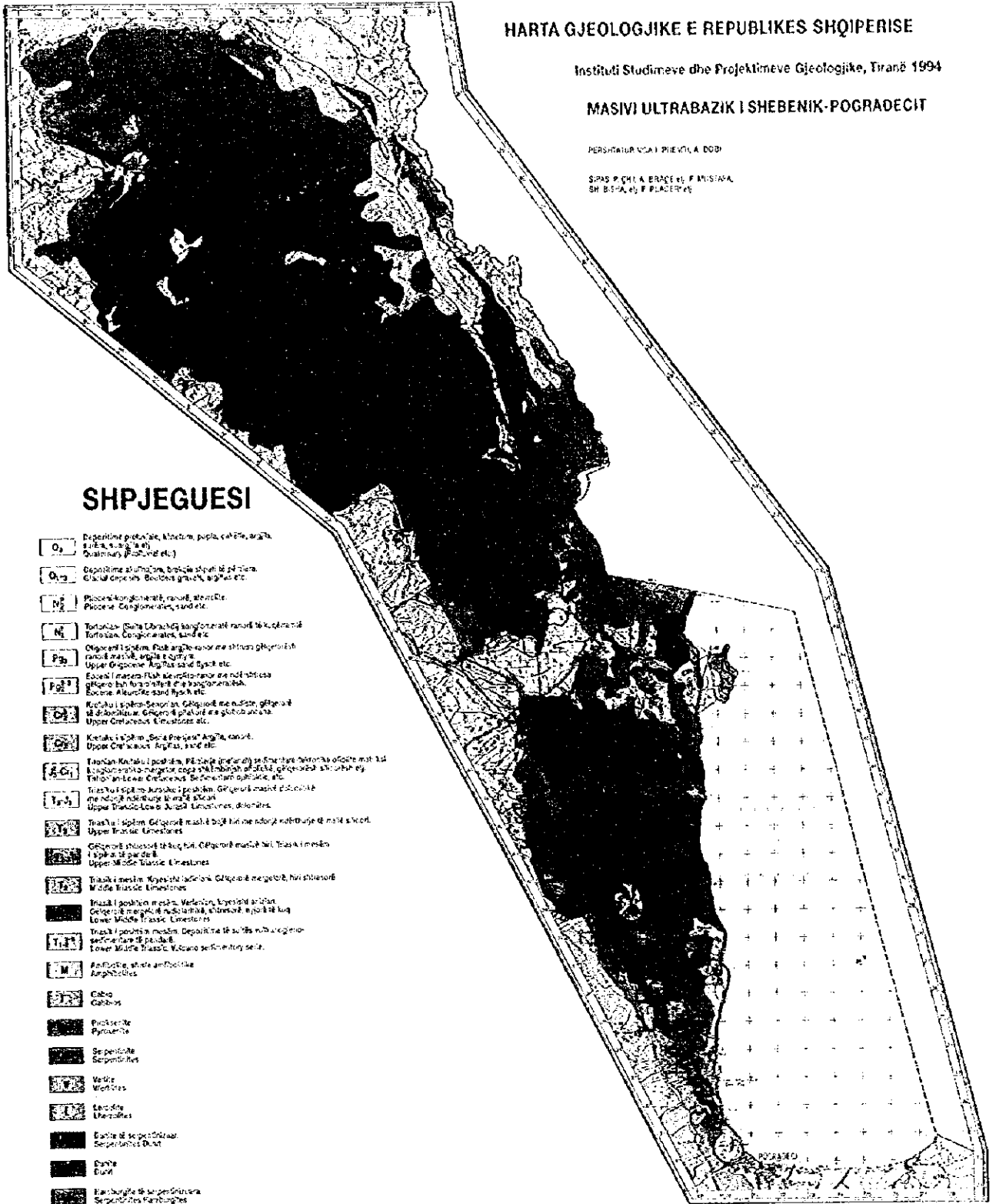
HARTA GJEOLOGJIKE E REPUBLIKES SHQIPERISE

Instituti Studimeve dhe Projektmeve Gjeologjike, Tiranë 1994

MASIVI ULTRABAZIK I SHEBENIK-POGRADECIT

PERSHIPTOR VËSË I PRIETËVLA DOPË

SH.PAS P. QJH. A. BRADË ET. F. MUSIPIA, SH. BISHA ET. F. PLACERTI ET.



SHPJEGUESI

- Depozitime post-glaciale, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.
Quaternary (Post-glacial etc.)
- Depozitime glaciorelaciale, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.
Glacial deposits (Blloqer pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Pliocene (Konglomerate, sand, etc.)
Pliocene (Conglomerates, sand etc.)
- Tertiary (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Tertiary (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Depozitime e sipërme krijotake, argjila, shtesa, etj.
Upper Cretaceous (Argjila, shtesa, etj.)
- Depozitime të poshtme krijotake, argjila, shtesa, etj.
Lower Cretaceous (Argjila, shtesa, etj.)
- Kretaku i sipërm (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Upper Jurassic (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Kretaku i poshtëm (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Lower Jurassic (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Triasku i sipërm (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Upper Triassic (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Triasku i mesëm (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Middle Triassic (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Triasku i poshtëm (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etj.)
Lower Triassic (Shtesa, blloqer, pupla, çarje, arëna, shtesa, shtesa, etc.)
- Amphibole, schist and gneiss
Amphiboles
- Gabbro
- Pyroxene
- Serpentine
- Marble
- Quartzite
- Marble of serpentinitic origin
- Marble
- Marble with serpentinitic inclusions
- Kufi gjeologjik normal afert vertikale, të mbështetur.
Geologic boundary at vertical, to be supported
- Kufi gjeologjik meqë gjatë afert vertikale, të mbështetur.
Geologic boundary at vertical, to be supported
- Kufi gjeologjik ndërmjet shkëmbinjve të magmatikëve dhe bazaltëve.
Geologic boundary between the magmatic rocks
- Kufi tektonik afert vertikale, të mbështetur.
Tectonic faults of vertical, to be supported
- Afert e strukturave strukturore normale.
Synclinal faults
- Afert e strukturave antistrukturore normale.
Antyclinal faults
- Shprehje normale dhe vëndime të strukturave.

Shprehje Normale
Approximate Geologic Boundary
N. QJH. A. BRADË ET. F. MUSIPIA, SH. BISHA ET. F. PLACERTI ET.

图 1-1-2 調查地域周辺の地質図

SHIPJGUESI



(3) 現地指導監督

上木 隆司 (金属鉱業事業団)

原田 武 (金属鉱業事業団)

神谷 太郎 (国際協力事業団)

表 1-1-1 調査数量

| 地区名 | 孔番号 | 掘進長 | 傾斜角度 | 掘進方位 |
|----------------|---------|--------|------|--------|
| Ahu i Vetem | MJAS-23 | 140m | -71° | S78° W |
| | MJAS-24 | 130m | -73° | N78° E |
| | MJAS-25 | 130m | -61° | N78° E |
| | MJAS-26 | 130m | -59° | N78° E |
| | MJAS-27 | 150m | -74° | N78° E |
| Lugu i Batres | MJAS-28 | 60m | -40° | N16° E |
| | MJAS-29 | 70m | -50° | N16° E |
| Buzgare | MJAS-30 | 40m | -40° | N45° E |
| | MJAS-31 | 50m | -40° | N45° E |
| Pishkash-5 | MJAS-32 | 125m | -60° | S80° W |
| | MJAS-33 | 110m | -68° | S80° W |
| Bregu i Pishes | MJAS-34 | 80m | -40° | S60° W |
| | MJAS-35 | 80m | -43° | S60° W |
| Hija e Zeze | MJAS-36 | 50m | -40° | S60° W |
| | MJAS-37 | 60m | -40° | S60° W |
| 合計 | 15 孔 | 1,405m | | |

1-3-4 調査期間

現地調査は前後期の2回に分けて行われた。前期現地調査は平成10年8月24日から9月23日、後期現地調査は平成11年3月6日から平成11年3月20日にかけてそれぞれ実施された。

解析作業及び報告書作成は、前・後期現地調査の間及び平成11年3月21日から平成11年3月26日に実施された。

第2章 調査地域の地理

2-1 位置 (図 1-1-1 参照)

シェベニック地域は、アルバニア共和国南東部の山岳地帯に位置し、東はマケドニア国境及び Ohrit 湖に面する。シェベニック地域には、標高 2,262m の Shebenik 山に代表される高山が北北西-南南東方向に連なり Shebenik 山地とよばれている。Shebenik 山地は、北部の Shebenik 山塊と南部の Pogradec 山塊の2つの山塊からなる。本地域の北西端に Librazhd, 南端に Pogradec の町があり、地域の交通及び産業の中心となっている。

ボーリングを実施した6地区は、北から順に、Lugu i Batres, Ahu i Vetem, Buzgare, Pishkash-5, Bregu i Pishes, Hija e Zeze であり、前4者は Shebenik 山塊に、後2者は Pogradec 山塊に位置する。

Lugu i Batres 地区は、Shebenik 山塊のほぼ中央、標高 1,780m前後の山地にあり、Pogradec 市の北北西約 33km, Librazhd 市の東約 14km に位置する。Ahu i Vetem 地区は Lugu i Batres 地区の 0.6km 南方に位置し、標高は 1,700m前後である。Buzgare 地区は Lugu i Batres 地区の 2.1km 南西方に位置し、標高は 1,190m前後である。以上の3地区周辺を Shebenik 中央部地域と称する。

Pishkash-5 地区は、Shebenik 山塊の南部、標高 1,200m前後の山地にあり、Pogradec 市の北北西約 25km に位置する。本地区周辺を Shebenik 南部地域と称する。

Bregu i Pishes 地区は、Pogradec 山塊北部の Ohrit 湖側の東斜面、標高 1,140m前後の山地にあり、Pogradec 市の北北西約 14km に位置する。Hija e Zeze 地区は Bregu i Pishes 地区の南方約 2 km, 標高 1,180m前後の山地に位置する。両地区周辺を Pogradec 北部地域と称する。

標高 700m にある Pogradec は Ohrit 湖南岸の人口約1万人の小さな町で、夏は避暑地及び湖水浴の地として多くの観光客でにぎわう。アルバニア国内の回線電話の通信状況は決して良いとはいえず、最近では携帯電話が普及し始めている。Pogradec からは隣国のマケドニアの通信局を経由して、国内外への携帯電話の使用が可能である。また、1999年には Pogradec から回線電話で直接国際電話が通じるようになった。Pogradec の宿泊施設としては、私営の小規模な宿泊施設が多く存在する。旧国営の大きなホテルは 1997年の暴動により破壊され、営業を停止している。

2-2 交通

シェベニック地域の中心都市の1つである Pogradec は、首都ティラナの南東約 80km (直線距離) に位置し、ティラナから舗装された国道が通じている。この国道は、ティラナから、アルバニア有数の工業都市 Elbasan, Librazhd 及び Perrenjas を通り、マケドニア・ギリシャ両国境に達している。ティラナと Pogradec 間の自動車による所要時間は 3~4時間である。

Shebenik 中央～南部地域は標高 1,000～2,000m の山岳地帯にあり、上述の国道から幾つかの林道（未舗装）が山間部に通じており、四輪駆動車のみが通行可能である。

Shebenik 中央部地域における既存の林道は、林道入口の Xhyra（標高 370m）から、Buzgare への分岐点にある貯水池（標高 1,080m）を経由し、Ahu i Vetem 地区（標高 1,700 m）及び Lugu i Batres 地区（標高 1,780m）近傍まで通じている。また、貯水池から Buzgare 地区（標高 1,190m）へも林道が通じている。しかし、これらの林道では路面の侵食や法面の崩壊がいたる所でみられ、林道入口部、Ahu i Vetem 地区から Lugu i Batres 地区の間及び Buzgare 地区に至る最終数 100m は当初通行不能であった。このため、本調査において林道全体の補修工事及びポーリングサイト周辺の搬入道路の新設工事を実施したが、それでも雨天の場合は通行が著しく困難となる。林道入口の Xhyra から Lugu i Batres 地区への所要時間は約 2 時間、Buzgare 地区へは約 1.5 時間である。なお、Pogradec から同林道入口までの所要時間は、約 1.5 時間である。

Shebenik 南部地域の Pishkash-5 地区の近傍までは、トラックが通行可能な鉱山道路が存在しており、ポーリングサイトに至る最終数 100m の道路補修・新設工事を実施した。林道入口（標高 500m）から Pishkash-5 地区（標高 1,200m）への所要時間は約 30 分である。Pogradec から同林道入口までの所要時間は、約 1 時間である。

Pogradec 北部地域には、Ohrit 湖岸を走る国道に平行して、Pogradec 山塊を縦断するように、国道の峠の Qafe Thane から Pogradec 北方の Memelishti に至る未舗装道路がある。この道路から Bregu i Pishes 地区及び Hija e Zeze 地区まで既存搬入道路を補修し、ポーリングサイト周辺の搬入道路を新規造成した。Pogradec から Qafe Thane を経由し、両地区までの所要時間は約 1 時間である。

2-3 地質

調査地区の地質は Shebenik-Pogradec 超塩基性岩体に属するハルツバーチャイト、ダナイト、パイロキシナイトなどの超塩基性岩類からなる。これらのほとんどは蛇紋岩化している。超塩基性岩の一般的構造は、NW-SE～NNW-SSE 方向である。

探査対象であるクロム鉱床はハルツバーチャイトを母岩としたポディフォーム型鉱床である。クロムスピネルが濃集したクロミタイトは塊状、ノジュール状、縞状、鉱染状など多様な産状を示す。クロミタイトはダナイト中に胚胎し、その構造は一般的に超塩基性岩の構造と調和する。

第3章 結論及び提言

3-1 結論

3-1-1 ボーリング調査

ボーリング調査を実施した各地区について以下のようにまとめられる。

(1) Ahu i Vetem 地区

本地区に胚胎する鉍体は、賦存する標高から深部鉍体と浅部鉍体に区分される。探査対象は両鉍体の北方延長部であり、掘削された5孔 (MJAS-23~MJAS-27) すべてが深部鉍体に着鉍し、このうち2孔 (MJAS-25, MJAS-26) が浅部鉍体に着鉍した。

深部鉍体は比較的厚く鉍染状~縞状を呈し、 Cr_2O_3 品位はやや低く、鉍体を包有するダナイトエンベロップが非常に厚い。浅部鉍体は薄く塊状を呈し、 Cr_2O_3 品位は高く、ダナイトエンベロップは薄い。深部鉍体と浅部鉍体の構造はそれぞれの母岩となる超塩基性岩体の構造と調和しており、深部鉍体を胚胎する超塩基性岩は NNE-SSW、浅部鉍体を胚胎する超塩基性岩は NW-SE の構造をもつ。したがって、両者は斜交関係にあり、浅部鉍体はシェベニック地域の主要地質構造 NNW-SSE と調和的であるが、深部鉍体は非調和的である。

深部鉍体の推定規模は、平均厚 2 m、傾斜延長 70m以上、走向延長 200m以上で、平均品位は 20%程度である。本調査で全5孔が着鉍し、着鉍長も 2 m以上と厚いことから、深部鉍体はさらに北北東に伸びていると考えられる。また、鉍体の傾斜延長の幅もさらに広がっている可能性がある。鉍体は全般に低品位であるが、その規模が比較的大きいこと及び局所的に高品位部も認められることから、今後の探査が期待される。

浅部鉍体の推定規模は、平均厚 0.8m、傾斜延長 30m以上、走向延長 80m以上で、平均品位は 40%程度である。北北東側の傾斜延長は一部で捕捉されただけで、発達していないといえるが、走向方向である北北西の延長は未調査であり、今後の探査が期待される。

(2) Lugu i Batres 地区

既知鉍体の中央~西部の下部を探査目的として2孔が掘削され、MJAS-28 はクロミタイトに着鉍したが、MJAS-29 は着鉍しなかった。

MJAS-28 で着鉍した鉍体は塊状を呈し、着鉍長は 0.3m、 Cr_2O_3 品位は 39.75%である。鉍体は、E-W~WNW-ESE 走向で南落ち中~急傾斜を示し、西北西に伸びて胚胎する。鉍体規模は、厚さ 0.1~2.0m、傾斜延長 20m以上、走向延長約 80mと小規模で、平均品位は 40%前後である。

既往調査では、鉍体東方への延長は捕捉されておらず、鉍体下部の連続性も確認されていない。本調査でも、鉍体西端の下部を通る MJAS-29 が着鉍しなかった。したがって、本地区のポテンシャルはやや低いと考えられる。

(3) Buzgare 地区

既知鉍体の下部及び北西延長部を探査目的として2孔 (MJAS-30, MJAS-31) が掘削されたが、両孔とも着鉍に至らなかった。

既存鉱体の下部に緩傾斜の厚い破碎帯が存在することから、鉱体の下部延長は断層により大きく転位しているため、両孔は着鉱しなかったと考えられる。地形的にみても、下部鉱体の探査には困難が伴う。

(4) Pishkash-5 地区

既知鉱体の北方延長部を探査目的として2孔 (MJAS-32, MJAS-33) が掘削されたが、両孔とも着鉱に至らなかった。

NNW-SSE 走向の鉱体に沿う断層により、数 10m 以上の規模で鉱体が大きく転位していることが、両孔が着鉱しなかった原因と考えられる。両孔周辺ではすでに多くのボーリング調査が実施されており、予想以上に転位が大きいと推定される。

(5) Bregu i Pishes 地区

既知鉱体の北西延長部を探査目的として2孔 (MJAS-34, MJAS-35) が掘削されたが、両孔とも着鉱に至らなかった。

これまでの調査結果から、鉱体は幾つかの断層により西側へと転位し、雁行状に配列すると推定される。これらの断層によって鉱体が西側に非常に大きく転位している、あるいは鉱体の上下方向の拡がり小さいことが、両孔が着鉱しなかった原因と考えられる。今後の探査は、両孔の下部及び西方で実施することが適当と考えられる。

(6) Hija e Zeze 地区

既知鉱体の北北西延長部を探査目的として2孔 (MJAS-36, MJAS-37) が掘削され、両孔ともに着鉱した。

MJAS-36 の着鉱長は 1.1m, MJAS-37 の着鉱長は 0.2m である。両孔ともに塊状鉱からなり、 Cr_2O_3 品位はそれぞれ 36.41%, 41.62% である。鉱体の推定規模は、平均厚 1m, 傾斜長 20m, 走向延長 100m 以上で、平均品位は 42% 程度である。

本地区では初めてボーリング調査が実施され、既知鉱体の北方への延長が捕捉された。鉱体は断層により少なからず転位しながら走向方向に連続していると推定される。今後の探査対象は、今回捕捉された部分の下部及び北方延長部である。

3-1-2 EPMA 試験

Ahu i Vetem 地区の MJAS-26 と Hija e Zeze 地区の MJAS-36 において、系統的なサンプリングを行い、クロムスピネルの EPMA 分析及び解析を実施した。前者は比較的規模が大きく低品位の鉱体に、後者は小規模で高品位の鉱体にそれぞれ着鉱している。クロミタイトを包有するダナイトでは各種の EPMA 異常が多く検出され、これ以外のダナイト及びハルツバージャイトでは EPMA 異常は少ない。

これ以降、 $\text{Cr}\# = \text{Cr}/(\text{Cr}+\text{Al})$, $\text{Mg}\# = \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$, $\text{Fe}^{3+}\# = \text{Fe}^{3+}/(\text{Cr}+\text{Al}+\text{Fe}^{3+})$ である。本調査における EPMA 異常は、ハルツバージャイトにおいて、各々、 $\text{Cr}\#$ が 0.4~0.6, TiO_2 wt% が 0.05 以上, $\text{Fe}^{3+}\#$ が 0.015 以上, ダナイトにおいて $\text{Fe}^{3+}\#$ が 0.030 以上である。また、ダナイト及びハルツバージャイトにおいて、 $\text{Cr}\#$ が 0.7 以上かつ V_2O_5 wt% が 0.2 以下である。

クロミタイトに近接するダナイトの V_2O_5 wt% は、これ以外のダナイトよりも明らかに低くクロミタイトとほぼ同レベルにあり、 V_2O_5 -Cr # の EPMA 異常を示す。ほとんどのハルツバージャイトは Fe^{3+} # の EPMA 異常を示し、クロミタイトから離れるに従い Fe^{3+} # が低くなる（異常レベルが低下）。ハルツバージャイトにおける Cr # が 0.6 以下の EPMA 異常は認められない。

今回のボーリングコアの EPMA 試験結果により、ダナイト中のクロムスピネルの V_2O_5 wt% が 0.150 以下、ハルツバージャイト中のクロムスピネルの Fe^{3+} # が 0.020 以上を示す場合に鉍床が賦存していることが確認された。したがって、シェベニック地域におけるクロミタイトの探鉍指標として、クロムスピネルの化学組成が有効であると考えられる。

