

## HEMATITNA MINERALIZACIJA V HRASTNEM

*Boris Berce*

Z geološko karto, 2 skicama, s 3 profili in 3 fotografijami

### Uvod

Hematitno rudo v Hrastnem so odkopavali do leta 1857. Lastnik rudnika je bil tedaj grof Auersperg. Sledove teh del opazamo po odvalih in vdrtinah. Ko je prenehala delovati topilnica v Dvoru pri Žužemberku, je zamrla tudi rudarska dejavnost.

Mineralizacija je postala ponovno zanimiva, ko so trasirali progo Ljubljana—Novo mesto. Zato je bilo leta 1890 podeljenih šest prostosledov v okolici Šent Ruperta, Cirnika in Ostržnika. Raziskovanja so se začela šele leta 1912. Ostanki te dejavnosti so še dobro ohranjeni.

Glavne preiskave so bile v neposredni bližini Hrastna. Nekako 500 m severozahodno od vasi so s kratkim rovom odkrili pod 1,5 m debelim humusnim pokrovom  $2 \times 4 \times 22$  m veliko rudno telo, ki je dobilo ime I. Hofmannova žila. Okrog 23 m jugozahodno od tod so našli mineralizacijo, ki so jo imenovali II. Hofmannova žila. Zahodno in približno 20 m niže od ustja rova I. Hofmannove žile, so postavili rov Paula-Hofmanna, ki je bil dolg okrog 15 m. Iz njega so napravili tudi 13 m dolg prečnik, s katerim so presekali 0,8—1,2 m debelo orudenjeno cono. Na Hribu so izkopali jašek Kurt Hofmann do globine 28 m. S tem jaškom so presekali orudenjene plasti v globini 6, 12 in 16 m v debelini 1,0, 1,4 in 2,4 m. Pri 27. metru so ponovno zadeli na mineralizacijo, ki pa je niso prebili. Na Vihru so našli mineralizacijo v debelini okrog 1 m; imenovali so jo III. Hofmannova žila in IV. Hofmannova žila. V dolini proti Cirkniku so izdelali v jugozahodni smeri 10 m dolg rov Sv. Roka, ki je imel na 70. metru rudne sledove. Vzhodno od vasi Hrastno v kraju Dule so izdelali jašek »Dob« do globine 16 m; na rudo so zadeli v globini 4—4,80 m in 5,80—8,80 m.

Novejša raziskovanja segajo v leto 1937. Tedaj so ponovno odprli rov do I. Hofmannove žile in ga nadaljevali v dolžini 100 m. S tem delom niso odkrili nove mineralizacije. Poleg tega so odprli rov, ki vodi do jaška Kurt-Hofmann; 200 m vzhodno od tod so očistili stari rov in vzporedno z njim izdelali rov Milan.

Raziskovali so tudi z razkopi in odkrivanji humusne plasti.

V letu 1952 je Geološki zavod nahajališče ponovno preiskal, da bi mogel oceniti njegovo gospodarsko vrednost.

### Pregled kamenin v neposredni bližini mineralizirane cone

Stratigrafsko najnižjo stopnjo ožjega mineraliziranega območja predstavljajo črni glinasti skrilavci s sljudo, ki izdanjajo v jarku južno od Hrastnega v bližini kote 351. Ker so odkriti samo na nekaj m<sup>2</sup>, jih ne moremo točneje horizontirati; verjetno spadajo v karbon.

Nad njimi so razviti dokaj debeli skladi rdečih, redkeje vijoličasto-rdečih peščenjakov in skrilavcev z zelo spremenljivo glinasto primesjo. Ponekod so peščenjaki in skrilavci razbarvani zaradi izluženja železa. Sljuda je dokaj pogostna ter se pojavlja v drobnih luskah. Zasledimo tudi vložke skrilavcev in peščenjakov, ki vsebujejo nekoliko več železa. Pod mikroskopom opazamo, da lokalno zeleno barvo skrilavcev povzročajo zrnca glavkonita in izjemno majhni delci klorita.

