

# Geološka građa područja u okolici Posušja (Zapadna Hercegovina)

---

**Dumančić, Antonija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:969055>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

Diplomski studij geologije

**GEOLOŠKA GRAĐA PODRUČJA U OKOLICI POSUŠJA (ZAPADNA  
HERCEGOVINA)**

Diplomski rad

Antonija Dumančić

G 154

Zagreb, 2015.

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Davoru Paveliću na strpljenju i ukazanom povjerenju pri izradi završnog rada. Zahvaljujem se i Ivanu Grubišiću, dipl. ing. geol. na ukazanom trudu i pomoći pri obilasku boksitnih kopova.*

*Diplomski rad posvećujem svom pokojnom stricu Milanu koji mi je pokazao teren, te me zainteresirao da ga pobliže istražim.*

Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Diplomski rad

## GEOLOŠKA GRAĐA PODRUČJA U OKOLICI POSUŠJA (ZAPADNA HERCEGOVINA)

Antonija Dumančić

Diplomski rad je izrađen: Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo  
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb

### Sažetak

Za vrijeme mlađe krede u Vanjskim Dinaridima te cijelom prostoru Jadranske karbonatne platforme dolazi do izrazite tektonske kompresije, boranja i rasjedanja i njezinog izdizanja djelovanjem Alpske orogeneze, a što u kombinaciji s globalnim sniženjem morske razine rezultira emerzijom na većini prostora. Na području istraživanja i okolnom prostoru, laramijski pokreti izazvali su boranje i izdizanje gornjokrednih vapnenaca, koji su u kopnenoj fazi do donjeg eocena pretrpjeli intenzivno okršavanje. U udubljenjima se nakupljao boksitični materijal. Ova je emerzija rezultirala diskordantnim odnosom gornjokrednih i paleogenskih naslaga. Gornjokredne sedimentne stijene zahvatila je transgresija u eocenu, a posljedica je nastanak foraminiferskih vapnenaca.

Ključne riječi: Hercegovina, mlađa kreda, eocen, emerzija, boksiti, Jadranska karbonatna platforma, Vanjski Dinaridi

Završni rad sadrži: 44 stranice, 35 slika, 3 priloga, 19 referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Diplomski rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta  
Pierottijeva 6, Zagreb

Mentor: Prof. dr.sc. Davor Pavelić

Ocjenjivači: Prof. dr.sc. Davor Pavelić

Prof. dr.sc. Ivan Dragičević

Doc. dr. sc. Željko Duić

Datum obrane: 11.12.2015., Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

University of Zagreb  
Faculty of Mining, Geology  
and Petroleum Engineering

Master's Thesis

Geology of the area near Posušje (Western Herzegovina)

ANTONIJA DUMANČIĆ

Thesis completed in: University of Zagreb

Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering

Department of Geology and Geological Engineering

Pierottijeva 6, 10000 Zagreb

#### Abstract

During the Late Cretaceous the External Dinarides and the entire area of the Adriatic carbonate platform experienced a strong compression, folding, faulting and its uplifting as a consequence of the Alpine orogeny, which combined with the global sea level fall caused emersion of its broad area. In the study and the surrounding area, Laramian movements generated folding and uplift of the Upper Cretaceous limestones, which during the terrestrial phase experienced intense karstification till the Early Eocene. In formed depressions bauxite material was deposited. The emersion resulted in unconformity between the Upper Cretaceous and Paleogene deposits. The area was affected by a transgression in the Eocene that produced foraminifera limestones which overlie the Upper Cretaceous sedimentary rocks.

Keywords: Herzegovina, Early Cretaceous, Eocene, emersion, bauxite, Adriatic carbonate platform, External Dinarides

Thesis contains: 44 pages, 35 figures, 3 enclosures, 19 references

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,  
Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisor: Professor Davor Pavelić, PhD

Reviewers: Professor Davor Pavelić, PhD

Professor Ivan Dragičević, PhD

Assistant Professor Željko Duić

Date of defense: December 11<sup>th</sup>, 2015

## Sadržaj:

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 2. OPIS PODRUČJA ISTRAŽIVANJA .....                       | 2  |
| 2.1. Geografski smještaj.....                             | 2  |
| 2.2. KRATAK OSVRT NA GEOLOŠKU GRAĐU ŠIREG PODRUČJA.....   | 4  |
| 2.2.1. Trijas.....  | 4  |
| 2.2.2. Jura .....   | 4  |
| 2.2.3. Kreda .....  | 5  |
| 2.2.4. Paleogen .....                                     | 6  |
| 2.2.5. Neogen.....  | 8  |
| 2.2.6. Kvartar.....                                       | 8  |
| 2.3. FORMIRANJE BOKSITA .....                             | 9  |
| 3. STRATIGRAFSKI PREGLED ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....       | 11 |
| 3.1. KREDA.....   | 12 |
| 3.1.1. Gornja kreda (K <sub>2</sub> <sup>2,3</sup> )..... | 12 |
| 3.2. PALEOGEN .....                                       | 12 |
| 3.2.1. Paleocen (Pc).....                                 | 13 |
| 3.2.2. Eocen .....  | 13 |
| 4. TEKTONSKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....    | 15 |
| 5. TERENSKI RAD .....                                     | 18 |
| 5.1. TERENSKI DNEVNIK.....                                | 18 |
| 5.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA.....   | 39 |
| 6. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE TERENA.....                     | 40 |
| 7. ZAKLJUČAK.....   | 41 |
| 8. LITERATURA.....  | 43 |

## POPIS SLIKA:

|   |    |
|---|----|
| Slika 2-1. Područje istraživanja nalazi se u Bosni i Hercegovini (preuzeto s Google Earth).<br>.....  | 3  |
| Slika 3-1. Stratigrafska tablica.....   | 11 |
| Slika 4-0-1. Tektonska karta lista Imotski (RAIĆ et al., 1968).....   | 17 |
| Slika 5-1. Točke opažanja. ....   | 18 |
| Slika 5-2. Izdanak vapnenaca eocenske starosti. ....  | 19 |
| Slika 5-3. Izdanci Prominskih naslaga u polju Botanuše. ....  | 20 |
| Slika 5-4. Prominski konglomerat u polju.....   | 20 |
| Slika 5-5. Izdanak eocenskog fliša. ....  | 21 |
| Slika 5-6. Crvena linija predstavlja diskordantnu granicu krednih rudistnih vapnenaca<br>(ispod linije) i paleocenskih vapnenaca (iznad linije). .... | 22 |
| Slika 5-7. Eocenski fliš, profil uz cestu. ....   | 22 |
| Slika 5-8. Izdanak fliša. ....  | 23 |
| Slika 5-9. Profil uz cestu u mjestu Sobač. ....   | 23 |
| Slika 5-10. Prominske naslage u facijesu konglomerata. ....   | 24 |
| Slika 5-11. Izmjena lapora i pješčenjaka. ....  | 24 |
| Slika 5-12. Kop boksita „Mačje oko“.....  | 25 |
| Slika 5-13. Ljuštore rudista. ....  | 26 |
| Slika 5-14. Reverzni rasjed unutar ležišta L-350. ....  | 26 |
| Slika 5-15. Položaj slojeva paleocenskih vapnenaca na boksitima u ležištu L-350.....  | 27 |
| Slika 5-16. Fragmenti rudistnih vapnenaca. ....   | 28 |
| Slika 5-17. Stari kop boksita. ....   | 29 |
| Slika 5-18. Izdanak lapora. ....  | 29 |
| Slika 5-19. Proslojci ugljena unutar lapora u starom kopu boksita. ....   | 30 |
| Slika 5-20. Paleocenski vapnenci. ....  | 30 |
| Slika 5-21. Puževi u paleocenskim vapnencima. ....  | 31 |
| Slika 5-22. Kontakt stijena kredne i eocenske starosti. ....  | 31 |
| Slika 5-23. Foraminiferski vapnenci. ....   | 32 |
| Slika 5-24. Foraminiferski vapnenac s alveolinama i numulitima. ....  | 32 |
| Slika 5-25. Prominski konglomerat. ....   | 33 |
| Slika 5-26. Diskordantna granica podine (kredni vapnenci) i krovine (paleocenski<br>vapnenci). ....   | 34 |
| Slika 5-27. Rasjedna ploha na kontaktu krednih i paleocenskih vapnenaca. ....   | 35 |
| Slika 5-28. Strije na rasjednoj plohi s prethodne slike. ....   | 35 |
| Slika 5-29. Izražena slojevitost paleocenskih vapnenaca. ....   | 36 |
| Slika 5-30. Lapori i pretaloženi sedimenti.....   | 37 |
| Slika 5-31. Ljuštura rudista u pješčenjaku.....   | 37 |
| Slika 5-32. Kutno diskordantna granica krednih i paleocenskih vapnenaca. ....   | 38 |

## **POPIS PRILOGA**

Prilog 1. Geološka karta istraživanog područja.

Prilog 2. Geološki profil A - B

Prilog 3. Geološki profil C - D



## 1. UVOD

Područje zapadne Hercegovine, Dalmatinske zagore i Dalmacije djelomično je prekriveno stijenama starosti od 145 do 66 milijuna godina, što bi stratigrafski odgovaralo krednoj starosti. Ovi prostori današnje južne Hrvatske i Hercegovine, u doba krede su bili dio Jadranske karbonatne platforme, čije naslage izgrađuju najveći dio današnjih Vanjskih (Krških) Dinarida. Za vrijeme gornje krede došlo je do izrazite kompresije, razlamanja i izdizanja prostora Jadranske karbonatne platforme. U to vrijeme je Jadranska karbonatna platforma već bila djelomično diferencirana, tako da su neki njezini dijelovi okopnjeli, no na nekima su i dalje prevladavali plitkomorski taložni uvijeti, dok su pojedini blokovi nagibani i na njima su kroz kraća razdoblja taloženi dubljevodni karbonati.

Vrlo važan događaj vezan za ove prostore je formiranje ležišta boksita na granici između krednih i paleocenskih vapnenaca, krednih i eocenskih vapnenaca te krednih vapnenaca i Prominskih naslaga, zbog dugotrajnih kopnenih uvijeta. Za vrijeme najmlađeg paleocena i starijeg eocena dolazi do postupne transgresije. U različitim uvjetima formiraju se različiti tipovi vapnenaca, poznati kao Liburnijske naslage te miliolidni vapnenci, alveolinski vapnenci i numulitni vapnenci, koji su svoja imena dobili po vodećim rodovima foraminifera. Ubrzo ponovo nastupa kopnena faza i stvaranje boksita. Potom dolazi do transgresije koja je dovela do stvaranja klastičnih naslaga eocena: pješčenjaka, lapora i konglomerata (fliš) te oligocenskih konglomerata.

U dvadesetak km<sup>2</sup> prostora koje je terenski istraženo, pojavljuju se stijene gornje krede (turon, konijak), gornjeg paleocena (tanet), donjeg i gornjeg eocena (ipres, lutet, barton, priabon), oligocena, gornjeg miocena i kvartara. Kredne naslage su karakterizirane rudistnim vapnencima s proslojcima dolomita, paleocenske naslage su vapnenci s pužićima te ugljeni i lapori, eocenske naslage predstavljaju alveolinski i numulitni vapnenci, te fliš, koji je karakteriziran laporima, glinama i pješčenjacima, oligocenske naslage obuhvaćaju konglomerate i pješčenjake.

## **2. OPIS PODRUČJA ISTRAŽIVANJA**

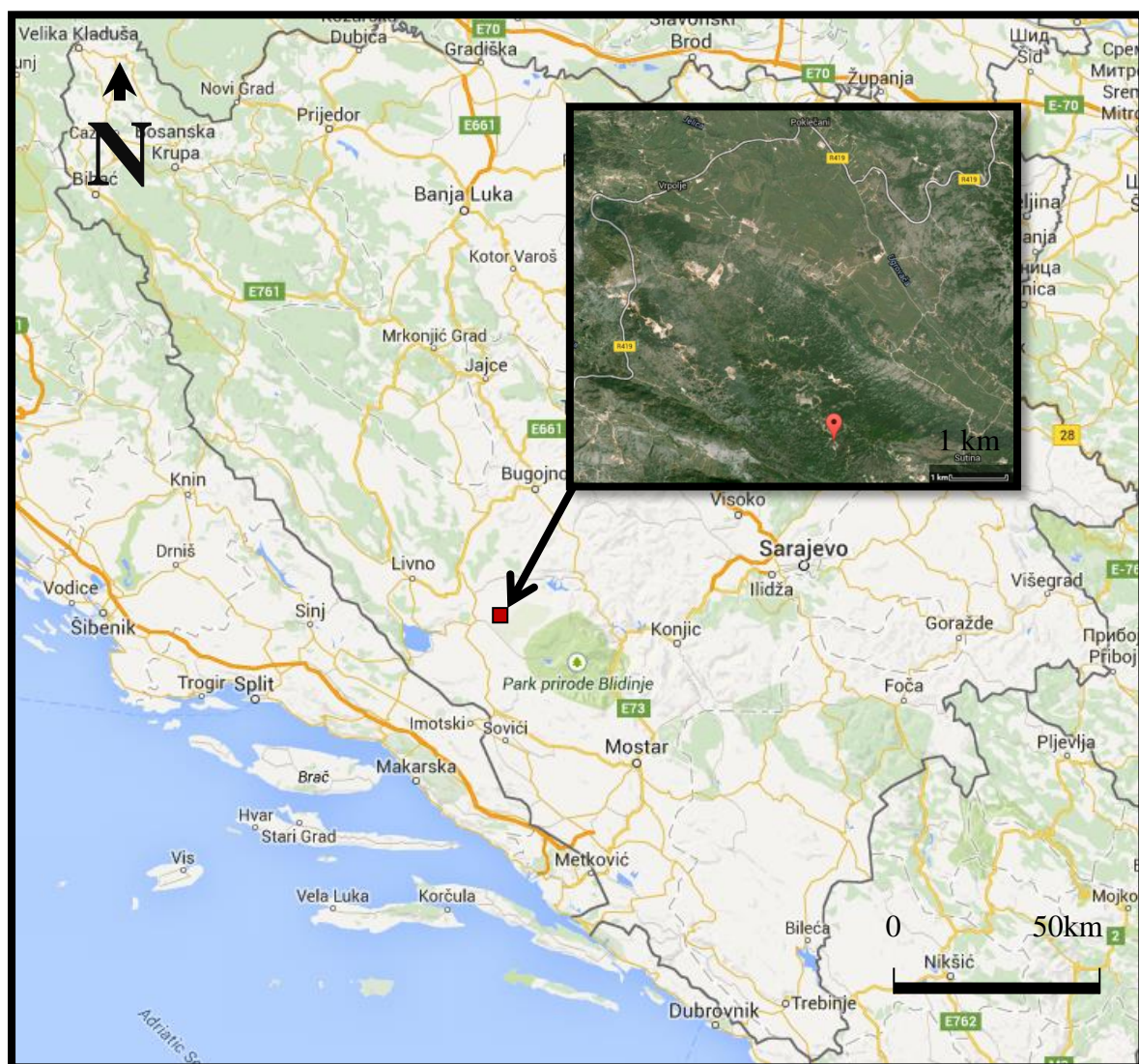
### **2.1. Geografski smještaj**

Istraživano područje (Slika 2-1.) se nalazi u Bosni i Hercegovini, u zapadnom dijelu Hercegovine nedaleko od granice s Republikom Hrvatskom. Područje pripada Zapadnohercegovačkoj županiji.

