

# Geološka granica između trijaskih dolomita i badenskih naslaga na južnim obroncima Plešivice

---

**Marić, Monika**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:169:053631>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-02**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

Preddiplomski studij geološkog inženjerstva

**GEOLOŠKA GRANICA IZMEĐU TRIJASKIH DOLOMITA I  
BADENSKIH NASLAGA NA JUŽNIM OBRONCIMA PLEŠIVICE**

Završni rad

Monika Marić

GI 2096

Zagreb, 2020.

## **GEOLOŠKA GRANICA IZMEĐU TRIJASKIH DOLOMITA I BADENSKIH NASLAGA NA JUŽNIM OBRONCIMA PLEŠIVICE**

Monika Marić

Završni rad je izrađen: Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo  
Pierottijeva ulica 6, 10002 Zagreb

### **Sažetak**

Panonski bazen, koji je sastavnica Središnjeg Paratethysa i nalazi se na prostoru današnje Panonske nizine, počeo se formirati tijekom ranog miocena. U podlozi miocenskih naslaga na području Plešivice u sjeverozapadnoj Hrvatskoj leže trijasko karbonatne naslage, koje pripadaju plitkovodnome taložnom okolišu. Ovaj je prostor zahvaćen marinskom transgresijom u vrijeme gornjeg badena. Snažnim porastom razine mora dolazi do maksimalnog širenja marinske transgresije, pa tako marinske naslage gornjeg badena prekrivaju znatne površine terena, kao izrazito transgresivan član neogena. Na istraživanom terenu obronaka Plešivice kontakt trijaskih i badenskih naslaga obilježen je transgresivnom, odnosno diskordantnom granicom koja odražava vremenski hijatus od oko 200 milijuna godina.

Ključne riječi: Panonski bazen, trijas, baden, dolomiti, vapnenci, transgresivna granica

Završni rad sadrži: 3592 riječi

Jezik izvornika: hrvatski

Završni rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakuleta Pierottijeva 6, Zagreb

Mentor: Dr. sc. Davor Pavelić, redoviti profesor

Ocjenjivači: Dr. sc. Davor Pavelić, redoviti profesor

Dr. sc. Bojan Matoš, docent

Dr.sc. Marko Cvetković, docent

Datum obrane: 23. rujna 2020.

## ZAHVALA

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Davoru Paveliću na ukazanoj pomoći pri izradi završnog rada te na korisnim i stručnim savjetima. Također zahvaljujem i svojoj obitelji i prijateljima na pomoći i podršci.*



## POPIS SLIKA

<i>Slika 1.1. Geografski položaj Žumberka.....</i>	<i>1</i>
<i>Slika 2.2. Geološka karta istraživanog terena. Detalj s OGK SFRJ 1:100 000, list Zagreb.</i>	<i>5</i>
<i>Slika 2.3. Legenda stratigrafskih jedinica.....</i>	<i>6</i>
<i>Slika 2.4. Legenda stratigrafskih jedinica.....</i>	<i>6</i>
<i>Slika 2.5. Legenda standardnih oznaka.....</i>	<i>6</i>
<i>Slika 3.1. Karta točaka opažanja.....</i>	<i>7</i>
<i>Slika 3.1.1. Točka 1, trijaski dolomit.....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 3.1.2. Točka 2, trijaski dolomit.....</i>	<i>9</i>
<i>Slika 3.1.3. Točka 3, lapor.....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 3.1.4. Točka 4, izdanak dolomita.....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 3.1.5. Točka 5, izdanak vapnenca.....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 3.1.6. Točka 6, odlomci vapnenca.....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 3.1.7. Točka 7, lapor.....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 3.1.8. Točka 8, odlomci stijena.....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 3.1.9. Točka 9, odlomci stijena.....</i>	<i>16</i>
<i>Slika 3.1.10. Točka 10, odlomci stijena.....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 3.1.11. Točka 11, mudstone.....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 3.1.12. Točka 12, trošeni vapnenac.....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 3.3.1. Geološka karta istraživanog terena.....</i>	<i>22</i>
<i>Slika 3.3.2. Zajednička legenda geološke karte i profila.....</i>	<i>22</i>
<i>Slika 3.3.3. Geološki profil istraživanog terena.....</i>	<i>22</i>

# SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GEOLOŠKI POLOŽAJ ISTRAŽIVANOG TERENA</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>TRIJAS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>NEOGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>TERENSKI DNEVNIK</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Točka 1</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Točka 2</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Točka 3</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Točka 4</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Točka 5</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1.6</b>	<b>Točka 6</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1.7</b>	<b>Točka 7</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1.8</b>	<b>Točka 8</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1.9</b>	<b>Točka 9</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1.10</b>	<b>Točka 10</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1.11</b>	<b>Točka 11</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1.12</b>	<b>Točka 12</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Opis kronostratigrafskih jedinica</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Trijaski dolomiti ( T<sub>3</sub>)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Badenske naslage (M<sub>2</sub><sup>2</sup>)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>Opis geološke granice između kronostratigrafskih jedinica</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>DISKUSIJA</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Povijest razvoja terena</b> .....	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>26</b>

# 1 UVOD

Žumberačko gorje nalazi se na sjeverozapadu Hrvatske uz granicu sa Slovenijom. Sastoji se od tri gorska masiva: Žumberačke gore, Samoborskog gorja i Plešivice. Najviši vrh Žumberka je Sv. Gera na 1178 metara nadmorske visine. Plešivica je gorski masiv koji je prekriven gustom šumom s najvišim vrhom nazvanim Čerga. Nalazi se na visini od 778 metara nadmorske visine. Samoborsko gorje je brdovito područje koje se nalazi južno od grada Samobora s najvišim vrhom Japetić na 879 metara nadmorske visine. Planinski masivi izgrađeni su od mezozojskih i kenozojskih stijena. Tercijarni sedimenti uglavnom grade područje planinskog priobalja. Riječne doline karakteriziraju nizinska zaravnjena područja prekrivena pleistocenskim sedimentima i holocenskim riječnim nanosima. Svi vodeni tokovi pripadaju slivu rijeke Save. Njezini važniji tokovi su Bregana, Gradna, Rakovica i Starača zatim Drenovac, Draga, Gonjevski potok, Konšćica i drugi potoci južnog dijela Žumberka ([https://hr.wikipedia.org/wiki/Park\\_priode\\_%C5%BDumberak\\_%E2%80%93\\_Samoborsko\\_gorje](https://hr.wikipedia.org/wiki/Park_priode_%C5%BDumberak_%E2%80%93_Samoborsko_gorje)).