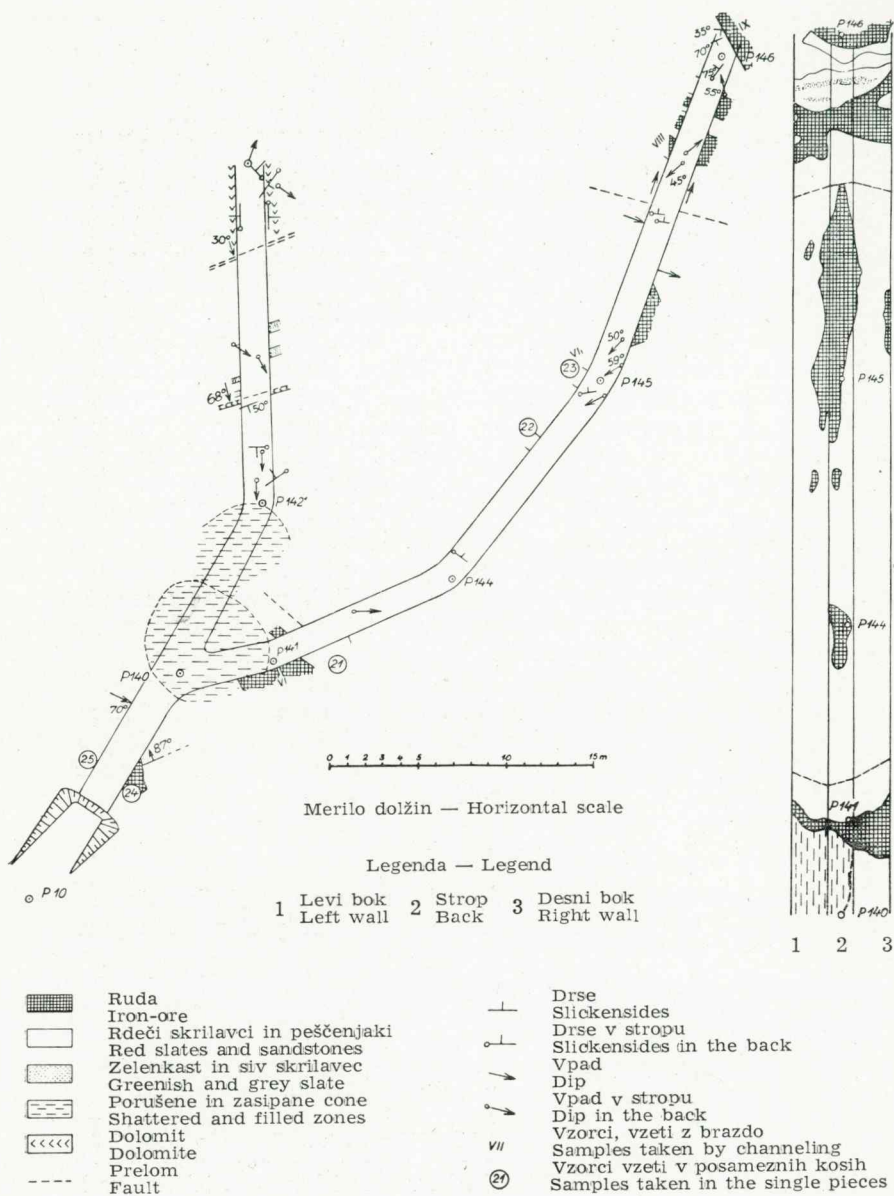
Više leže sivi sljudnati skrilavci s spremenljivo apneno primesjo in raznobarni, drobnozrnati peščenjaki. Plasti skrilavcev in peščenjakov niso sklenjene, pogosto jih nadomešča dolomit, ki je po večini neplastovit. Pretežno je svetlosiv s prehodi od belega do temnosivega. Medsebojni odnosi teh skladov so dokaj komplicirani. Na grebenu vzhodno od kote 320 leže rumeni peščeni skrilavci na dolomitu. Južno od kote 537 pa padajo enaki peščeni skrilavci pod dolomit. Kontakt med dolomitom in peščenimi skrilavci vzhodno od iste kote je vertikalni.