Morfologija terena je veoma slična onoj u Dalmatinskoj Zagori. Pripada prostoru Visokog krša i nema trajnih vodenih tokova. Posuški kraj obuhvaća četiri stepeničasto poredane krške zaravni (Posuško polje, Tribistovo, Rakitski biser te planinsku zaravan oko Blidinjskog jezera). Sjeverno od istraživanog područja nalazi se Park prirode Blidinje s najvišim vrhom Bosne i Hercegovine, Pločno 2228 m.

Teren je uglavnom brdovit, smješten na nadmorskoj visini od 1.000 do 1.300 m i većinski pripada planini Mratnjači, koja na sjeveru i sjeveroistoku strmo prelazi u Rakitsko polje. Prema sjeverozapadu teren postupno prelazi u dolinu Tribistova, a u pravcu juga valovito se spušta preko Sopča do Posušskog polja. Planina Mratnjača na jugoistoku završava kanjonom Ugrovača. Najviši vrh Mratnjače je visok 1.229m. Tu je procesima okršavanja formirano mnoštvo uvala i vrtača u vapnencima. Gotovo cijela planina je ogoljena, no neki njezini manji djelovi pokriveni su gustom bukovom šumom.

Ovakav teren izravno utječe na klimu ovog područja, koja je specifična. I dok na obližnji Imotski djeluje blaga mediteranska klima, na prostoru Posušja prevladava submediteranska klima (s utjecajem kontinentske), dok u sjevernom dijelu općine, istraživanom području, Rakitnu, Tribistovu i Mratnjači prevladava kontinentska i planinska klima.



Slika 2-1. Područje istraživanja nalazi se u Bosni i Hercegovini (preuzeto s Google Earth).

## **2.2. KRATAK OSVRT NA GEOLOŠKU GRAĐU ŠIREG PODRUČJA**

### **2.2.1. Trijas**

Trijas kao najstariji mezozojski period obuvaca starost od 250-200 mil. godina. Na ovim prostorima u to doba došlo je do taloženja na gondvanskom šelfnom dijelu te mjestimice i u dubokovodnim dijelovima, da bi se nakraju i taj dio izdignuo i prirastao Europi. Važnu ulogu predstavlja Jadranska karbonatna platforma koja se početkom jure počela formirati upravo na ovim prostorima (VLAHOVIĆ et al., 2005; BUCKOVIĆ, 2006).

Srednji trijas Dinarida karakteriziran je izrazitom diferencijacijom okoliša i sedimenata, a što je bilo uzrokovano tektonskim pokretima na prostoru Jadranske mikroploče. Formirani su različiti okoliši taloženja u kojima su se razvijali različiti facijesi (HERAK, 1986). U području Sobača, oko 4 km sjeveroistočno od Posušja, otkrivene su pojave gipsa uz vapnence i pješčenjake koji imaju različite nijanse crvene i zelene boje. Na cijelom OGK- list Imotski, naslage mlađeg trijasa izdanjuju samo na jednom lokalitetu, nedaleko od zapadne granice područja istraživanja (RAIĆ & PAPEŠ, 1968).

### **2.2.2. Jura**

Ovaj period Zemljine povijesti obilovao je mnoštvom novih životinjskih i biljnih vrsta. Njegova raznolikost vidljiva je i u svim stijenama jurske starosti u obliku fosila ili fosilnih tragova. Na prostoru istraživanog terena nisu nađene stijene jurske starosti. Na OGK-list Imotski postoji tek nekoliko manjih lokaliteta na kojima se nalaze stijene jurske starosti, na planinama Vran i Svinjača (RAIĆ & PAPEŠ, 1968).

Za vrijeme jure (200-146 mil. god.) na prostoru Vanjskih Dinarida taloženi su karbonati na prostoru Jadranske karbonatne platforme. Unutrašnji prostor platforme bio je karakteriziran stabilnim i jednoličnim karbonatnim taloženjem (VLAHOVIĆ et al., 2005).

U starijoj juri česte su izmjene vapnenaca i dolomita, kako u vertikalnom tako i u horizontalnom pogledu, što je otežalo detaljnije stratigrafsko izdvajanje. U starijoj juri najvažnije vrste stijena su litiotis vapnenci i mrljasti vapnenci, koji su u vršnih nekoliko

metara trošni i dolomitizirani. Početak srednje jure karakterizira veća debljina slojeva i izostanak bioturbacije. U srednjoj juri vapnenci se dijele na plitkovodne vapnence starije srednje jure i plitkovodne vapnence mlađe srednje jure. Tanja uslojenost i znatno češći bioklastični proslojci centimetarskih debljina, glavne su litološke značajke koje razlikuju naslage starijeg od naslaga mlađeg dijela srednje jure. Fosilni sadržaj u vapnencima mlađeg dijela je znatno bogatiji i raznovrsniji. Početak mlađe jure karakteriziran je prvim nalazima foraminiferskih vrsta *Labyrinthina mirabilis*, a nakon nekoliko desetaka metara i pojavom algi vrste *Salpingoporella sellii* (SOKAČ&VELIĆ, 1976).

### 2.2.3. Kreda

Plitkomorska sedimentacija na Jadranskoj karbonatnoj platformi nastavljena je kontinuirano iz jure u kredu uz lokalna odstupanja zbog kraćih okopnjavanja. Uslijed globalnog sniženja morske razine dolazi do evaporacije, a time i do mjestimične ranodijagenetske dolomitizacije vapnenačkih naslaga (JELASKA et al., 2000). Početkom turona, cijela Jadranska karbonatna platforma biva potopljena zbog globalnog povišenja morske razine. Za mlađu kredu značajan je nagli i ekstenzivan razvoj rudista te dinamične promjene na platformi koje kulminiraju njezinom konačnom dezintegracijom prema kraju krede (VLAHOVIĆ et al., 2005).

Stijene koje pokrivaju najveći površinski dio istraživog i okolnog područja pa tako i cijele OGK – list Imotski, su kredne starosti. Najstarije donjokredne naslage prekrivaju okolne prostore od Blidinjeg jezera, sjeverno od istražnog područja, prema Kongori izgrađuju pretežno sivi kristalasti dolomiti, koji su obično masivni i slabo uslojeni (MILADINOVIĆ, 1964). U dolomitima dolaze ulošci debelo uslojenih kriptokristalastih vapnenaca koji se obično izmjenjuju s dolomitima. Na drugim lokalitetima omjer dolomita i vapnenaca je ponešto drugačiji, ali su sa više lokaliteta određeni sljedećiočlici alga: *Salpingoporella annulata*, *Salpingoporella melitae*, *Actinoporella podalica*, *Nummoloculina heimi*, *Haplophragmoides* sp., *Favreina salevensis*. Ukupna debljina ovih naslaga je oko 500 m.

Alb-cenomanske naslage su predstavljene dolomitima, dolomitiziranim vapnencima i vapnencima s proslojcima dolomita. Ove naslage se mjenjaju kako horizontalno tako i u vertikalnom smislu, u sredini se nalaze čisti dolomiti, dok uz granicu

naslaga s hondrodontama počinju prevladavati dolomitizirani vapnenci te vapnenci. Ove se naslage na terenu u blizini istraživanog područja nalaze na prostoru između Buškog blata i Posušskog polja.

Mlađa kreda predstavljena je naslagama pločastih vapnenaca, koji su konkordantni na alb-cenomanske naslage. Lako ih se prepoznaje jer su predstavljene tanko uslojenim i pločastim vapnencima. Obično su sive, a ponegdje i smeđe boje te mikrokristalaste strukture. U krovini ovih naslaga su vapnenci bogati hondrodontama, kojih u pločastim vapnencima nema te je tim prelazom predstavljena i gornja granica ove jedinice. Vapnenci s hondrodontama, koji su supepozicijski taloženi na predhodnu jedinicu, debljine su oko 300 m. Mjestimično ove naslage sadrže mnogobrojne ostatke školjke *Chondrodonta joannae*. Na nekim lokalitetima pronađeni su i brojni rudisiti, ali zbog slabe očuvanosti nisu mogli biti određeni.

Najmlađe kredne naslage na okolnim prostorima, koje zauzimaju i veliku površinu istraživanog dijela terena su vapnenci s rudistima i hondrodontama. Mjestimice gornjokredni vapnenci sadrže brojne ostatke ljuštura rudista i hondrodonta tako da tvore prave kokine. Hondrodonte nalazimo samo u starijem dijelu naslaga. Ljušture ili njihovi fragmenti redovito pokazuju strujnu laminaciju, što svjedoči o njihovom naplavljivanju u karbonatne plićake (DRAGIČEVIĆ et al., 1992). Granica je uočljiva jer su ove naslage litološki drugačije razvijene od starijih naslaga. Predstavljene su svijetlosivim kriptokristalastim vapnencima, koji su mjestimično dobro uslojeni, ali im je mjestimično slojevitost slabo izražena. Upravo na području Mratnjače su značajnija nalazišta rudista, uz koje dolaze i puževi od kojih su određeni *Plesioptygmatis turbinata* i *Plesioptygmatis bicineta*, te *Bourmonia* cf. *irregularis*, *Caprinasp.*, *Ichthosarcolites* sp. i *Nerinea schiosensis* (VELIĆ&PAPEŠ, 1968).

Važno je istaknuti kako ove naslage čine podinu najznačajnijim i najkvalitenijim ležištima boksita na ovim prostorima (BURIĆ & ŽIVALJEVIĆ, 1962).

#### **2.2.4. Paleogen**

Tijekom paleocena i starijeg eocena na prostoru bivše mezozojske Jadranske karbonatne platforme dolazi do postupne transgresije, da bi se tijekom preostallog dijela

eocena taloženje na ovom prostoru odvijalo uz tendenciju njegova postupnog otvaranja, mjestimice okopnjavanja, a mjestimice i produbljivanja. Ovakvi trendovi vidljivi su u mnogim paleogenskim slijedovima s prostora današnjih Vanjskih Dinarida (VLAHOVIĆ et al., 2005).

Paleogene naslage su znatno rasprostranjene u području istraživanja (Studenci, Ričice, Rakitno). Stariji dio paleogena je razvijen isključivo u facijesu vapnenaca, a mlađi u facijesu klastičnih sedimenata (RAIĆ et al., 1968). Prve i osnovne naslage, koje predstavljaju paleogen, su Liburnijske naslage (mjestimice s ugljenom), diskordantne na gornjokrednim stijenama. Diskordantan odnos s krednim nalagama dokazuju brojna veća ležišta i pojave boksita (Crne Lokve, Cerovi Doci, Mratnjača) (RAIĆ et al., 1968). Ovi liburnijski slojevi predstavljeni su tamnosmeđim, smeđim i pepeljasto sivim vapnencima, koji imaju mikrokristalastu i kriptokristalastu strukturu te visok postotak  $\text{CaCO}_3$ . Dobro su uslojeni, a debljina slojeva se kreće od 5 cm do 40 cm. Debljina ovih naslaga ne prelazi 200 m.

Krajem taloženja Liburnijskih naslaga transgresija sve više napreduje i talože se marinski sedimenti na većoj površini. Upravo tada dolazi do ubrzanog nastanka alveolinsko-numulitnih vapnenaca, koji su konkordantni s Liburnijskim naslagama, ili pak leže transgresivno na gornjokrednim sedimentima, što je upravo slučaj na istraživanom području. Znatno su slabije uslojeni od Liburnijskih naslaga, a negdje su masivni i bankoviti. Naslage su bogate alveolinama i miliolidama, a u višim dijelovima se javljaju i numuliti. Ove naslage uglavnom pripadaju starijem eocenu, dok samo viši dijelovi pripadaju srednjem eocenu u kojem prevladavaju klastične naslage (eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati - fliš), koje diskordantno leže na alveolinsko-numulitnim vapnencima. Debljina alveolinsko-numulitnih vapnenaca iznosi oko 420 m (ČIČIĆ & PAPEŠ, 1970).