Slika 1.1. Geografski položaj Žumberka i područje istraživanja na Plešivici (Šikić i dr., 1977; HGI, 2009).

## 2 GEOLOŠKI POLOŽAJ ISTRAŽIVANOG TERENA

Panoski prostor nastao je djelovanjem pet vremenski odvojenih tektonskih događaja (od prekambrija do kvartara). Prve tri deformacijske faze su bajkalska, kaledonska i hercinska orogeneza, uključujući i metamorfne promjene karakterizirane pripadajućim strukturnim oblicima. Na prijelazu iz prekambrija u paleozoik odvijala se bajkalska orogeneza prije milijardu godina koja je bila praćena izljevima bazičnih stijena što ukazuje na širenje sedimentacijskog prostora. Tijekom orogenetskih zbivanja, dolazi do metamorfnih promjena praćenih intruzijom granitnih stijena uz snažno boranje i tektonsko suženje prostora. Mlađi orogenetski događaji uzrokovali su snažne deformacije novonastalih strukturnih oblika (Jamičić, 2009.).

Tijekom kaledonske orogeneze prije otprilike 444 i 416 milijuna godina uz intezivno izoklinalno boranje dolazi do utiskivanja migmatita u gornje dijelove litosfere. Metamorfoza je praćena hidrotermalnim izmjena te prestrukturiranjem i retrogradnom metamorfozom starijih metamorfita. Završetkom kaledonske orogeneze je konsolidirana jezgra panonskog prostora, a ponovnim izdizanjem nastale su nove kopnene površine koje su intezivno denudirane (Jamičić, 2009.). Konstantnim izdizanjem kopna praćenog erozijom dolazi do taloženja molasnih naslaga.

Tijekom hercinske orogeneze prije 390 do 310 milijuna godina, završetak produbljivanja i širenje sedimentacijskog prostora intruzijom granita u salskoj fazi uzrokovano je izdizanje i blago boranje. Intruzije granita su uzrokovale kontaktnu metamorfozu starijih metamorfnih stijena, a klastične naslage su pretrpjele anhimetamorfne promjene (Jamičić, 2009.).

Na prijelazu iz perma u trijas sedimentacija je ujednačena na cijelom prostoru te je stariji trijas karakteriziran sličnih klastitima. U srednjem trijasu je karbonatna sedimentacija prekidana magmatizmom i donosom klastičnog materijala. Tijekom ladinika dolazi do okopnjavanja na pojedinim prostorima, dok je na ostalim prostorima taloženje nastavljeno sve do prelaska u najstariju kredu. Dolazi do transgresivnog taloženja najmlađih krednih naslaga (Jamičić, 2009.).

Za vrijeme laramijske faze alpske orogeneze prije 65 milijuna godina dolazi do izdizanja kopnenih površina uzrokovano lateralnom kompresijom i značajnim tektonskim

suženjem prostora po pravcu pravcu istok-zapad. Južni dio Panonskog bazena je uglavnom okopnio tijekom laramijske faze sve do srednjeg miocena, za vrijeme kad je to područje bilo zahvaćeno naprezanjem koji je djelovao po pravcu sjever-jug. U tom polju naprezanja formirane su rasjedne zone s rasjedima desnog i lijevog karaktera pomaka (referenca?).. Strukture nastale tijekom neogena, u najmlađoj fazi oblikovanja tektonskog sklopa južnog dijela Panonskog bazena, nastale su transkurentnim razmicanjem uz tzv. *wrench* rasjede s izraženom transpresijom/transtenzijom prostora (Jamičić, 2009.). U cijelom prostoru Panonskog bazena, danas je izražena snažna kompresija i transpresija prostora uz tektonske pomake duž reversnih i strike-slip rasjeda (Jamičić, 2009; Tomljenović i Csontos, 2001). U području istraživanja, na jugoistočnim i sjeverozapadnim obodima Medvednice dominantno se pružaju reversni rasjedi duž kojih se ostvaruju horizontalni i vertikalni pomaci rasjedi.

## 2.1 TRIJAS

Početak trijasa naznačen je početak formiranja plitkomorskoga karbonatnog šelfa današnjih krških Dinarida na istočnoj obali Pangee, približno na razini ekvatora (Sokač, 2009.). Još u gornjem paleozoiku pojavljuju se plitkomorske klastične naslage, a takva će se sedimentacija nastaviti i početkom trijasa, s postupnim prijelazom u karbonatnu (Sokač, 2009.). Tako je prijelaz iz perma u trijas obilježen kontinuiranom sedimentacijom, dok na nekim područjima nije moguće izravno promatrati ovaj slijed. Granica perm-trijas često je teško vidljiva u tektonski razlomljenim područjima.

