

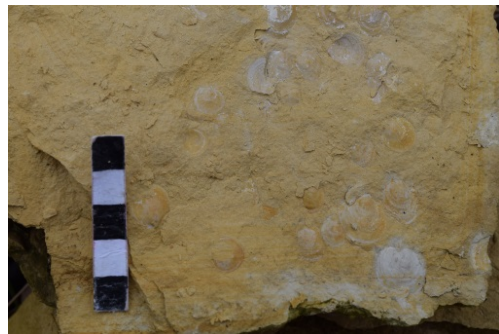
Hrvatska geološka ljetna škola,
Zagreb, Pančićeva 5



www.geoloskaljetnaskola.hr

PREGLEDNI GEOLOŠKI VODIČ
STRUČNA ESKURZIJA U OKOLICU PUŠĆE
(MARIJA GORICA – DUBRAVICA)

1. ožujka 2014.



Sastavili:
izv. prof. dr. sc. Jasenka Sremac
prof. dr. sc. Josipa Velić
dr. sc. Ivo Velić
Jelena Španiček

Zagreb, 22. veljače 2014.

Plan ekskurzije:

- Skupljanje ispred zgrade RGNF-a do 9 sati.
- Polazak u Marija Goricu u 9 sati. Tamo će već biti sudionice sa sjevera Hrvatske.
- Početak obilaska izdanaka od juga prema sjeveru u 10 sati.
- Oko 12 sati kratki odmor u izletištu „Ladanjski raj“.
- Nastavak s razgledavanjem creta u Dubravici (najsjevernija točka).
- Prema odluci pojedinih sudionika uspon do glinokopa i njegovo razgledavanje.
- Razgledavanje velikoga izdanka romboidejskih pijeska
- Oko 16 sati objed pri obitelji Percela.

SADRŽAJ VODIČA

stranica

1. Uvod	3
2. Povijest istraživanja	6
3. Litološki i paleontološki opis točaka s izdancima stijena	7
4. Cret u Dubravici - zaštićeni biološki rezervat močvarne vegetacije	12
5. Glinokop keramičke gline „Križne Gorice“	14