Karbonatni razvoj paleogenih naslaga karakteriziran je kontinuiranim slijedom biostratigrafski jasno definiranih jedinica. To su u bazalnom dijelu Liburnijskih naslaga paleocenske starosti, a iznad njih slijede miliolidni, zatim alveolinski te numulitni vapnenci, nastali u rasponu mlađi paleocen - srednji eocen. S obzirom na pretežno transgresivni karakter sedimentacije, slijed ne mora biti u svim područjima kompletan pa tako svaki od članova slijeda može diskordantno nalijegati na stijene podloge (DRAGIČEVIĆ et al., 1992).

U istraživanom području, na prostoru Tribistova i Rakitna, nalaze se konglomerati, pješčenjaci i krupnoklastični konglomerati, te laporibogati raznim fosilima (školjke, koralji, puževi i ježinci). Ove naslage su dobro uslojene, slojeve izgrađuju plavičastosivi, sivi i zelenkasti lapori, pješčenjaci i konglomerati. Najmlađe klastične naslage paleogena također se na ovim prostorima nalaze oko Rakitna i Tribistova te u području Zavelima, Mesihovine i Studenih Vriila. Prominske naslage su konkordane na laporima i pješčenjacima bogatih fosilima, ili su diskordantne na starijim naslagama. Ove naslage u ovim prostorima čine krovinu značajnim ležištima boksita. Debljina ove jedinice je do 900 m (RAIĆ et al., 1968).

### **2.2.5. Neogen**

Neogenske sedimente nalazimo u nekoliko odvojenih lokaliteta. U zaostalim, izoliranim jezerima nakon eocensko/oligocenskog izdizanja Dinarida na ovom prostoru i tijekom neogena se odvijalo taloženje. Tragove takvih jezerskih okoliša danas nalazimo u svim većim poljima, kao što su npr. Roško polje, Rakitsko polje, Duvanjsko polje, Posuško polje i dr. U ovim su bazenima tijekom miocena i oligocena nastajali siliciklastiti, lapori, gline, karbonati, karbonatni konglomerati, a mjestimice se nalazi i lignit. Debljina ovih naslaga varira od nekoliko desetaka metara pa do nekoliko stotina metara (RAIĆ et al., 1968).

### **2.2.6. Kvartar**

Kvartarne tvorevine na okolnim područjima nalaze se uglavnom na području Blidinja, u Imotskom polju i Buškom blatu, dok se u ostalim dijelovima terena nalaze na manjim površinama.

U starijem se kvartaru mogu izdvojiti morene na području oko Blidinjskog jezera, pleistocenske gline i lapori na prostoru Kočerina i Gruda (južno od istraživanog područja), fluvioglacialni i limnoglacialni materijal, a u mlađem deluvij, sipari i aluvij (RAIĆ, 1967).



### 2.3. FORMIRANJE BOKSITA

Boksiti mogu nastati na bilo kojoj aluminijem bogatoj stijeni karakteriziranoj niskim sadržajem željeza. Isto kao i ležišta rezistata boksiti se lako erodiraju, zbog čega je većina ležišta post-mezozojska. Neki erodirani boksiti su kasnije ponovno odlažu i formiraju tada tzv. pretaložene ili sedimentne boksite.

Boksiti na istraživanom području spadaju u krške boksite. Krški boksiti prekrivaju jednu vrlo nepravilno okršnjenu dolomitnu ili vapnenačku površinu i strukturno su vrlo različito izgrađeni.

Krovina je u odnosu na boksit ravna ili malo konkavna. Često se sastoji od lapora, glina, pješčenjaka i karbonatnih stijena. Starost boksita mjeri se krovinom. Hijatus između krovine i podine može biti nekoliko milijuna godina (BLAŠKOVIĆ et al. 1988).

Na ovim prostorima i području istraživanja krajem mlađe krede nastupa kopnena faza uz formiranje boksita, a u transgresivnoj fazi se talože Liburnijske naslage i alveolinsko – numulitni vapnenci nakon kojih ponovno dolazi do emerzije uz stvaranje boksita, a potom u novoj transgresiji talože se klastične Prominske naslage (PAPEŠ et al., 1964).

U istraživanom području nailazimo na mnogo ležišta boksita s podinom gornjokrednih rudistnih vapnenaca te različitim krovinama, ponegdje i bez krovine.

Boksiti se pojavljuju u dva stratigrafska nivoa: starijem, koji u krovini ima Liburnijske naslage (Pc, E) i mlađem, s Prominskim naslagama u krovini (PAPEŠ, 1971; RAIĆ&PAPEŠ, 1978).

U susjednom području, u okolici Imotskog (SAKAČ et al., 1965) unutar složenih tektonskih struktura izgrađenih od krednih i paleogenskih naslaga nalaze se boksitna ležišta paleocenske i srednjoeocenske starosti. Pri formiranju paleoreljefa gornjokrednih vapnenaca, u čijim su udubljenjima ležišta boksita, najvažniju su ulogu imali predrudna tektonika i paleookršavanje. Tako razvijena paleomorfologija mlađekrednog reljefa imala je presudnu ulogu u paleogenskom sedimentacijskom bazenu s obzirom na uvjete i okoliše taloženja i disperziju facijesa u krovini boksitnih ležišta (DRAGIČEVIĆ et al., 1986). Pukotinski sustavi u širokoj zoni tjemernih dijelova blagih plikativnih struktura, u zajednici s kemijskim trošenjem gornjokrednih vapnenaca, odigrali su presudnu ulogu u genezi paleoreljefa u čijim se negativnim formama deponirao ishodišni materijal za brojna ležišta boksita (BLAŠKOVIĆ et al., 1988, 1989).

U neposrednoj krovini nekih ležišta boksita u zapadnoj Hercegovini nalaze se paleogenski algalni vapnenci taloženi u marinskim zaštićenim plićacima uz stanoviti utjecaj slatke vode (ZUPANIČ& BABIĆ, 1986).

Litofacijesi karbonatne platforme predstavljaju neposrednu podinu brojnim ležištima boksita, Prominskim naslagama te paleogenkim karbonatnim sedimentima. Predstavljeni su različitim tipovima plitkovodnih marinskih vapnenaca svijetlosive, bijele do ružičaste boje. Redovito su dobro uslojeni. Najčešće debljine slojeva su od 30 - 60 cm. U području samih ležišta boksita slojevitost je obično zamaskirana različitim dijagenetskim procesima (rekristalizacija, breče otapanja, manganske i limonitne mineralizacije itd.) (DRAGIČEVIĆ et al., 1992).

### 3. STRATIGRAFSKI PREGLED ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

| PERIOD   | EPOHA           | DOBA  | STAROST<br>mil. god. |
|----------|-----------------|---|----------------------|
| PALEOGEN | oligocen        | Hat<br>Rupel  | 23,03                |
|          | eocen           | Priabon<br>Barton<br>Lutet<br>Ipres                                 | 33,9                 |
|          | paleocen        | Tanet<br>Seland<br>Dan  | 55,8                 |
| KREDA    | gornja<br>kreda | Mastriht<br>Senon = Kampan<br>Santon<br>Konijak<br>Turon<br>Cenoman | 66                   |
|          | donja<br>kreda  | Alb<br>Apt<br>Barem<br>Hauterivij<br>Neokom = Valanginij<br>Berijas | 100.5                |
|          |                 |   | 145                  |

Slika 3-1. Stratigrafska tablica.

### 3.1. KREDA

#### 3.1.1. Gornja kreda (K<sub>2</sub><sup>2,3</sup>)

Vapnenci i dolomiti gornje krede prekrivaju veliki dio površine istraživanog područja. Iako su naslage gornje krede relativno siromašne fosilima ili su fosili u većini slučajeva slabo očuvani, u mlađoj se kredi može izdvojiti nekoliko stratigrafskih članova.

Najčešći stratigrafski član, koji se u brojnim izdancima javlja na površini, su vapnenci s rudistima i hondrodontama. Cijeli jugozapadni dio istraživanog područja, prostor Mratnjače, Oluje i prostor južno od Mratnjače, prekriven je upravo ovim vapnencima. Ove naslage su predstavljene sivim kriptokristalastim vapnencima, koji su na području Mratnjače masivni. Vapnenci ove jedinice su jako ispucali, okršeni, s izraženom slojevitošću. Debljina slojeva varira od desetak centimetara do 60-70 cm. Na osnovu nalaza hondrodonti, utvrđeno je da ove jedinice pripadaju turonu. Obično u donjim djelovima vapnenaca prevladavaju hondrodonte, a u gornjem rudisti.

Na prostoru Mratnjače naslage su vrlo bogate rudistima, što je terenskim radom i potvrđeno. Vrste rudista su: *Hippurites (Orb.) sp.*, *Bournonia excavata*, *Biradiolites royanus*, *Sauvagesia sharpei*, *S. cf. Nicaisei* (RAIĆ & PAPEŠ, 1968).

Na osnovu fosila i litologije može se zaključiti da su ove naslage taložene u plitkomorskom moru karakteriziranom grebenima.

Ove su naslage terenskim istraživanjima su potvrđene i pronađene u starim iskopima boksita gdje su činile podinu rude (Slike 5-6, 5-12, 5-14, 5-15, 5-26, 5-27, 5-32).

### 3.2. PALEOGEN

Na istraživanom terenu pružaju se četiri jedinice paleogenske starosti. Granica između njih predstavljena je reverznim rasjedom pružanja SZ-JI. Transgresivno na starije kredne naslage leže alveolinsko-numulitni vapnenci, koji su s obje strane, sjeverne i južne, omeđeni reversnim rasjedima. Liburnijske naslage također su u transgresivnom i rasjednom kontaktu sa gornjokrednim vapnencima.

### 3.2.1. Paleocen (Pc)

U Liburnijske naslage uvršteni su vapnenci koji leže diskordantno na gornjokrednim vapnencima. Diskordanciju potvrđuje i nalazak mnogih ležišta boksita na Mratnjači, Oluji i Crnim Lokvama, gdje su ove naslage utvrđene.

Ova jedinica je zastupljena smeđim, tamnosmeđim pepeljasto sivim vapnencima, koji imaju mikro- i kriptokristalastu strukturu. Redovito su dobro uslojeni. Od brakične i marinske faune određeni su sljedeće vrste: *Globigerina pseudobulloides*, *Glomalveolina lepidula*, *Reussela pleoconica*, *Gaudrinasp.*, *Haplophragmoidessp.*, *Clypeinasp.* i *Microcodium* sp. (RAIĆ & PAPEŠ, 1968). Debljina slojeva varira od desetak do 100 cm.

U nabrojanim lokalitetima gdje su ove naslage utvrđene, one predstavljaju krovinu ležišta boksita (Slike 5-12, 5-14, 5-20, 5-26, 5-27, 5-29, 5-32).

Ove naslage su taložene u paleoudubljenjima iznad ležišta boksita. Lateralno nedostaju. Sredina je bila slatkovodna do slabo brakična.

### 3.2.2. Eocen

#### 3.2.2.1. Alveolinsko-numulitni vapnenci (E<sub>1,2</sub>)

Alveolinsko-numulitni vapnenci nalaze se podno Mratnjačne, zapadno od Korita i iznad Rakitna. Svijetlije su, bjeličaste boje, slabo su uslojeni, najčešće su masivni i bankoviti. Ove naslage sadrže isključivo mnogobrojne vrste foraminiferske faune, kao što su: *Alveolina oblonga*, *A. lepidula*, *A. rutimeyeri*, *A. cremae*, *Nummulites ataciusi* *N.perforatus* (DRAGIČEVIĆ et al., 1987). Debljina alveolinsko-numulitnih vapnenaca iznosi oko 420 m.

Ovi vapnenci pripadaju marinskom okolišu. Konkordantni su na Liburnijske naslage ili leže transgresivno na gornjokrednim vapnencima (Slike 5-23, 5-24).

### 3.2.2.2. Eocenski fliš (E 2,3)

Diskordantno na alveolinsko-numulitnim i gornjokrednim vapnencima leže klastične naslage srednjeg eocena.

Izgrađene su uglavnom od lapora, pješčenjaka i konglomerata i proslojaka raznih kalkarenita. Sa sjeveroistočne strane transgresivno leže na starijim krednim naslagama.

Lapori su sive do žućkaste boje i dobro uslojeni. Debljine slojeva pješčenjaka variraju od lokaliteta do lokaliteta. Uglavnom su debljine od 20-50 cm (Slike 5-5, 5-7, 5-8, 5-9, 5-11, 5-30, 5-31).

Na istraživanom terenu, u ovim naslagama nalazimo pojave slojeva ugljena centimetarskih debljina. Naslage su molasnog karaktera i imaju bogatu makrofaunu. Od faune najbrojniji su školjke i puževi: *Lucina saxorum*, *L. dalmatina*, *Cardium dabricensei* *C. gratum* (DRAGIČEVIĆ et al., 1987).

Ove naslage čine krovinu boksitnim ležištima, koja su formirana na krednim naslagama.

### 3.2.2.3. Klastične naslage (E, OI)

Nazivaju se još i Prominske naslage. Izgrađuju velik dio istraživanog terena sve od Roškog polja, preko Rakitna i Tribistova te Poklečana na istoku (Slike 5-3, 5-4, 5-10, 5-25).

Pretežno su izgrađene od konglomerata, pješčenjaka i lapora. Konkordantne su na lapore i pješčenjake s mikrofaunom ili diskordantne na starijim naslagama.

Konglomerati su vrlo dobro razvijeni, valutice su različitog sastava, od pješčenjaka i gornjokrednih i paleocenskih vapnenaca. Valutice su vrlo dobro zaobljene i različitih su dimenzija, uglavnom promjera do 5 cm. Vezivo u konglomeratima je karbonatni pješčenjak. Ovaj je materijal taložen gravitacijskim tokovima, koji su ga transportirali u bazen.

Ove klastične naslage predstavljaju krovinu mnogim ležištima boksita.