ハルツバージャイト中のクロムスピネルの Cr # はポディフォーム型の大規模なクロム鉍床周辺では 0.60~0.40 程度の値を示す。MJAS-26 と MJAS-36 のハルツバージャイト中のクロムスピネルの Cr # は概して高く、0.66~0.79 の範囲に位置する。したがって、Ahu i Vetem と Hija e Zeze 両地区に Bulqiza 鉍山級以上の規模を持つクロム鉍床が賦存する可能性は低いと考えられる。

3-1-3 考察

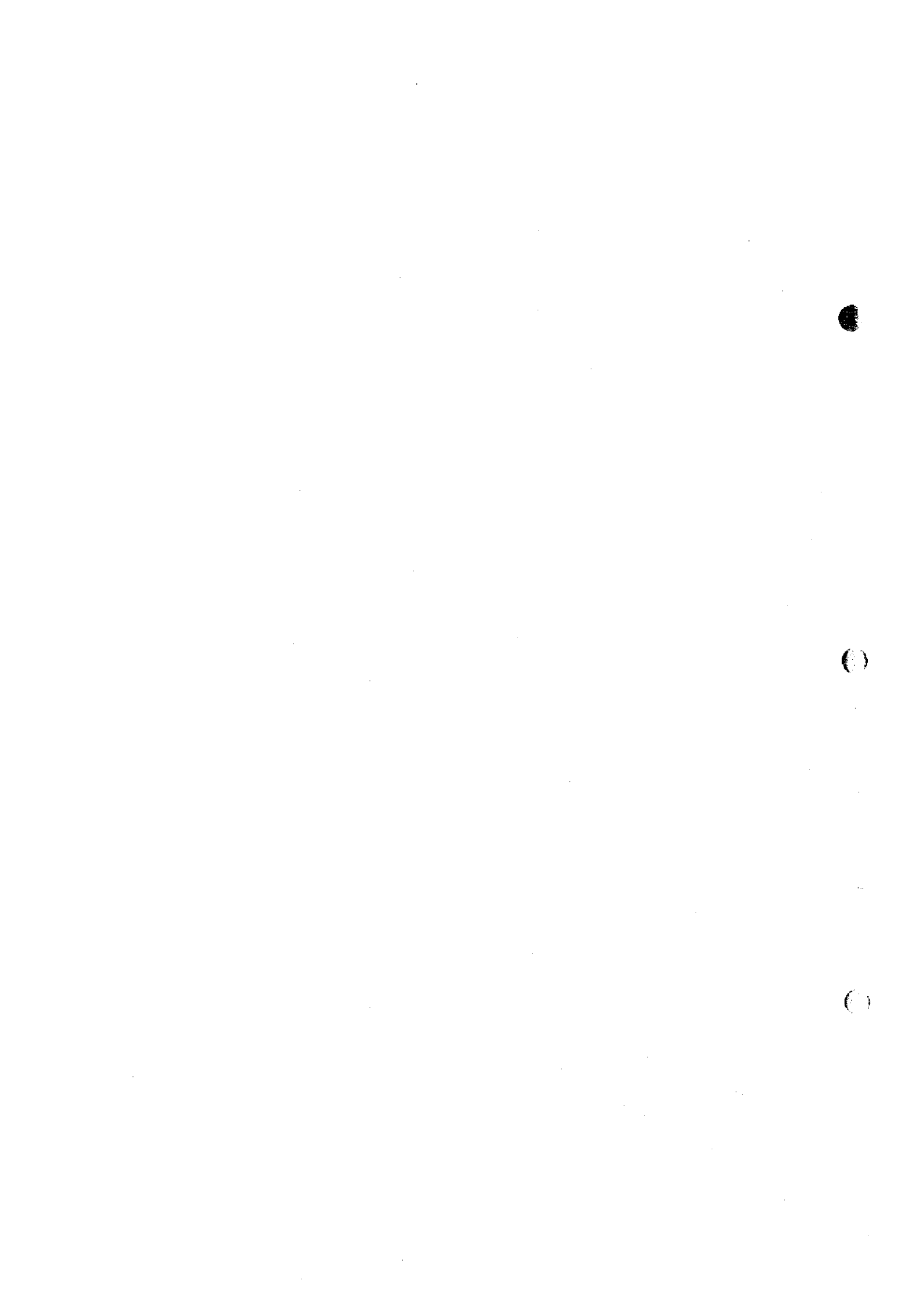
EPMA 試験で V_2O_5 -Cr # と Fe^{3+} # の EPMA 異常が顕著に見られることから、ポディフォーム型クロム鉍床の生成過程で重要な現象であるメルトと壁岩（ハルツバージャイト）の相互反応があったことが示唆される。特に、MJAS-26 周辺の Ahu i Vetem 地区では比較的大規模に Massive dunite suite が分布し、ボーリングで捕捉されたダナイトの規模が大きいことから、同地区のクロム鉍床ポテンシャルが高いことが示唆される。しかし、本地区に存在するような Cr # の高いハルツバージャイトに伴われる大規模鉍床の例は少ないことから、本地区での大規模鉍床賦存の可能性は低いと考えられる。

3-2 将来への提言

本年度の調査結果から、今後の探査として以下の調査が提言される。

- ① Hija e Zeze 地区におけるボーリング調査
 - ・ MJAS-36 及び MJAS-37 で捕捉された鉍体の下方延長部
 - ・ 同鉍体の北方延長部
- ② Ahu i Vetem 地区におけるボーリング調査
 - ・ 深部鉍体のさらに北北東方延長部（MJAS-27 の北～北東側）
 - ・ 浅部鉍体の北西方延長部（MJAS-27 の西～北西側）
- ③ Bregu i Pishes 地区におけるボーリング調査
 - ・ MJAS-34 及び MJAS-35 で探査した部分の下部
 - ・ MJAS-34 及び MJAS-35 よりも西方

第 Ⅱ 部



第II部 各論

第1章 ボーリング調査内容

1-1 調査概要

図 2-1-1～2-1-3 及び表 2-1-1 に示す 6 地区において、MJAS-23～MJAS-37 の合計 15 孔、総掘進長 1,405m のボーリングを実施した。Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Buzgare の 3 地区は Shebenik 超塩基性岩体の中央部（シェベニック中央部域）、Pishkash-5 地区は同岩体の南部（シェベニック南部域）に、Bregu i Pishes, Hija e Zeze の 2 地区は Pogradec 超塩基性岩体の北部（ポグラデッツ北部域）に位置する。

ボーリング調査は平成 10 年 10 月上旬から 12 月初旬にかけて実施された。

ボーリング調査の目的は、1 年次及び 2 年次調査の結果でポテンシャルがあると評価された既知クロム鉱床及び鉱徴の走向延長部または下部の探査である。調査結果を表 2-1-1 に示す。

6 地区のうち、Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Hija e Zeze の 3 地区における 8 孔ではクロミタイトに着鉱した。しかし、Buzgare, Pishkash-5, Bregu i Pishes の 3 地区ではクロミタイトに着鉱しなかった。

採取されたコアは、顕微鏡観察、Cr₂O₃ 品位分析、EPMA 分析試験などに供された。

1-2 調査方法

調査工程を表 2-1-2、調査実績を表 2-1-3 に示す。

(1) ボーリング調査の工程

前期現地調査は平成 10 年 8 月 24 日から 9 月 23 日の間に行われた。現地調査では、ボーリングサイト及び孔心位置の測量と周辺の地質状況の調査が実施された。本期間中にボーリング掘削が開始される予定であったが、搬入道路の補修及び造成工事が遅れたことと、9 月 12 日に首都ティラナで暴動が発生したためボーリング機材の搬入ができなくなったことから、掘削開始は予定より遅れて 10 月 15 日となった。ボーリング調査の工程を表 2-1-2 に示す。

ボーリング掘削中には、多雨により搬入道路の状況が悪化し、しばしば機材移設が不可能となり、天候回復と道路補修を待つことがあった。さらに 11 月中旬以降には例年にない積雪があり、除雪作業が必要となり、搬入作業は困難をきわめた。

天候条件には恵まれなかったが、掘進作業は順調で大きなトラブルもなく、12 月初旬にすべてのボーリング掘削は完了した。なお、ボーリング掘削中はアルバニア側のカウンターパートが現地工事の監督を行った。



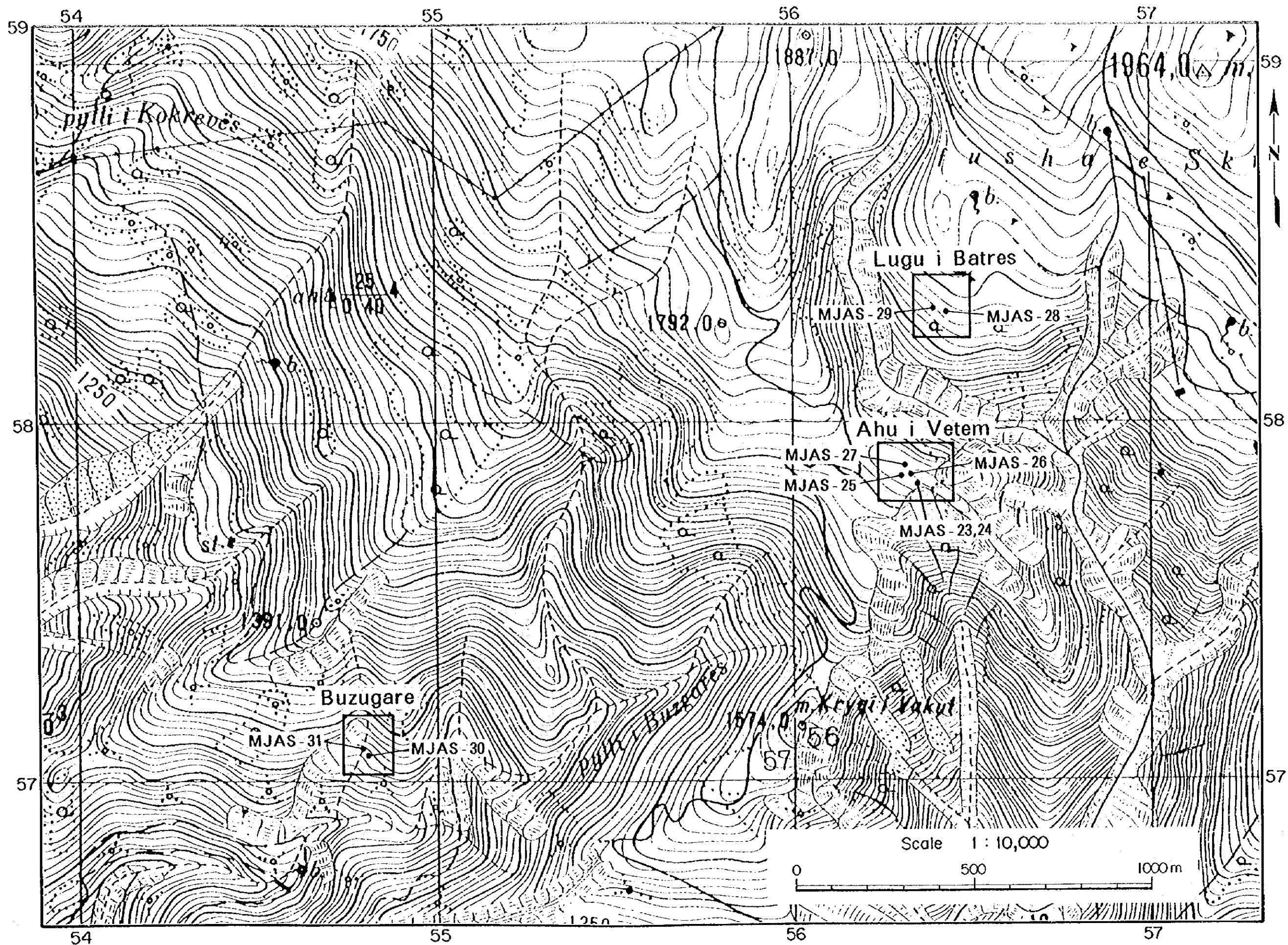


图 2-1-1 Shebenik 中央部域ボーリング位置図

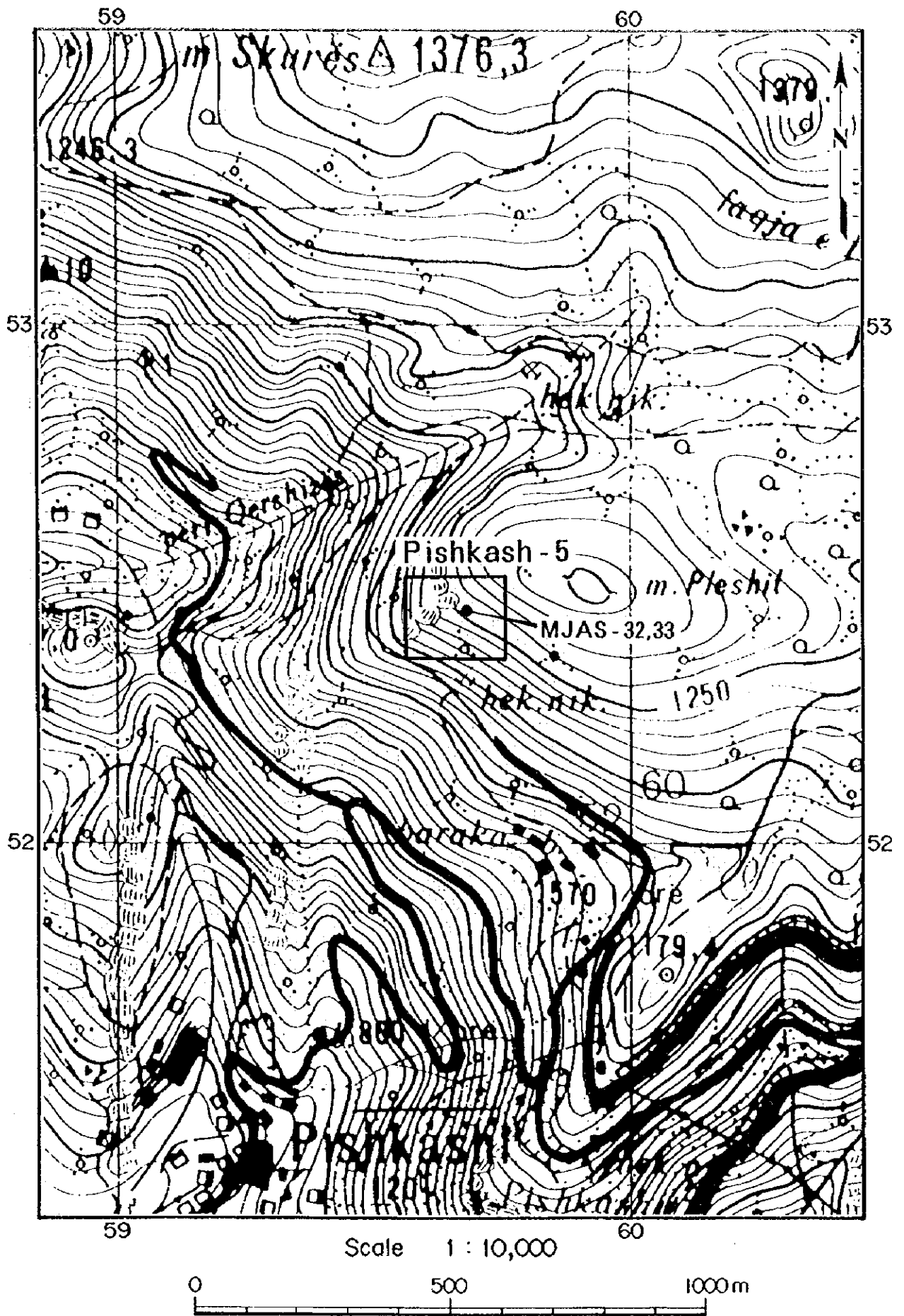
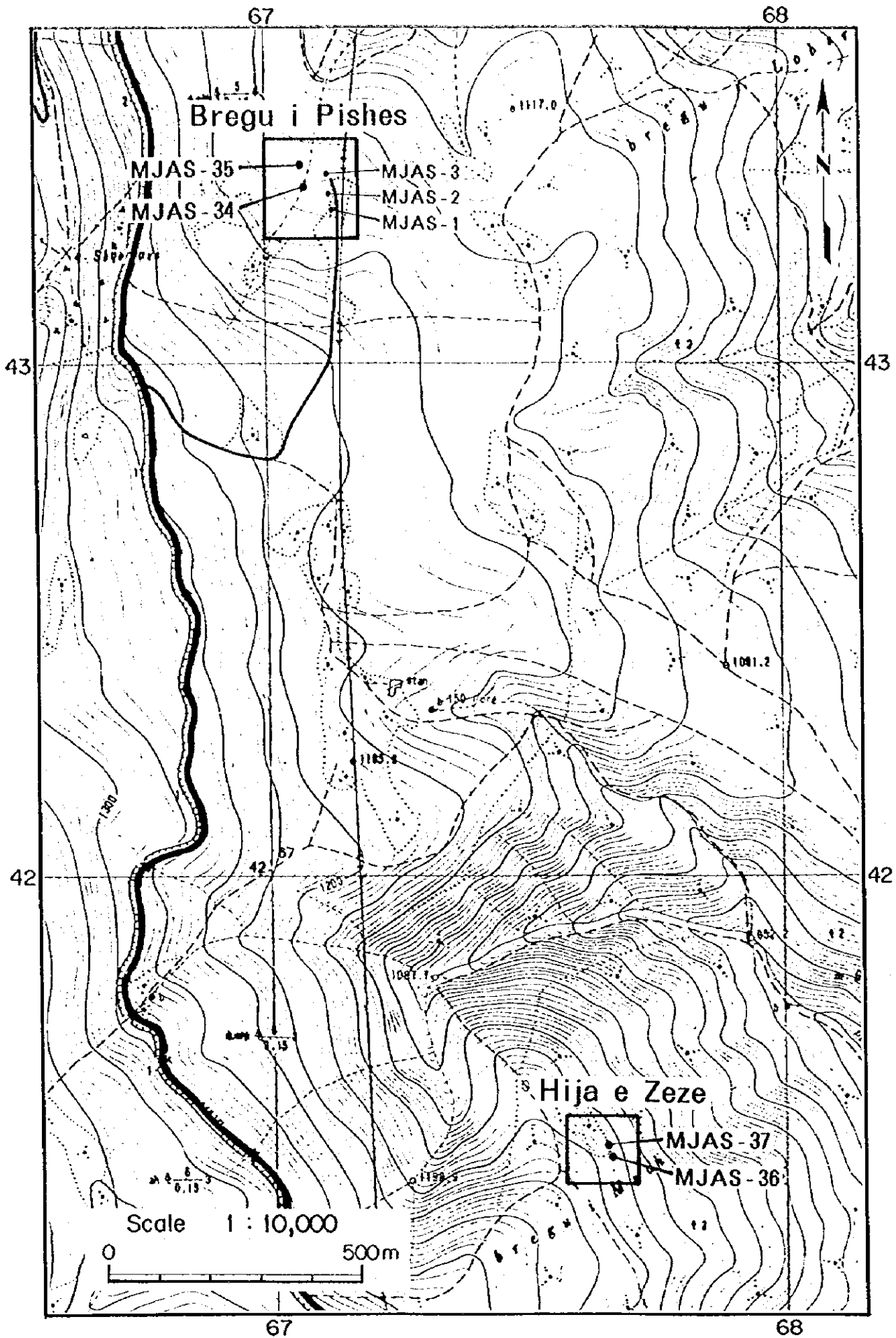