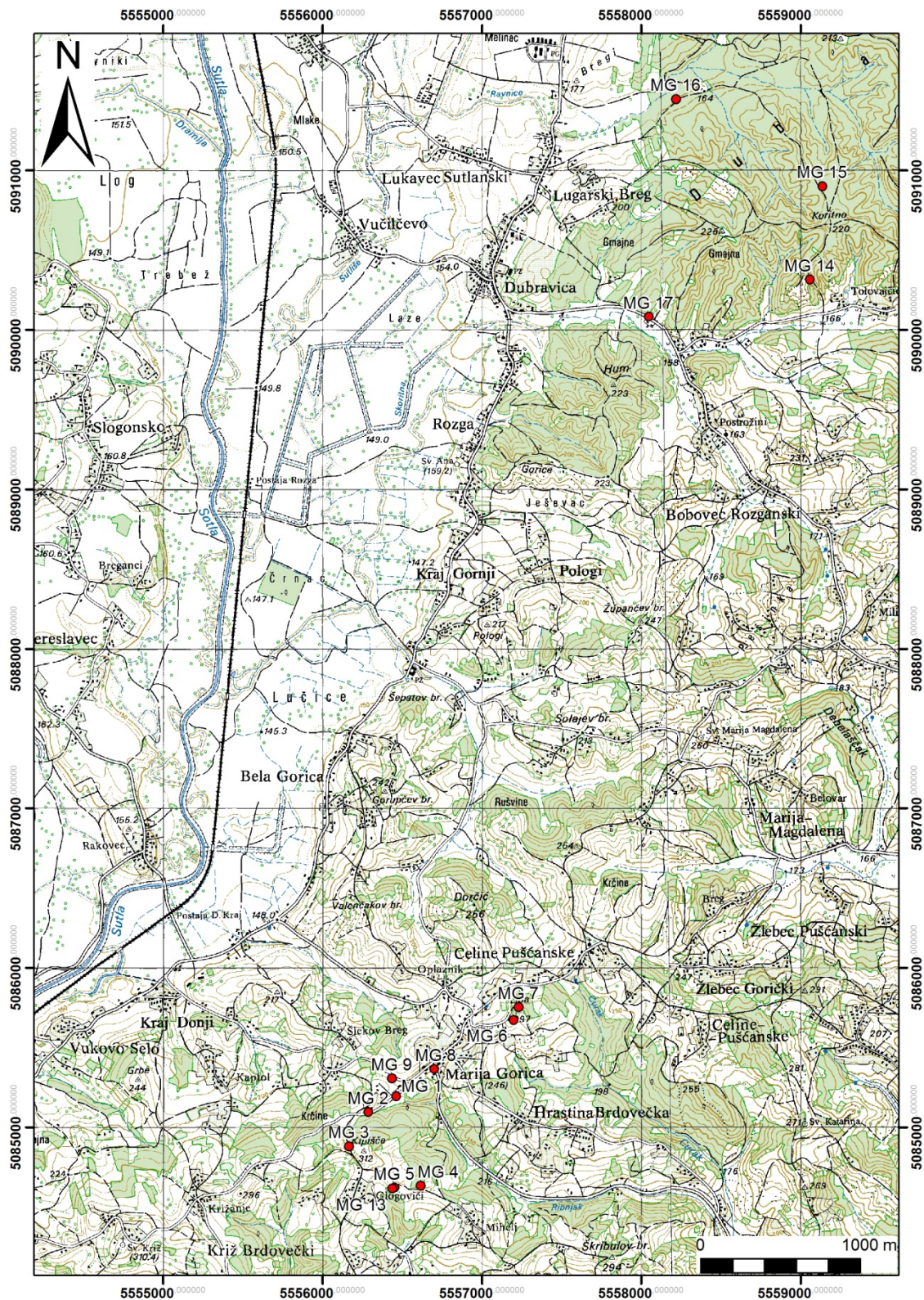
1. Uvod

Marija-Gorička brda smještena su 30-tak km sjeverozapadno od Zagreba. Brežuljkasto područje bogato je izvorima i površinskim vodotocima, pa je obraslo šumom i raslinjem, te su površinski izdanci malih dimenzija, prisutni uglavnom u jarcima i uz prometnice (sl. 1).



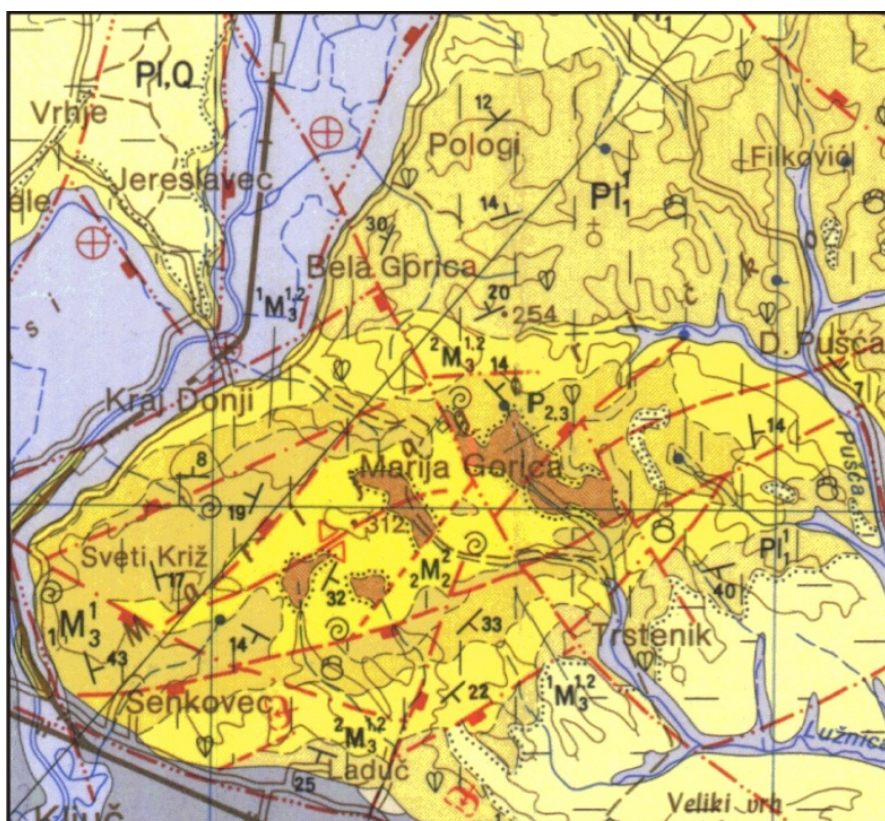
Sl. 1. : Područje između Marija Gorice i Laduča (Google Earth, srpanj 2010).