#### 4. TEKTONSKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

U geotektonskom pogledu, teren koji zahvaća list Imotski pa tako i njegov dio istraživanog terena pripada Visokom kršu (PETKOVIĆ, 1961), koji je izgrađen od jurskih i krednih vapnenaca i dolomita, a manjim dijelom od paleogenskih vapnenaca i klastita (RAIĆ & PAPEŠ, 1968).

Zbog malih razlika u facijesu, pojedini stratigrafski članovi ne daju mogućnost za sigurnije postavljanje granica između pojedinih strukturnih jedinica te su one izdvojene na osnovi mjestimično jasnih tektonskih kontakata.

U mnogobrojnim udubljenjima paleoreljefa nakupljen je materijal za ležišta boksita, koja su smještena uz tektonsko-erozijsku diskordanciju između vapnenaca mlađe krede i različitih sedimentnih stijena paleogena. Kompleksi naslaga paleogena leže uglavnom transgresivno i diskordantno preko gornjokrednih vapnenaca i ležišta boksita (DRAGIČEVIĆ et al., 1992).

Istraživani teren pripada strukturnoj jedinici Zavelima (Slika 4-1, D), koja se prostire u području Vinice, Zavelima, Masihovine, Rakitna, Mratnjače i Crnih lokava. Izgrađuju je jurske, kredne i paleogenske naslage. Turonske i senonske naslage nisu se mogle raščlaniti, jer su litološki vapnenci prilično jednolični sve od alb-cenomana do paleogena. Ova strukturna jedinica naručito je bogata ležištima boksita (RAIĆ et al., 1968).

Kod Vinice se nalazi djelomično razorena antiklinala u čijoj jezgri su otkriveni vapnenci s kladokoropsisima. Os antiklinale tone prema istoku. Na Zavelimu i dalje prema istoku u sjevernom dijelu ove antiklinale nalaze se debele Prominske naslage, dok je južno krilo razoreno dislokacijom pružanja od Vinice do Draželjke. Južno od Studenih Vrila i Vučipolja jugozapadno krilo je poremećeno reversnim rasjedom kojim su gornjokredni vapnenci djelomično navučeni prema sjeveroistoku na Prominske naslage (RAIĆ et al., 1968).

Područje Mesihovine, Rakitna i Tribistova je izgrađeno od Prominskih konglomerata ubranih u nekoliko manjih stisnutih bora. Ističu se dvije sinklinale i jedna antiklinala. Južna sinklinala se pruža od Studenih Vrila do Tribistova, a sjeverna od Jarma

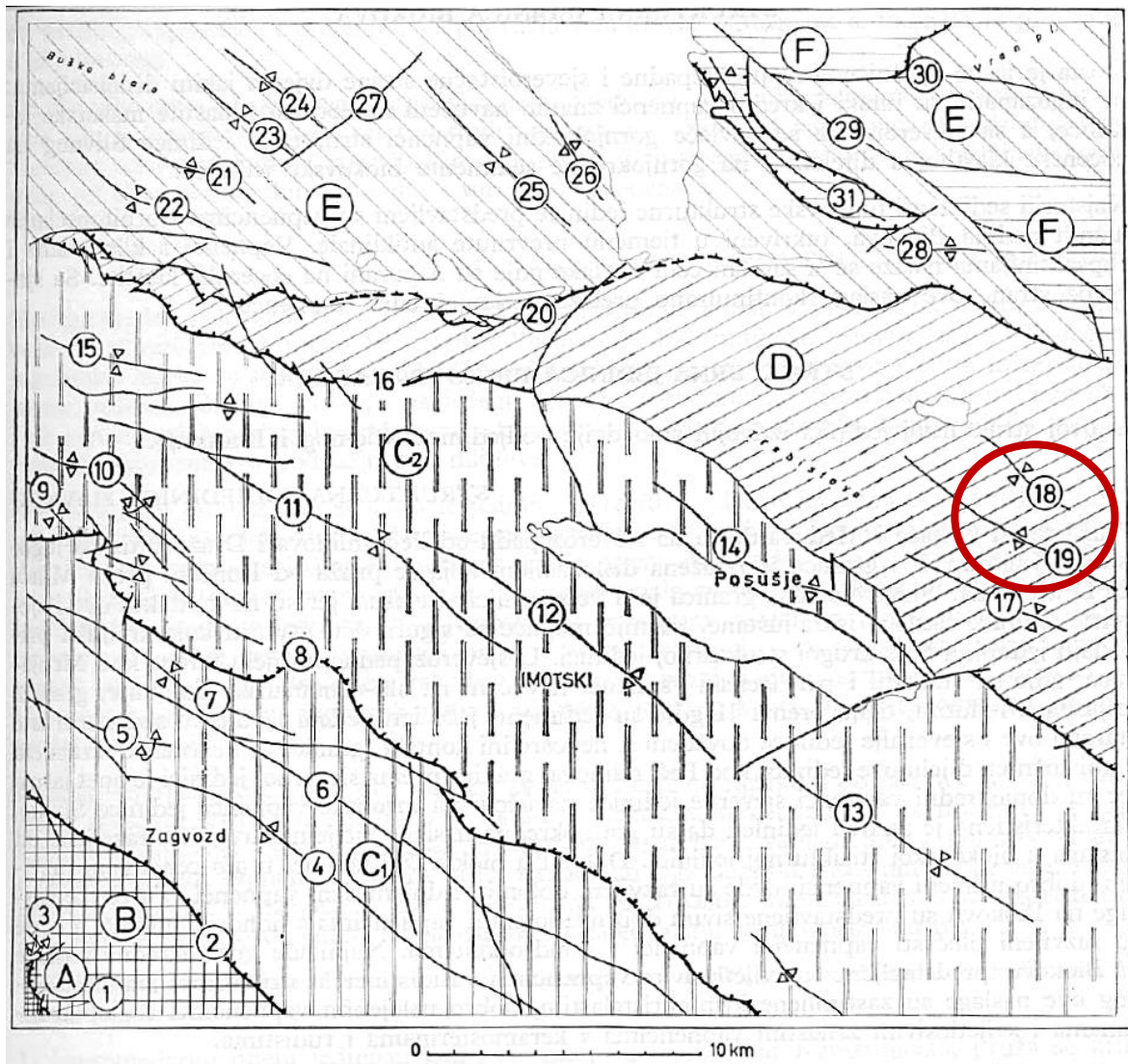
do Rakitna. Između njih se pruža sekundarno ubrana antiklinala, koja se može pratiti od Mesihovine do Oluje.

U istočnom dijelu ove strukturne jedinice otkriveni su na većoj površini kredni vapnenci. Ovdje se može izdvojiti nekoliko bora. Od Širića brijega do Crnih lokava izdanjuje jedno krilo antiklinale izgrađeno od krednih i djelomično paleogenskih naslaga. Na ovo krilo navučena je reversnim rasjedom antiklinala Strmice, koja je sekundarno naborana tako da se u području Cerovih dolaca nailazi na manje erdirane ostatke Liburnijskih naslaga. Antiklinala je ispresječena s više dijagonalnih rasjeda smjera sjeverozapad-jugoistok. Os antiklinale tone prema sjeverozapadu (RAIĆ et al., 1968).

Od Tribistova do Vukojeva pruža se ljuskasta sinklinala u čijoj se jezgri nalaze klastične naslage eocena. Na tu sinklinalu navučena je antiklinala Mratnjače, izgrađena od donjokrednih vapnenaca. I ovoj antiklinali os tone prema sjeverozapadu.

Sjevernije od antiklinale Mratnjače pruža se paleogenska sinklinala, koja je poremećena uzdužnim reversnim rasjedom.





Slika 4-0-1. Tektonska karta lista Imotski (RAIĆ et al., 1968).

(Crvenim je označeno područje istraživanja u struktornoj jedinici Zavelim D)

Strukturne jedinice:

A: Makarska

B: Biokovo

C: Biokovo-Zagora

D: Zavelim- 18. Jaram-Rakitno sinklinala; 19. Mesihovina-Oluja antiklinala

E: Vran-Tušnica

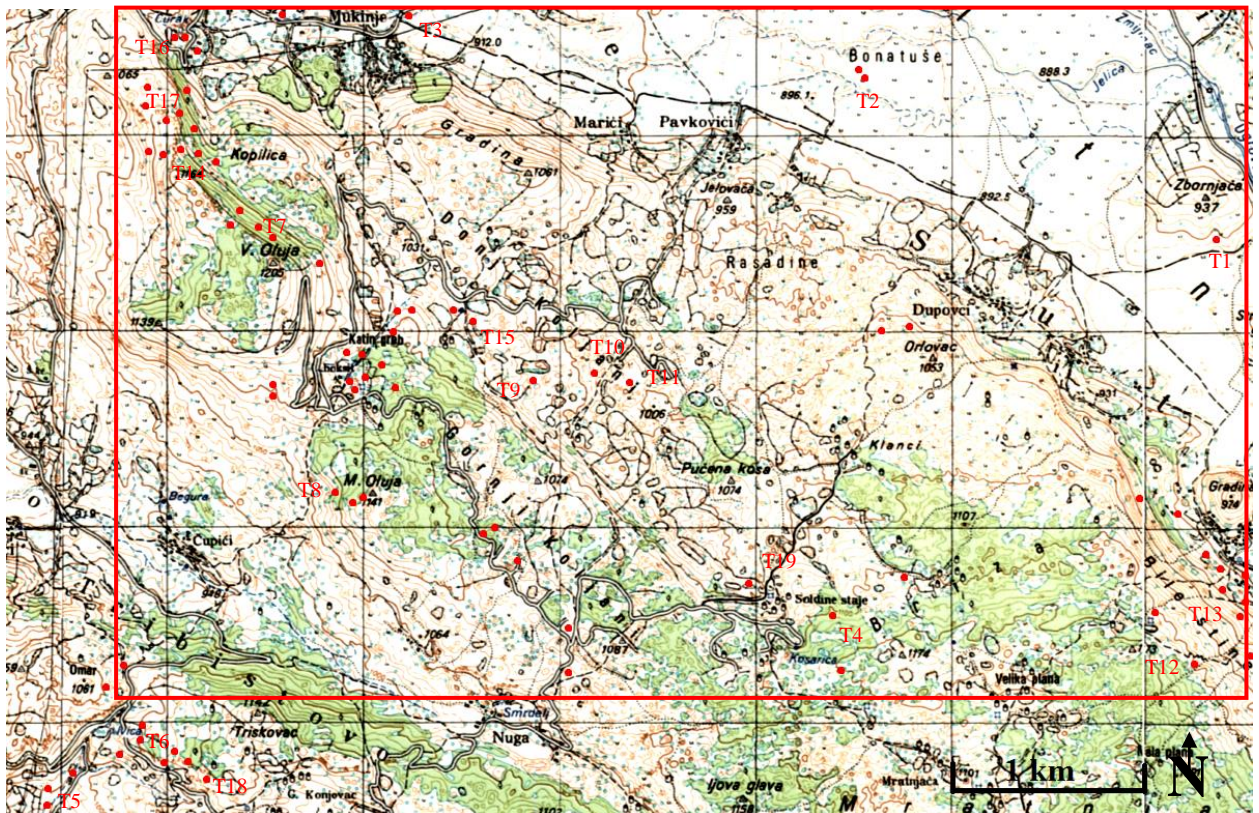
F: Kongora-Cincar

## 5. TERENSKI RAD

### 5.1. TERENSKI DNEVNIK

Terenski rad obavljen je u više navrata na šezdesetaktočaka opažanja. Zbog rješavanja strukturno-tektonskih odnosa, neke točke se nalaze izvan zadanog područja. Površina istraživanog terena iznosi oko 20 km<sup>2</sup>. Vegetacija je vrlo raznolika, od golih predjela, preko niskog raslinja i šikarapa do neprohodnih šuma. Zbog blizine starih ležišta boksita, radi kojih je cijeli teren dobro povezan šumskim putovima i makadamskim cestama, koje su korištene za odvoz boksita olakšano je opažanje. Glavna morfološka odlika terena su krški oblici.

Izdanci su uglavnom veliki, masivni i u primarnom položaju. Određene dijelove terena ipak nije bilo moguće obići, zbog gustih šumskih predjela i strmih okršenih stijenskih masiva. Na Slici 5-1. su crvenom bojom prikazane točke opažanja, a crvenim okvirom je prikazan istraživani teren.



Slika 5-1. Točke opažanja.

T<sub>1</sub> se nalazi na podnobra Zbornjača. Nadmorska visina na kojoj se izdanak nalazi je oko 900 m. Izdanak je dimenzija preko 5x5 m. Na Slici 5-2. se vide žuto sivkasti glinoviti vapnenci čija je slojevitost jasno izražena, starost stijena je eocenska (E<sub>2,3</sub>), a smjer nagiba i kut nagiba slojeva iznosi 340/45, dok je debljina slojeva oko 0,15 m.



Slika 5-2. Izdanak vapnenaca eocenske starosti.

T<sub>2</sub> nalazi se u polju Botanuše. Izdanak je jednimdjelom prekriven vegetacijom i nalazi se na nadmorskoj visini od oko 850 m (Slika 5-3). Slojevitost nije vidljiva i nije moguće izmjeriti položaj sloja. To su Prominske naslage koje su uglavnom prekrivene kvartarnim naslagama. U konglomeratu su valutice različitog litološkog sastavarazličitih dimenzija (Slika 5-4).



Slika 5-3. Izdanci Prominskih naslaga u polju Botanuše.



Slika 5-4. Prominski konglomerat u polju.

T<sub>3</sub> nalazi se uz put, zapadno od točke T<sub>2</sub> (Slika 5-5) u zaseoku Mukinje. Izdanak je metarskih dimenzija i nalazi se na nadmorskoj visini od oko 900 m. Izdanak predstavlja

eocenski fliš. Prvo slijede rastresiti sedimenti gline, lapori, potom dobrouslojeni pješčenjaci. Položaj sloja pješčenjaka je 250/10. Debljina slojeva pješčenjaka je oko 0,1-0,4 m.