U srednjem trijasu tektonskim pokretima dolazi do otvaranja pukotina u kojima će doći do prodora magmatskih tijela i vulkanske aktivnosti u već stabiliziranoj plitkomorskoj karbonatnoj sedimentaciji, koja će uvjetovati razvoj vulkanogeno-sedimentnih stijena. Na prijelazu u mlađi trijas dolazi do izdizanja struktura. Prekida se dotadašnja plitkomorska sedimentacija i dolazi do potpune ili djelomične erozije naslaga srednjeg trijasa. Procesima karstifikacije razvijao se paleoreljef. Nastale depresije su ispunjene crvenim terigenim klastitima i dolazi do nakupljana boksitičnog materijala. Gornjotrijaska izmjenjena klastita i dolomita ukazuje na prijelaz u stabilnu sedimentaciju izrazito plitkomorskih karbonata - ranodijagenetskih i kasnodijagenetskih dolomita s tek rijetko očuvanim lećama vapnenaca. Glinoviti i tufitični proslojci su obilježje nižeg dijela gornjeg trijasa. Tijekom jure nastavljena je karbonatna sedimentacija (Sokač, 2009.).

Plitkomorske naslage trijasa su karakterizirane skupinama organizama u fosilnim zajednicama poput vapnenačkih algi, foraminifera, spužvi, koralja, mekušaca (školjkaši, puževi, glavonošci), ramenonožaca, a zabilježen je i nalaz kralježnjaka (Sokač, 2009.).

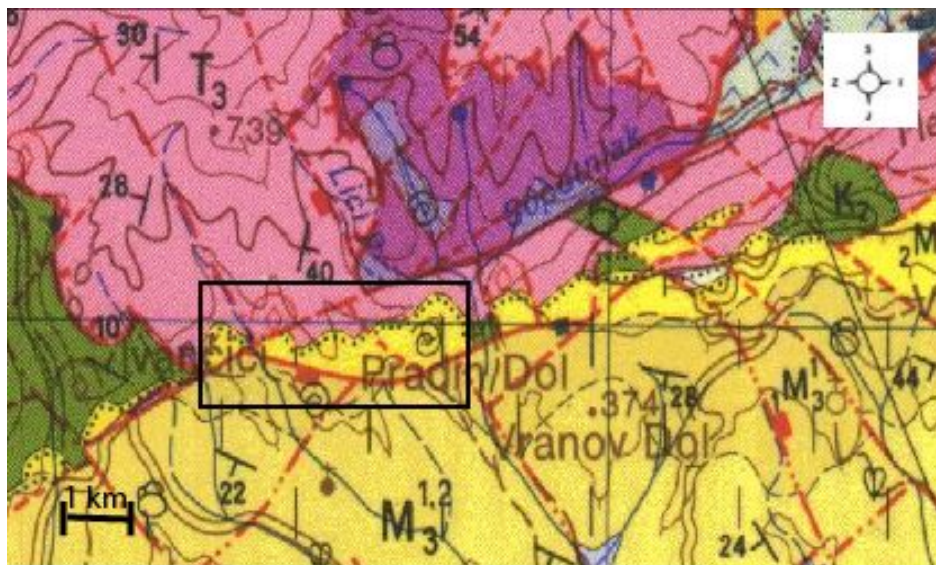
Pojave trijaskih stijena u Hrvatskoj karakteristične su za erodirane uzdignute strukture, navlačne kontakte i duboke rasjede te su prisutne u masivima višefazno izdignutih planina. Trijas je otkriven u krškom području Hrvatske od Gorskog kotara do Konavala (Velebit, istočna Lika i sjeverna Dalmacija), dijelovima Korduna i Banovine, Žumberka, Samoborskog gorja, Medvednice te pojedinim planinama Hrvatskog zagorja i Slavonskih planina (Papuk, Psunj, Krndija) (Sokač, 2009). Na području Žumberka i susjednog gorja, trijaske naslage značajno su zastupljene (Šikić i dr., 1979).

## 2.2 NEOGEN

Tijekom neogena, zbog čestih oscilacija morske razine, izmjenjivali su se marinski, brakični i slatkovodni okoliši na prostoru današnje sjeverne Hrvatske, kao dijela Središnjeg Paratethysa i Panonskog bazena (Šimunić, 2009.). Današnje otočne gore virile su iz mora početkom mlađeg badena, kada je prostor zahvaćen regionalnom marinskom transgresijom. Oslađivanje čitavog prostora započelo je početkom sarmataa. Značajna paleogeografska promjena zbila se na granici sarmat/panon, kada je definitivno prekinuta veza s morem uz formiranje Panonskog jezera, koje se koncem panona zapunilo sedimentom transportiranim iz Alpa i Karpata (Šimunić, 2009.). Najveće debljine neogenskih naslaga nalaze se u Savskoj, Dravskoj i Murskoj udolini, koje su tektonskog podrijetla. Kreću se između 3 000 i 4 000 metara, dok je u Dravskoj potolini izmjerena debljina naslaga oko 6000 metara i više. U plićim močvarnim okolišima pliocena karakteriziranih bujnom vegetacijom, stvorili su se povoljni uvjeti za nastanak ugljena. Tijekom pliocena došlo je do izdizanja pri čemu je sedimentacijski prostor sužen, a klastični materijal je pretaloživan u novonastala jezera (Šimunić, 2009.). Nakupljanje velike količine materijala posljedica je stalnog izdizanja kopna i spuštanja depresija. U ovim naslagama moguće je pronaći slojeve lignita debljine do 7 metara. Paludinski slojevi su pliocenske naslage nazvane u hrvatskoj geološkoj literaturi (Rögl, 1998; Pavelić & Kovačić, 2018).