Točkama ekskurzije nastojalo se obuhvatiti što veći broj stratigrafskih članova (sl. 2). Uključeni su izdanci (od mlađih prema starijim sedimentima) badenskih, panonskih, pontskih i pliocenskih (pliokvartarnih) breča, konglomerata, vapnenaca, lapora, glina, pješčenjaka i pijesaka. U većini se nalaze fosili pa će si sudionici moći prikupiti zbirku.



Sl. 2. Topografska karta s točkama ekskurzije.

Područje je kartirano u okviru OGK, List Zagreb (ŠIKIĆ et al, 1972) (sl. 3).

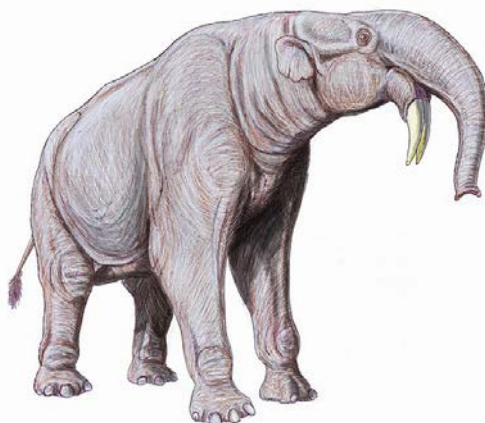


KVARTAR	2,6 Ma	Q	Šljunci, pijesci i gline	
PLIOCEN		Pl,Q	Šljunci, pijesci i gline s unionidima	MG-6, MG-14, MG-15
MIOCEN	5 Ma	Pl ₁ ²	Gornjopontski Romboidejski pješčenjaci i lapori	MG-17
		Pl ₁ ¹	Donjopontski lapori s <i>Paradacna abichi</i> , kongerijama i valencenijskim puževima	
		₁ M ₃ ^{1,2}	Donjopanonski pločasti bijeli lapori s <i>Radix croatica</i> i gornjopanonski lapori s kongerijama	MG-7
		₁ M ₃ ¹	Sarmatski laporoviti vapnenci i lapori sa školjkašima (<i>Ervilia</i> , <i>Cerastoderma</i>)	
		₂ M ₂ ²	Badenski vapnenci, pješčenjaci i lapori s litotamnijima, pektinidima (<i>Chlamys</i> , <i>Amussium</i>), oštrigama i ježincima	MG-1, MG-2, MG-3, MG-4, MG-5, MG-8, MG-9, MG-13
PALEOZOIK	24 Ma ≈250 Ma	Pz	Paleozojski klastiti s preslicom <i>Calamites cf. carinatus</i>	

Sl. 3: Isječak s Osnovne geološke karte lista Zagreb (Šikić et al., 1972) i pripadajući shematski pregled geoloških jedinica s naznačenim točkama ekskurzije (MG-1 do MG-17).

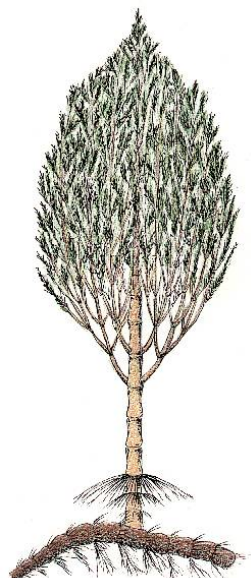
2. Povijest istraživanja

D. Gorjanović – Kramberger (1893) je prvi detaljnije istraživao područje Marija-Goričkih brda. Spominje naslage karbona, a detaljno izdvaja horizonte unutar kenozojskih naslaga. Smatra da je jezgra Marija-Goričkih brda tijekom kvartara podignuta smjerom jugozapad- sjeveroistok, a mlađe naslage su se tada nagnule na sjeverozapad ili jugoistok. Godine 1912. spominje nalaz fosilnog proboscida *Dinotherium* (sl. 4) u blizini crkve u Mariji Gorici, a 1913. nalaz zuba najstarijeg hrvatskog nosoroga nađenog kod Brdovca.