Slika 5-5. Izdanak eocenskog fliša.

T<sub>4</sub> je na području Mratnjače pored Soldinih staja. Predstavlja slojevite vapnence paleogenske starosti koji su u krovini boksita, a ispod se vide kredni rudistni masivni vapnenci (Slika 5-6). Izdanak je velik, nekoliko desetaka metara širok i do deset metara visok, a baza mu se nalazi na visini od 1133m. Zbog nepristupačnog silaska u stari kop boksita nije bilo moguće precizno izmjeriti položaj sloja, iako je slojevitost izražena. Položaj sloja je otprilike 190/20.

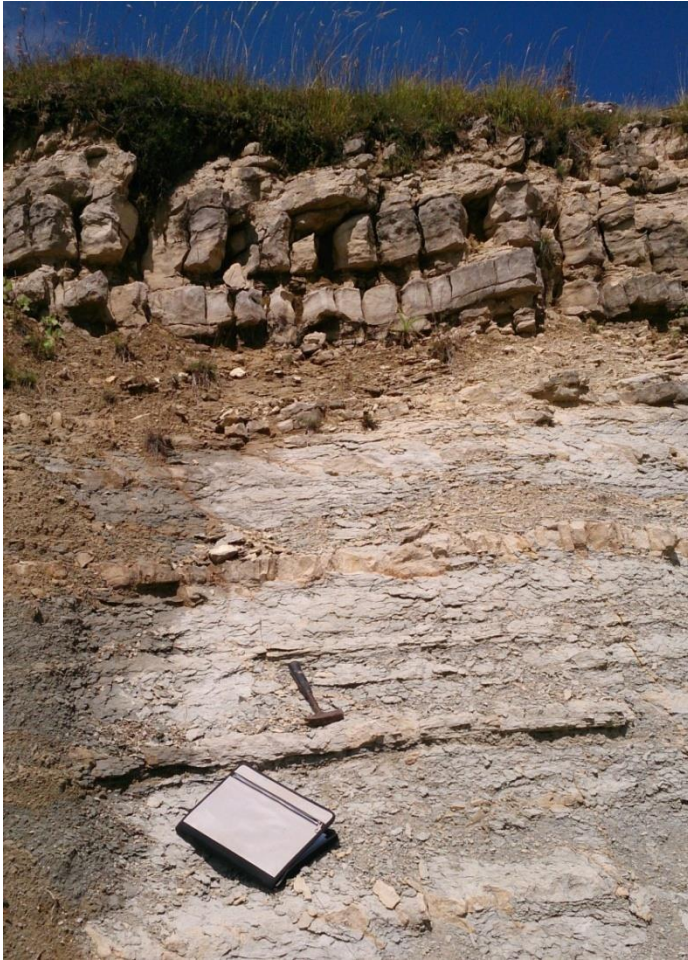


Slika 5-6. Crvena linija predstavlja diskordantnu granicu krednih rudistnih vapnenaca (ispod linije) i paleocenskih vapnenaca (iznad linije).

T<sub>5</sub> nalazi se jugozapadno od Mratnjače, uz cestu koja vodi prema Posušju u mjestu Sobač (Slike 5-7, 5-8, 5-9). Izdanak je velik i pregledan. Radi se o eocenskom flišu. Prvo sljede lapori sivkasto žute boje, koji su dobro uslojeni, potom dobro razvijeni pješčenjaci s debljinom slojeva od 0,3-0,5 m. Na fliš konkordantno sljede Prominske naslage u facijesu konglomerata (Slika 5-10). Položaj slojeva je 300/10.



Slika 5-7. Eocenski fliš, profil uz cestu.



Slika 5-8. Izdanak fliša.



Slika 5-9. Profil uz cestu u mjestu Sobač.



Slika 5-10. Prominske naslage u facijesu konglomerata.

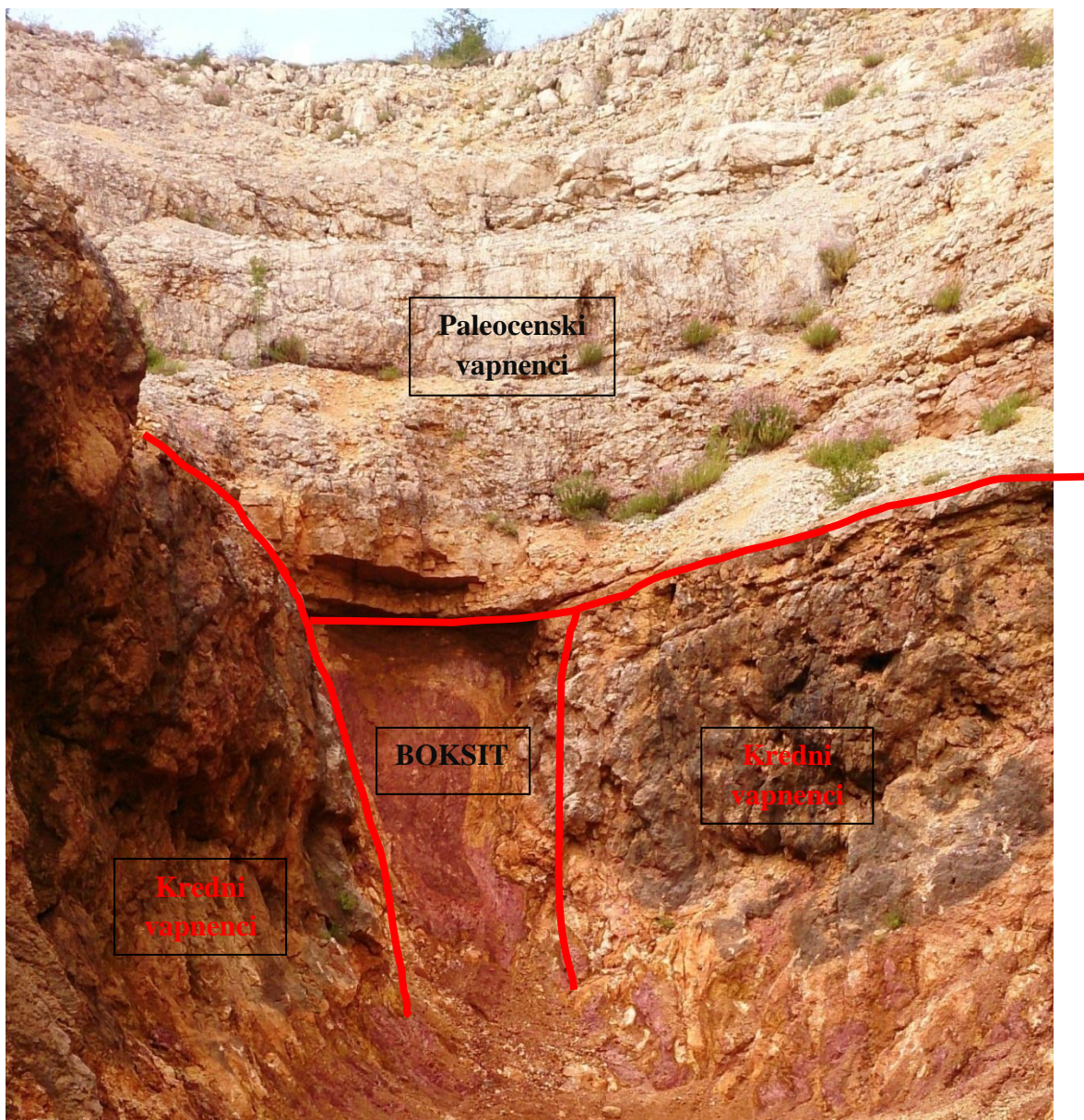
T<sub>6</sub> nalazi se istočno od T5 prema brdu Mratnjača. Izdanak je velik. Radi se o eocenskom flišu koji se proteže na velikom prostoru. Vidi se izmjena lapora sivo žute boje s pješčenjacima debljine od 0,2-0,5 m (Slika 5-11). Na ovoj lokaciji nema Prominskih naslaga kao na prethodnoj točki. Položaj slojeva pješčenjaka je 305/10.



Slika 5-11. Izmjena lapora i pješčenjaka.



T<sub>7</sub> se nalazi u starom kopu boksita podno brda Velika Oluja nedaleko od ceste koja vodi prema Posušju, na visini od 1140 m. Na ovom lokalitetu dobro se vidi diskordantna granica između krednih rudistnih vapnenaca koji čine podinu i paleocenskih naslaga, koje čine krovinu rude. Podina je predstavljena masivnim izrazito tektoniziranim vapnencima, koji u udubljenjima sadrže rudu (Slika. 5-12). U ležištu su prisutni reverzni rasjedi unutar krednih vapnenaca. Od fosilnog sadržaja u krednim naslaga utvrđeni su rudisti (Slika 5-13).



Slika 5-12. Kop boksita „Mačje oko“.

(crvenom linijom su označeni kontakti između krovine i podine i boksita).

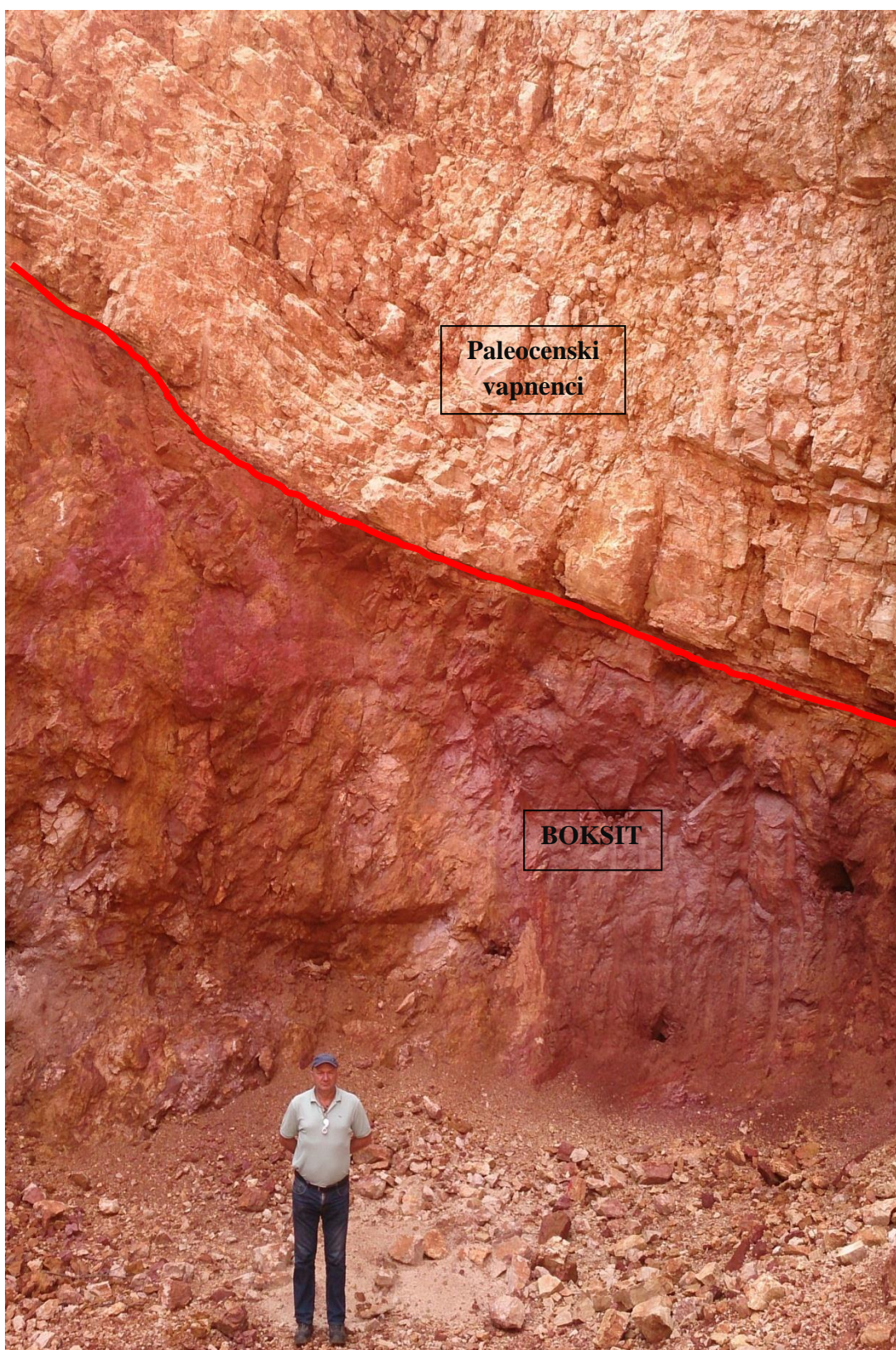


Slika 5-13. Ljušturre rudista.

T<sub>8</sub> se nalazi na lokalitetu Male Oluje na visini 1095 m. Otvoreni kop ležišta boksita L-350. Kao u prethodnom ležištu, podinu boksita čine kredni rudistni, a krovinu boksita čine paleocenski vapnenci. Unutar ležišta je prisutan reversni rasjed (Slika 5-14) koji je pomaknuo dio ležišta u dubinu za 7-8 m. Položaj slojeva u jednom djelu ležišta je 250/30,a u drugom 245/65 jer su slojevi borani (Slika 5-15).



Slika 5-14. Reverzni rasjed unutar ležišta L-350.



Slika 5-15. Položaj slojeva paleocenskih vapnenaca na boksitima u ležištu L-350 (crvena linija kontakt boksita i krovine).

T<sub>9</sub> nalazi na lokalitetu Male Oluje, petstotinjak metara sjeverozapadno od T8. Položaj slojeva nije moguće izmjeriti jer ovi vapnenaci ne pokazuju slojevitost (Slika 5-16).