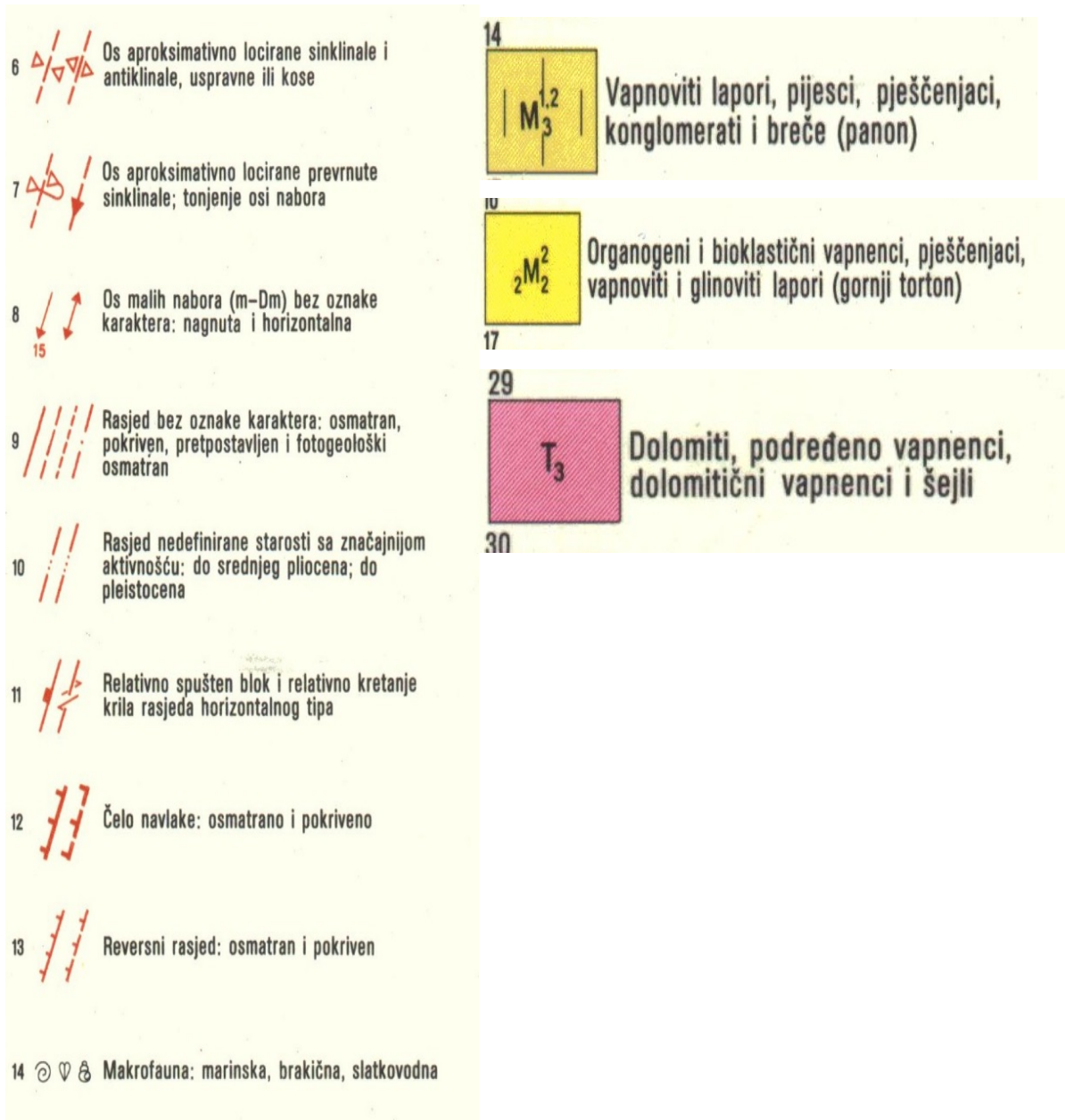
Na području današnje sjeveroistočne Hrvatske, za vrijeme badena, sarmata i panona, u marinskim i brakičnim okolišima taložene su naslage bogate organskom tvari koje su vjerojatno predstavljale i matične stijene za postanak ugljikovodika. Kao kolektorske stijene značajne su breče, biogeni vapnenci, zdrobljeni eruptivi badena i pješčenjaci panona. Kao izolatorske stijene značajne su panonski lapori (Velić, 2007).

Tijekom neogena česti su tektonski pokreti koji se mogu korelirati sa završnim fazama alpske orogeneze (Šimunić, 2009.). Glavni uzrok prestanka taloženja jedne i početka taloženja druge neogenske jedinice su bili tektonski pokreti. Oni se mogu pretpostaviti na temelju paleogeografskih promjena i pojave krupnozrnastih klastita te također promjena klime i promjena saliniteta vode. Promjene su se očitovale boranjem, rasjedanjem te navlačenjem, a bili su važni u formiranju današnjeg izgleda reljefa (Šimunić, 2009.). U sjevernoj Hrvatskoj velik gospodarski značaj imaju neogenske naslage jer sadrže naftu, plin, smeđi ugljen, lignit te raze vrste glina, pijesaka, građevinskog kamena te pitke i termalne vode (Šimunić, 2009.) .



Slika 2.2. Geološka karta istraživanog terena. Istraživano područje je označeno crnim pravokutnikom. Detalj s OGK SFRJ 1:100 000, list Zagreb (Šikić i dr., 1977)



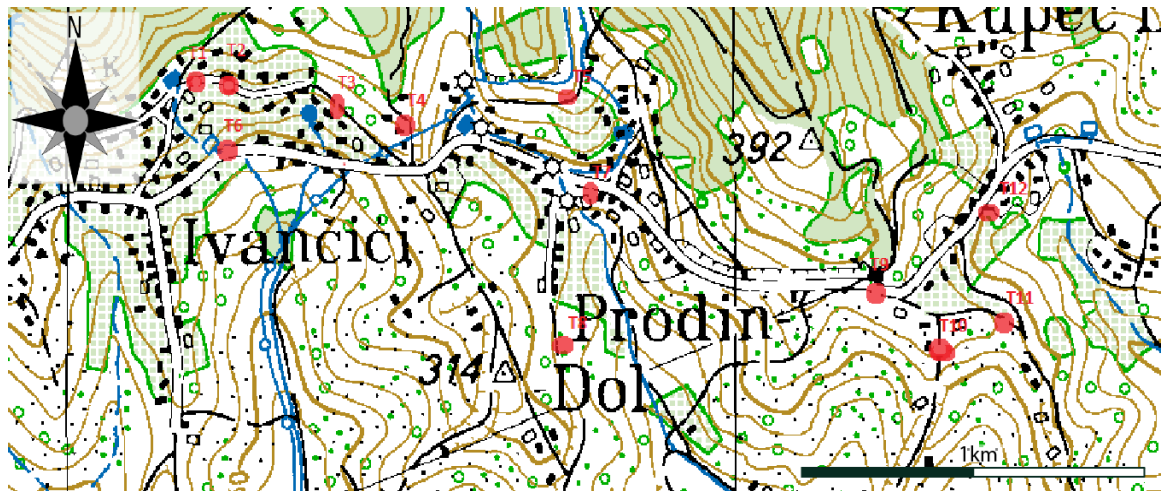


Slike 2.3. Legenda kronostratigrafskih jedinica i standardnih oznaka (Šikić i dr., 1977).