Rdeči skrilavci in peščenjaki nastopajo v širši okolici na meji med paleozoikom in mezozoikom ter v zgornji triadi. V prvem primeru kažejo plasti precej enakomeren razvoj, v zgornji triadi pa se facies spreminja. Ustrezni horizont zgornje triade je v območju Hrastna v apnenem razvoju. 2 km od Hrastna je C. Germovšek našel v skrilavcih, ki leže na že opisanem dolomitu, školjko *Daonella lommeli* Wissm, ki nedvomno dokazuje wengenski oddelek ladinske stopnje. Na podlagi tega moremo skrilavce in peščenjake zaenkrat uvrstiti v werfensko stopnjo ali pa celo v zgornji del perma.

### Tektonika

Teren je močno razgiban. Ker še nimamo geološke karte širše okolice rudišča, ni mogoče povezati opazovanih prelomnic z glavnimi tektonskimi linijami.

Na terenu je jasno nakazana prelomnica vzhodno od mlina Rebolj. Predstavlja jo meja med dolomitom in na njega narinjenimi rdečimi peščenjaki. Poleg te prelomnice, ki poteka v smeri sever—jug s premikom proti zahodu, poteka vzporedno z njo druga, med dolomitom in skrilavci južno od Vihra od kote 537 proti koti 320. Prelomnica je jasno razvidna iz 3. profila (1. sl.). Proti jugu jo prekrivajo aluvialne naplavine. Prečno na obe prelomnici poteka od kote 320 vzdolž kontakta med peščenjaki in skrilavci ter dolomitom proti vzhodu v smeri kote 386 tektonska linija, ki je nakazana že v morfologiji terena s stranskimi dolinami. Označuje jo, kakor so pokazala raziskovalna dela v Močilah, majhna luska, ki je narinjena z juga proti severu. To luskanje je za raziskovalna dela izredno neugodno, ker loči mineralizirano območje v dve, tektonsko ločeni enoti.



2. sl. Jamska karta rova Močile  
Fig. 2. Mine map of the Močile adit

## Hematitna mineralizacija v Hrastnem

### Iron Mineralisation at Hrastno

I. tabla

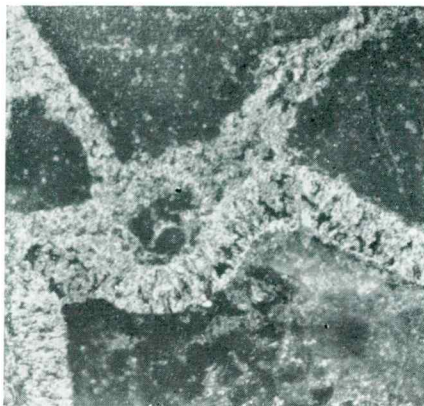
Plate I

1. slika

Hrastno. Luskasti agregati hematita okrog kremenovih zrn. Paralelni nikoli, 135  $\times$ .

Fig. 1.

Hrastno. Scaly coats of hematite around quartz grains. Nicols parallel,  $\times 135$ .

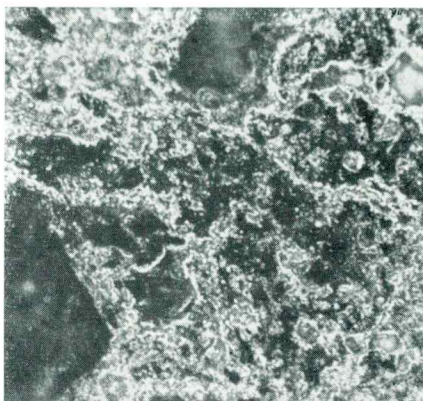


2. slika

Hrastno. Hematitna zrna in luske v glinastem vezivu. Paralelni nikoli. 135  $\times$ .

Fig. 2.

Hrastno. Hematite grains and scales with argillaceous cement. Nicols parallel,  $\times 135$ .