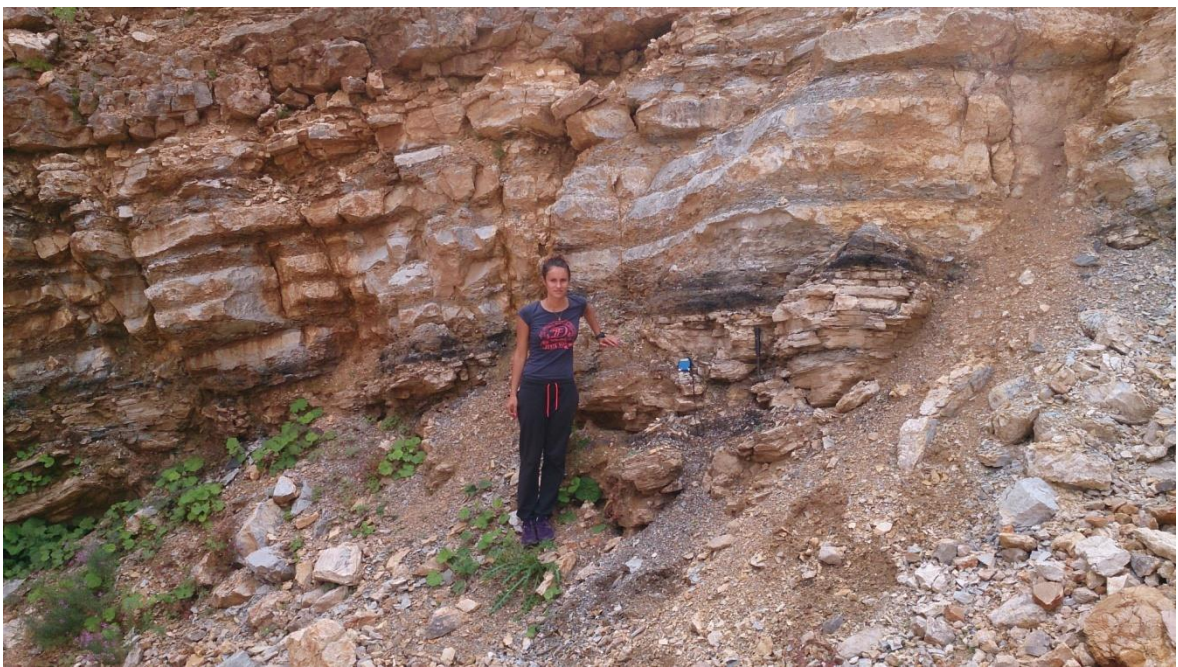


Slika 5-16. Fragmenti rudistnih vapnenaca.

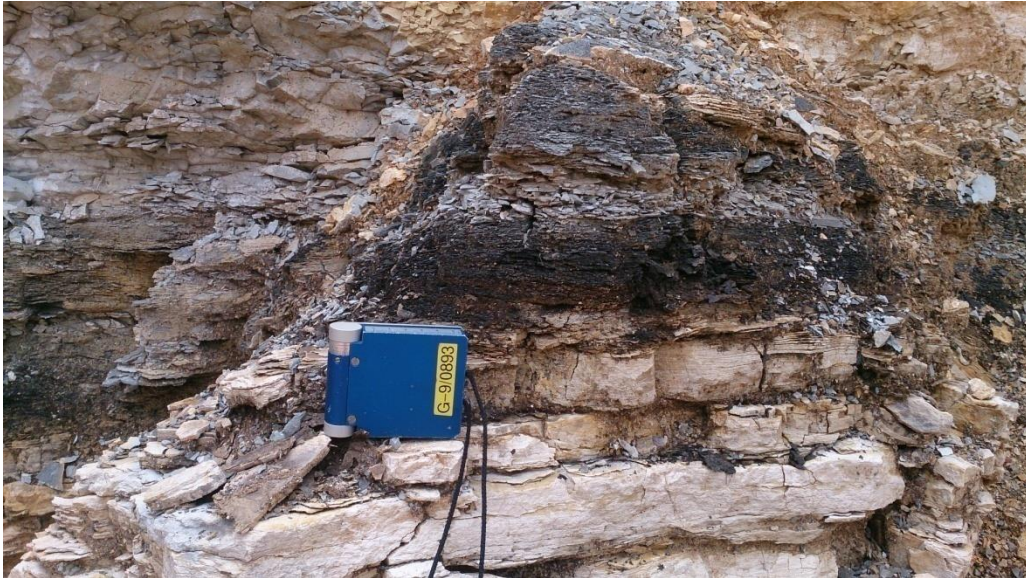
T<sub>10</sub> je na području Mratnjače. Stari kop boksita koji nije saniran nakon iskopavanja (Slika 5-17). Kop boksita je velik, širine stotinjak metara. Predstavlja vapnenice paleogenske starosti koji su u krovini boksita, a ispod se vide lapori sive boje sa proslojcima ugljena (Slike 5-18, 5-19). Slojevitost je izražena. Položaj slojeva krovine je otprilike 170/20.



Slika 5-17. Stari kop boksita.



Slika 5-18. Izdanak lapora.



Slika 5-19. Proslojci ugljena unutar lapora u starom kopu boksita.

T<sub>11</sub> se nalazi istočno od prethodne točke u Mratnjači na nadmorskoj visini oko 1100 m. Na slici (Slika 5-20) se vide pepeljasto sivkasti vapnenci čija je slojevitost izražena, starost stijena je paleocenska (Pc) i radi se o Liburnijskim naslagama. Vapnenci su vidno pogođeni mehaničkim procesom trošenja stijena. Set pukotina na ovom izdanku je dobro izražen. Vapnenci sadrže fosile pužića (Slika 5-21). Pložaj sloja je 100/55, dok je debljina slojeva oko 5cm.



Slika 5-20. Paleocenski vapnenci.



Slika 5-21. Puževi u paleocenskim vapnencima.

Sljedeća točka, točka T<sub>12</sub> je još jedna u nizu rudisnih vapnenaca koji se prostiru po šumovitom području podno južne strane Mratnjače. Izdanak je poprilično velik, dimenzija 5 x 8 m, malo uvučen u pošumljeno područje i predstavlja kontakt rudistnih i foraminiferskih vapnenaca. Vidljiva je rasjedna ploha (Slika 5-22). Nalazi se na nešto nižoj nadmorskoj visini od oko 960 m. Točka se nalazi zapadno od mjesta Korita.



Slika 5-22. Kontakt stijena kredne i eocenske starosti.

T<sub>13</sub> predstavlja izdanak kompaktnijih foraminiferskih vapnenaca (Slika 5-23). Točka se nalazi sjeveoistočno od prethodne točke T<sub>12</sub>, na nadmorskoj visini od oko 1000 m. U stijeni su vidljive foraminifere (Slika 5-24). Stijene imaju izraženu slojevitost. Debljina slojeva je 0,1-0,2m. Položaj sloja foraminiferskih vapnenaca je 180/30.



Slika 5-23. Foraminiferski vapnenici.



Slika 5-24. Foraminiferski vapnenac s alveolinama i numulitima.

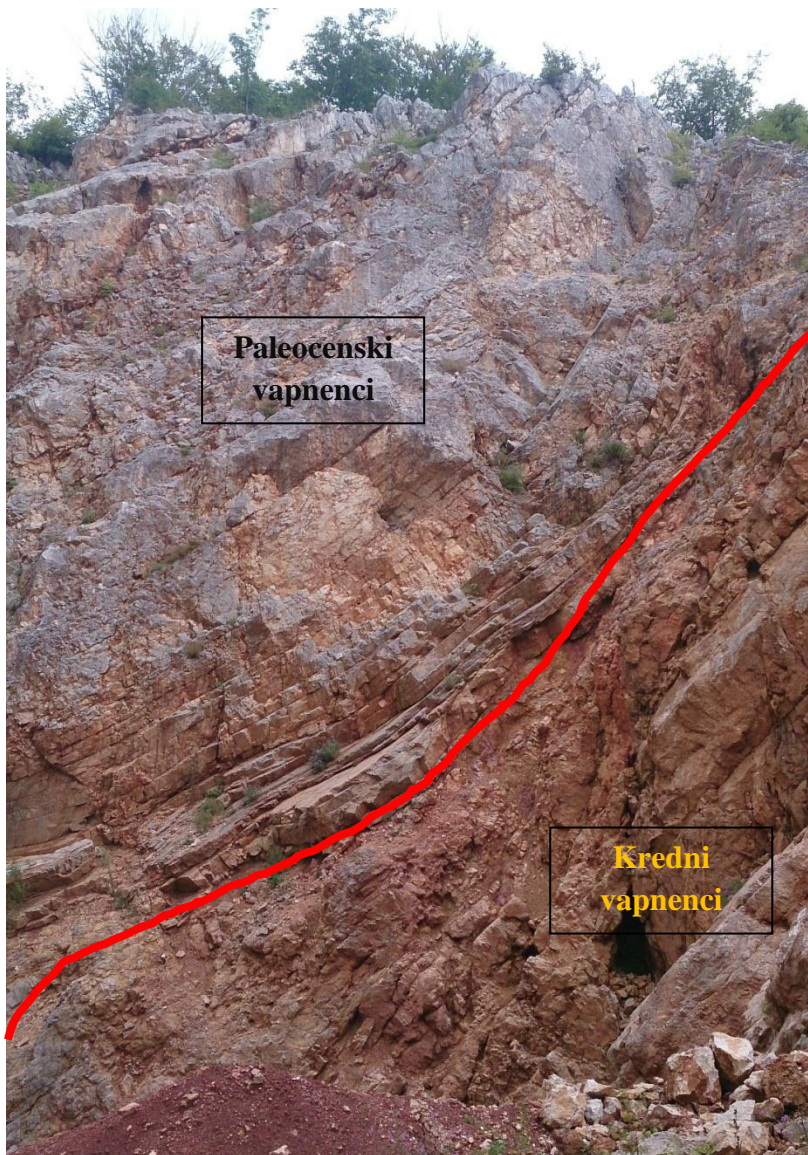


T<sub>14</sub> se nalazi kilometar jugozapadno od T<sub>3</sub>, uz put Rakitno-Posušje. Slojevitost nije vidljiva i nije moguće izmjeriti položaj sloja. Radi se o Prominskim naslagama koje su u ovom djelu terena krovina boksitima. U konglomeratu su valutice različitog litološkog sastava i različitih dimenzija (Slika 5-25).



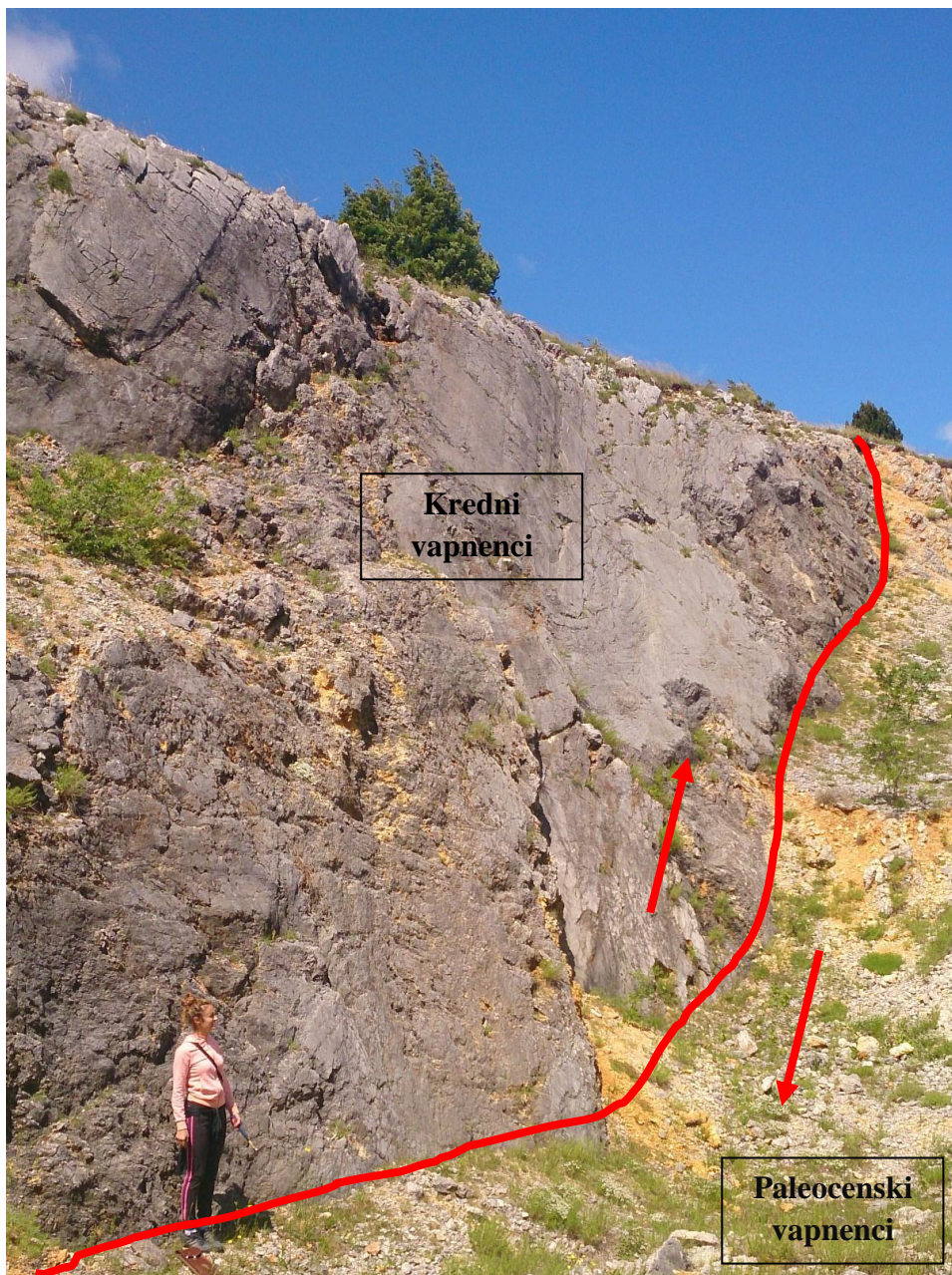
Slika 5-25. Prominski konglomerat.