### 3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno na terenu površine 2 km<sup>2</sup> sjeverozapadno od grada Jastrebarskog. Temelji se na 12 točaka opažanih na površini terena. Teren je brdovit i gusto naseljen. Zbog velike gustoće naseljenosti, veliki je dio terena za istraživanje bio nedostupan. Izdanci su vrlo mali ili ih nema uopće. Velika većina terena i izdanaka je prekrivena vegetacijom. Na izdancima često nije bilo moguće mjeriti nagib sloja. Na većini kartiranih jedinica, prepoznavanje litološkog člana se temeljilo na fragmentima stijena sačuvanih u korijenju drveća. Položaj točaka prikazan je na slici.



Slika 3.1. Karta točaka opažanja

## 3.1 TERENSKI DNEVNIK

### 3.1.1 Točka 1

Na prvoj točki nalazimo mali izdanak dolomita, trijaske starosti. Dolomit je izrazito trošen. Nema izraženu plohu po kojoj se može mjeriti sloj.



*Slika 3.1.1. Točka 1, gornjotrijaski dolomit.*



### 3.1.2 Točka 2.

Nekoliko metara dalje prema zapadu nailazimo na drugu točku. Može se pretpostaviti da to nije izdanak stijene već odlomak stijene transportiran nakon mehaničkog odvajanja. Radi se o odlomku dolomita gornjotrijaske starosti. Većinom je izdanak prekriven vegetacijom, pri čemu nije bilo moguće mjeriti nagib sloja.



*Slika 3.1.2, Točka 2. Gornjotrijaski dolomit*



### 3.1.3 Točka 3.

Na slici vidimo fragment klasičnih naslaga. Radi se o laporu badenske starosti. Na terenu nema vidljivog izdanka. Fragment stijene pronađen je u korijenju drveta.



*Slika 3.1.3, Točka 3. Fragment klasičnih naslaga badenske starosti.*

### 3.1.4 Točka 4.

Izdanak dolomita gornjotrijaske starosti. Stijena je trošna. Veličina izdanka cca 0.5 m. Izdanak je bez vidljive mjerne plohe. Raslinje prorašta kroz stijenu, što ju čini trošnijom i nestabilnijom.



*Slika 3.1.4.Točka 4. Izdanak gornjotrijaskog dolomita.*



### 3.1.5 Točka 5.

Na ovoj točki nalazimo izdanak vapnenca badenske starosti veličine cca 70 cm. Izdanak je prekriven raslinjem i vegetacijom koja prorašta kroz stijenu.



*Slika 3.1.5, Točka 5. Izdanak badenskih vapnenca.*



### 3.1.6 Točka 6.

Mali izdanak vapnenca za kojeg možemo pretpostaviti da nije na primarnom položaju. Badenske starosti, bez vidljive plohe slojevitosti. Prekriven vegetacijom.



*Slika 3.1.6, točka 6. Odlomci vapnenca.*



### 3.1.7 Točka 7.

Uzorak vapnenca u čijem presjeku vidimo školjku. Stijena je po klasifikaciji lapor badenske starosti. Izdanak je prekriven vegetacijom.



*Slika 3.1.7, Točka 7. Lapor.*



### 3.1.8 Točka 8.

Na slici su vidljivi odlomci stijena. Nema mogućeg vidljivog primarnog izdanka. Odlomci su klasificirani kao vapnenci badenske starosti. Stijena je prekrivena vegetacijom i tlom.



*Slika 3.1.8, točka 8. Odlomci stijena badenske starosti*



### 3.1.9 Točka 9.

Sitni odlomci stijena uklopljeni u tlo. Odlomci stijena klasificirani kao vapnenci. Nema vidljivog izdanka. Okoliš pod vegetacijom. Badenske starosti.



*Slika 3.1.9, točka 9. Odlomci stijene badenske starosti*



### 3.1.10 Točka 10.

Na ovoj točki nailazimo na odlomke stijena uklopljene u tlo kao i na prethodnoj točki. Vapnenci badenske starosti.



*Slika 3.1.10, točka 10. Odlomci stijene.*



### 3.1.11 Točka 11.

Odlomci stijena klasificirani kao mudstone badenske starosti. Bez izdanka. Prekriveno vegetacijom.



*Slika 3.1.11, točka 11. Mudstone.*



### 3.1.12 Točka 12.

Jako trošeni vapnenac badenske starosti. Crvenkaste boje. Slabo vidljivi odlomci stijena. Bez vidljivog izdanka. Stijena je jako dezintegrirana i prekrivena vegetacijom.