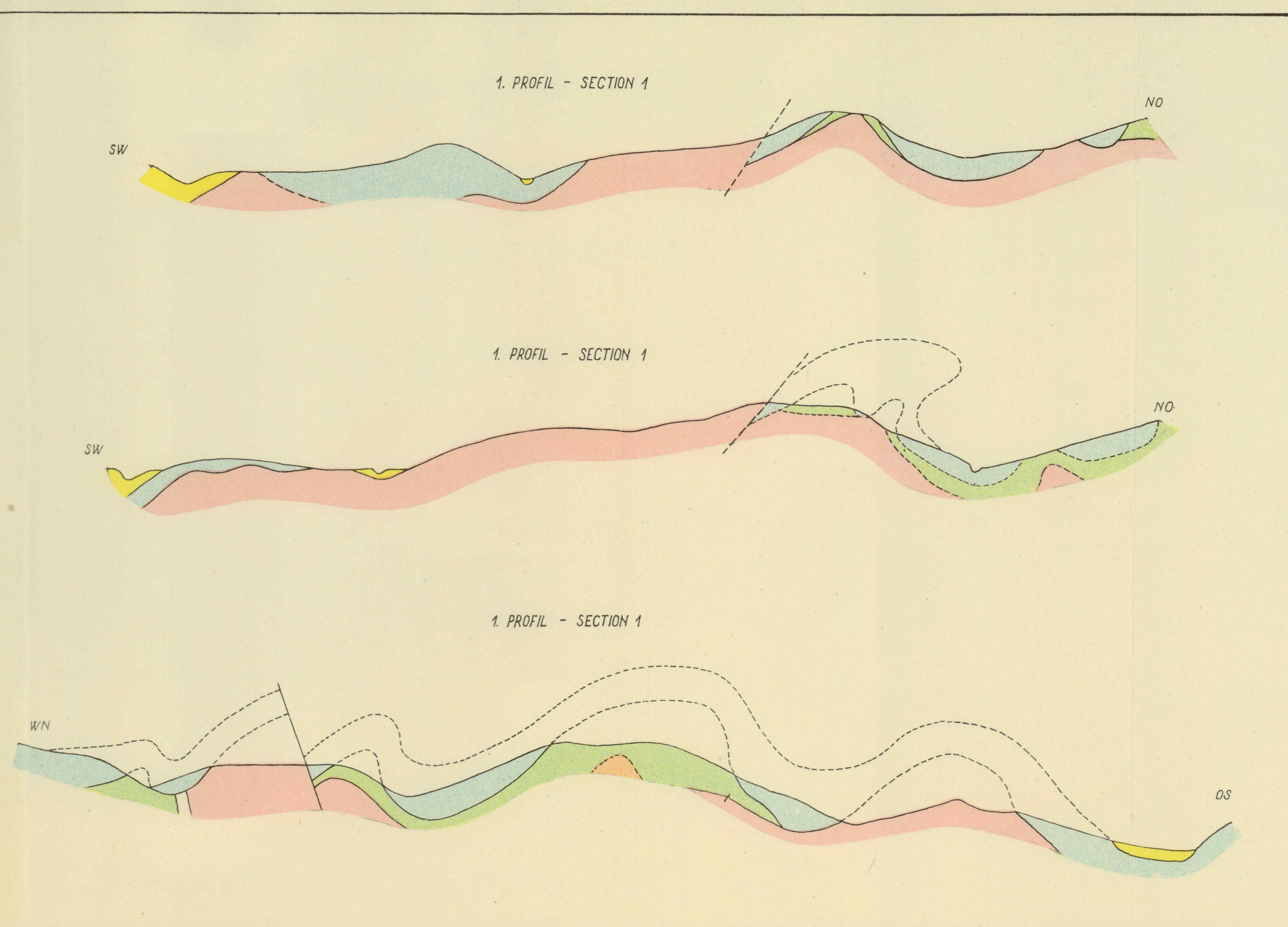