図 2-1-2 Shebenik 南部域ボーリング位置図



67 68
 43 42
 67 68
 0 500m
 Scale 1 : 10,000
 図 2-1-3 Pogradec 北部域ボーリング位置図

表2-1-1 調査結果

| 地区名 | 孔番号 | 座標 | | 標高 (m) | 掘進長 (m) | 傾斜角 | 方位 | 加砂卜 着鉱深度 | | 着鉱長 (m) | 鉱体形状 | Cr ₂ O ₃ (%) | 二了採取率 (%) |
|----------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|------|--------|----------|--------|------------|-------|---------------------------------------|--------------|
| | | X | Y | | | | | 上端(m) | 下端(m) | | | | |
| Ahu i Vetem | MJAS-23 | 57,824.16 | 56,350.25 | 1,717.15 | 140 | -71° | S78° W | 119.30 | 122.05 | 2.75 | 鉱染~縞状 | 26.10 | 96.8 |
| | MJAS-24 | 57,824.16 | 56,350.25 | 1,717.15 | 130 | -73° | N78° E | 100.20 | 102.95 | 2.75 | 鉱染~縞状 | 15.39 | 97.7 |
| | MJAS-25 | 57,847.17 | 56,306.94 | 1,718.25 | 130 | -61° | N78° E | 5.10 | 5.11 | 0.01 | 縞状 | - | 98.5 |
| Lugu i Baires | MJAS-26 | 57,853.11 | 56,327.78 | 1,711.85 | 130 | -59° | N78° E | 113.90 | 115.65 | 1.75 | 鉱染~縞状 | 18.40 | 97.7 |
| | MJAS-27 | 57,878.45 | 56,314.37 | 1,718.51 | 150 | -74° | N78° E | 10.85 | 10.90 | 0.05 | 塊状 | 35.41 | 97.7 |
| Buzugare | MJAS-28 | 58,292.62 | 56,435.11 | 1,761.57 | 60 | -40° | N16° E | 113.90 | 118.50 | 4.60 | 鉱染~縞状 | 17.42 | 96.7 |
| | MJAS-29 | 58,301.84 | 56,395.93 | 1,776.68 | 70 | -50° | N16° E | 116.85 | 118.83 | 1.98 | 鉱染~縞状 | 21.51 | 95.0 |
| | MJAS-30 | 57,074.24 | 54,799.44 | 1,190.30 | 40 | -40° | N45° E | 9.50 | 9.80 | 0.30 | 塊状 | 39.75 | 97.5 |
| Pishkash-5 | MJAS-31 | 57,093.04 | 54,788.73 | 1,187.21 | 50 | -40° | N45° E | - | - | - | - | - | 92.0 |
| | MJAS-32 | 52,446.34 | 59,680.67 | 1,243.50 | 125 | -60° | S80° W | - | - | - | - | - | 97.6 |
| Bregu i Pishes | MJAS-33 | 52,446.34 | 59,680.67 | 1,243.50 | 110 | -68° | S80° W | - | - | - | - | - | 99.0 |
| | MJAS-34 | 43,344.10 | 67,079.83 | 1,139.25 | 80 | -40° | S60° W | - | - | - | - | - | 84.1 |
| Hija e Zeze | MJAS-35 | 43,386.83 | 67,070.70 | 1,137.72 | 80 | -43° | S60° W | - | - | - | - | - | 71.1 |
| | MJAS-36 | 41,451.43 | 67,663.52 | 1,182.94 | 50 | -40° | S60° W | 43.00 | 44.10 | 1.10 | 塊状 | 36.41 | 95.3 |
| | MJAS-37 | 41,474.24 | 67,651.39 | 1,185.64 | 60 | -40° | S60° W | 41.50 | 41.70 | 0.20 | 塊状 | 41.62 | 92.0 |

表2-1-2 調査工程

| 月 | 日 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------|----|----|--------|----|----|
| 日 | 日 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 日 | 日 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 日 | 日 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 日 | 日 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 日 | 日 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 日 | 日 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 日 | 日 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 日 | 日 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 日 | 日 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 日 | 日 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 日 | 日 | 41 | 42 | 43 | 44 |
| 日 | 日 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 日 | 日 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| 道路・サイト造成 | | 14 | | | |
| 機材運搬 | | 9 | | | |
| MJAS-23 | 搬入 | 9 | (140m) | 15 | 17 |
| | 掘削 | 15 | | 17 | |
| MJAS-24 | 掘削 | 17 | (130m) | 19 | 19 |
| MJAS-26 | 搬入 | 19 | (170m) | 19 | 20 |
| | 掘削 | 19 | | 20 | |
| MJAS-25 | 搬入 | 21 | (180m) | 22 | 22 |
| | 掘削 | 22 | | 22 | |
| MJAS-27 | 搬入 | 23 | (180m) | 23 | 24 |
| | 掘削 | 23 | | 24 | |
| Ahui Vetem地区 | | 24 | | 24 | |
| MJAS-28 | 搬入 | 24 | (60m) | 28 | 29 |
| | 掘削 | 28 | | 29 | |
| MJAS-29 | 搬入 | 29 | (70m) | 29 | 30 |
| | 掘削 | 29 | | 30 | |
| Buzugarc地区 | | 30 | | 30 | |
| MJAS-30 | 搬入 | 9 | (40m) | 10 | 10 |
| | 掘削 | 10 | | 10 | |
| MJAS-31 | 搬入 | 10 | (50m) | 10 | 10 |
| | 掘削 | 10 | | 10 | |
| MJAS-32 | 搬入 | 11 | (125m) | 19 | 21 |
| | 掘削 | 19 | | 21 | |
| MJAS-33 | 掘削 | 21 | (110m) | 22 | 22 |
| MJAS-34 | 搬入 | 23 | (80m) | 25 | 26 |
| | 掘削 | 25 | | 26 | |
| MJAS-35 | 搬入 | 26 | (80m) | 26 | 26 |
| | 掘削 | 26 | | 26 | |
| Bregu i Pishes地区 | | 26 | | 26 | |
| MJAS-37 | 搬入 | 28 | (50m) | 28 | 30 |
| | 掘削 | 28 | | 30 | |
| MJAS-36 | 搬入 | 30 | (60m) | 30 | 30 |
| | 掘削 | 30 | | 30 | |
| 機材運搬 | | 30 | | 30 | |

表2-1-3 調査実績

| 孔番号 | MJAS-23 | MJAS-24 | MJAS-25 | MJAS-26 | MJAS-27 | MJAS-28 | MJAS-29 | MJAS-30 | MJAS-31 | MJAS-32 | MJAS-33 | MJAS-34 | MJAS-35 | MJAS-36 | MJAS-37 | 合計 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 掘削深度 | m | 140 | 130 | 130 | 150 | 60 | 70 | 40 | 50 | 125 | 110 | 80 | 80 | 50 | 60 | 1,405 |
| 採取コア長 | m | 135.5 | 127.0 | 128.0 | 145.0 | 58.0 | 66.5 | 39.0 | 46.0 | 122.0 | 109.0 | 67.3 | 57.2 | 46.0 | 57.2 | 1,330.7 |
| コア採取率 | % | 96.8 | 97.7 | 97.7 | 96.7 | 96.7 | 95.0 | 97.5 | 92.0 | 97.6 | 99.1 | 84.1 | 71.5 | 92.0 | 95.3 | 94.7 |
| コア径 | | NQ | NQ | HQ+NQ | HQ+NQ | HQ+NQ | HQ+NQ | HQ+NQ | HQ+NQ | NQ | HQ+NQ | NQ | NQ | NQ | NQ | |
| 掘削開始日 | | 15-Oct | 17-Oct | 22-Oct | 23-Oct | 28-Oct | 29-Oct | 9-Nov | 10-Nov | 19-Nov | 21-Nov | 25-Nov | 26-Nov | 30-Nov | 28-Nov | |
| 掘削終了日 | | 17-Oct | 19-Oct | 22-Oct | 24-Oct | 29-Oct | 30-Oct | 10-Nov | 10-Nov | 21-Nov | 22-Nov | 26-Nov | 28-Nov | 1-Dec | 30-Nov | |
| 作業日数 | 日 | 8.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 5.0 | 1.0 | 10.5 | 1.0 | 10.0 | 1.5 | 4.0 | 1.8 | 2.0 | 1.2 | 53.5 |
| 搬入 | 日 | 3.5 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 2.5 | 0.2 | 2.5 | 0.2 | 3.5 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 15.6 |
| 掘削 | 日 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | 1.0 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | 2.0 | 1.3 | 2.0 | 1.6 | 1.8 | 1.0 | 20.9 |
| その他 | 日 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 0.0 | 7.0 | 0.0 | 4.5 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 |
| 掘進効率 | m/日 | 70.0 | 65.0 | 130.0 | 100.0 | 115.4 | 60.0 | 40.0 | 62.5 | 62.5 | 84.6 | 40.0 | 50.0 | 27.8 | 60.0 | 67.2 |

表2-1-4 消耗品及びダイヤモンドビット使用状況

| 孔番号 | MJAS-23 | MJAS-24 | MJAS-25 | MJAS-26 | MJAS-27 | MJAS-28 | MJAS-29 | MJAS-30 | MJAS-31 | MJAS-32 | MJAS-33 | MJAS-34 | MJAS-35 | MJAS-36 | MJAS-37 | 合計 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| NQ D-bit | 個 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 17 |
| NQ D-reamer | 個 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10 |
| core lifter | 個 | | | 2 | | | 2 | | | 1 | | | | 1 | | 6 |
| core box | 個 | 38 | 31 | 33 | 32 | 38 | 15 | 17 | 12 | 28 | 27 | 14 | 11 | 10 | 12 | 328 |
| diesel | l | 200 | 160 | 160 | 200 | 160 | 100 | 90 | 40 | 190 | 140 | 70 | 160 | 80 | 60 | 1,840 |
| motor oil | l | | | 20 | | | 20 | | | 20 | | | | 10 | | 70 |
| polly drill | l | 80 | 80 | 80 | 80 | 40 | 60 | 20 | 20 | 140 | 40 | 100 | 100 | 40 | 20 | 920 |
| grease | kg | 10 | 10 | | 10 | | 10 | | | 20 | | | 20 | | | 80 |

掘削終了後直ちに後期現地調査（コア調査）が実施される予定であったが、9月の暴動後に外務省が「渡航延期勧告」を発令したため、調査団の派遣が一時不可能な状態にあった。12月末に「渡航延期勧告」が緩和されたことを受け、後期現地調査が平成11年3月6日から3月20日の間に行われた。現地調査では、コア観察、試料採取、調査結果の報告が実施された。

（2）ボーリング作業と人員構成

ボーリング掘削工事は、アルバニアの業者 ITNPM (Mining & Processing Technology Institute) に委託して実施された。

使用したボーリング機器は1台で、1日2方24時間稼働体制で掘削作業が行われた。

ボーリング作業の人員構成は、ボーリング技師2名、ボーリング助手2名の計4名からなる。この他に随時、作業員として数名が補助作業を行った。

（3）道路及びサイトの造成・補修・維持

各地区のボーリング掘削作業に先立って、搬入道路の造成・補修及びボーリングサイトの造成がアルバニア地質調査所（Gjeoalba）に委託して実施された。これらの工事の工程は次のとおりである。

国道から Ahu i Vetem 地区への既存道路の補修

Ahu i Vetem 地区のサイト周辺の道路造成及びサイト造成

Ahu i Vetem 地区から Lugu i Batres 地区への既存道路の補修

Lugu i Batres 地区のサイト周辺の道路造成及びサイト造成

Ahu i Vetem 地区への道路途中から分岐する Buzgare 地区への既存道路の補修

Buzgare 地区のサイト周辺の道路造成及びサイト造成

国道から Pishkash-5 地区への既存道路の補修

Pishkash-5 地区のサイト周辺の道路造成及びサイト造成

国道から Bregu i Pishes と Hija e Zeze 地区への既存道路の補修

Bregu i Pishes 地区のサイト周辺の道路造成及びサイト造成

Hija e Zeze 地区サイト周辺の道路造成及びサイト造成

国道から Ahu i Vetem、Lugu i Batres 及び Buzgare 地区への既存道路は全体に状態が悪く、補修後も降雨により容易に道路が傷み、しばしば四輪駆動車も通行不可能となる。最初の掘削地区となった Ahu i Vetem 地区のサイト造成後の9月下旬から雨が多くなったため、随時道路の補修が必要であった。また、11月中旬、Pishkash-5 地区のボーリング掘削時から例年のない積雪があり、Pishkash-5 地区の撤収時から最後の Hija e Zeze 地区の搬入撤収まで、道路の除雪作業が必要であった。

同様にボーリングサイト周辺の新設道路及びサイトでは、降雨により路面が侵食されたり、サイトの土砂が流出したため、維持補修作業が必要であった。

道路の造成、補修、維持及びサイトの造成には2台のブルドーザが使用された。Pishkash-5 と Hija e Zeze 地区では、サイトが傾斜地に位置し露岩地帯のため、サイト造成にダイナマイトによる発破作業が併用された。

(4) 使用機器、機材と掘削用水の供給

使用したボーリング機器、車両等は以下のとおりである。消耗品及びダイヤモンドビットの使用状況を表 2-1-4 に示す。

- ・ボーリング機器： JKS Boyles 37 A Drill (カナダ製, 100 馬力)
BP 25 triplex hydraulic pump (2 台)
BP 25 triplex diesel pump (2 台)
- ・機器運搬車両： DT 75 ブルドーザ (アルバニア製)
Forstreetトラック (中国製)
TATRAトラック (チェコ製)
LIAZトラクター
(一部地区で AS-350-D と B-2 の2台のヘリコプターを使用)
- ・通勤車両： Land Rover (一部地区では降雨時にトラクター利用)

掘削用水は、Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Buzgare, Pishkash-5 の4地区では近傍の河川水が利用された。Bregu i Pishes と Hija e Zeze の2地区では、西方の尾根を越えたところにある溜め池から採取された。

(5) 掘削工法

掘削工法はワイヤーライン工法で、全区間でコアが採取された。地表状況に従い、約半数のボーリングでは、地表付近数mはHQコアリング、以深はNQコアリングとされた。これ以外では、全区間がNQコアリングとされた。各孔の掘削実績を表 2-1-3 に示す。

各孔のコア採取率は、Bregu i Pishes 地区を除き 90%以上で、そのほとんどが 95%以上である。Bregu i Pishes 地区では、断層破砕帯が発達していたため、他の地区に比べて低い採取率となった。

(6) コア調査、試料採取及びコアの保管

採取されたコアは木製のコア箱に収納され、現地の一時保管場所または掘削現場で写真撮影された。写真撮影が終了したコアは、数回に分けて、ティラナにある Gjeolba 所管の倉庫にトラックで運搬され、保管された。

後期現地調査で、同倉庫においてコア箱が並べられ、コア観察、試料採取が行われた。採取された試料は日本に発送され、各種室内試験に供された。コア観察が完了したコア箱は同倉庫に保管されている。

第2章 ボーリング調査結果

6地区の地質平面図、鉱微地図、地質断面図及び地質縦断面図を図2-2-1～2-2-23に、15孔の地質柱状図を付図1～15に示す。クロミタイトの着鉱状況と品位を表2-2-1に示す。表2-2-1左側欄の孔別の Cr_2O_3 平均品位は、着鉱全長を細分したコアの Cr_2O_3 分析結果(同表中程)を各分析試料のコア長(分析試料長)に対して加重平均して求めた値である。各地区の調査結果は次のとおりである。

2-1 Shebenik 中央部地域

本地域には、Ahu i Vetem, Lugu i Batres, Buzgare の3地区が位置する(図2-1-1)。

(1) Ahu i Vetem 地区(図2-2-1～2-2-3, 付図1～5)

探査対象は、地表露頭及び探鉱坑道などで確認されている深部鉱体及び浅部鉱体の北方延長部である。MJAS-23, MJAS-24, MJAS-25, MJAS-26, MJAS-27 の5孔が掘削された。

孔井地質は厚さ数m～数10m規模のダナイトとハルツパーチャイトが混在している。クロミタイトの鉱体は深部の厚いダナイト中に胚胎される。浅部のダナイトは厚さ数m規模で、深部のものは厚さ10数～数10m規模である。深部で断層及び破碎帯が発達する傾向がある。本地区は、他地区に比べてダナイトの量が多く、クロミタイトを包有するダナイトエンベロープが厚いことを特徴とする。

全5孔の深度100m以深でクロミタイトに着鉱した。この鉱体は鉱染状～縞状を呈し既知の深部鉱体に類似し、出現標高からも、着鉱鉱体は深部鉱体の北北東走向延長部に相当するものである。

深部鉱体のクロミタイトとこれを包有するダナイトエンベロープの出現深度、クロミタイトの Cr_2O_3 平均品位は次のとおりである。

- ・ MJAS-23: ダナイトは深度118.3～131.0m(コア長12.7m)、クロミタイトは深度119.3～122.05m(コア長2.75m)に賦存し、クロミタイトの平均品位は26.10%。
- ・ MJAS-24: ダナイトは深度59.3～118.4m(コア長59.1m)、クロミタイトは深度100.2～102.95m(コア長2.75m)に賦存し、クロミタイトの平均品位は15.39%。
- ・ MJAS-25: ダナイトは深度108.3～130.0m(コア長21.7m以上)、クロミタイトは深度113.9～115.65m(コア長1.75m)に賦存し、クロミタイトの平均品位は18.40%。
- ・ MJAS-26: ダナイトは深度85.8～130.0m(コア長44.2m以上)、クロミタイトは深度113.9～118.5m(コア長4.60m)に賦存し、クロミタイトの平均品位は17.42%。
- ・ MJAS-27: ダナイトは深度100.5～135.4m(コア長34.9m)、クロミタイトは深度116.85～118.83m(コア長1.98m)に賦存し、クロミタイトの平均品位は21.51%。

MJAS-24とMJAS-26では、クロミタイト層中に断層が存在し、MJAS-24ではクロミタイトの下盤側境界は破碎帯となっておりダナイトと接する。MJAS-25ではクロミタイ

表2-2-1 クロミタイト着鉱状況と品位

| 孔番 | 掘進長 | 鉱床形態 | 加ミイト 着鉱長 | Cr ₂ O ₃ 平均品位 | 分析試料 番号 | Cr ₂ O ₃ 分析値 (%) | 試料深度 (m) | | 分析試料長 (m) | 試料長 (m) | 平均品位 (%) |
|---------|------|-------------|----------------|--|------------|---|----------|--------|--------------|------------|-------------|
| | | | | | | | 上端 | 下端 | | | |
| MJAS-23 | 140m | 鉱染～縞状 | 2.75m | 26.10% | 23-C-1 | 30.38 | 119.30 | 119.90 | 0.60 | 2.75 | 26.10 |
| | | | | | 23-C-2 | 16.07 | 119.90 | 120.55 | 0.65 | | |
| | | | | | 23-C-3 | 24.10 | 120.55 | 121.60 | 1.05 | | |
| | | | | | 23-C-4 | 39.53 | 121.60 | 122.05 | 0.45 | | |
| MJAS-24 | 130m | 鉱染～縞状 | 2.75m | 15.39% | 24-C-1 | 13.40 | 100.20 | 100.55 | 0.35 | 0.80 | 14.95 |
| | | | | | 24-C-2 | 16.16 | 100.55 | 101.00 | 0.45 | | |
| | | | | | 24-C-3 | 16.66 | 101.30 | 101.85 | 0.55 | 1.65 | 15.61 |
| MJAS-25 | 130m | 鉱染～縞状 | 1.75m | 18.40% | 24-C-4 | 14.16 | 101.85 | 102.25 | 0.40 | | |
| | | | | | 24-C-5 | 18.47 | 102.25 | 102.65 | 0.40 | | |
| | | | | | 24-C-6 | 11.82 | 102.65 | 102.95 | 0.30 | | |
| MJAS-26 | 130m | 塊状 鉱染～縞状 | 0.05m 4.60m | 35.41% 17.42% | 25-C-1 | 8.64 | 113.90 | 114.20 | 0.30 | 1.10 | 19.39 |
| | | | | | 25-C-2 | 23.42 | 114.20 | 115.00 | 0.80 | | |
| | | | | | 25-C-3 | 16.21 | 115.15 | 115.65 | 0.50 | 0.50 | 16.21 |
| MJAS-27 | 150m | 塊状 鉱染～縞状 | 1.98m | 21.51% | 26-C-1 | 35.41 | 10.85 | 10.90 | 0.05 | 0.05 | 35.41 |
| | | | | | 26-C-2 | 18.78 | 113.90 | 114.80 | 0.90 | 4.60 | 17.42 |
| | | | | | 26-C-3 | 15.73 | 114.80 | 115.90 | 1.10 | | |
| MJAS-28 | 60m | 塊状 | 0.30m | 39.75% | 26-C-4 | 15.41 | 115.90 | 116.50 | 0.60 | | |
| | | | | | 26-C-5 | 24.41 | 116.50 | 117.10 | 0.60 | | |
| | | | | | 26-C-6 | 15.73 | 117.10 | 118.50 | 1.40 | | |
| MJAS-36 | 50m | 塊状 | 1.10m | 36.41% | 27-C-1 | 24.01 | 116.85 | 117.65 | 0.80 | 1.98 | 21.51 |
| | | | | | 27-C-2 | 18.08 | 117.65 | 118.55 | 0.90 | | |
| | | | | | 27-C-3 | 25.37 | 118.55 | 118.83 | 0.28 | | |
| MJAS-37 | 60m | 塊状 | 0.20m | 41.62% | 28-C-1 | 39.75 | 9.50 | 9.80 | 0.30 | 0.30 | 39.75 |
| | | | | | 36-C-1 | 26.94 | 43.00 | 43.40 | 0.40 | 1.10 | 36.41 |
| | | | | | 36-C-2 | 43.85 | 43.40 | 44.00 | 0.60 | | |
| MJAS-37 | 60m | 塊状 | 0.20m | 41.62% | 36-C-3 | 29.63 | 44.00 | 44.10 | 0.10 | | |
| | | | | | 37-C-1 | 41.62 | 41.50 | 41.70 | 0.20 | 0.20 | 41.62 |