*Slika 3.1.12, točka 12. Jako trošeni vapnenac.*



## 3.2 Opis kronostratigrafskih jedinica

### 3.2.1 Trijaski dolomiti (T<sub>3</sub>)

Najznačajniji litološki element u strukturnoj građi istočnog Žumberka je gornjotrijaski dolomit (SL. 3.1.1. i SL. 3.1.2). Proteže se od Save i Krke na sjeveru do Plešivica – Slavetić – Bude na jugu. Nalaze se i u reversno-navlačnoj građi jugozapadnog djela Medvednice (Šikić et al., 1972.). Dolomiti su izrazito trošeni. Na mjestima su pronađeni manji izdanci dolomita. Nema vidljive slojevitosti. Većinom su obrasli vegetacijom. Sive su boje na svježem presjeku, a na površini sivkasto-žučkaste zbog trošenja. Nema pojave fosila. Nema podjele gornjeg trijasa na katove zbog debele serije dolomita i nedostatka fosila (Šikić i dr., 1979).

### 3.2.2 Badenske naslage (M<sub>2</sub><sup>2</sup>)

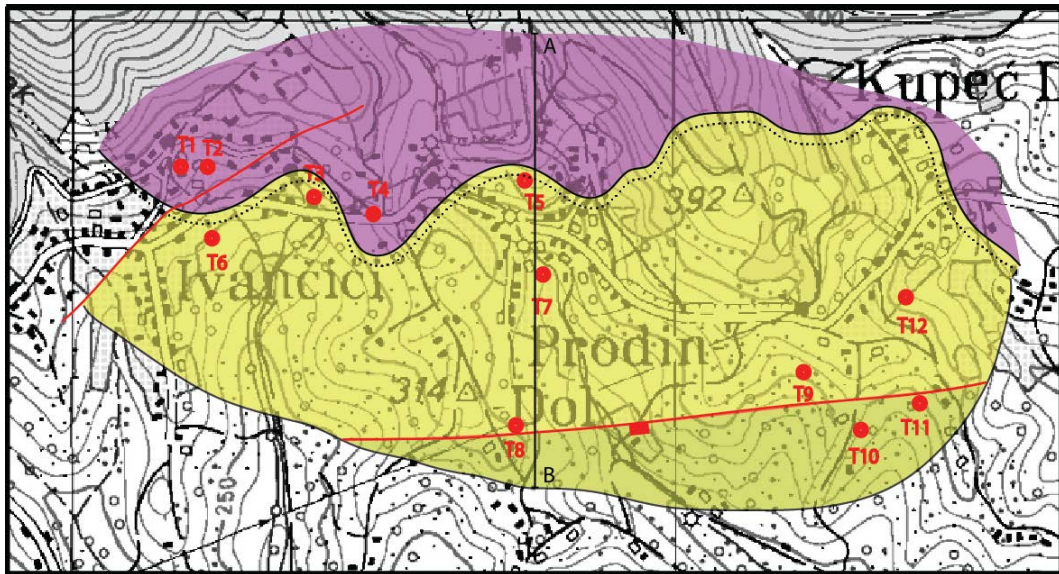
Gornjobadenske naslage su vapnenačke stijene koje su nastale kao rezultat organske aktivnosti i koje imaju obilježja klastičnih naslaga (Šikić et al., 1979). Na istraživanom terenu, vapnenačke stijene su žute boje do svijetlo žute. Kod izrazito trošenih vapnenaca prelaze čak i u crvenkastu (Sl.3.1.12.). Izdanci su mali. Većinom su prekriveni vegetacijom i raslinjem. Nema vidljive slojevitosti. Fragmenti stijena često su utisnuti u tlo. Njihova klasifikacija određena je pronalaskom fragmenata stijena u korjenju drveta. Stijene izrazito jako šume pri dodiru s kiselinom, što ukazuje na visok postotak CaCO<sub>3</sub>.

### 3.3 Opis geološke granice između kronostratigrafskih jedinica

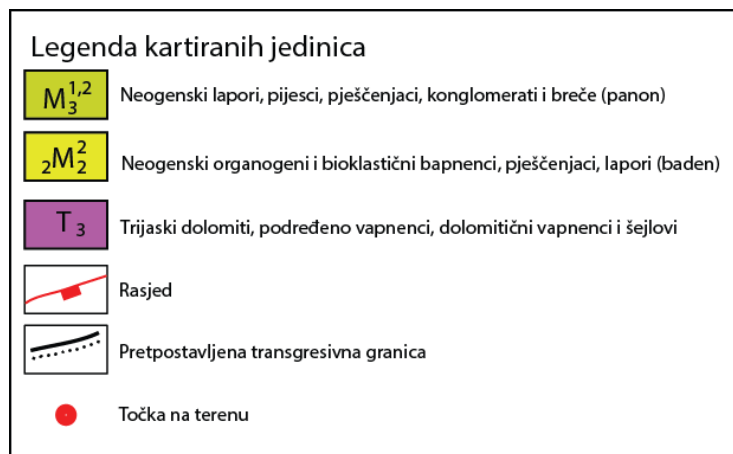
Znatne površine terena prekrivaju marinske naslage gornjeg badena (SL 3.1.8 i 3.1.9), kao izrazito transgresivan član neogena. Marinske naslage leže na dolomitima jugozapadnog dijela Medvednice, na istočnom dijelu Žumberka, južno od Samobora, na jugoistočnim padinama Žumberka u vidu tektonski ispresijecane zone.

Marinske naslage gornjeg badena izgrađene su od prioblnih i plitkovodnih marinskih sedimenata: breča, konglomerata, vapnenačkih pješčenjaka, litavca, litotamnijskog vapnenca i glinovito-pjeskovitih i vapnenačkih lapora. Marinske naslage transgresivno naliježu na trijaskim dolomitima. U okviru savske orogenetske faze, tektonska aktivnost dovela je do značajnog kretanja stjenjskih masa izgrađenih od sedimenata trijasa, jure i krede (Šikić i dr., 1977.)