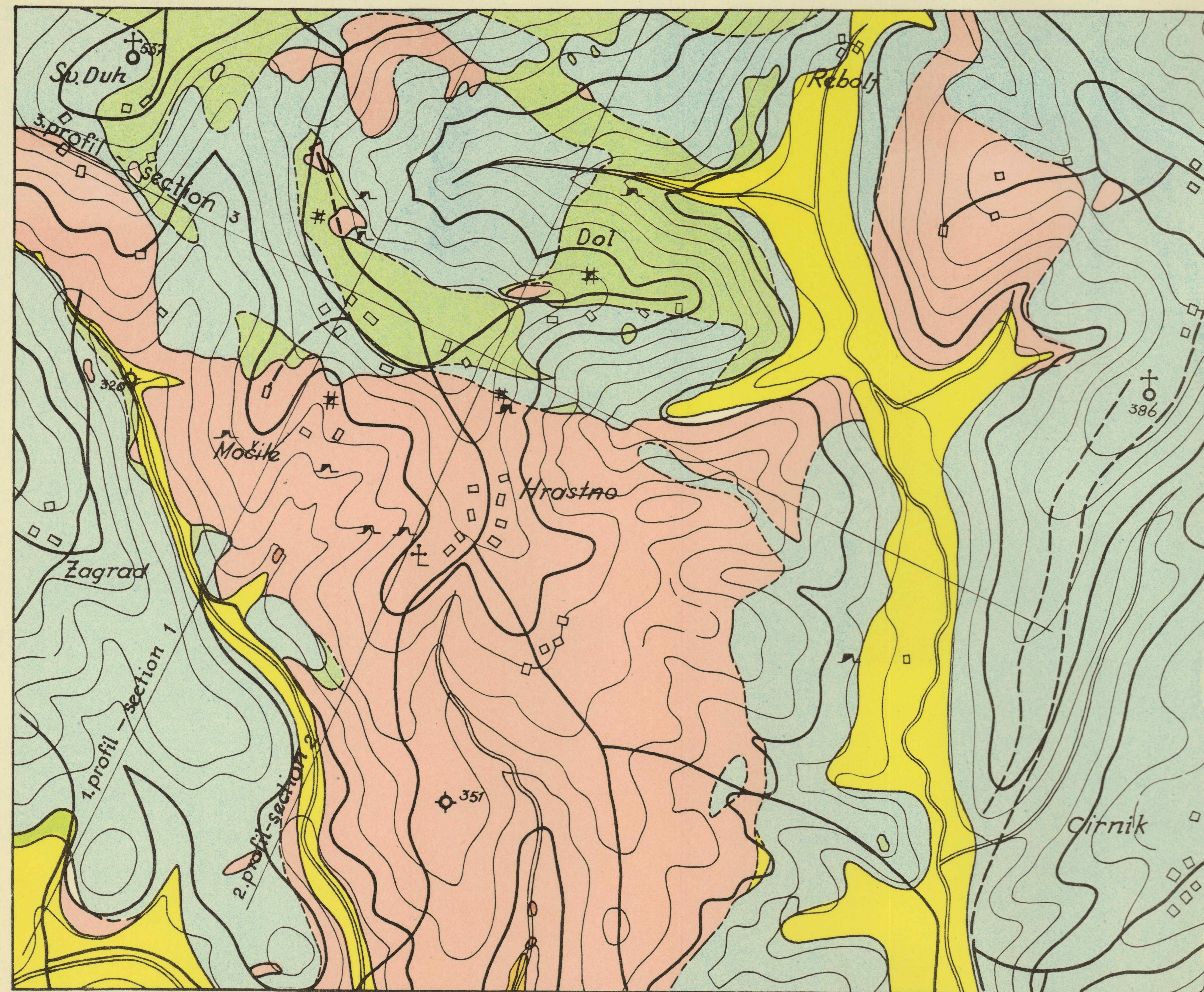
3. slika