ト層中に厚 15cm のダナイト薄層が存在する。

MJAS-25, MJAS-26 では、地表付近において縞状～塊状を呈する薄層のクロミタイトに着鉱した。この鉱体は既存の浅部鉱体の延長部に相当する。MJAS-25 では、ダナイトは深度 2.9～5.8m (コア長 2.9m), クロミタイトは深度 5.10～5.11m (コア長 0.01m) に賦存する。MJAS-26 では、ダナイトは深度 10.80～10.95m (コア長 0.15m), クロミタイトは深度 10.85～10.90m (コア長 0.05m) に賦存し、クロミタイトの Cr_2O_3 平均品位は 35.41% である。このように、ボーリングで捕捉された浅部のクロミタイトは非常に薄く、 Cr_2O_3 品位は高い。MJAS-23, MJAS-24, MJAS-27 では浅部鉱体に着鉱しなかった。これは、浅部鉱体の走向が深部鉱体と斜交しており、分布範囲が西側にずれていることを示唆する。

以上のように、深部鉱体と浅部鉱体が北方に延長して賦存することが確認された。深部鉱体は標高 1,640～1,600m に賦存し、NNE-SSW 走向、 $40\sim 50^\circ$ の西傾斜を示す。浅部鉱体は標高 1,705～1,695m に賦存し、NNW-SSE 走向、 $20\sim 30^\circ$ の東傾斜を示す。深部鉱体は縞状～鉱染状を呈し比較的規模が大きく、鉱体の厚さは 1～2m を主体とし、 Cr_2O_3 品位は 14～26% とやや低い。一方、浅部鉱体は塊状を呈し、 Cr_2O_3 品位は 35～51% と高いが、厚さは 1m 未満で小規模である。

(2) Lugu i Batres 地区 (図 2-2-4～2-2-7, 付図 6・7)

探査対象は地表露頭及びピット等で確認されている鉱体の下部である。MJAS-28, MJAS-29 の 2 孔が掘削された。

孔井地質は厚さ数 m 規模のダナイトを伴うハルツバージャイトからなる。両孔ともに浅部では、ダナイトとハルツバージャイトが互層状を呈する。ダナイトの量は、MJAS-28 よりも MJAS-29 の方が多い。断層や破碎帯が多く認められ、特に MJAS-28 の浅部のクロミタイト周辺で発達する。

MJAS-28 はクロミタイトに着鉱したが、MJAS-29 は着鉱しなかった。MJAS-28 では、ダナイトエンベロープは深度 9.25～10.3m (コア長 1.05m), クロミタイトは深度 9.5～9.8m (コア長 0.3m) に賦存し、クロミタイトの Cr_2O_3 品位は 39.75% である。MJAS-29 で着鉱しなかったことから、鉱体西部では鉱体の下部延長が断層により転位している、あるいは下部方向への発達が乏しいことが考えられる。

鉱体は E-W～WNW-ESE 走向、 $40\sim 70^\circ$ の南傾斜を示し、断層により切られて転位しながら、西方へ伸びている。

(3) Buzgare 地区 (図 2-2-8～2-2-11, 付図 8・9)

探査対象は探鉱坑道で確認されている鉱体の下部及び北西延長部である。既知鉱体は NW-SE 走向、 $50\sim 80^\circ$ の南傾斜を示す。MJAS-30, MJAS-31 の 2 孔が掘削された。

MJAS-30 の地質はハルツバージャイトのみからなり、ダナイトは存在せず、深部で破碎帯が発達する。MJAS-31 では、浅部でダナイト、深部でハルツバージャイトが卓越し、

浅部で破碎帯が発達する。MJAS-31 で、深度 3.0~19.6mに比較的厚いダナイトが存在するほか、深部に厚さ1~3mのダナイトが3層存在する。このように、近接する2孔で地質が大きく異なることから、両孔の間に断層が存在するか、もしくは両孔は不均質な岩相部に位置すると考えられる。

2孔ともにクロミタイトには着鉱しなかった。着鉱しなかった理由として、既存鉱体の下部に緩傾斜の厚い破碎帯が存在することから、鉱体の下部延長は断層により大きく転位していることが考えられる。既存鉱体の直下を通過する MJAS-30 にダナイトが出現しないことから、鉱体が下方へ連続する可能性は低い。

なお、本地区の地表露頭で採取されたクロミタイト3試料の化学分析では、 Cr_2O_3 品位は44.79~48.08%、算術平均46.89%である。

2-2 Shebenik 南部地域

本地区には、Pishkash-5 地区が位置する (図 2-1-2)。

(1) Pishkash-5 地区 (図 2-2-12~2-2-15, 付図 10・11)

探査対象は、探鉱坑道で確認されている鉱体が断層で転位した北方延長部である。MJAS-32, MJAS-33 の2孔が掘削された。なお、両孔は同一地点から傾斜と掘進長を変えて掘削されたものである。

孔井地質はダナイトをわずかに伴うハルツバージャイトからなり、幅数 cm~20cm 程度のパイロキシナイトの小岩脈を伴う。浅部で断層及び破碎帯が発達する。ダナイトは、MJAS-32 の深度 80.4~80.7m, MJAS-33 の深度 34.2~34.3m, 深度 95.6~101.4m, 深度 106.2~107.8mにのみ出現する。

2孔ともにクロミタイトには着鉱しなかった。着鉱しなかった理由として、鉱体の走向と同方向の NNW-SSE 系の断層により、数 10m以上の規模で鉱体が大きく転位していることが考えられる。ダナイトの出現量が少ないことから、2孔の近傍のポテンシャルは低いと考えられる。

既存の鉱体は NW-SE~NNW-SSE 走向で、50~80° の東傾斜を示し、多くの NE-SW 系の正断層で切られ、相対的に北側が隆起している。

2-3 Pogradec 北部地域

本地区には、Bregu i Pishes, Hija e Zeze の2地区が位置する (図 2-1-3)。

(1) Bregu i Pishes 地区 (図 2-2-16~2-2-19, 付図 12・13)

探査対象は地表露頭、ピット及び第2年次のボーリングで確認されている鉱体の北西延長部である。MJAS-34, MJAS-35 の2孔が掘削された。

孔井地質は厚さ1m程度のダナイトを伴うハルツバージャイトである。2孔ともに全体的に蛇紋岩化が進んでおり、断層及び破碎帯が非常に多く発達する。このため、コア採取

率が他のボーリングに比べて悪く、RQD も非常に低い。

ダナイトは2孔の浅部でやや多い。MJAS-34 の深度 17.2~23.0mのダナイトが最も厚く、これ以外は 0.05~1.3mの厚さをもつ。破碎帯は、MJAS-34 の深度 26.5~31.6m、深度 44.9~72.9m、MJAS-35 の深度 16.5~27.0m、深度 49.4~53.95m、深度 62.4~77.9 mで特に顕著である。MJAS-34 の深度 73.3~80.0 (孔底) mは、蛇紋岩化をほとんど受けていない新鮮なハルツバージャイトである。このような新鮮なハルツバージャイトは MJAS-3 (第2年次調査) の孔底部でも出現しており、この上位には同様に破碎帯(強蛇紋岩化?)が存在する。したがって、この新鮮なハルツバージャイトの上位の破碎帯は、かなり規模の大きな地質構造と考えられる。この破碎帯の走向傾斜は、NNW-SSE、30~50° NE と推定される。

2孔ともにクロミタイトに着鉱しなかった。着鉱しなかった理由として、断層によって鉱体がより西側に大きく転位しているか、あるいは鉱体の傾斜方向の拡がり小さいことなどが考えられる。

既知鉱体は NW-SE 走向で、垂直~80° の東傾斜を示し、断層による転位で雁行状に配列する。

(2) Hija e Zeze 地区 (図 2-2-20~2-2-23, 付図 14・15)

探査対象はピット及び探鉱坑道で確認されている鉱体の北北西延長部である。MJAS-36、MJAS-37 の2孔が掘削された。

孔井地質はダナイトを伴うハルツバージャイトで、深部のダナイト中にクロミタイトの鉱体が胚胎する。ダナイトは2孔の浅部(15m以浅)と深部(35m以深)で多く出現する。ダナイトの厚さは0.5~2mのものが多く、最大で2.5m(MJAS-36の深度37.0~39.5m)である。両孔ともに全体的に蛇紋岩化が進み破碎帯が発達する。

2孔ともにクロミタイトに着鉱した。MJAS-36では、ダナイトエンベロープは深度42.3~45.4m(コア長3.1m)、クロミタイトは深度43.0~44.1m(コア長1.1m)に賦存する。クロミタイトは塊状を呈し、 Cr_2O_3 平均品位は36.41%である。MJAS-37では、ダナイトは深度41.0~42.1m(コア長1.1m)、クロミタイトは深度41.5~41.7m(コア長0.2m)に賦存する。クロミタイトは塊状を呈し、 Cr_2O_3 品位は41.62%である。

鉱体は NW-SE~NNW-SSE 走向で、垂直~80° 東傾斜を示す。鉱体は断層による転位を伴い NNW-SSE 方向に伸びて胚胎する。

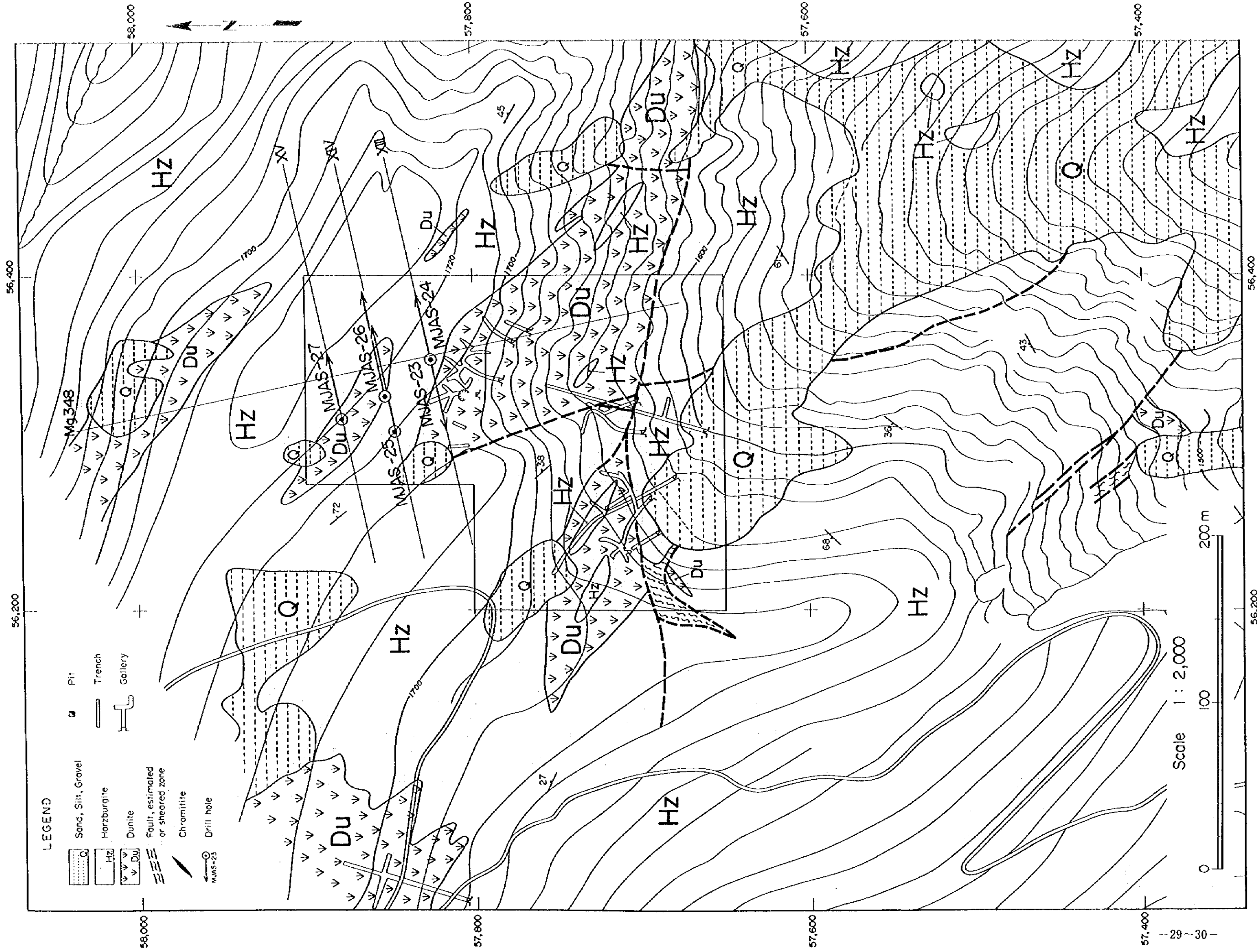


图 2-2-1 Ahu i Vetem 地区ボーリング位置図及び地質平面图

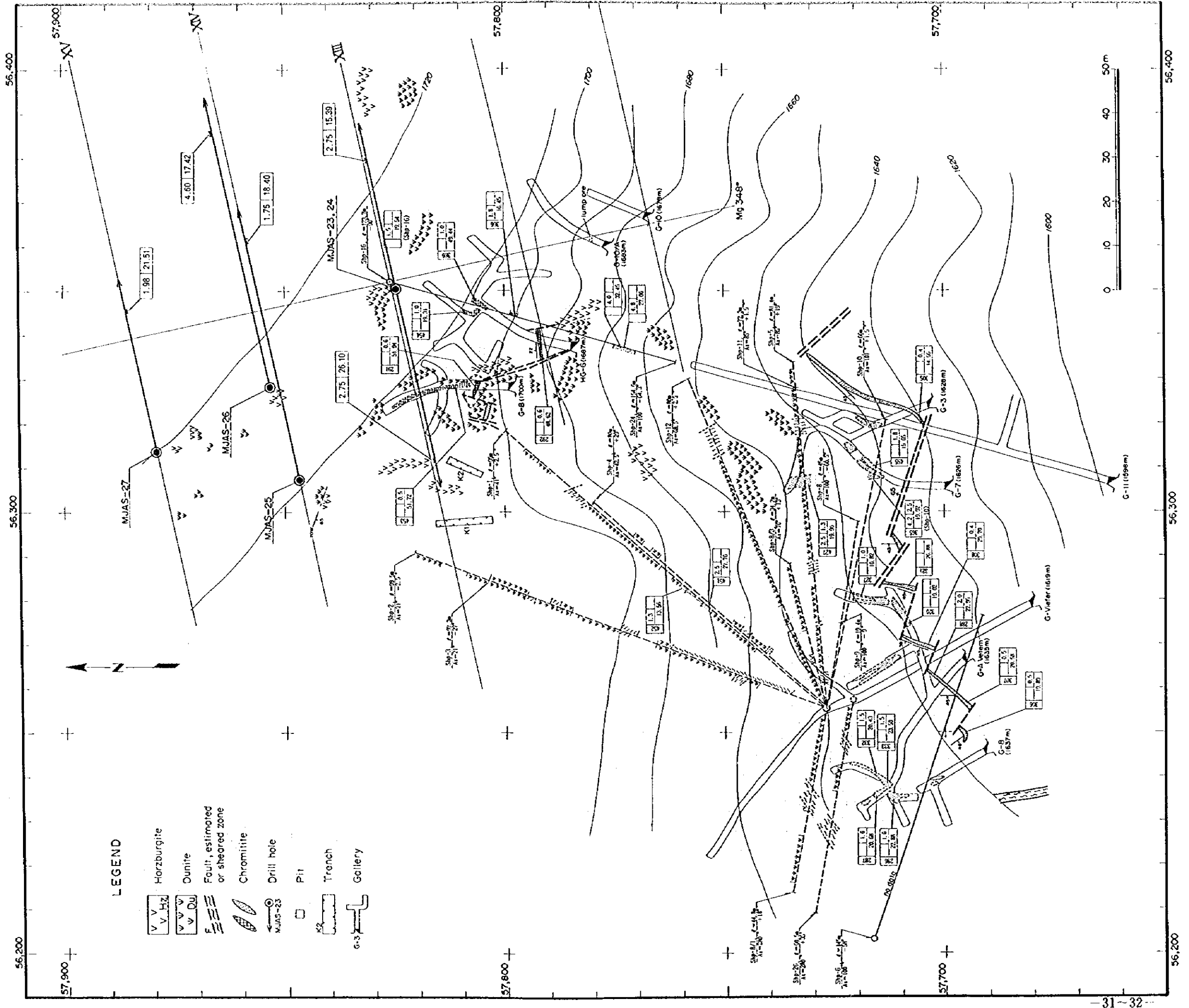
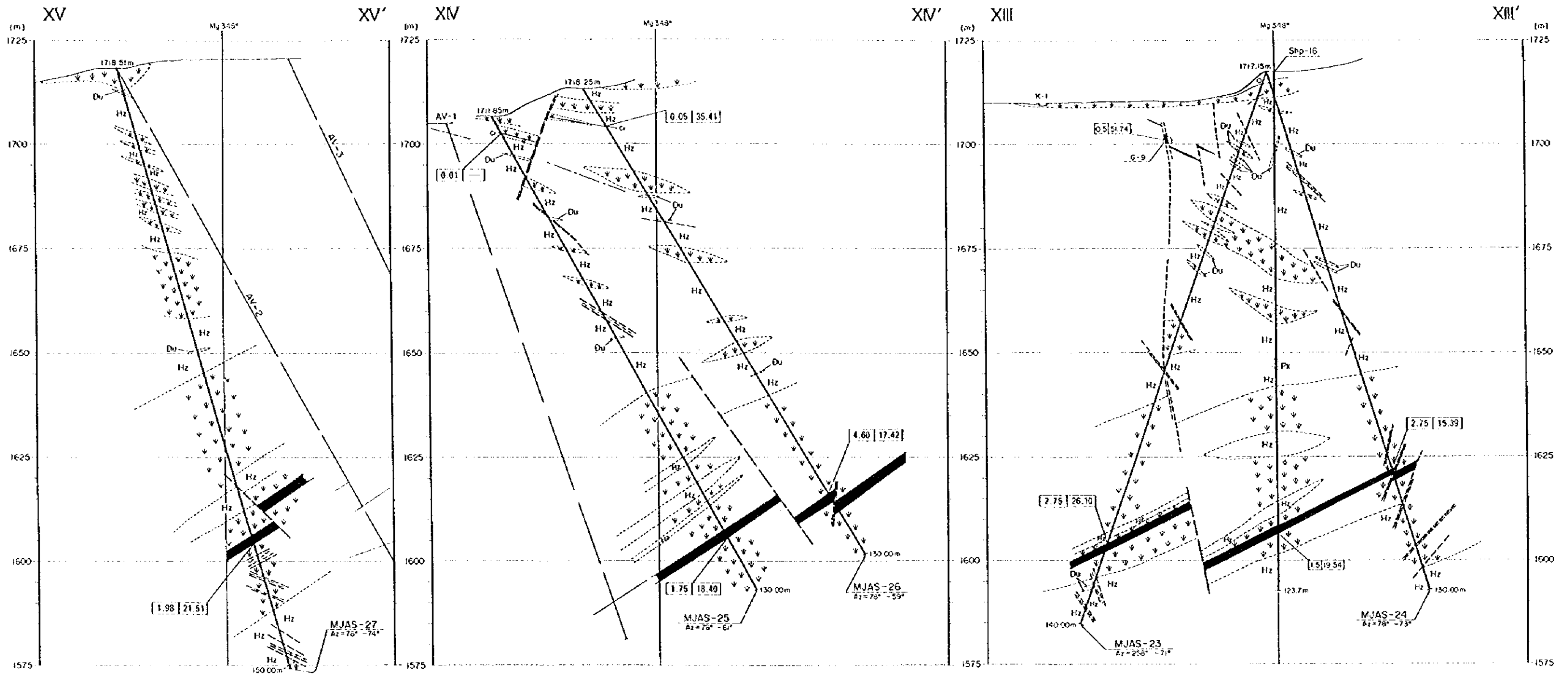


图 2-2-2 Ahu i Vetem 地区地质图



LEGEND

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|------------|
| | Sand, Silt, Gravel | | Chromitite |
| | Horzburgite (fresh) | | Pit |
| | Dunite | | Trench |
| | Pyroxenite | | Gallery |
| | Fault, estimated or sheared zone | | |