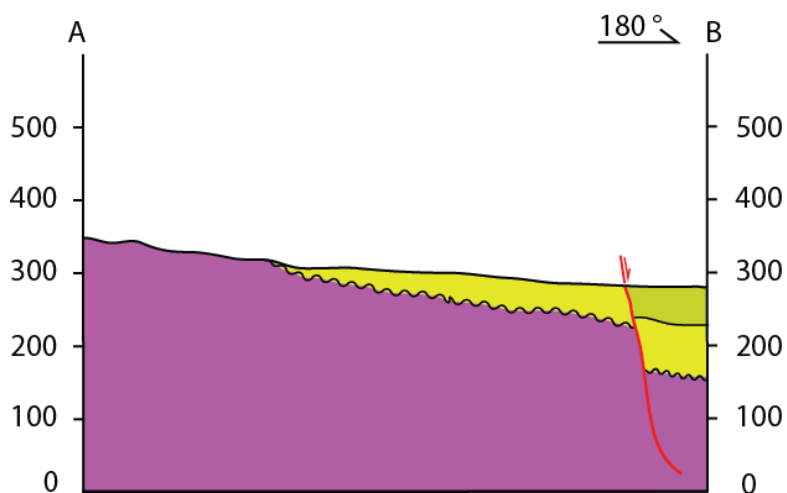
Marinska transgresija označava početak formiranja jug - jugozapadnog dijela panonskog, tercijarnog sedimentacijskog prostora. Ostaci transgresije mogu se očekivati samo u najistočnijim dijelovima, ispod mlađih sedimenata jer je u to vrijeme veći dio obrađenog područja bilo kopno. Transgresija zahvaća nova područja za vrijeme srednjeg badena. U Zagorskom i Savskom tercijarnom bazenu odvijala se sedimentacija koji su međusobno bili odvojeni uzvišenjem Medvednice i Žumberka (Šikić i dr., 1977.). Intenzivnom tektonskom aktivnošću dolazi do pojačane emerzije te do maksimalnog širenja marinske transgresije u gornjem badenu. Uz postanak struktura u Zagorskom tercijarnom bazenu i formiranje sjeverozapadnog ruba Savskog tercijarnog bazena, dolazi do njihovog međusobnog povezivanja spuštanjem i preplavlivanjem kopnene barijere između Podsuseda i Svete Nedjelje (Šikić i dr., 1977.). Na terenu nije vidljiv kontakt između trijaskih dolomita i badenskih naslaga. Istraživani teren je gusto naseljeni prostor koji je obrastao vegetacijom. Stoga je geološka granica pretpostavljena prema podacima iz ranijih istraživanja (Vrsaljko et al., 2005), koji ističu smjer nagiba badenskih naslaga generalno prema jugu.



Slika 3.3.1. Geološka karta istraživanog područja s profilom A-B.



Slika 3.3.2. Zajednička legenda za izrađenu geološku kartu i profil.



Slika 3.3.3. Geološki profil istraživanog terena.



## 4 DISKUSIJA

### 4.1 Povijest razvoja terena

U plitkim depresijama, na prelasku perma u donji trijas, nastavlja se kontinuirana sedimentacija (Šikić i dr., 1977). Neki predjeli kratkotrajno okopnjavaju, a talože se šejlovi, siltiti, subarkozni pješčenjaci i gips. Za vrijeme donjeg trijasa obnovljena je plitkovodna sedimentacija te dolazi do postupnog povećanja utjecaja karbonatne komponente. Dokazan je sajski i kampilski potkat, a naslage su i fosiliferne (slika 3.1.7) (školjke, puževi, foraminifere).

U aniziku se nastavlja kontinuirana sedimentacija. Ustalila se i karbonatna sedimentacija. Uz osnovno litofacijalno obilježje srednjeg trijasa, dolomite, prisutni su i vapnenci i dolomitični vapnenci. Zbog monotone serije dolomita i oskudnosti fosila, nema mogućnosti podjele srednjotrijaskih naslaga na katove

Za vrijeme ladinika dolazi do značajnih tektonskih pokreta koji su poremetili dotadašnji mirnu karbonatnu sedimentaciju. Dolazi do eksplozivnog vulkanizma i submarinskog nakupljanja piroklastičnog materijala (Šikić i dr., 1977. Kao posljedica tektonskih pokreta, na Žumberku, Orlici i jugozapadnom djelu Medvednice mogu se pronaći tanke naslage fosilifernih vapnenaca, lapora, šejlova, radiolarijskih rožnjaka i piroklastita. Uz pomoć makrofosila (cefalopoda, školjki), dokumentirana je ladinička starost vapnenačko-klastičnih uzoraka (Šikić i dr., 1977.). Za razliku od makrofosila, mikrofosili su rijetki.

Tijekom gornjeg trijasa nastavlja se plitkovodna karbonatna sedimentacija koja je uspostavljena za vrijeme ladinika. Najznačajniji litološki element u stuktornoj građi istočnog Žumberka i djelomice jugozapadnog dijela Medvednice je gornjotrijaski dolomit stromatolitskog tipa. Tanki proslojci šejlova zapaženi su u starijem, karničkom dijelu dolomita. U najmlađem dijelu zapaženi su vapnenci s rijetkim megalodontnim školjkašima.

Na prelasku trijasa u lijas dolazi do prve diferencijacije sedimentacijskog prostora na relacijama karbonatna platforma pliće i utonuli dijelovi kristalina dublje. Rasjedima dinarskog smjera, na prelasku srednjeg u gornji lijas, uslijedilo je razbijanje sjeveroistočnih dijelova trijasko-lijaske karbonatne platforme i diferencijacije dinarskog prostora na unutrašnju (bazensku) i vanjsku (šelfnu) sedimentacijsku sredinu. Prema sjeveru i sjeveroistoku Žumberka

formiran je dublji bazenski prostor s pelagičkom sedimentacijom (Šikić i dr., 1977.). Nakon toga slijedi izdizanje i dugotrajna emerzija uz djelovanje tektonskih faza i eroziju.