Slika 4. Rekonstrukcija surlaša *Deinotherium giganteum*
(<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deinotherium12.jpg>)

K. Jenko (1944) je na ovom području pronašao fosilnu preslicu gornjokarbonske starosti *Calamites cf. carinatus* STERNBERG, te im je tako odredio gornjokarbonsku starost, a pozabavio se i mlađim kenozojskim sedimentnim stijenama.



Slika 5. Karbonska preslica *Calamites carinatus* – rekonstrukcija
(<http://lesbeauxjardins.com/cours/botanique/>).

V. Kochansky (1944) spominje na ovom području fosile školjkaša – pektinida i solenomija. G. 1957 opisuje žučkaste pločaste lapore Marija Gorice jugoistočno od crkve, koji su ispunjeni ljušturama *Chlamys auensis zollikoferi* BITTNER uz ostatke riba, te vrste *Amussium denudatum* REUSS i *Solenomya doderleini*.

Z. Bajraktarević (1979) detaljno opisao gornji baden ovog područja. Spominje da su zastupljene tri zone *Spiroplectinella carinata* zona (Prilipje), *Bulimina-Bolivina* zona (Kladje, Breg, dio okolice Jurjevčana i Marija-Goričkih brda), te *Ammonia beccarii* zona (Zaprešić brijeg). Dao je zaključak "da se ovdje radilo o toplom moru tzv. subtropske zone, gdje se temperature mora kreću u rasponu od 15 do 33°C, odnosno može se pretpostaviti da su prosječne temperature bile iznad 20 °C" (BAJRAKTAREVIĆ, 1979 : str.45).

B. Tomljenović (2002) je u radu "*Strukturne značajke Medvednice i Samoborskog gorja*" detaljno opisao deformacijske strukture ovog područja.

Z. Jurišić-Polšak (2010) kratko opisuje geološke znamenitosti općine Marija Gorica na čijem je području ,1967. godine, napravila detaljno istraživanje u okviru diplomskoga rada.

3. Litološki i paleontološki opis točaka s izdancima stijena

MG-1. Izdanak glinovitoga lapora sa žutim mrljama, školjkastoga loma (sl. 6)



Sl. 6. Izdanak glinovitoga lapora s ostacima bilja i mikrofosilima.

U laporu je nađen karbonizirani list kritosjemenjače (sl.7).



(A)

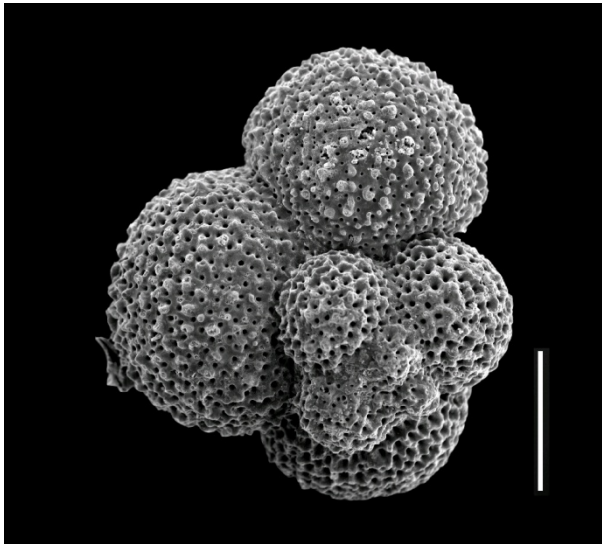


(B)

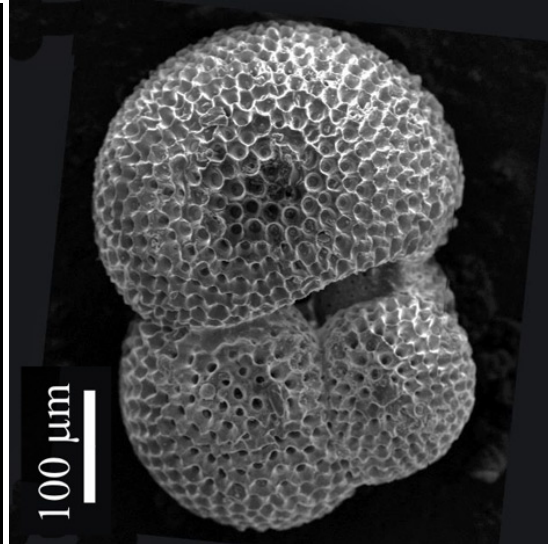
Sl. 7. List kritosjemenjače (A) i vrbe (B).