图 2-2-3 Ahi i Vetem 地区地质断面图

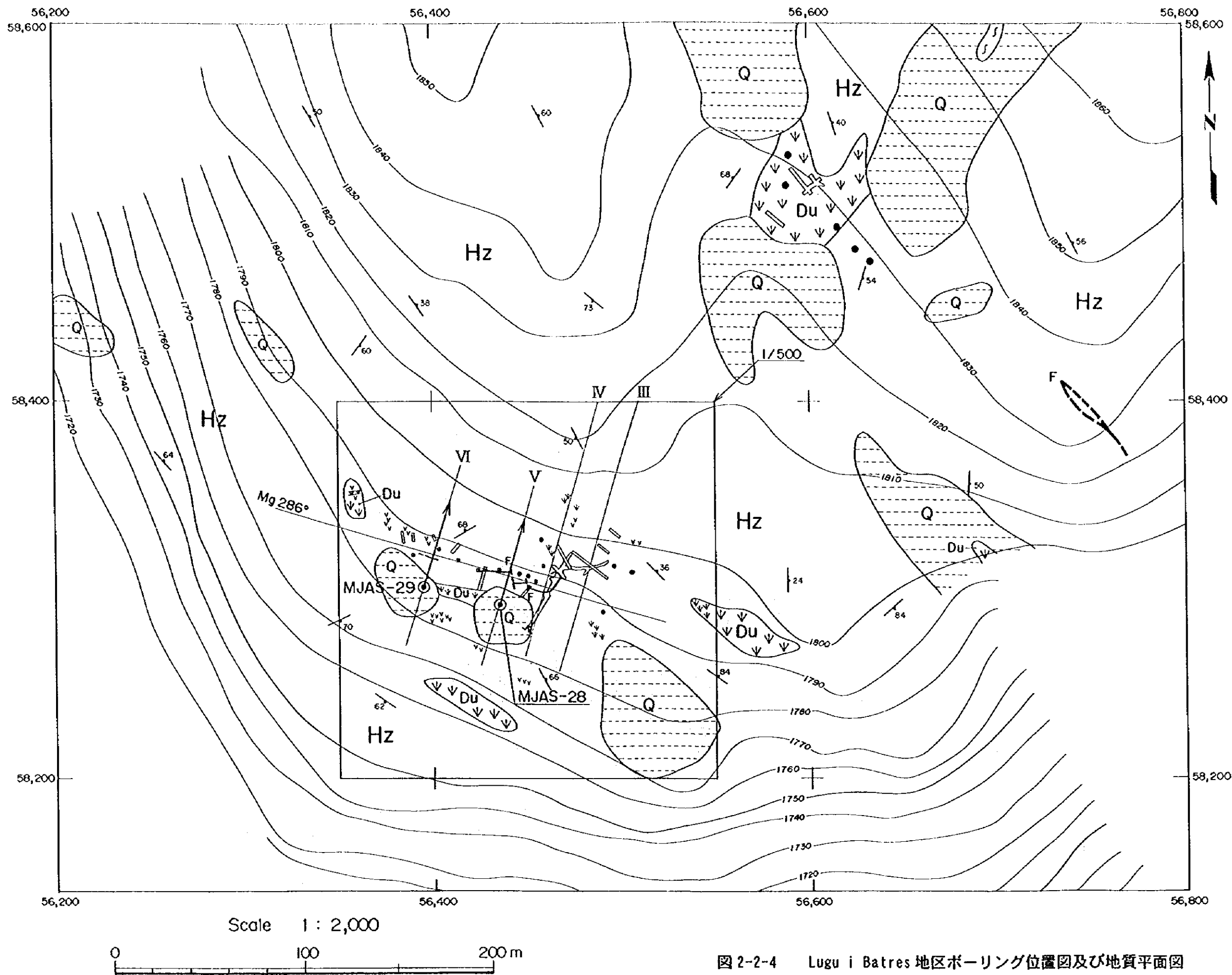


図 2-2-4 Lugu i Batres 地区ボーリング位置図及び地質平面図

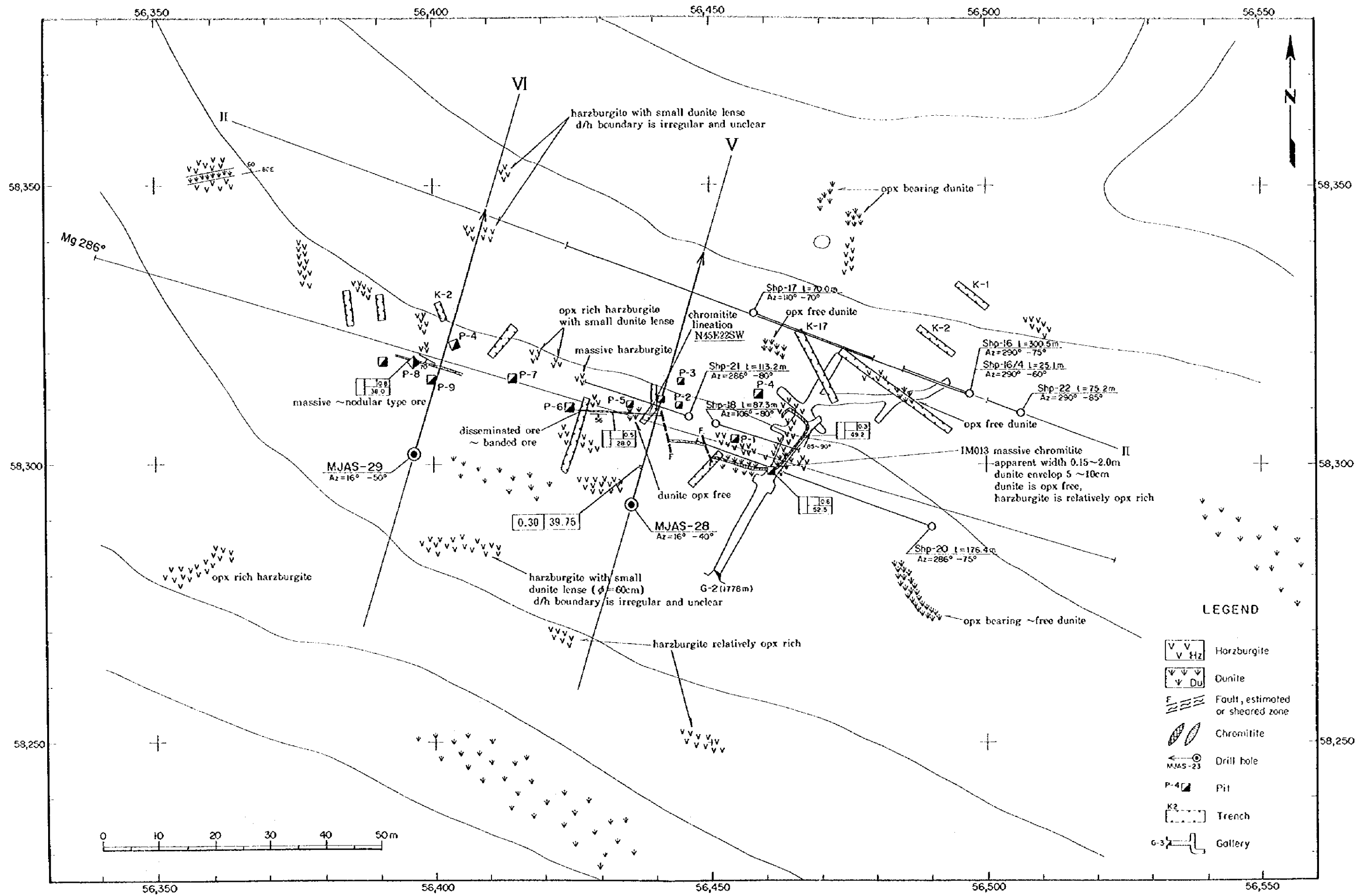
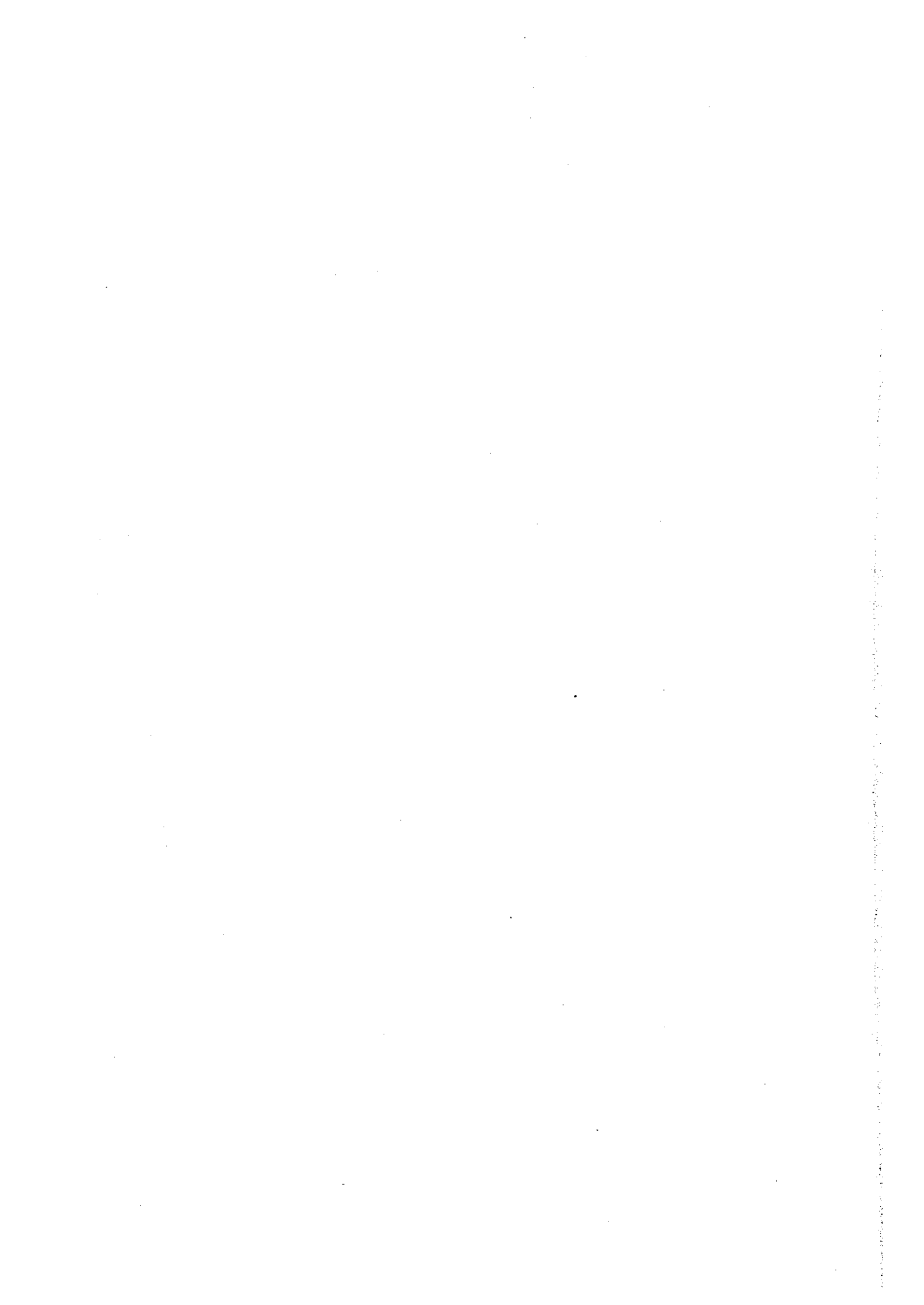
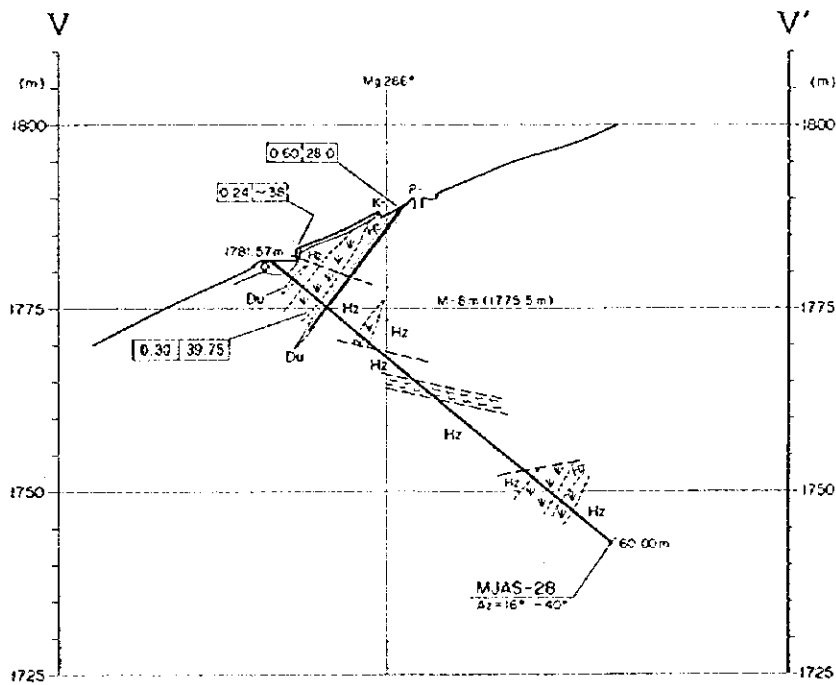
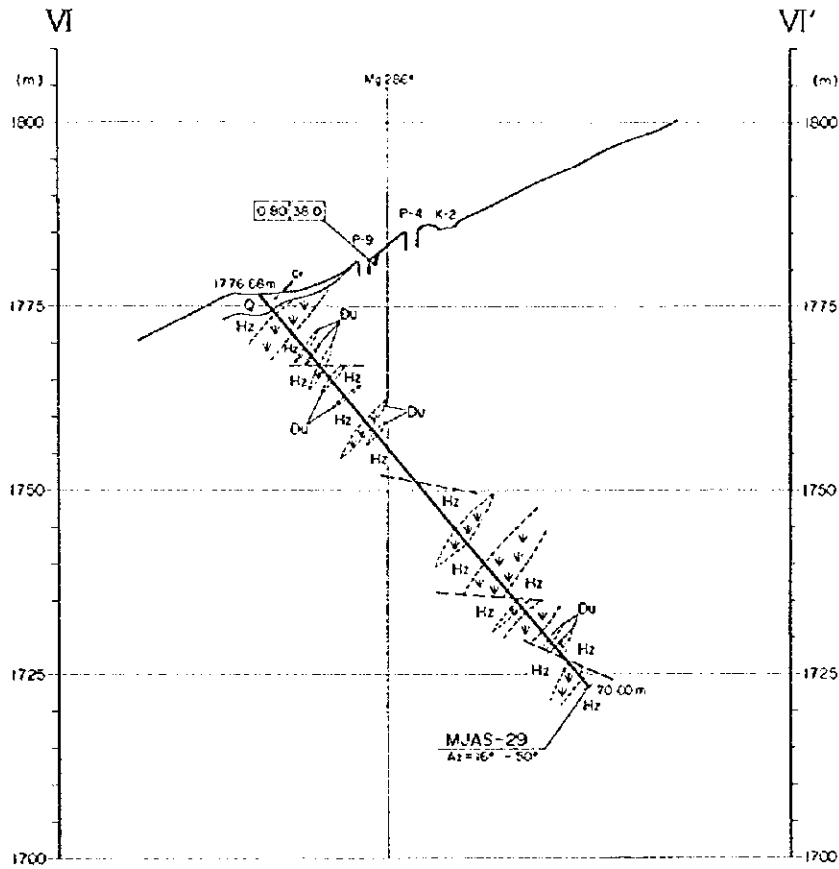


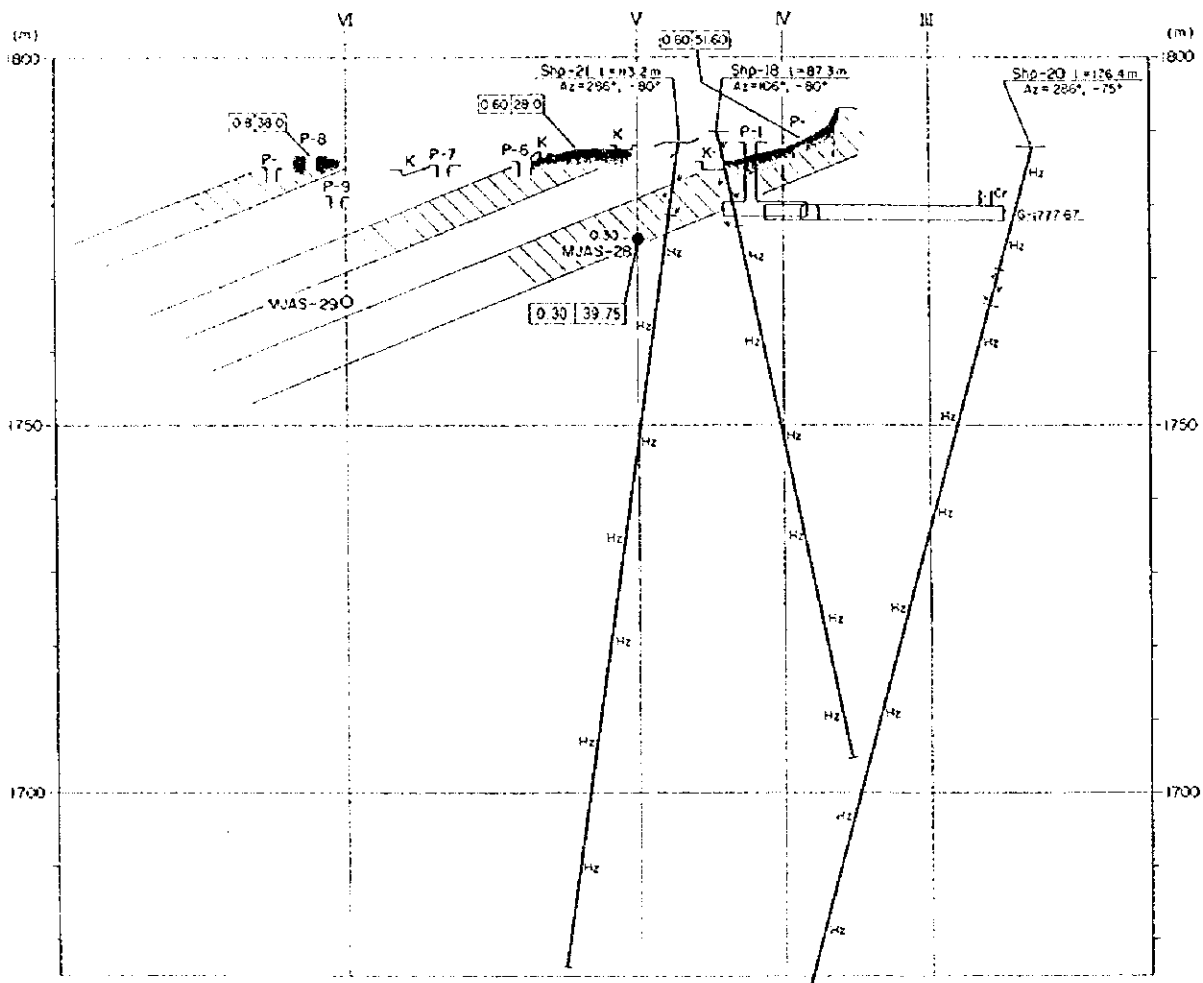
图 2-2-5 Lugu i Batres 地区地质微图





- LEGEND**
- Q Sand, Silt, Gravel
 - Hz(F) Hornblende gneiss (fresh)
 - Du Dunite
 - Px Pyroxenite
 - Fault, estimated or sheared zone
 - Chromitite
 - Pit
 - Trench
 - Gallery