T<sub>15</sub> se nalazi na lokalitetu Mratnjače zapadno od zaselka Pavkovići u Donjim Koljanima na visini 1060 m. Otvoreni kop ležišta boksita „Fatina jama“ (Slika 5-26). Krovinu boksita čine paleocenski vapnenci, a podinu čine kredni rudistni vapnenci. Unutar ležišta je prisutno mnogo rasjeda u krednim rudistnim vapnencima, koji su izrazito tektonizirani. Naslage paleocenskih vapnenaca su snažno borane, tako da je položaj slojeva različit unutar ležišta. Jedan izmjeren položaj sloja iznosi 10/20, a kut nagiba raste kako se slojevi boraju. Unutar ležišta je prisutan problem s podzemnim vodama, što nije slučaj u većini ležišta na ovom području. Ove stijene imaju pukotinsku poroznost i predstavljaju kolektore podzemnih voda.



Slika 5-26. Diskordantna granica podine (kredni vapnenci) i krovine (paleocenski vapnenci).

T<sub>16</sub> se nalazi sjeverozapadno 500 m od T<sub>14</sub>, uz put Rakitno-Posušje. Na izdanku je vidljiva velika rasjedna ploha (Slika 5-27). Kredni rudistni vapnenci predstavljaju izdiguto krilo rasjeda, a spušteno krilo su paleocenski vapnenci. Strije pokazuju smjer kretanja krila (Slika 5-28). Položaj rasjedne plohe je 240/85, a položaj slojeva paleocenskih vapnenaca 160/40.



Slika 5-27. Rasjedna ploha na kontaktu krednih i paleocenskih vapnenaca. Strelice pokazuju smjer kretanja blokova.



Slika 5-28. Strije na rasjednoj plohi s prethodne slike.

T<sub>17</sub> se nalazi stotinjak metara od T<sub>16</sub> uz put Rakitno-Posušje. Izdanak je dimenzija 10x5 m. Na Slika 5-29 se vide vapnenci čija je slojevitost jasno izražena. Starost stijena je paleocenska, a položaj sloja iznosi 150/50, dok je debljina slojeva oko 0,25-0,5 m. Prisutne su i mane pojave bokstia ispod paleocenskih vapnenaca (lijevi kut na Slici 5-29).



Slika 5-29. Izražena slojevitost paleocenskih vapnenaca.

T<sub>18</sub> se nalazi istočno od mjesta Sobač kraj vrha „Obadova glava“. Izdanak je dimenzija 4x8m. Na Slici 5-30. se mogu uočiti lapori i pješčenjaci. Pješčenjaci su biokalkareniti s fragmentima fosila, pretaloženih vapnenaca i dolomita (Slika 5-31). Lapori su žute boje i vrlo trošni. Prisustvo fosila se može objasniti pretaloživanjem u flišnim bazenima.



Slika 5-30. Lapori i pretaloženi sedimenti.



Slika 5-31. Ljuštura rudista u pješčenjaku.

T<sub>19</sub> se nalazi na starom putu u Mratnjači kod „Pučene kose“ na visini od 1100 m. Izdanak je veličine 8x4 m. I na ovom lokalitetu dobro se vidi diskordantna granica između krednih rudistnih vapnenaca i paleocenskih vapnenaca. Izrazito tektonizirani kredni rudistni vapnenci su prebačeni (Slika 5-32).



Slika 5-32. Kutno diskordantna granica krednih i paleocenskih vapnenaca.

## 5.2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Terenskim istraživanjem područja, potvrđene su sve stratigrafske jedinice koje se nalaze na OGK SFRJ 1:100.000, List Imotski (RAIĆ et al., 1968) u okviru područja istraživanja. Najstarije naslage čine rudistni vapnenci, ponegdje su ti vapnenci dolomitizirani, koji predstavljaju naslage mlađe krede. Transgresivno na jedinice mlađe krede, istaloženi su glinoviti vapnenci paleocena i alveolinsko-numulitni vapnenci donjeg eocena. Ova transgresija nastupila je nakon snažne tektonske faze, na što upućuje i kutna diskordancija između sedimentnih naslaga mlađe krede i onih paleocenskih i eocenskih.

Tijekom kopnene faze za vrijeme mlađe krede, na širem području, a pogotovo na mjestima niskog paleoreljefa, dolazi do formiranja boksita. Kredni vapnenci su u dugom periodu bili pod utjecajem jake erozije i denudacije. Na mjestima gdje se u udubinama formirao boksit, dolazi do taloženja paleocenskih i eocenskih karbonatnih naslaga, dok se u okolnim područjima gdje je paleoreljef bio viši i gdje nije došlo do transgresije nalaze Prominske naslage i eocenski fliš taložen gravitacijskim tokovima.

Prema svim podacima o paleoreljefu i površinskim naslagama, na istraživanom području se nalazi kompleksna strukturna građa. Mogu se izdvojiti kredna antiklinala pružanja SZ—JI u Mratnjači i eocenska sinklinala istog pružanja u Rakitnom polju. Kredna antiklinala je rasjednuta, a rasjedi su uglavnom pružanja SSZ—JJI.

Na području istraživanja određeno je mnogo položaja slojeva naslaga paleocenskih vapnenaca, čiji je kut nagiba u rasponu 15°-50°. Kut nagiba krednih rudistnih vapnenaca nije bilo moguće izmjeriti jer su masivne građe, izrazito tektonizirani i bez vidljive slojevitosti. Položaj sloja eocenskih vapnenaca je utvrđen na samo par lokacija, a kut nagiba iznosi 30°. Prominske i fliške naslage uglavnom imaju subhorizontalne položaje slojeva u rasponu od 5°-15°. Ovi podatci o nagibima slojeva upućuju da na to da su paleocenski vapnenci, eocenski vapnenci i fliš kutno diskordantni na naslage mlađe krede.

Geološka građa istraživanog područja i geološki profili pružanja SI—JZ prikazani su u prilogima 1, 2, 3.

## 6. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE TERENA

Boksitonosno područje Mratnjače pripada zoni visokog krša. U ovom pojasu nema vrela. Geološki sklop i sastav terena onemogućuje stvaranje vrela ili tokova na površini, već pospješuje brzo podzemno otjecanje površinskih voda. U okolnom području je prisutan mali broj stalnih površinskih tokova.

Podinske stijene boksita su predstavljene krednim rudisnim vapnencima, koji spadaju u grupu čvrstih stijena sa jako izraženom degradacijom u površinskoj zoni. Degradacija površinskog dijela je posljedica okršavanja i paleoerozije. Propusnost tih stijena ovisna je o okršenosti, ispucalosti, strukturnom položaju, uslojenosti, debljini i udjelu vapnenačke ili dolomitne komponente. Dolomiti su okršeni ali u osnovi su nepropusni i čine relativne barijere podzemnim vodama.

Na temelju geološko-tektonskih odnosa postoji mogućnost da dio ponirućih voda otječe rasjednima prema izvorima donjeg toka rijeke Trebižat. Dio istraživanog terena pripada slivu rijeke Tihaljine, a jedan dio slivu „Mostarsko Blato“ (SLIŠKOVIĆ, 1986).



## 7. ZAKLJUČAK

Na istraživanom području i okolnom prostoru, krajem gornje kredelaramijskim pokretima dolazi do emerzije. Emerzija je praćena blagim boranjem i rasjedanjem gornjokrednog karbonatnog kompleksa. Usljed rasjedanja došlo je do značajnih strukturnih promjena, što je uz karstifikaciju omogućilo stvaranje paleoreljefa u čijim se depresijama odlagao materijal iz kojeg će nastati boksit. Kemijsko trošenje vapnenaca bilo je dominantno pa je nastao reljef bez ekstremnih visinskih razlika. Ova je emerzija rezultirala u diskordantnom odnosu gornjokrednih i paleogenskih naslaga.

Marinska transgresija počinje tijekom donjeg eocena. U najnižim dijelovima paleoreljefa (u sinklinalnim dijelovima paleostruktura, a uskoro i preko boksita, koji ne ispunjavaju paleoudubljenja do vrha) počinje taloženje sitnozrnastih klastita, odnosno bazalnih dijelova Prominskih naslaga, što se na istraživanom području dogodilo sjeverozapadno od Mratnjače te dalje prema sjeveru i zapadu od istraživanog terena do ponovne pojave gornjokrednih vapnenaca. To je prostor eocenske sinklinale koja ima pružanje SZ—JI i uklapa se u Dinarsko pružanje. Daljnjim poplavlivanjem zaravnjenih dijelova terena, s manjim paleoudubljenjima, a samim tim i manjim ležištima boksita, stvaraju se uvjeti za taloženje transgresivnih karbonatnih facijesa. Na prijelazu stariji—srednji eocen vladaju marinski uvjeti uz značajnu diverzifikaciju facijesa. To omogućava istovremeno formiranje klastita Prominskih naslaga, foraminiferskih vapnenaca i grebenskih vapnenaca.

Krajem srednjeg i početkom gornjeg eocena sedimentacijski prostor oplićava, oslađuje se i raste udio terigenih sedimenata. Nakon taloženja cijelo je područje bilo pod utjecajem tektonike. Prema terenskim mjerenjima položaji slojeva paleocenskih naslaga na području Mratnjače imaju smjer nagiba prema jugu, jugozapadu dok im je kut nagiba između 15° i 40°. Prema podacima s OGK—List Imotski (RAIĆ et al., 1978), znamo da je kut nagiba slojeva eocenske starosti nešto blaži te iznosi oko 20°. Iz navedenih podataka može se zaključiti kako su gornjokredne naslage pretrpjele jednu fazu tektonske deformacije više pa je geološka granica između gornjokrednih i paleogenskih naslaga obilježena kutnom diskordancijom.

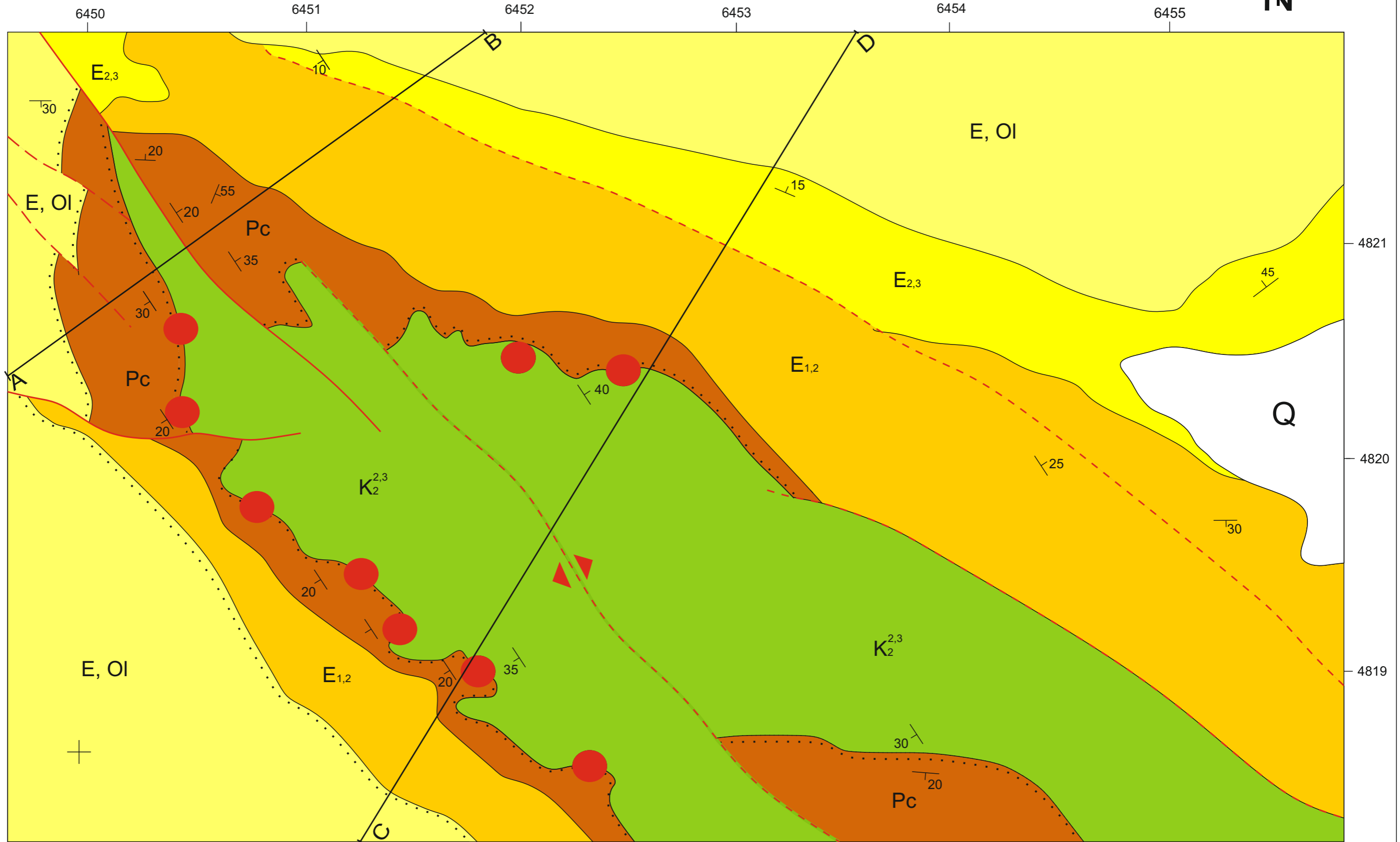
Boksiti se pojavljuju u dva stratigrafska nivoa koji u krovini ima paleocenskenaslage te one koji u krovini imaju Prominske naslage u krovini. Na istraživanom terenu češći slučaj su bili boksiti s krovinom paleocenskih vapnenaca.