Uzorak je u laboratoriju obrađen tehnikom muljenja i pokazalo se da obiluje mikrofosilima. Nađene su brojne planktonske foraminifere, te je utvrđena srednjomiocenska (badenska) starost (table I. i II.)

TABLA I.



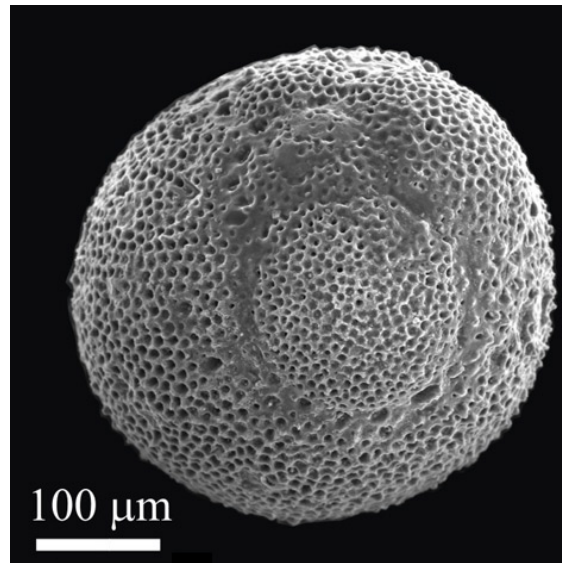
A. *Globigerina bulloides*



B. *Globigerinoides trilobus*



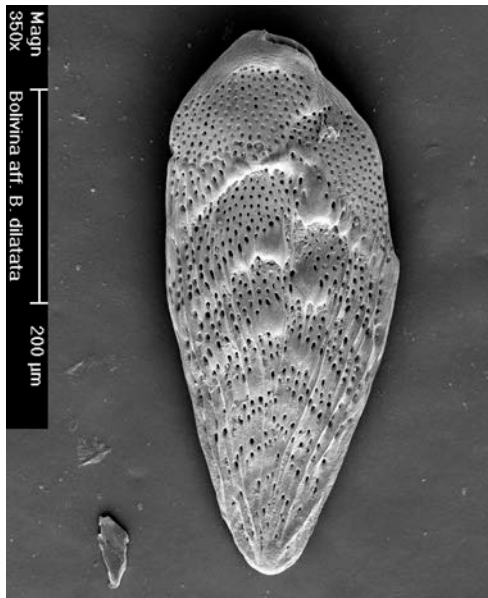
C. *Globoquadrina dehiscens*



D. *Orbulina suturalis*

A.-D. Planktonske foraminifere iz badenskih lapora

TABLA II.