图 2-2-6 Lugu i Batres 地区地质断面图



LEGEND







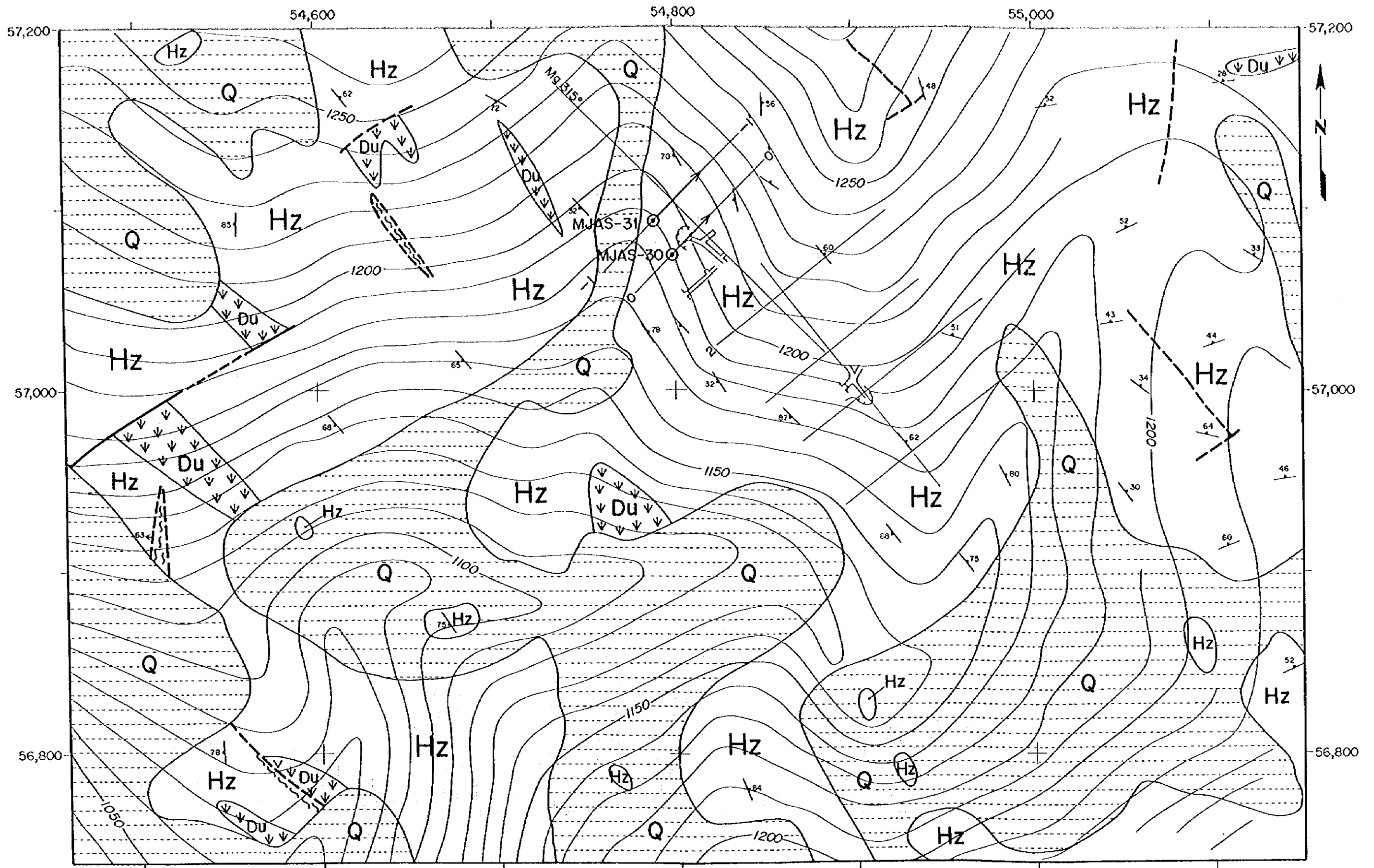
-  Chromitite
-  Expected mineralized zone of chromitite
-  Fault, estimated or sheared zone
- O_B Vertical projection of chromitite and its profile number
-  Pit
-  Trench
-  Gully

图 2-2-7 Lugu i Batres 地区地质纵断面图



LEGEND

- | | | | | | |
|--|--------------------|--|----------------------------------|--|---------|
| | Sand, Silt, Gravel | | Fault, estimated or sheared zone | | Pit |
| | Horzburgite | | Chromitite | | Trench |
| | Dunite | | Drill hole | | Gallery |

Scale 1 : 2,000

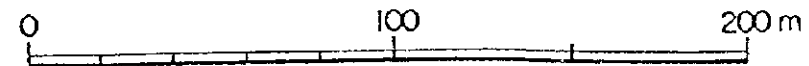


図 2-2-8 Buzgare 地区ボーリング位置図及び地質平面図 - 41 ~ 42 -

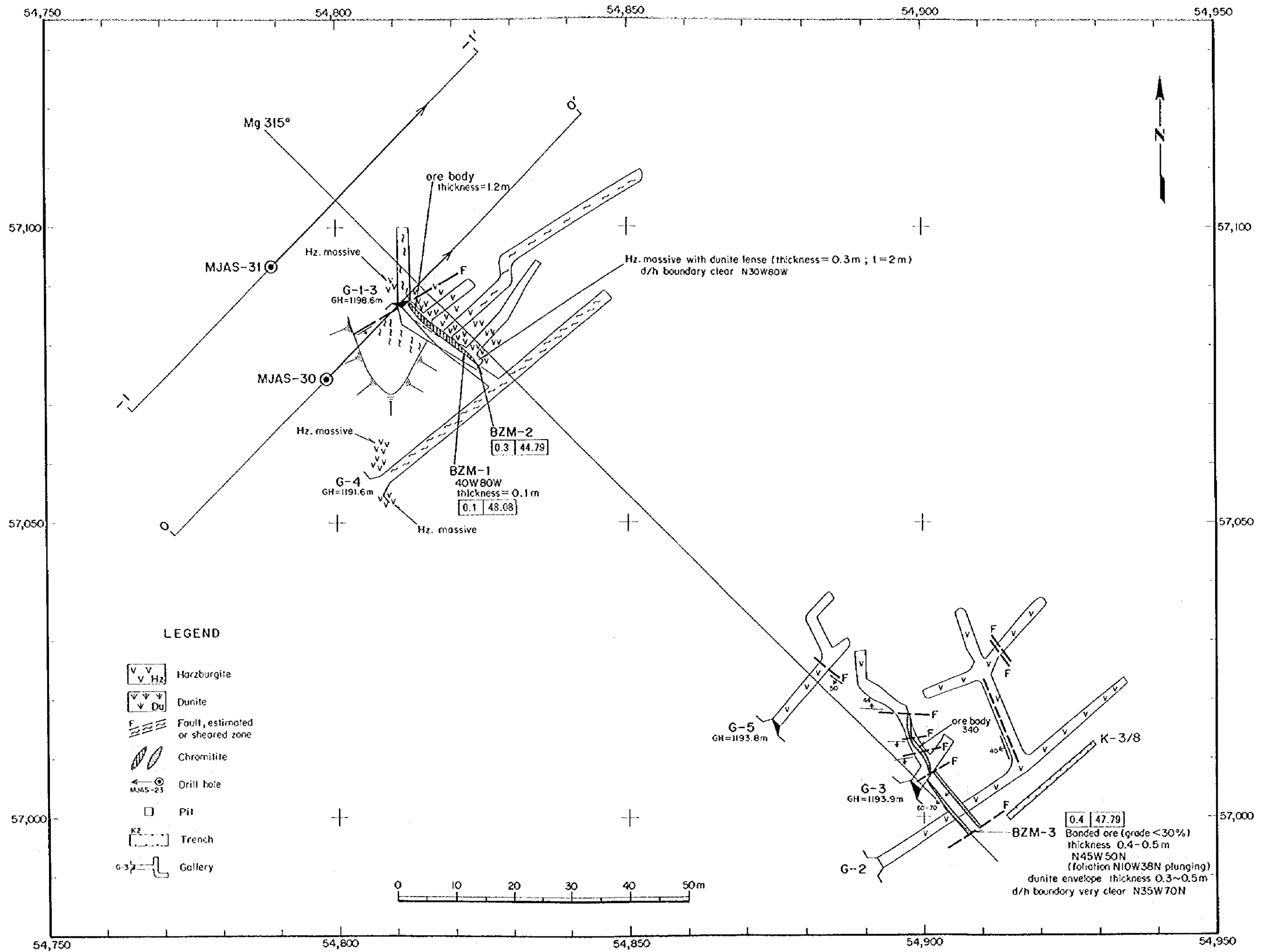
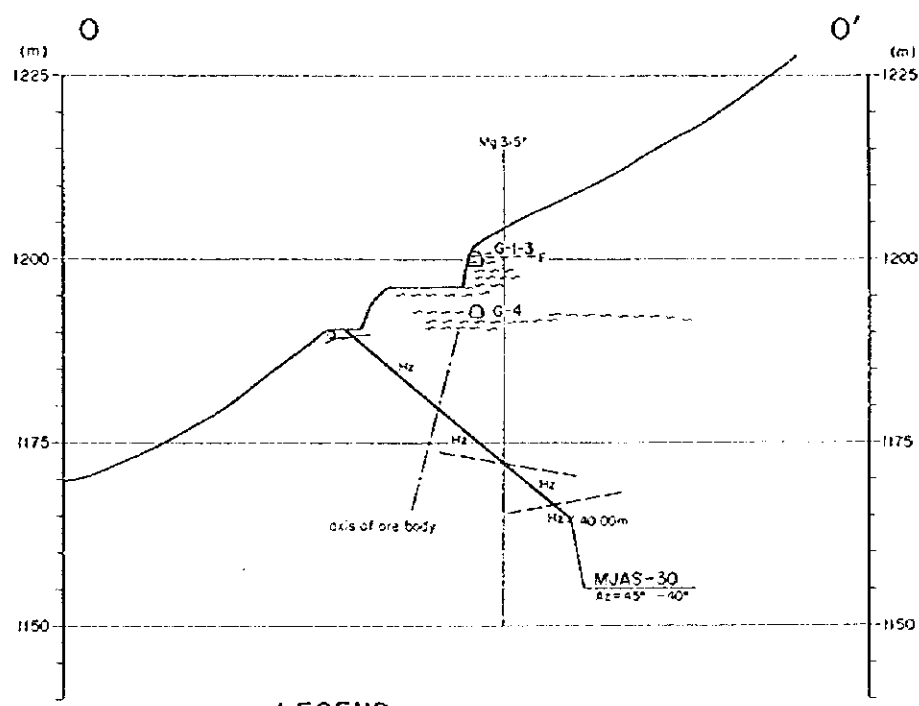
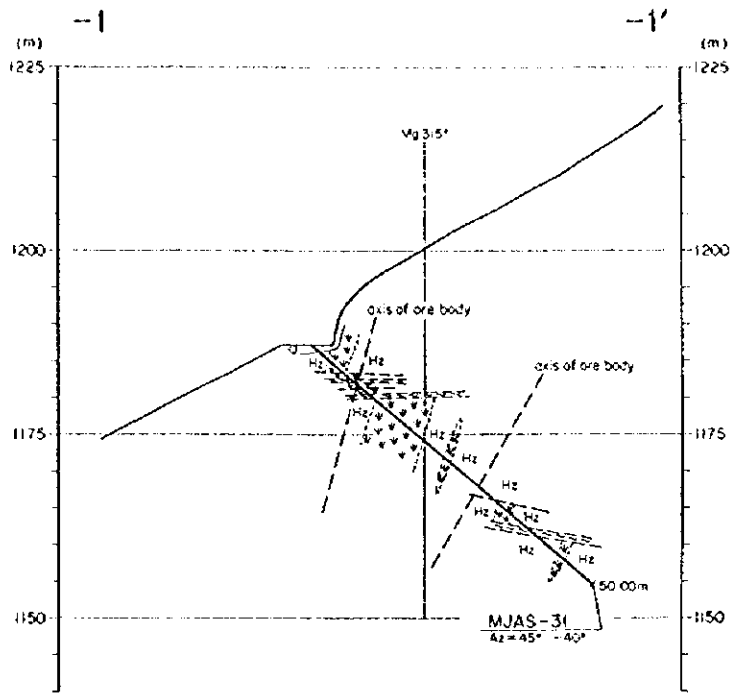


图 2-2-9 Buzgare 地区钼微地图



LEGEND

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|------------|
| | Sand, Silt, Gravel | | Chromitite |
| | Harzburgite (fresh) | | Pit |
| | Dunite | | Trench |
| | Pyroxenite | | Gallery |
| | Fault, estimated or sheared zone | | |