Hrastno. Večje zrno hematita v konglomeratni osnovi. Paralelni nikoli. 240  $\times$ .

Fig. 3.

Hrastno. Greater hematite grain in conglomerate-groundmass. Nicols parallel,  $\times 240$ .





# **Geološka skica okolice Hrastna** **Geological sketch of the Hrastno vicinity**

## **Legenda — Legend**

- črni glinasti skrilavci  
Black clay slates
- rdeči skrilavci in peščenjaki  
red slates and sandstones
- pisani peščenjaki  
sandstones of different colours
- dolomit  
Dolomite
- naplavine  
Alluvium
- rov  
Adit
- zarušen rov  
Caved in adit
- zarušen jašek  
Caved in shaft
- izdanek  
Outcrop

Merilo — Scale 1:10.000

Mineralizacijo nahajamo v obliki vložkov in tektonsko porušenih leč v zgornjem delu rdečih peščenjakov in skrilavcev. Ruda nastopa kot vezivo v kremenovih brečah in peščenjakih. Kremenova zrna imajo različen premer. V slabše orudenjenih kameninah prevladuje kremenovo in glinasto vezivo.

Manjša premikanja ob luski so v rovu Močile jasno izražena. Med tektonskimi procesi so se mineralizirani vložki drugače premikali kot rdeči peščenjaki in skrilavci. Takšno diferencialno gibanje je nastopilo zaradi razlik v trdoti med mineralizirano cono, ki je močno kremenova, ter mehkejšimi peščenjaki in skrilavci. Prvotno enoten rudni horizont so premiki raztrgali v različno velike čoke. Kjer je mineralizacija vezana na bolj drobnozrnate breče in peščenjake, ne opazamo toliko razlik v premikih med obema horizontoma. Takšni predeli so reagirali pod tektonskimi pritiski manj kakor skrilavci ter zato opazamo, da so več ali manj obdržali prvotno lego.

Razkopi v neposredni bližini rova Močile, kakor tudi rov sam, lepo pojasnjuje te odnose. Rov poteka v skrilavcih in peščenjakih, ki mestoma vsebujejo rudne čoke, vedno ostro omejene proti peščenjakom in skrilavcem. Smerni rov seka 12 cm debel vložek dolomita v spodnjewerfenski seriji, ki je najverjetneje tektonsko vrinjen. V zahodnem boku je dolomitni vložek ostro omejen 1 m od tal, dočim sega v vzhodnem boku do tal rova. Dolomitni vložek vpada vzporedno z naravno ploskvijo. Rov se nadaljuje v rdečih skrilavcih in peščenjakih do tektonskega kontakta z dolomitom, ob katerem najdemo v zdrobljenih skrilavcih posamezne dolomitne leče. Vzhodni odcep seka rdeče skrilavce in peščenjake, mestoma tudi manjše orudenjene cone (2. sl.).

### Mineralizacija in analize

Rudo predstavlja v glavnem hematit, limonita je zelo malo. Hematit nastopa kot vezivo med posameznimi zrni kremenca. Pomešan je z glinastimi primesmi. Pod mikroskopom ga opazamo v različnih oblikah:

1. Največkrat je razvit v obliki veziva okrog kremenovih zrn v luskastih agregatih, katerih daljša os je normalna na ploskev kremenovega zrna. Takšen razvoj je povzročilo večje število istočasnih kristalnih zasnov v omejenem prostoru med kremenovimi zrni (I. tabla, 1. sl.).

2. Pogosto opazujemo hematit v obliki zrn in lusk v glinastem vezivu. Lokalno so delci hematita nakopičeni (I. tabla, 2. sl.).

3. Hematit nastopa v obliki posameznih večjih zrn, ki so verjetno nastala z rekristalizacijo (I. tabla, 3. sl.).

4. Osamljena drobna zrnca hematita (0,001 mm) zasledimo tudi v rdečih peščenjakih.

Mineralizacija močno variira v vsakem posameznem čoku. Zato je razumljivo, da se pojavljajo za železo pri nekaterih analizah dokaj visoke vrednosti, ki so v povprečku mnogo nižje. Stare analize vzorcev so naslednje:

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| kos iz jaška Kurt Hofmann  | 57,55 ‰ Fe (1912) |
| kos iz I. Hofmannove žile  | 51,75 ‰ Fe (1912) |
| kos iz IV. Hofmannove žile | 55,83 ‰ Fe (1912) |
| kos iz rova Paula Hofmann  | 39,15 ‰ Fe (1912) |
| kos iz razkopa na Vihru    | 31,15 ‰ Fe (1912) |

|                  | 1     | 2     | 3     | 4     |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| H <sub>2</sub> O | 0,95  | 0,22  | 0,32  | 1,11  |
| žaroizguba       | 0,89  | 0,53  | 0,86  | 11,74 |
| SiO <sub>2</sub> | 20,78 | 14,01 | 55,70 | 11,03 |
| Fe               | 45,22 | 59,67 | 24,56 | 4,50  |
| Al               | 4,10  | 0,15  | 2,57  | 4,08  |
| CaO              | sled  | sled  | sled  | sled  |
| Mn               | 0,33  | 0,16  | 0,12  | 39,03 |
| S                | sled  | sled  | sled  | sled  |
| P                | sled  | sled  | sled  | sled  |
| As               | sled  | sled  | sled  | sled  |