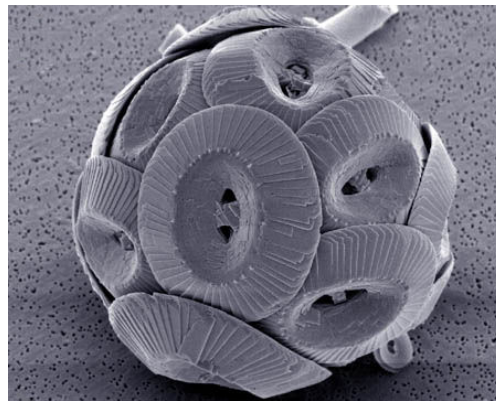
A. *Bolivina dilatata*



B. *Bulimina elongata*



C. *Vaginulinopsis hauerina*

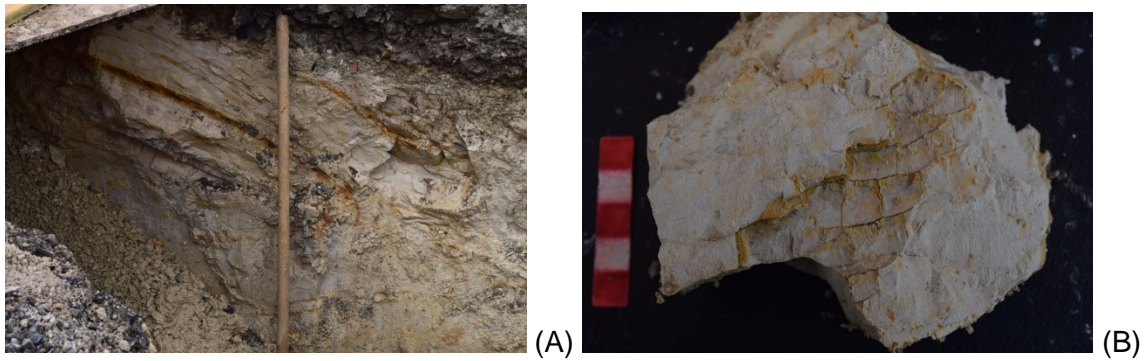


D. *Coccolithus pelagicus*

A.-C. Male bentičke foraminifere iz badenskih lapora, D. Nanoplankton iz skupine Protophyta

<http://www.foraminifera.eu>

MG-8. U dva raskopa dubine cca. 2 m vidljivi glinoviti lapori sive boje u izmjeni sa srednjozrnastim pijescima i pješčenjacima smeđaste ili hrđaste boje, cm debljina. Uz slojne plohe vide se tanke smeđaste zone. Pukotine nastale vjerojatno prigodom povećanja volumena plastičnih glina u doticaju s vodom na kojima leže tanki krti slojevi pješčenjaka.



Sl. 8. Raskop s glinovitim laporom u izmjeni s pješčenjacima (A) i sustav pukotina (B)

MG-2. Kalkareniti žućkaste boje s gomoljima litotamnija, badenske starosti. Sadrže kršje oštriga, kamene jezgre kardiida i otiske drugih školjkaša. Povrh izdanka nalazi se sekundarno nanešen materijal istih karakteristika, s vidljivim brojnim fosilima. Nađen je školjkaš *Amusium cristatum*, fragmenti čahura ježinaca i dr.



Sl. 9. Litotamnijski kalkareniti.

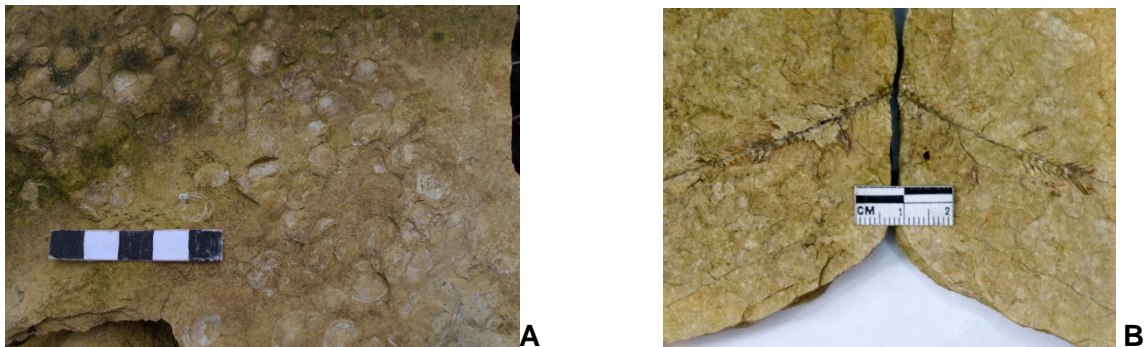
MG-3. Veliko imanje s prostorom za jahanje podgrađeno je velikim komadima litotamnijskih vapnenaca i kalkarenita. U ogradi su vidljivi veći blokovi stijena različitih facijesa badena. Česte su velike čahure nepravilnih ježinaca roda *Clypeaster*, kao i ostatci manjih ježinaca, školjkaši *Amusium cristatum*, mahovnjaci i grebenotvorni razgranjeni koralji. U pojedinim uzorcima se vidi unakrsna/kosa slojevitost u fragmentima pješčenjaka i tragovi bušenja (prstaci). Neki od uzoraka predstavljaju fragmente litotamnijsko-briozojskog grebena, dok se drugi sastoje od grebenskog kršja i taloženi su na padinama ispred grebena.



Sl. 10. Pravilni (A) i nepravilni ježinci (B) i školjkaš iz skupine pektinida (C).