图 2-2-10 Buzgare 地区地質断面图

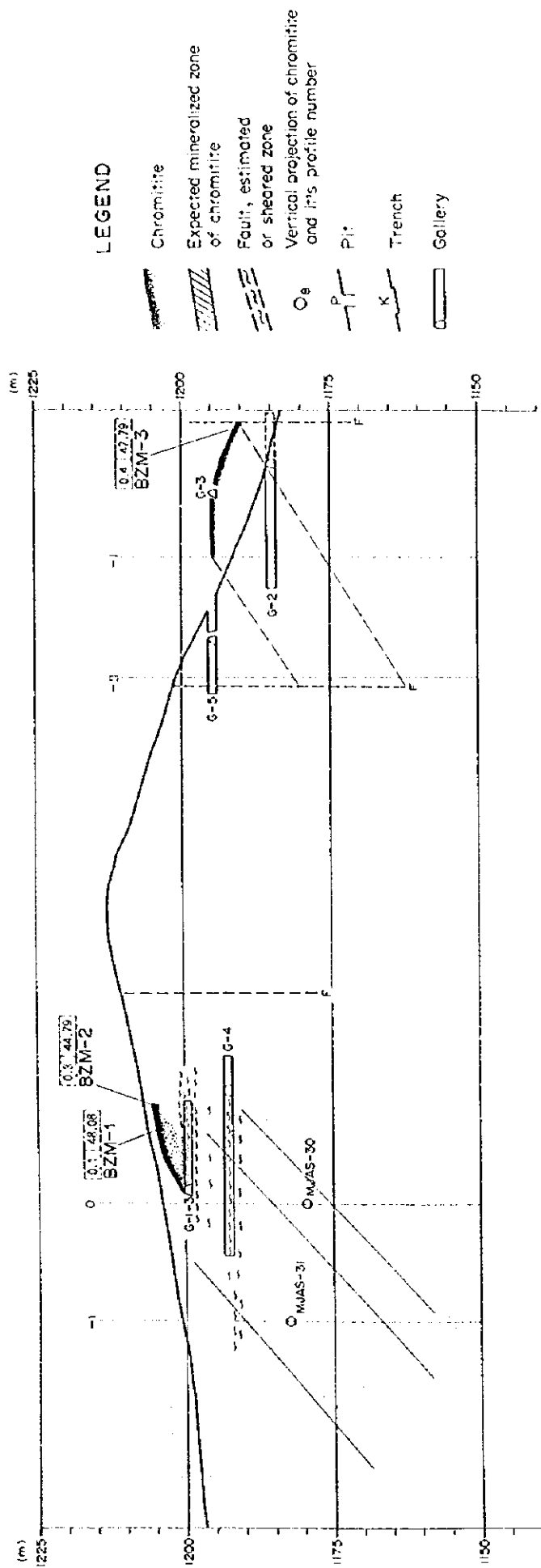


图 2-2-11 Buzgare 地区地质横断面图

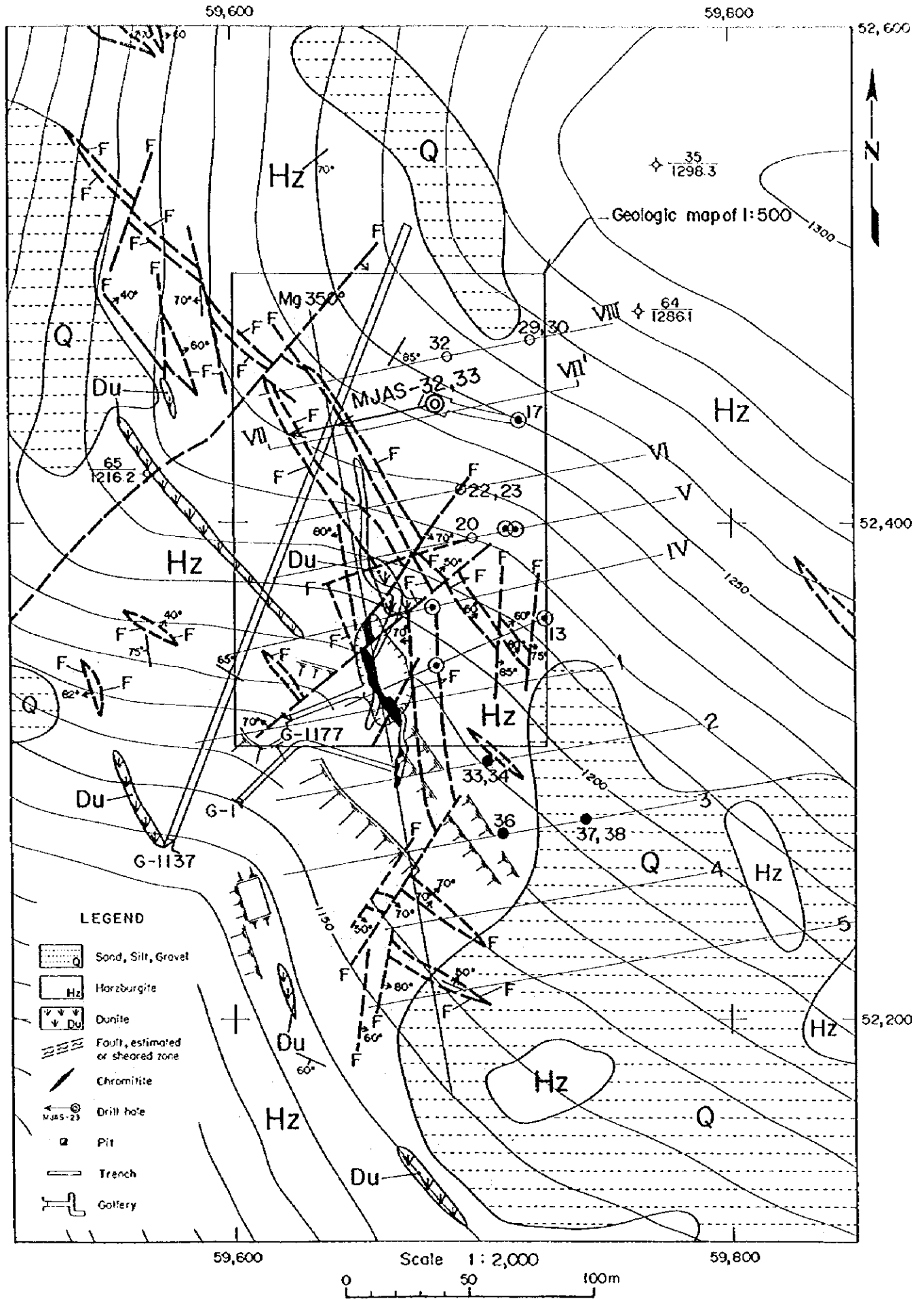


図 2-2-12 Pishkash-5 地区ボーリング位置図及び地質平面図



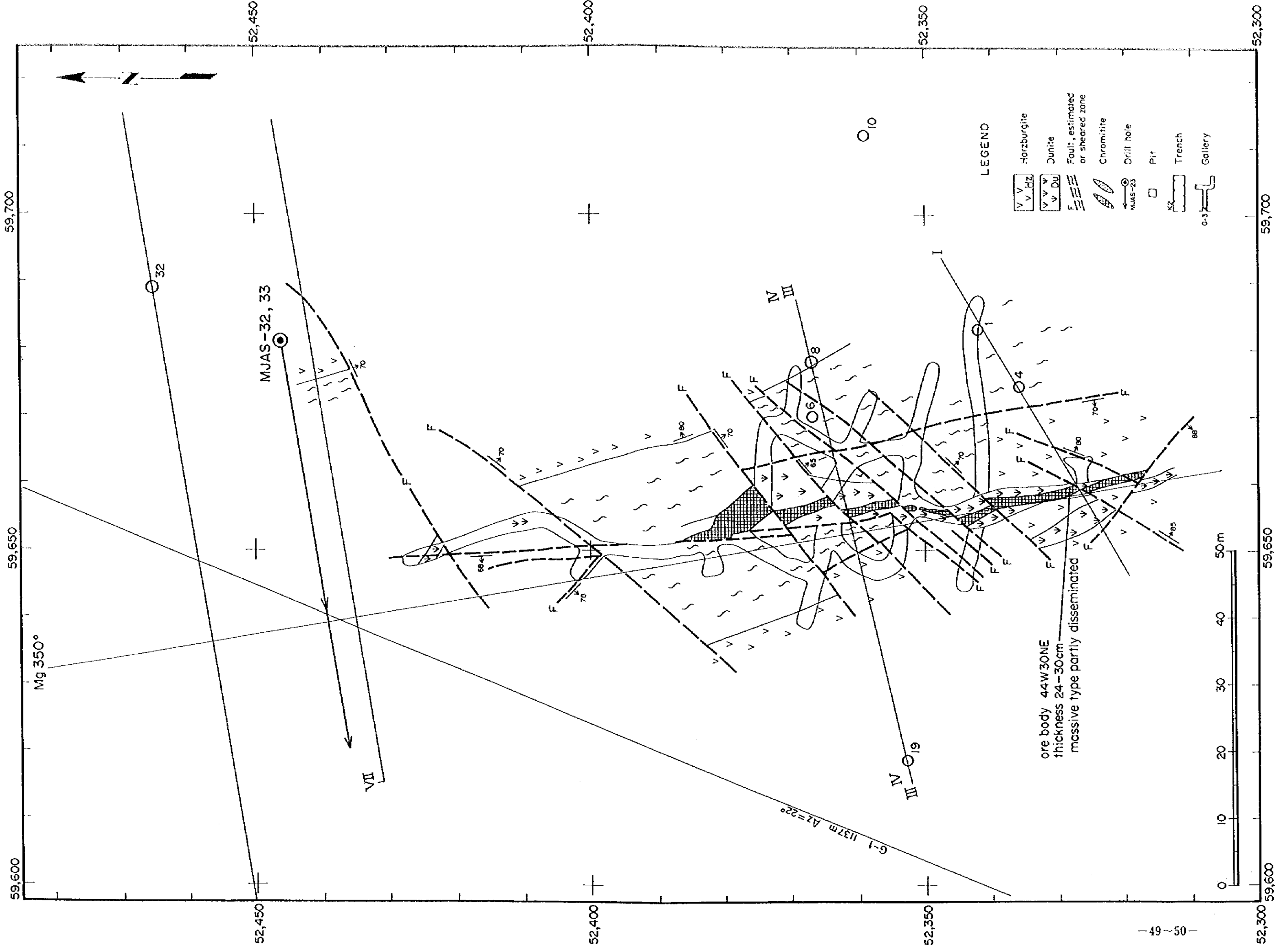
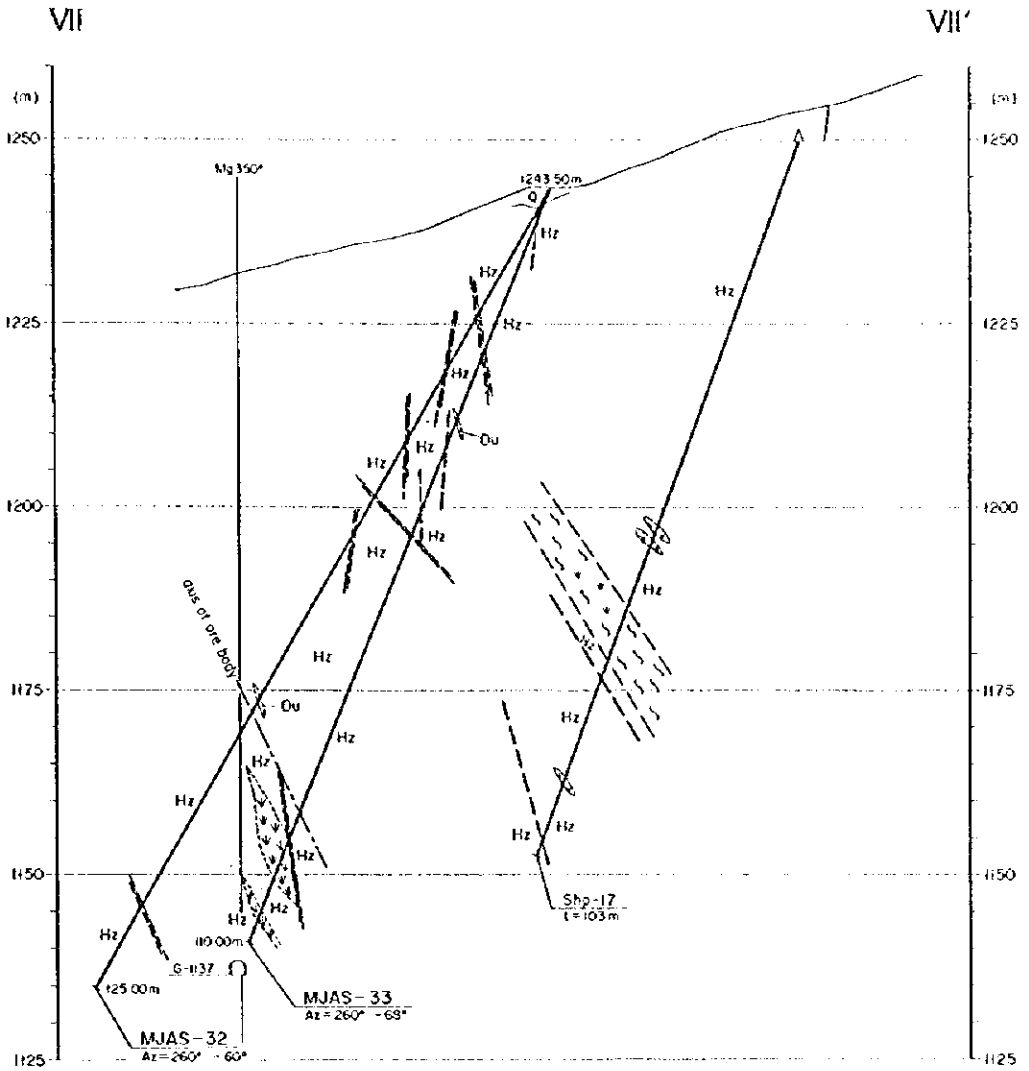


图 2-2-13 Pishkash-5 地区钼矿地质图



LEGEND










-  Sand, Silt, Gravel
-  Horzburgite (fresh)
-  Dunite
-  Pyroxenite
-  Fault, estimated or sheared zone
-  Chromitite
-  Pit
-  Trench
-  Gallery

图 2-2-14 Pishkash-5 地区地質断面图

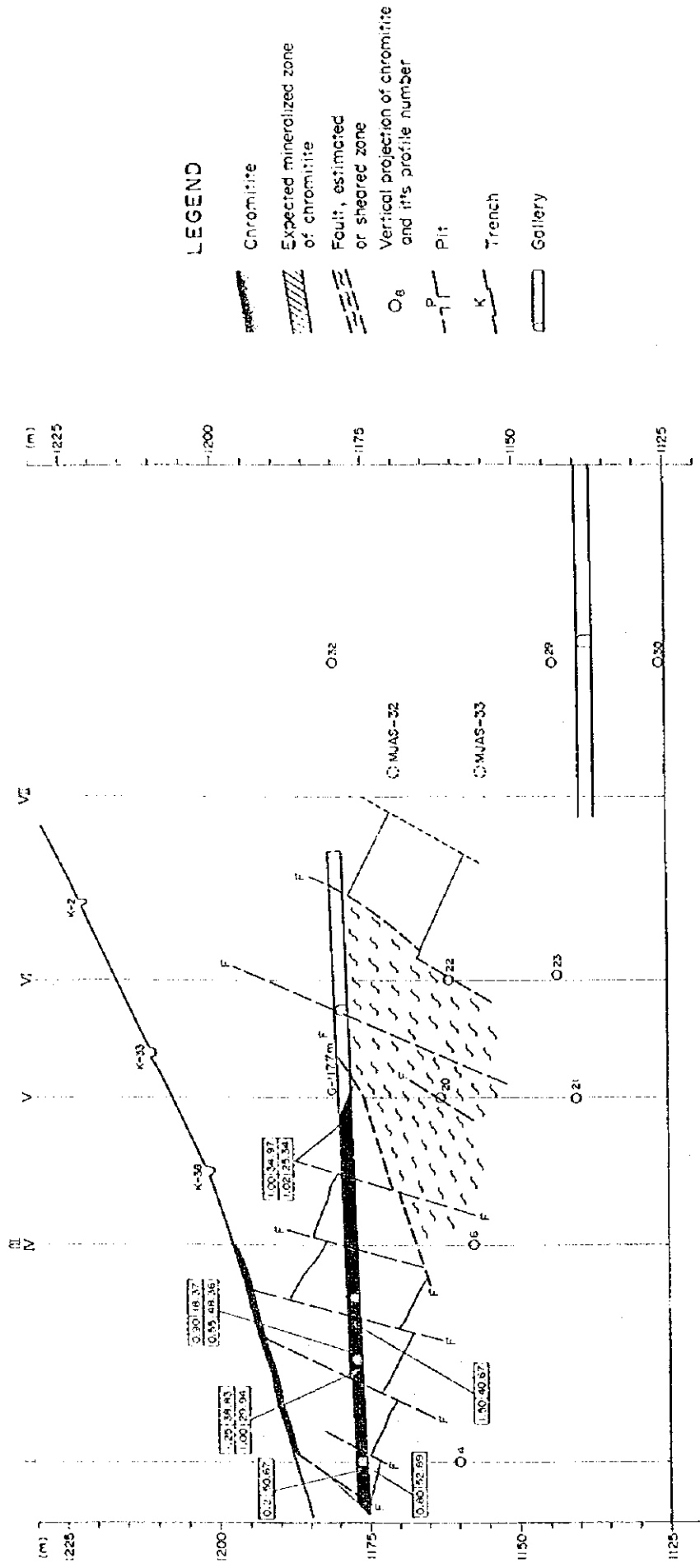


图 2-2-15 Pishkash-5 地区地质纵断面图

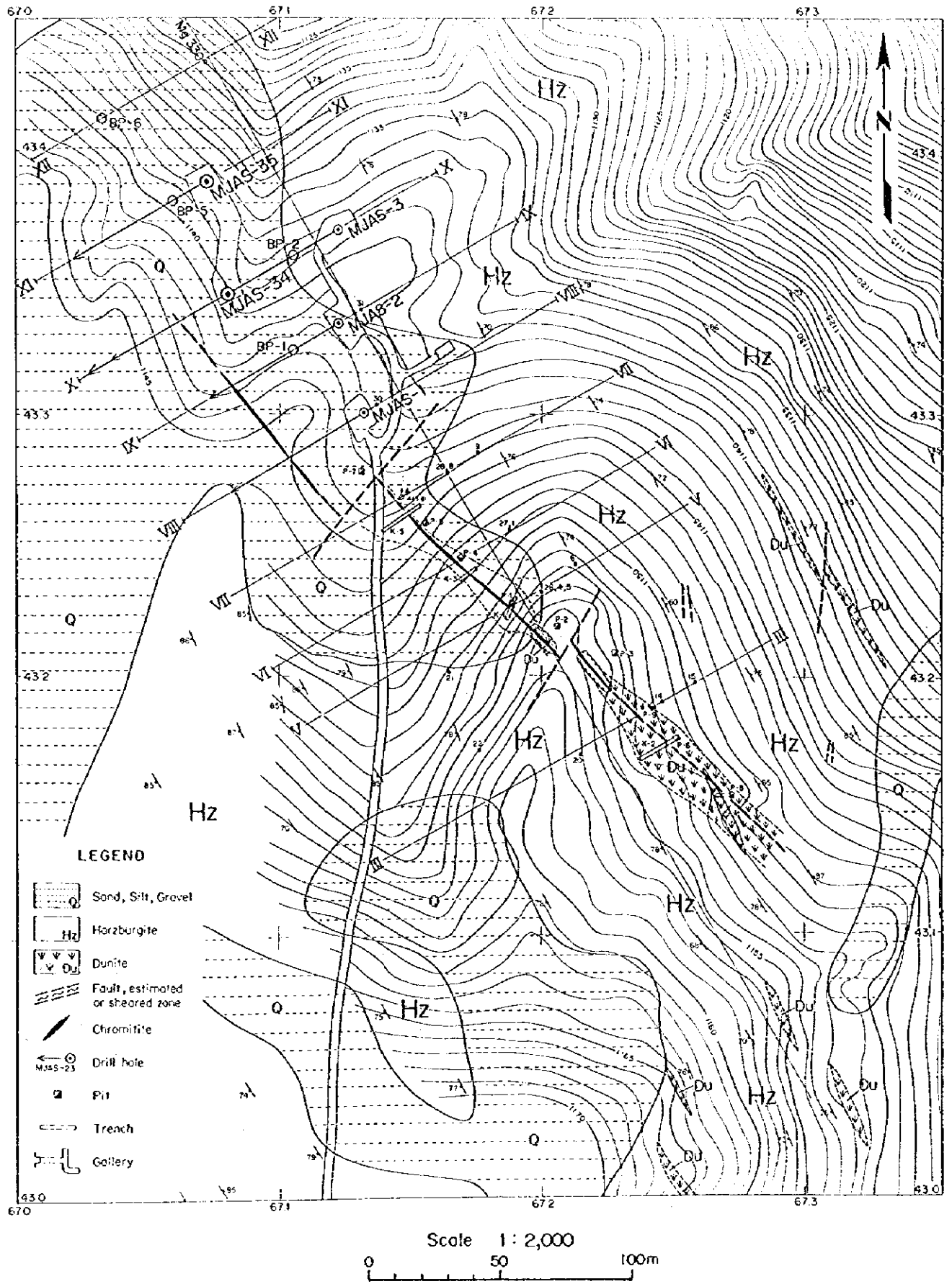


図 2-2-16 Bregu i Pishes 地区ボーリング位置図及び地質平面図



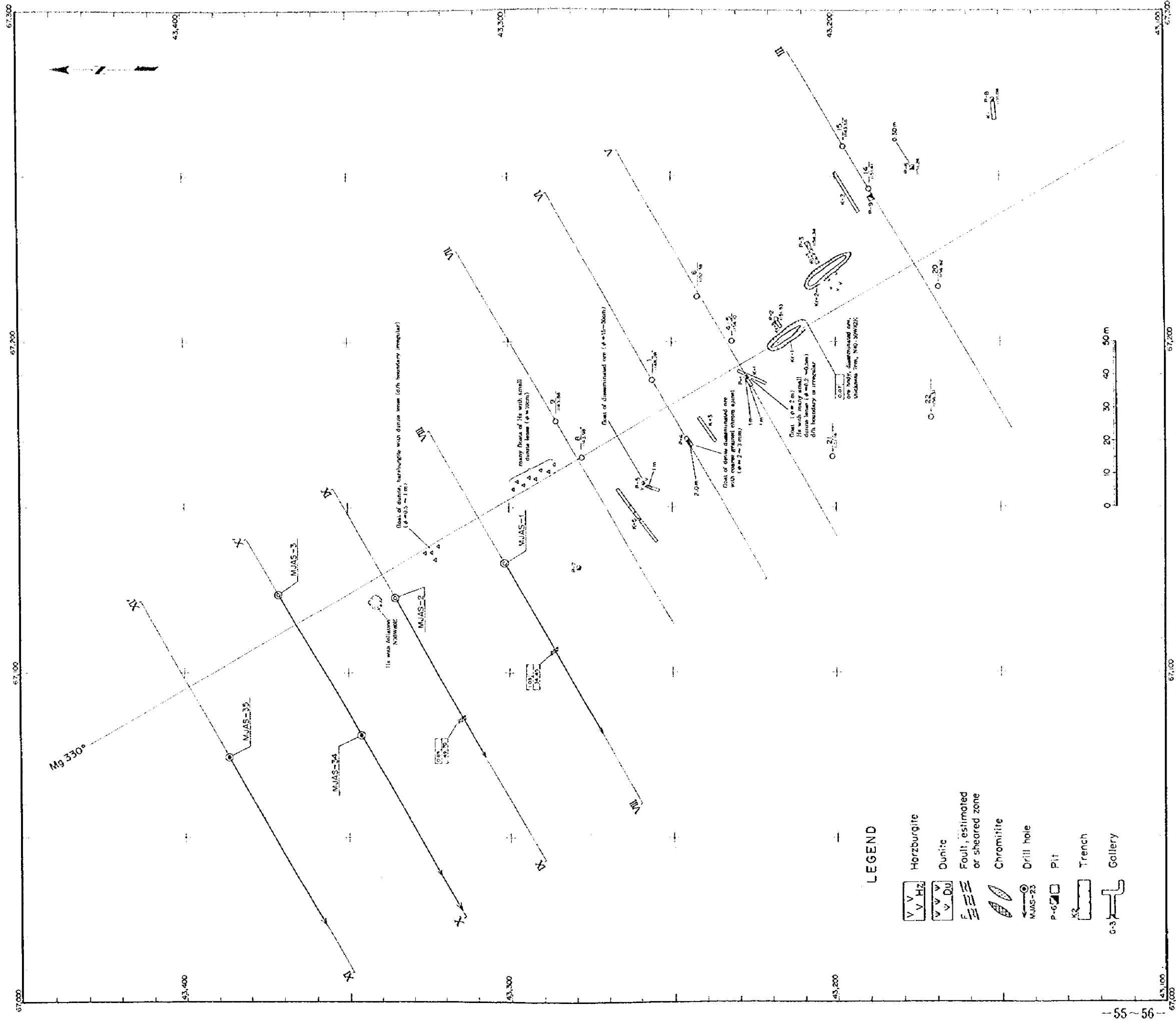


图 2-2-17 Bregu i Pishes 地区地质图

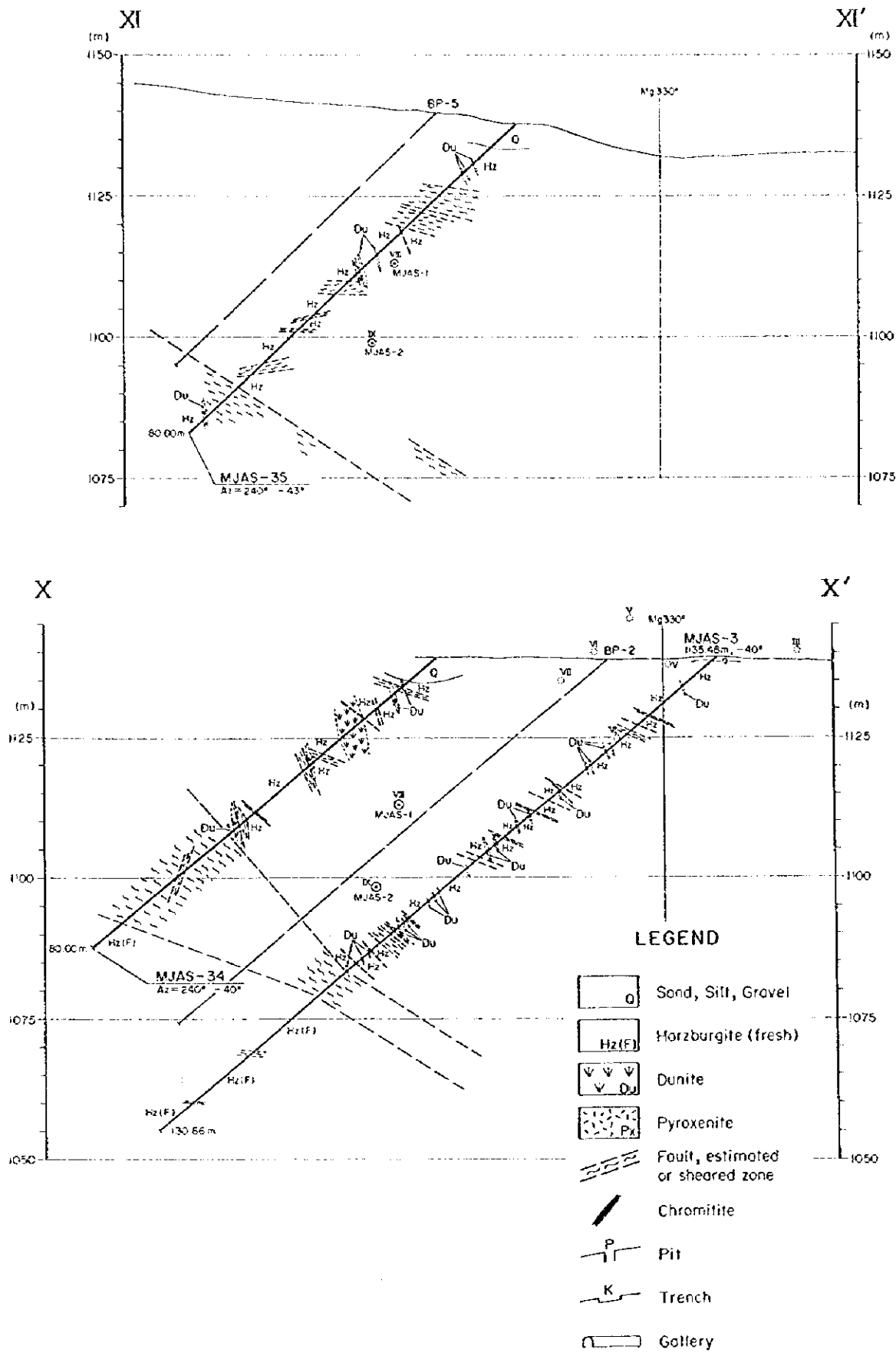
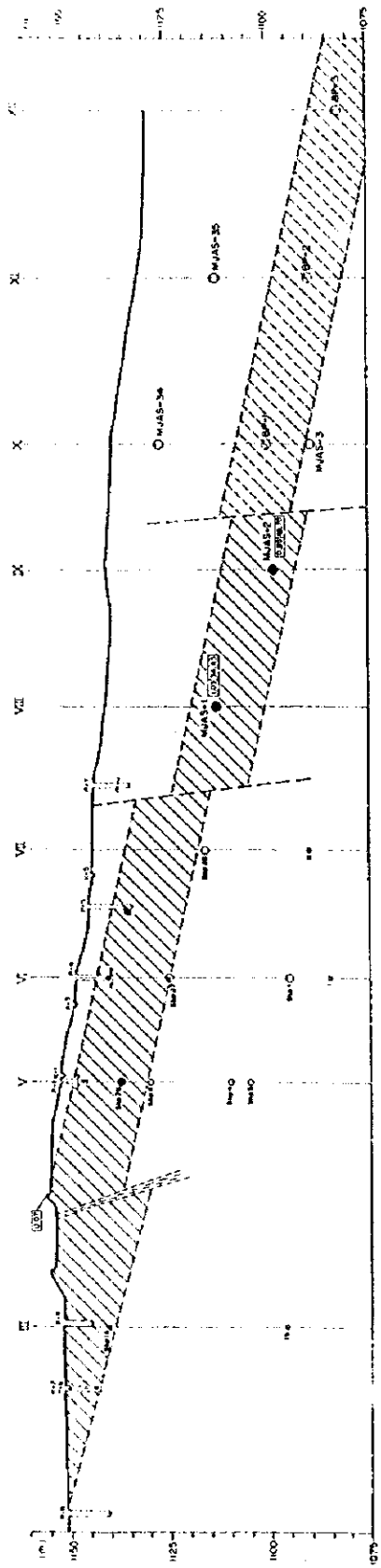