Analiza št. 1 je iz ustja rova Zabukovec

Analiza št. 2 je iz ustja rova Hofmann

Analiza št. 3 je iz odstrela na razkopu Paula Hofmann

Analiza št. 4 je iz ustja rova Hofmann

Vzorčevanje, ki sem ga izvedel vzporedno z raziskovalnimi deli, je dalo naslednje rezultate:

| Vzorec                 | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | žar.  | vl.  | P    | Mn    |
|------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------|------|------|-------|
| I.                     | 78,08            | 3,45                           | 10,30                          | 0,33 | 1,25 | 1,39  | 0,40 |      |       |
| II.                    | 78,81            | 7,13                           | 9,52                           | 1,02 | 1,16 | 1,94  | 0,34 |      |       |
| III.                   | 83,78            | 6,63                           | 6,87                           | 0,65 | 0,72 | 0,84  | 0,41 |      |       |
| V.                     | 70,40            | 13,12                          | 10,60                          | 0,83 | 0,62 | 3,47  | 0,45 |      |       |
| VI.                    | 59,62            | 3,32                           | 34,38                          | 1,02 | 0,42 | 1,20  | 0,24 |      |       |
| VII.                   | 78,25            | 8,84                           | 7,14                           | 0,92 | 1,61 | 2,19  | 0,31 | 0,04 | sl    |
| VIII.                  | 61,57            | 4,04                           | 30,41                          | 1,20 | 1,24 | 1,51  | 0,37 |      |       |
| IX.                    | 78,45            | 3,33                           | 15,47                          | 0,55 | 0,70 | 1,42  | 0,42 | sl   | sl    |
| X.                     | 71,88            | 5,01                           | 19,71                          | 0,65 | 0,42 | 1,75  | 0,30 |      |       |
| 112                    | 26,16            | 1,12                           | 65,11                          | 0,42 | sl   | 1,62  | 0,31 |      | 0,08  |
| 114                    | 29,40            | 3,30                           | 63,81                          | 0,79 | sl   | 1,33  | 0,40 |      | 0,05  |
| 115                    | 66,72            | 3,15                           | 27,22                          | 0,34 | sl   | 1,14  | 0,37 |      | 0,06  |
| 116                    | 70,10            | 1,19                           | 25,11                          | sl   | sl   | 1,11  | 0,02 |      | 0,08  |
| 117                    | 18,21            | 1,57                           | 76,17                          | 0,63 | sl   | 2,27  | 0,90 |      | 0,10  |
| werfenski<br>skriiavec | 71,97            | 18,72                          | 5,95                           | 0,37 | 0,51 | 3,23  | 0,40 |      |       |
| Mn-kos                 | 20,64            | 5,20                           | 38,72                          | 1,27 | 0,72 | 11,56 | 1,55 | sl   | 22,45 |

Z rimskimi številkami označeni vzorci so vzeti z brazdo, z arabskimi številkami označeni vzorci predstavljajo kose iz izdankov.

Analize kosov iz izdankov se precej ujemajo s podatki starih analiz, vendar ne predstavljajo povprečja.

Prav tako nam tabela kaže obratno razmerje med količino  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in  $\text{SiO}_2$ . Povprečni odstotek železa je običajno pod ekonomsko mejo. Samo ponekod so čoki toliko mineralizirani, da bi se jih izplačalo odkopavati. Zaradi primerjave navajam na koncu tabele analizo werfenskega skrilavca, ki se glede vsebine  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bistveno ne razlikuje od slabo mineraliziranih vzorcev.

Navadno vsebuje ruda zelo nizek odstotek mangana. Pred ustjem rova, ki vodi v smeri proti jašku Kurt Hofmann pa smo našli vzorce, ki so bogatejši z manganom. Zadnja analiza nam kaže sestav takšnega kosa.