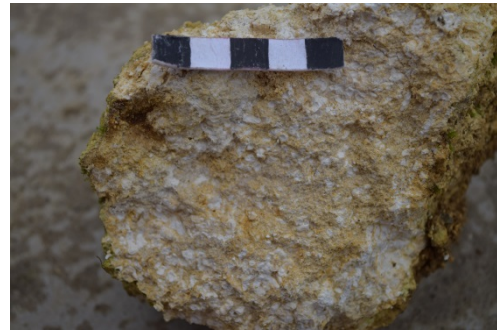
MG-4. Tanko pločasti tvrdi lapori s malim školjkašima *Amussium denudatum* (REUSS), biljnim trunjem i ostacima riba. Debljina slojeva varira od 0,5 do 1,5 cm. Badenska starost je jasno dokazana mikrofosilima. Nađene su planktonske foraminifere *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY, *Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR & COLLINS) i *Globigerinoides trilobus* REUSS koji su predstavnici buliminsko-bolivinske zone badena. Primjerci bentičke vrste *Bolivina dilatata* dosta su onečišćeni, vrlo je vjerojatno da se radilo o donosu terigenoga (kopnenoga) materijala ili naknadnom zamuljivanju nešto uzburkanije sredine (morske struje i sl.) (SVETINA, 2011).

Također se pomoću analize vapnenačkog nanoplanktona dobio još bolji uvid u badenski paleookoliš obrađenog područja (AŠČIĆ, usmeno priopćenje). U uzorku je pronađen veliki broj vrste *Coccolithus pelagicus* koji je indikator za hladno more bogato nutrijentima. Rodovi *Helicosphaera* i *Sphenolithus* ne vole okoliše kakve preferira *C. pelagicus*, pa se u uzorku nalaze u daleko manjem broju. Iz tog razloga se može pretpostaviti da je na istraženom području u badenu neko vrijeme trajala hladna epizoda. Velik udio planktona (oko 15 %) pokazuje dobru vezu s otvorenom pučinom (SVETINA, 2011).



Sl. 11. Pločasti badenski lapori s *Amusium* (A) i ribljim fragmentima (B).

MG-5. i MG-13 Litotamnijski gomoljasti vapnenac sa strijama koji se u dijelovima pretvara u pravi litavac s karakterističnim otopljenim dijelovima. Sediment je badenske starosti.



A

B

Sl. 12. Izdanak u iskopu za temelje kuće (A) i povećani detalj - gomolj litotamnija (B).

MG-6. Žučkasti nevezani pijesci s karbonatnim konkrecijama. Pretpostavljena starost je pliocen-kvartar.

MG-17. Romboidejski pijesak žutosmeđe i smeđe boje sa smeđim proslojcima. Pri vrhu, na cca. 5 m visine, vidi se oko 0,5 m debeli sloj krupnozrnastog pijeska/sitnozrnastog konglomerata. Ovaj bi sediment mogao predstavljati prijelaz prema močvarnim sedimentima.



A

B

Sl. 13. Izdanak s romboidejskim pijescima (A) i školjkaš iz skupine kardiida (B).

4. Cret u Dubravici - zaštićeni biološki rezervat močvarne vegetacije MG-16.

Cret je posebna vrsta vlažnih staništa bez stabala i dobro opskrbljena vodom u kojoj biljke svojim ugibanjem stvaraju treset. Biljna vrsta koja stvara treset je mah tresetar (*Sphagnum sp. L.*). Uzrok stvaranja treseta je smanjena količina kisika i kiselost tla pa se kao rezultat pojavljuje nerazgrađeni biljni materijal, tj. treset.

Cretovima pogoduje umjereno hladna i vlažna klima pa su prije desetak tisuća godina, kada se povukao led poslije posljednjeg ledenog doba, u Europi prekrivali golemo prostranstvo. Danas cretovi u svijetu prekrivaju površinu od oko 4 milijuna kvadratnih kilometara, tj. 2 ili 3% površine Zemlje. Najviše ih se nalazi u Kanadi, Aljasci, zapadnom Sibiru, jugoistočnoj Aziji i dolini rijeke Amazone. U Europi su najrasprostranjeniji u zemljama sjeverne, srednje i zapadne Europe: Finskoj, Švedskoj, Norveškoj, Velikoj Britaniji, Irskoj i Njemačkoj.