## 8. LITERATURA

- BLAŠKOVIĆ, I., DRAGIČEVIĆ, I. & POKRAJČIĆ, I.(1988):Tectonic control of the origin of the paleorelief for bauxite deposits in the western Hercegovina, Yugoslavia.- VI Intern. Congr. Of ICSOBA, Abstracts, 41-42, Sao Paulo-Pocos de Cal das.
- BURIĆ P.& ŽIVALJEVIĆ, T. (1962): Stratigrafsko—tektonski odnosi boksitonosnih terena Crne lokve—Tribošić.- Fond str. dok. Geol. zavoda, Sarajevo.
- ČIČIĆ, S. & PAPEŠ, J. (1970): Litostratigrafske odlike paleogena u Bosni i Hercegovini.- Geol. glasnik, 14, 33.
- DAGIČEVIĆ, I. (1987): Kompleksna geološka istraživanja boksitonosno-sedimentacijskog bazena Mesihovina- Rakitno, FSD Rudnika boksita Posušje.
- DRAGIČEVIĆ, I., TIŠLJAR, J., BLAŠKOVIĆ, I. & BENIĆ, J. (1986): Mehanizam taloženja krovinskih naslaga ležišta boksita kao odraz paleoreljefa podine.- Akad. nauka i umj. BIH, Naučne komunikacije I/1, 1-31, Sarajevo.
- DRAGIČEVIĆ, I., BLAŠKOVIĆ, I., TIŠLJAR, J. & BENIĆ, J. (1992): Stratigraphy of paleogen strata within the Mesihovina-Rakitno area (Western Herzegovina).- Geol. Croatica, 45, 25-52.
- HERAK, M (1986): A new concept of geotectonics of the Dinarides.- Acta geologica, 16/1, Jugosl. akad. znan. i umjet., 1-42.
- JELASKA, V., BENČEK, Đ., MATIČEC, D., BELAK M. & GUŠIĆ, I. (2000): Geološka povijest i strukturna evolucija Vanjskih Dinarida.- Vodič Ekskurzija, A-1, 2, 1-12.
- MILADINOVIĆ, M., (1964): Geološko—tektonski odnosi područja Blidinjeg jezera u Hercegovini.- Geol. glasnik 9, 129-136Sarajevo.
- PAPEŠ, J. (1971): Izvještaj o detaljnom geološkom kartiranju boksitonosnih terena Hercegovine u 1970.godini.- FSD Rudnika boksita Posušje.

- RAIĆ, V. & PAPEŠ, J. (1968) Osnovna geološka karta SFRJ, Tumač za list Mostar, l: 100 000.-Institut za geološka istraživanja Sarajevo (1968)., Sav. geol. zavod, Beograd.
- RAIĆ, V. (1967): Stratigrafsko-tektonski odnosi područja Posušja, Rakitna i Svinjače.- Magistarski rad, Prir. mat. fakul, Zagreb.
- RAIĆ, V. & PAPEŠ, J. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ, Tumač za list Imotski, l: 100 000.-Institut za geološka istraživanja Sarajevo (1968)., Sav. geol. zavod, 1-51, Beograd.
- RAIĆ, V., AHAC, A. & PAPEŠ, J. (1978): Osnovna geološka karta SFRJ, List Imotski, l: 100 000.- Institut za geološka istraživanja, Sarajevo (1968)., Sav. geol. zavod, Beograd.
- SAKAČ, K. (1965): O naslagama krede i mlađeg paleogena na području Imotskog u srednjoj Dalmaciji.-JAZU, Acta geologica V., str. 331-339 , Zagreb.
- SOKAČ, B. & VELIĆ, I. (1976): *Linoporella? svilajensis* n.sp. (Calcareous algae, *Dasycladaceae*) from the Upper Jurassic? - Lower Cretaceous? limestones of Mt. Svilaja, Southern Croatia (Dalmatia).- Geol. vjesnik, 29, 173-176, Zagreb.
- SLIŠKOVIĆ, I. (1986): Mogućnosti vodosnabdjevanja iz neogenskih bazena u visokom kršu- XI Kongresa geologa Jugoslavije; Tara, Beograd, 5,P.109-129.
- VLAHOVIĆ, I., TIŠLJAR, J., VELIĆ, I. & MATIČEC, D. (2005): Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: palaeogeography, main events and depositional dynamics.- Palaeogeogr.Palaeoclimatol.Palaeoecol., 220, 333–360.
- ZUPANIĆ, J. & BABIĆ, Lj. (1986): Algal limestone overlying bauxite (Paleogene, Hercegovina).-Hrv. geol. društvo, 51h Yug. Meet. Sedimentol., Abstracts, 27, Brijuni

# Geološka karta istraživanog područja



## Tumač znakova

|                  |                         |                               |                     |       |                        |
|------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|-------|------------------------|
| Q                | Kvartarne naslage       | Pc                            | Liburnijske naslage | ····  | transgresivna granica  |
| E, OI            | Prominske naslage       | K <sub>2</sub> <sup>2,3</sup> | Rudistni vapnenci   | —     | rasjed                 |
| E <sub>2,3</sub> | Fliš                    | ●                             | boksit              | - - - | pretpostavljeni rasjed |
| E <sub>1,2</sub> | Foraminiferski vapnenci | —                             | normalna granica    | —     | profili                |

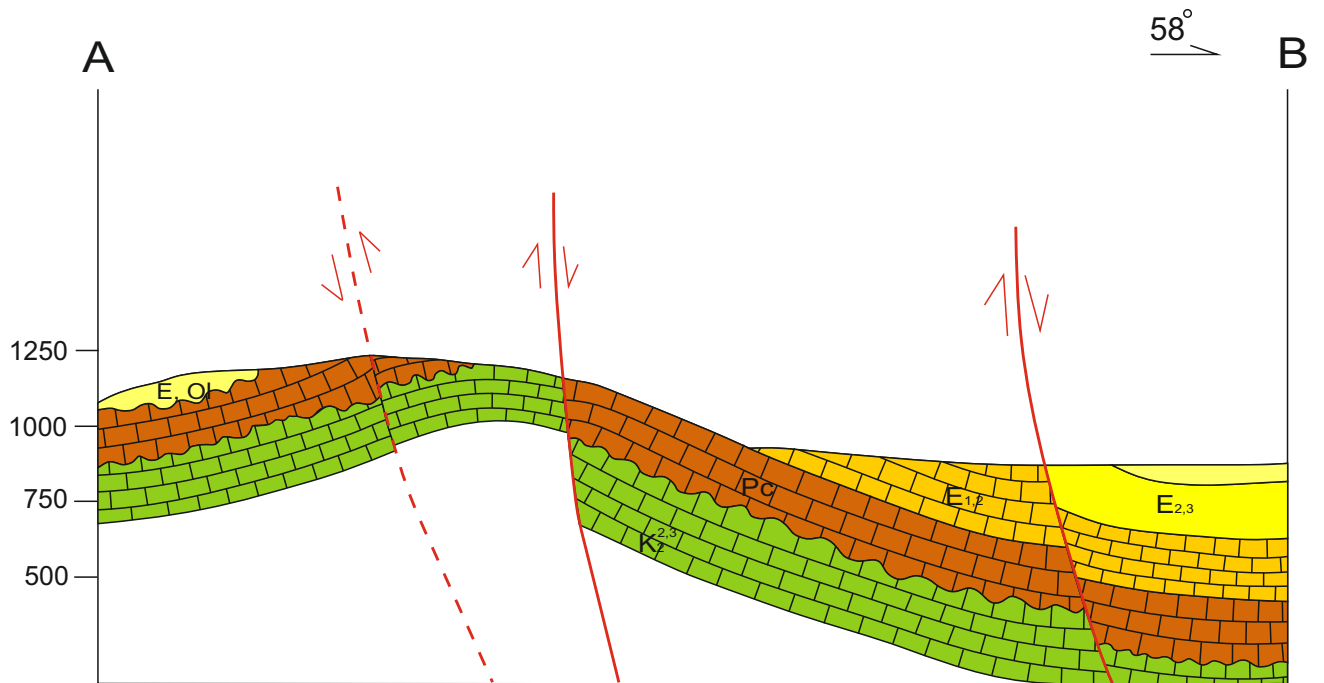
M 1: 25 000



DIPLOMSKI RAD  
Antonija Dumančić

Prilog I: Geološka karta istraživanog područja

# GEOLOŠKI PROFIL A - B



M 1:25 000

0 250 m



## Tumač znakova

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">E, O<sub>1</sub></span> Prominske naslage       | — normalna granica           |
| <span style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; padding: 2px;">E<sub>2,3</sub></span> Fliš                    | ~ transgresivna granica      |
| <span style="background-color: #ffcc99; border: 1px solid black; padding: 2px;">E<sub>1,2</sub></span> Foraminiferski vapnenci | — rasjed                     |
| <span style="background-color: #ff9966; border: 1px solid black; padding: 2px;">P<sub>c</sub></span> Liburnijske naslage       | - - - pretpostavljeni rasjed |
| <span style="background-color: #ccffcc; border: 1px solid black; padding: 2px;">K<sub>2,3</sub></span> Rudistni vapnenci       |                              |

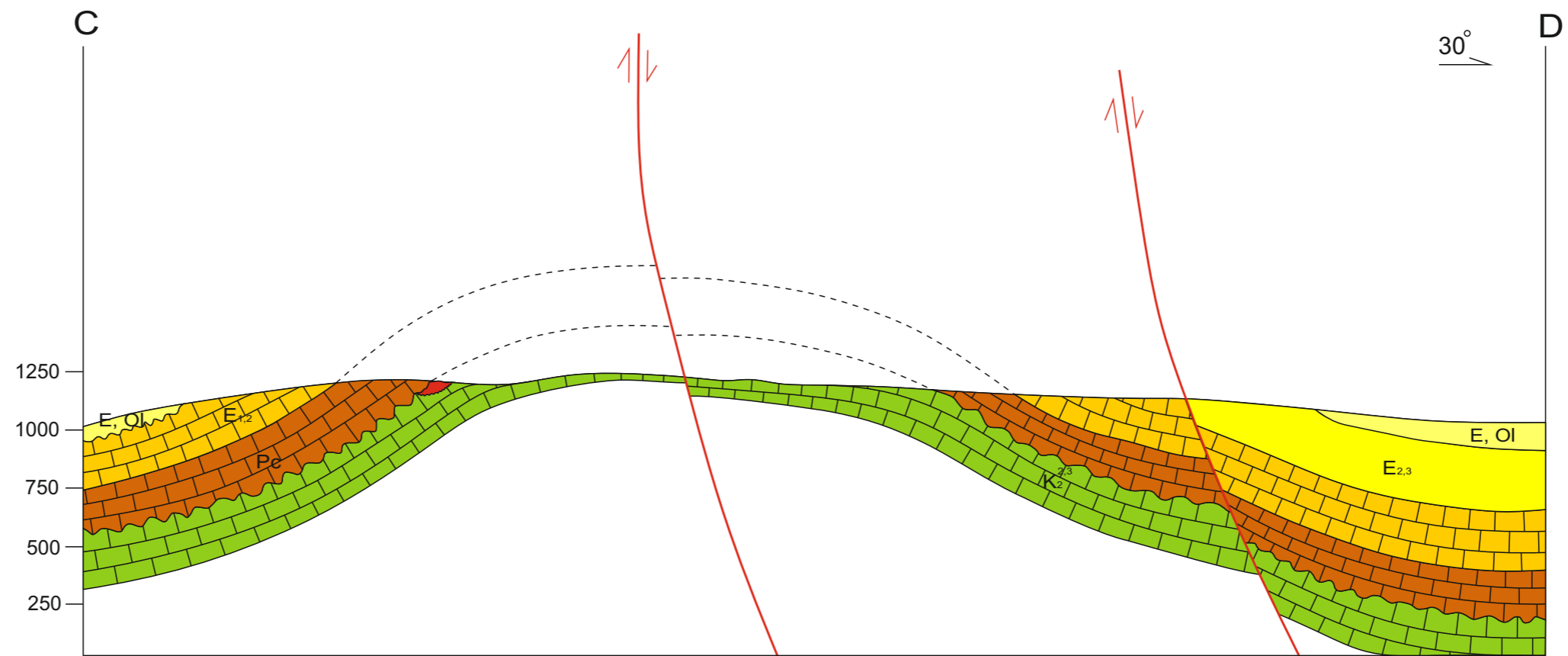


Sveučilište u Zagrebu  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD  
Antonija Dumančić

Prilog II: Geološki profil A - B

# GEOLOŠKI PROFIL C - D



M 1:25 000

0 250 m

## Tumač znakova

- |   |   |
|---|---|
| <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">E, OI</span> Prominske naslage                     | <span style="color: red; font-size: 1em;">●</span> boksit |
| <span style="background-color: orange; border: 1px solid black; padding: 2px;">E<sub>2,3</sub></span> Fliš                        | — normalna granica  |
| <span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid black; padding: 2px;">E<sub>1,2</sub></span> Foraminiferski vapnenci | ~ transgresivna granica                                   |
| <span style="background-color: darkgreen; border: 1px solid black; padding: 2px;">Pc</span> Liburnijske naslage                   | — rasjed  |
| <span style="background-color: green; border: 1px solid black; padding: 2px;">K<sub>2,3</sub></span> Rudistni vapnenci            | - - - pretpostavljeni rasjed                              |