Početak gornjeg badena dolazi do širenja transgresije koja je uzrokovana eustatskim porastom razine mora. Na istraživanom terenu transgresija se prepoznaje po erozijskoj diskordanciji između trijaskih dolomita i badenskih, uglavnom karbonatnih naslaga. To su litotamnijski vapnenci, litavci, vapnenački pješčenjaci i lapori koji sadrže brojne makrofosile i foraminifere (Vrsaljko i dr., 2005). Vremenski hijatus između gornjotrijaskih i gornjobadenskih naslaga iznosi oko 200 milijuna godina.

U sarmatu je nastavljena kontinuirana sedimentacija, a taloženi su lapori, vapnenci i pješčenjaci s karakterističnom faunom marinskog okoliša reduciranog saliniteta. Na nekim lokalitetima, sarmatske naslage su transgresivne i zastupljene klastitima. Za vrijeme panona dolazi do oslađivanja bazenskog prostora i prelaska u brakično jezero. Oslađivanje je praćeno kontinuiranim taloženjem laporovitih i pješčanih naslaga. Naslage sadrže razne ostrakode i različite vrste mekušaca.

U pliocenu počinje tektonsko izdizanje uslijed kompresije koja djeluje i danas. Ova je tektonska faza naj snažnije utjecala na formiranje suvremenoga strukturno-tektonskog sklopa, što je vidljivo iz geološke karte i profila gdje su panonske naslage rasjednute (Sl. 4.1.), kojeg nalazimo na istraživanom terenu, kao i na širem području (Šikić i dr., 1977; Vrsaljko, 2003).

## 5 ZAKLJUČAK

Na južnim padinama Plešivice definirana je diskordantna geološka granica između trijaskih i badenskih naslaga. Trijaskie naslage zastupljene su gornjotrijaskim dolomitima, dok je badenski kompleks litološki heterogen i predstavljen karbonatnim i klastičnim varijetetima. Ova je geološka granica posljedica dugotrajne tektonsko-taložne dinamike šireg područja. Nakon mirnog taloženja karbonata u zadnjem stadiju razvoja Pangee, uslijedila je dezintegracija prostora i produbljanje te zatim tektonsko izdizanje i emerzija. Novi ciklus taloženja počeo je u gornjem badenu regionalnom marinskom transgresijom, kada su se taložili različiti litološki varijeteti. Približni vremenski hijatus između mlađeg trijasa i mlađeg badena iznosi oko 200 milijuna godina. Suvremeni strukturno-tektonski sklop najvećim je dijelom posljedica djelovanja pliokvartarne tektonike.

## 6 LITERATURA

HGI (2009): Geološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000. Hrvatski geološki institut, Zagreb.

JAMIČIĆ, D. (2009.): Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000. Panonski prostor. Ur. I. Velić & I. Vlahović, 103-105, Hrvatski geološki institut, Zagreb.

PAVELIĆ, D. i KOVAČIĆ, M. (2018): Sedimentology and stratigraphy of the Neogene rift-type North Croatian Basin (Pannonian Basin System, Croatia): A review. *Mar. Pet. Geol.*, 91, 455-469.

SOKAČ, B. (2009): Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300.000. Pregled geoloških zbivanja. Ur. I. Velić & I. Vlahović, 27-28, Hrvatski geološki institut, Zagreb.

ŠIKIĆ, K ., BASCH, O . i ŠIMUNIĆ, A. (1977): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. List Zagreb L33-80. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd, 81 str.

ŠIKIĆ, K ., BASCH, O . i ŠIMUNIĆ, A. (1979): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000. Tumač za list Zagreb L33-80. Institut za geološka istraživanja, Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd.

ŠIMUNIĆ, A. (2009.): Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300 000. Pregled geoloških zbivanja. Ur. I. Velić & I. Vlahović, 81-82, Hrvatski geološki institut, Zagreb.

TOMLJENOVIĆ, B. i CSONTOS, L. (2001): Neogene–Quaternary structures in the border zone between Alps, Dinarides and Pannonian Basin (Hrvatsko zagorje and Karlovac Basins, Croatia). *Int. J. Earth. Sci.*, 90, 560–578.

VELIĆ, J. (2007): Geologija ležišta nafte i plina. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 342 str.

VRSALJKO, D. (2003): Biostratigrafija miocenskih naslaga Žumberačkog i Samoborskog gorja na temelju mekušaca. Neobjavljena Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 143 str.

VRSALJKO, D., PAVELIĆ, D. i BAJRAKTAREVIĆ, Z. (2005): Stratigraphy and Palaeogeography of Miocene Deposits from Marginal Area of Žumberak Mt. and the Samoborsko Gorje Mts. (Northwestern Croatia). Geol. Croat., 58, 133-150.

Wikipedia:[https://hr.wikipedia.org/wiki/Park\\_prirode\\_%C5%BDumberak\\_%E2%80%93\\_Samoborsko\\_gorje](https://hr.wikipedia.org/wiki/Park_prirode_%C5%BDumberak_%E2%80%93_Samoborsko_gorje)



KLASA: 602-04/20-01/67  
URBROJ: 251-70-13-20-2  
U Zagrebu, 18.09.2020.

**Monika Marić, studentica**

## RJEŠENJE O ODOBRENJU TEME

Na temelju Vašeg zahtjeva primljenog pod KLASOM 602-04/19-01/67, UR. BROJ: 251-70-13-20-1 od 17.04.2020. godine priopćujemo temu završnog rada koja glasi:

### **GEOLOŠKA GRANICA IZMEĐU TRIJASKIH DOLOMITA I BADENSKIH NASLAGA NA JUŽNIM OBRONCIMA PLEŠIVICE**

Za voditelja ovog završnog rada imenuje se u smislu Pravilnika o završnom ispitu dr. sc. Davor Pavelić, profesor Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

**Voditelj**

Prof. dr. sc. Davor Pavelić

(titula, ime i prezime)

**Predsjednik povjerenstva za  
završne i diplomske ispite**

Izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić

(titula, ime i prezime)

**Prodekan za nastavu i  
studente**

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Kuhinek

(titula, ime i prezime)