Botanički poseban rezervat Dubravica osnovan je 1966. godine. Spominje se tridesetih godina prošloga stoljeća. Fitocenološka i ekološka istraživanja objavio je 1939. botaničar Ivo Horvat. U to vrijeme u Dubravici su postojala tri creta površine 650 m², 286 m² i 1630 m². Prvih 35 godina njegova postojanja zaštita je bila pasivna, pa se cretna površina višestruko smanjila prelaskom creta u vlažni travnjak, te nakon toga zarastanjem u šumu crne joha (*Alms glutinosa L.*). Cret je bio pred samim nestajanjem. 2001. godine Hrvatsko

mikološko društvo, u suradnji s nadležnim tijelima, pokrenulo je akciju spašavanja Creta Dubravica. Uklonjeno je drveće i grmlje s površine creta, uklonjeni su mrtvi poredni slojevi trave beskoljenke koji su sprječavali rast cretnih biljaka, cret je pokošen u lipnju i u listopadu, a pokošena trava je uklonjena s creta. Na jednom dijelu creta, koji je ostao bez cretnih biljaka, snižena je razina tla i presađen je mah tresetar. Već za dvije godine bili su vidljivi odlični rezultati. Mahovi tresetari su se raširili na gotovo cijelu preostalu površinu creta, a okruglolisna rosika je svoju populaciju povećala s desetak jedinki na njih stotinjak. Cret u Dubravici primjer je acidofilnog creta, tj. spada u skupinu prijelaznih cretova, što znači da vodu dobiva putem oborina, kao i putem podzemnih voda koje su siromašne bazama, pa stoga u njemu postoji slaba geološka veza sa podlogom.

Danas je površina Creta Dubravica smanjena gotovo za polovicu svoje površine od vremena otkrića - na oko 600 m². Stoga je u svrhu očuvanja i opstanka ovog izuzetno vrijednog staništa nužna daljnja aktivna zaštita, prvenstveno redovita košnja. Također, važno je i spriječiti svako hodanje po cretu koje nije povezano s njegovim održavanjem ili znanstvenim istraživanjem (posjetitelji ga trebaju promatrati samo s ruba). U tu svrhu 2006. godine napravljen je drveni plato odakle se cret može promatrati.

Zbog specifičnosti tla, cretovi su dom različitim vrstama biljaka. U Cretu Dubravica prevladava niska vegetacija, na 65% površine grmovi su johe, krkovine, breze, vrbe te biljne zajednice maha tresetara i ciperaceje. Najzanimljivija biljka je okruglolisna rosika (*Drosera rotundifolia* L.) - biljka mesožderka. Osim nje, u Cretu Dubravica nalaze se i četiri vrste ugroženih gljiva: močvarna patuljica (*Galerina paludosa* L.), cretna patuljica (*Galerina tibiicystis* L.), cretna vlažnica (*Hygrocybe coccineocrenata* L.) i suhoperkina močvarnica (*Myriosclerotinia dennisii* L.).



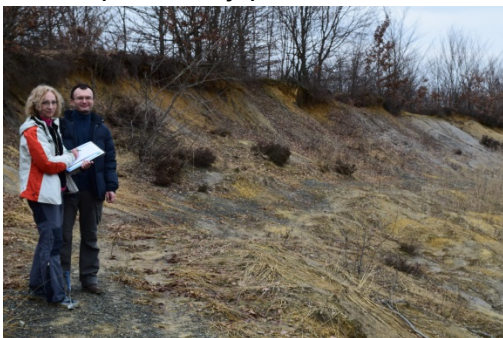
Sl. 14. Mah tresetar u cretu Dubravica (A i B) te prilazni put do creta (C)



Sl. 15. Tipičan izgled tresetiša s mahom tresetarom – izbočeni središnji dio

5. Glinokop keramičke gline „Križne Gorice“

MG-15. Radi se o naslagama gornjega pliocena u jezgri sinklinale protezanja Veliko Trgovišće – Brezina (Slovenija). Glina je uporabiva u keramičkoj i ciglarskoj industriji. Ležište ima oblik leće dimenzija 200 x 120 x 12,7 m. Mineralni sastav čine montmorilonit, ilit i kaolonit u različitim omjerima. Bijelosive i sivocrne gline su velike plastičnosti i imaju značajnu količinu Al_2O_3 . Ne mogu se smatrati vatroostalnim, već samo vrstom glina kao komponente u proizvodnji podnih, zidnih i fasadnih pločica.



A



B

Sl. 16. Rubni dio napuštenoga glinokopa (A) i ujezerni dio u dnu glinokopa (B)