### Nastanek mineralizacije

Na podlagi dosedanjih preiskav sklepamo, da je mineralizacija najverjetneje nastala pod približno enakimi pogoji kakor rdeči peščenjaki in skrilavci. (Schneiderhöhn, 1944, pp. 171—173). Ob pogojih aridne klime se je razpadli material, ki je vseboval tudi železno rudo, v deževnih dobach kopičil v plitvih kadunjah pustinje. Železovi minerali so pri tem prešli v raztopino. Železo je izpadlo kot hidrogel in se po vsej kadunji enakomerno odložilo v obliki prevlek okrog kremenovih in glinenih zrn.

Verjetno pripada enakemu tipu mineralizacija v bližini vasi Rešetari pod Gorjanci. Ostala nahajališča železnih rud na Dolenjskem, Kočevskem in Notranjskem pripadajo železno-boksitnemu tipu v rabeljskih skladih.

Sprejel uredniški odbor 16. junija 1954.

### IRON MINERALISATION AT HRASTNO

In the immediate neighbourhood of Hrastno north of Mokronog there occurs a minor hematite mineralisation. Exploitation to a limited extent took place in the 19<sup>th</sup> century as long as the smelter in Dvor near Žužemberk functioned. In the years 1912—1917 and again in 1939 exploration was resumed. Older records were not sufficiently well known and therefore the Geological Survey explored the mine in 1952 to establish its economic importance.

The oldest stratigraphic stage of the mineralised area is represented by black clay slates with mica which we include into the Carboniferous. Fairly thick layers of red sandstone and slate above them lie. Here and there sandstone and slate are decolorized because of the leaching of iron. Grey slate with mica with changeable calcareous admixture and sandstone of different colour lies higher up. They are often replaced by dolomite mostly unstratified.

Red slate and sandstone occur in the wider neighbourhood on the frontier between Paleozoic and Mesozoic as well as in the Upper Triassic. The corresponding horizon of the Upper Triassic occurs in the narrower neighbourhood of Hrastno in calcareous facies. For this reason we provisionally include red slate and sandstone with the Werfenian stage but it is possible that they even belong to the Upper Permian.

Tectonically the land is highly disturbed. East of the Rebolj-mill there is a fault running north-south with an inclination towards the west. Parallel to it there is another fault from altitude 531 to altitude 320. Across both faults we find a smaller over thrust along the contact of the dolomite with the Lower Werfenian sediments.

Mineralisation is connected with brecciated intercalation of red slate and sandstone. Owing to tectonics the mineralised intercalation is broken up into several blocks. The quality of mineralisation varies considerably from block to block. Hematite occurs mostly in scaly concentric coats round quartz grains. Often it occurs also in the form of tiny grains in the argillaceous cement. In places it has developed larger recrystallized grains in sandstone.

Mineralisation probably occurred under the same arid conditions as red sandstone and slate (Schneiderhöhn, 1944, pp. 171—173). In rainy periods the weathered matter from the slopes has been washed into the shallow surface depression. Iron was leached from red sandstone and slate as it is indicated by their decolorization in the immediate neighbourhood of mineralisation.

According to exploration carried out hitherto the deposit is of no economic importance.

#### LITERATURA

Endlicher, P., 1913, Der Eisenerzbergbau in Hrastno bei St. Ruprecht der krainer Eisenerzbergbau-Gewerkschaft »Nassenfuss«. Arhiv Geološkega zavoda v Ljubljani.

Germovšek, C., 1950, Poročilo o geološkem kartiranju na področju specialke Novo mesto. Arhiv Geološkega zavoda v Ljubljani.

Schneiderhöhn, H., 1944, Erzlagerstätten, pp. 171—173. Jena.

Seguiti, T., 1941, La miniera di ferro di Mokronog. Arhiv Geološkega zavoda v Ljubljani.

Würzt, L., 1913, Das Eisenerzvorkommen bei Nassenfuss in Krain. Arhiv Geološkega zavoda v Ljubljani.

Würzt, L., 1920, Exposé über das Eisenerzlager der krainer Eisenerzbergbau-Gewerkschaft Nassenfuss. Arhiv Geološkega zavoda v Ljubljani.