图 2-2-18 Bregu i Pishes 地区地质断面图



LEGEND








-  Chromitite
-  Expected mineralized zone of chromitite
-  Fault, estimated or sheared zone
-  Vertical projection of chromitite and its profile number
-  Pit
-  Trench
-  Gallery

图 2-2-19 Bregu i Pishes 地区地质纵断面图

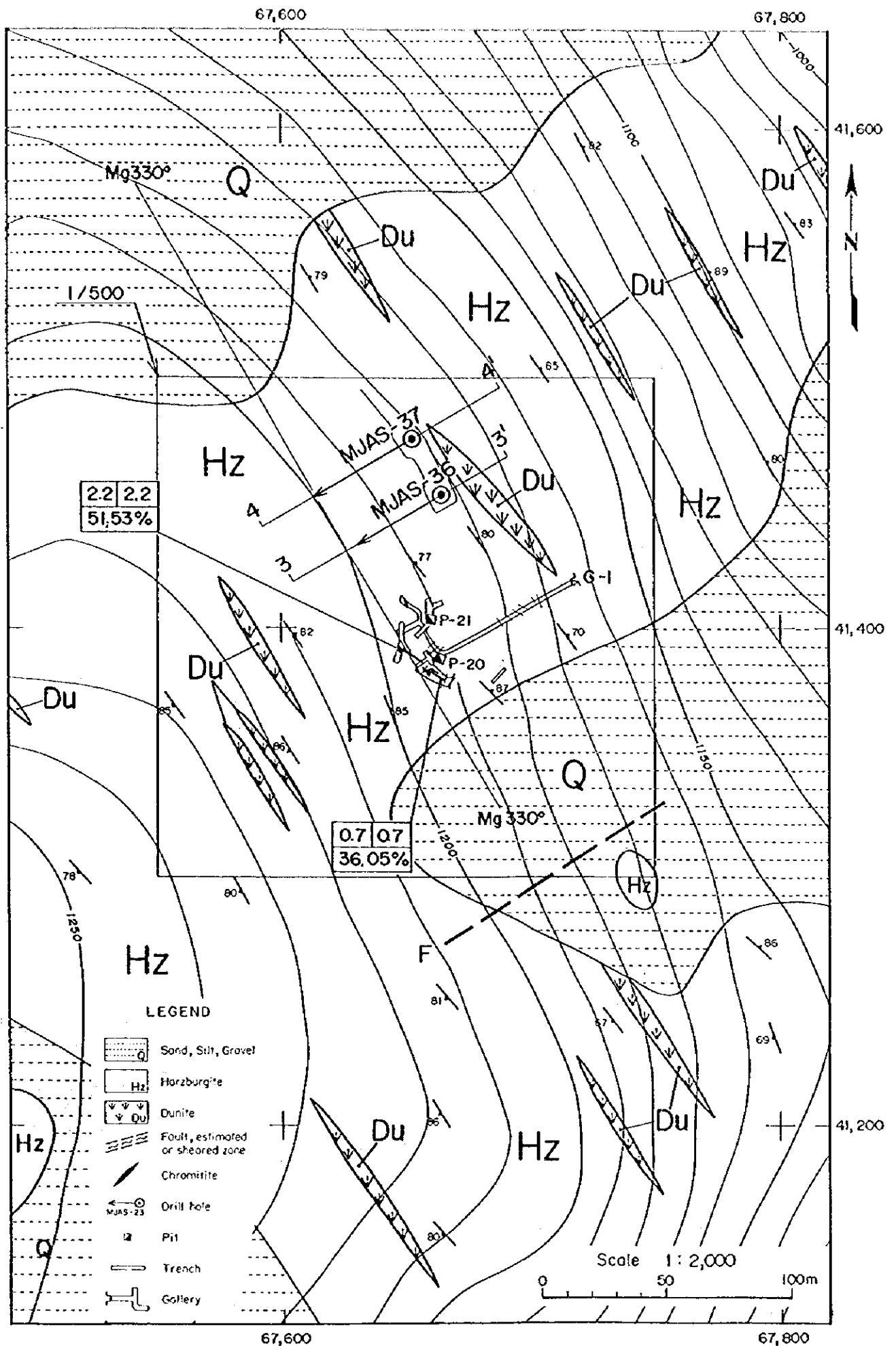
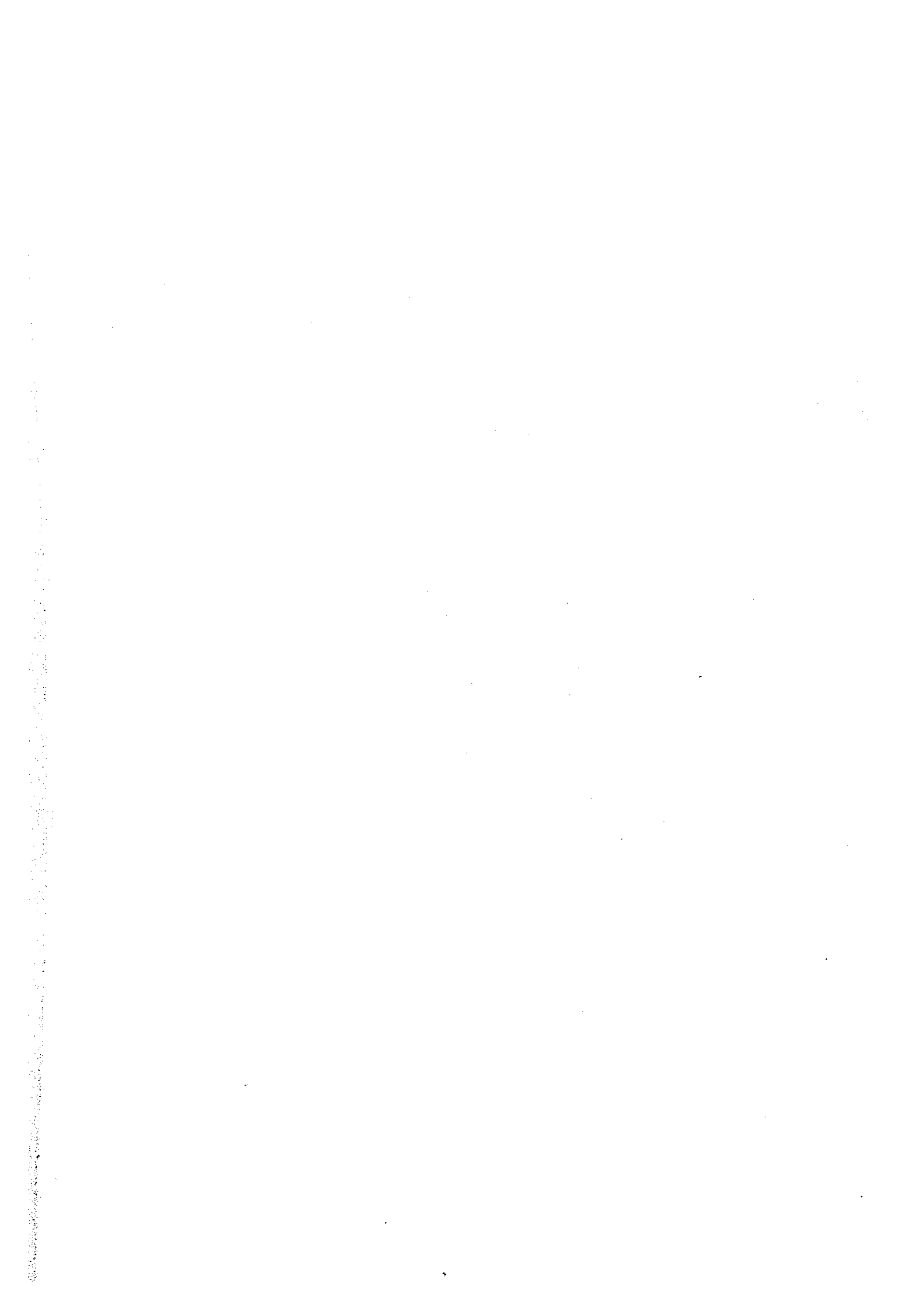


図 2-2-20 Hija e Zeze 地区ボーリング位置図及び地質平面図





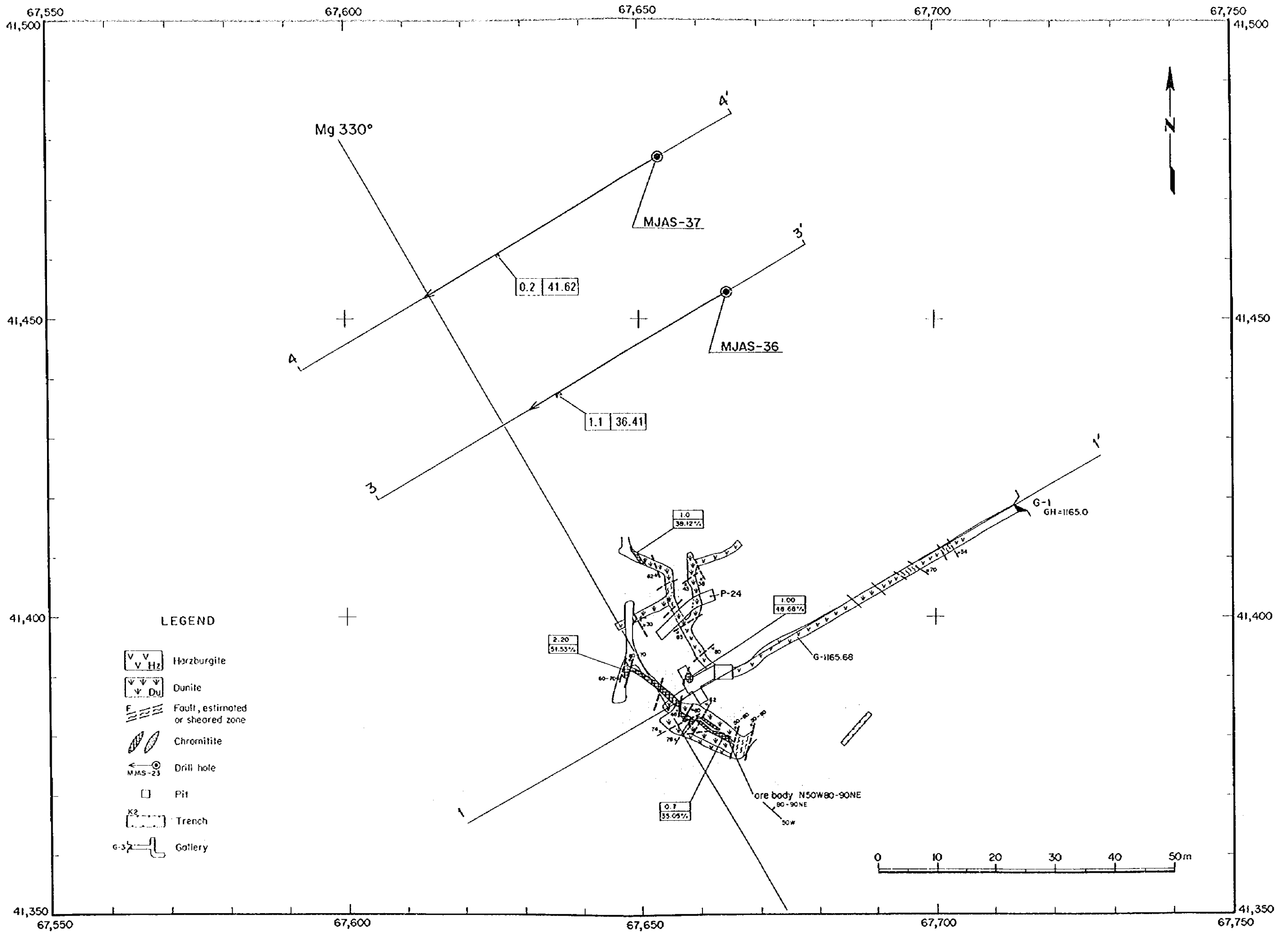
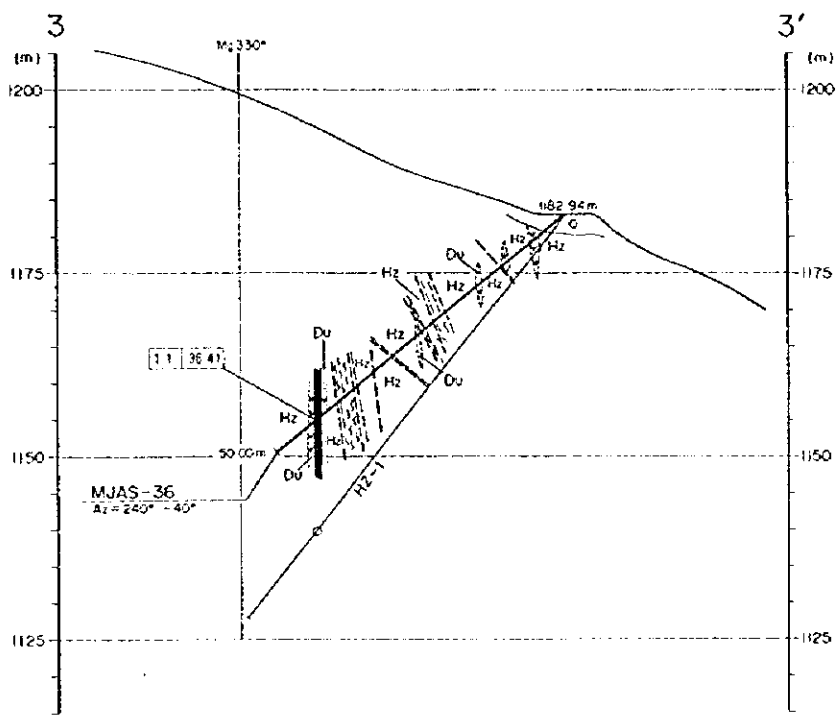
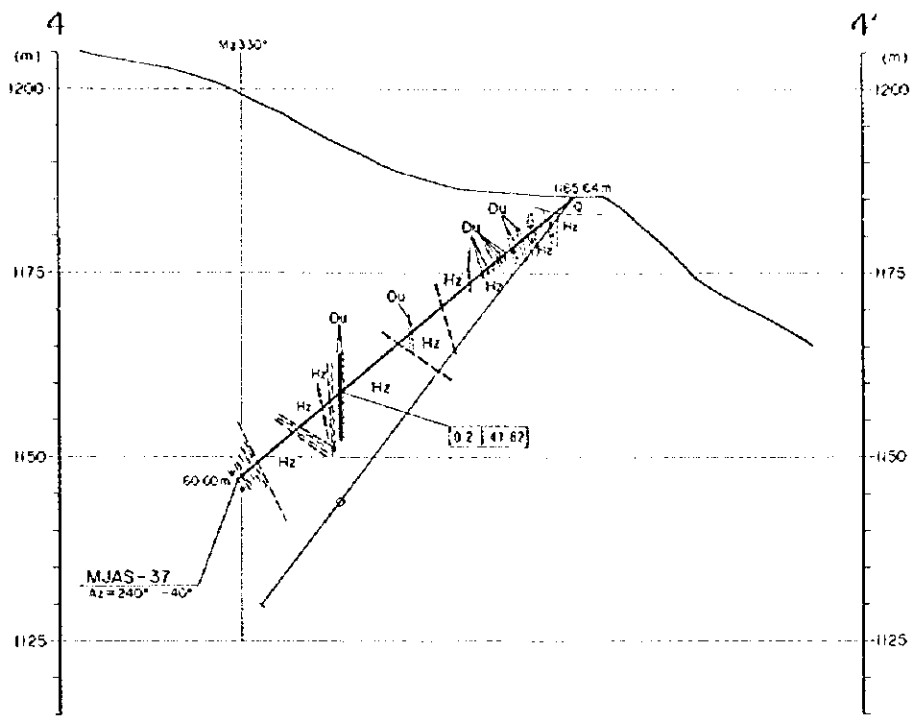


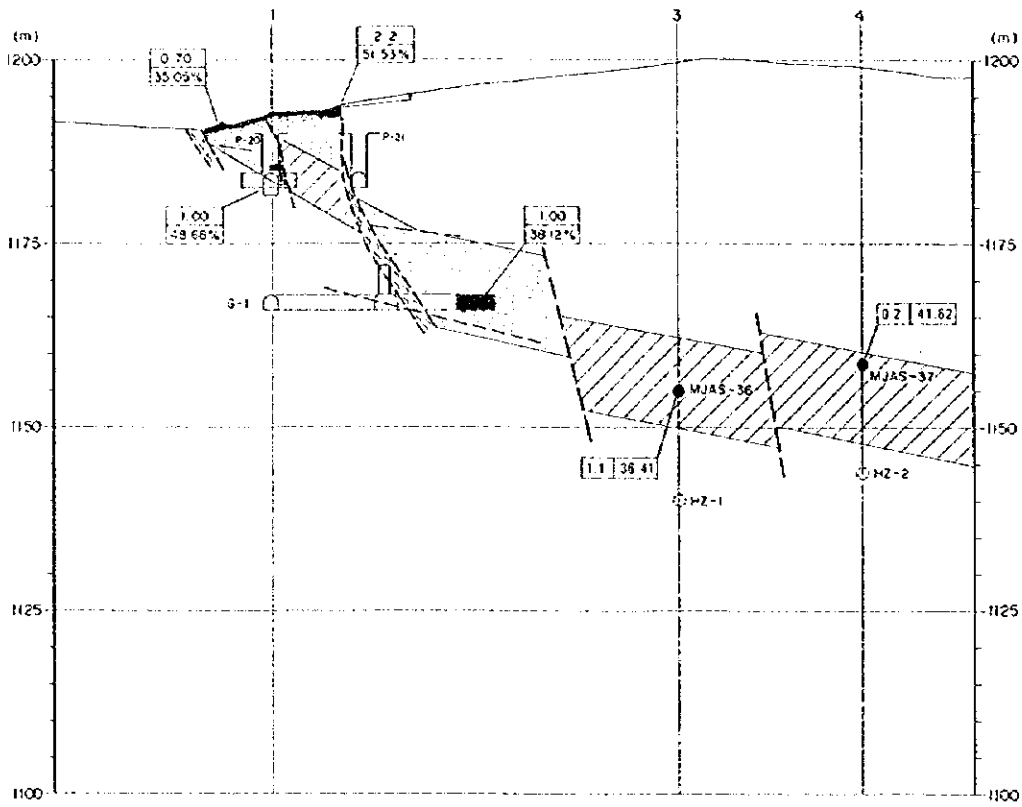
图 2-2-21 Hija e Zeze 地区地质图



LEGEND

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|------------|
| | Sand, Silt, Gravel | | Chromilite |
| | Harzburgite (fresh) | | Pit |
| | Dunite | | Trench |
| | Pyroxenite | | Gallery |
| | Fault, estimated or sheared zone | | |

图 2-2-22 Hija e Zeze 地区地质断面图



LEGEND








-  Chromitite
-  Expected mineralized zone of chromitite
-  Fault, estimated or sheared zone
-  Vertical projection of chromitite and its profile number
-  Pit
-  Trench
-  Gallery

图 2-2-23 Hija e Zeze 地区地質縱断面图