

# Istraživački projekt HRZZ-a IP-2019-04-8054: Zapadnoistarska antiklinala kao idealni prirodni laboratorij za proučavanje regionalnih diskordancija u karbonatnim stijenama - metodologija

---

**Durn, Goran**

## Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **2022**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:169:045047>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-27**



Repository / Repozitorij:

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





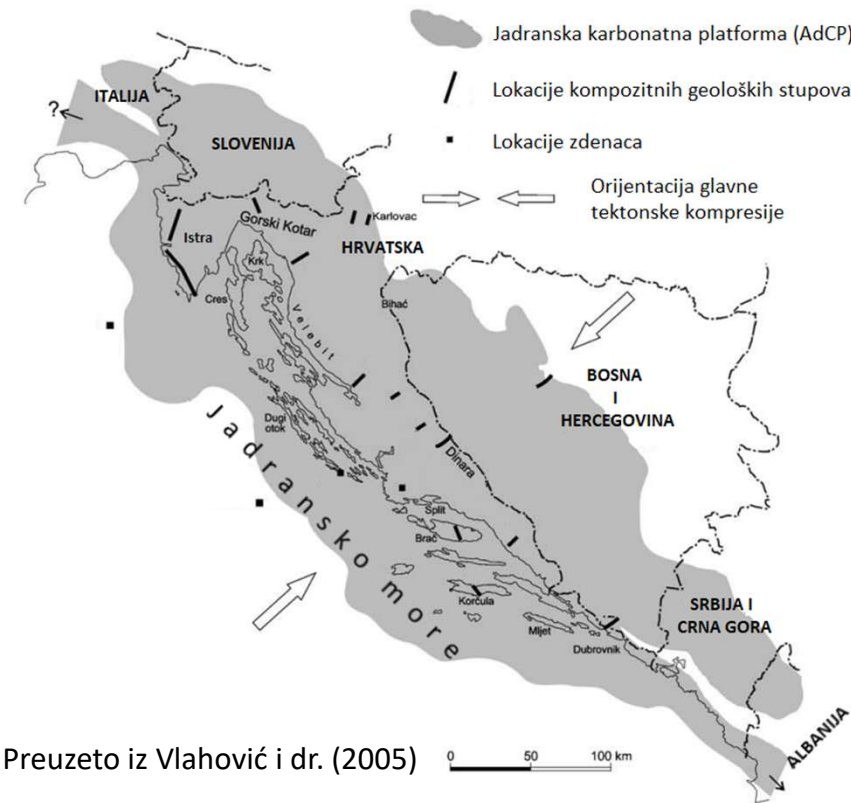
**Istraživački projekt HRZZ-a IP-2019-04-8054:  
Zapadnoistarska antiklinala kao idealni prirodni laboratorij za proučavanje  
regionalnih diskordancija u karbonatnim stijenama - metodologija**





# Prostiranje naslaga Jadranske karbonatne platforme (AdCP)

- Istra zauzima sjeverozapadni dio nekadašnje Jadranske karbonatne platforme (**AdCP**) koja je kao potpuno izolirano područje egzistirala od kraja donje jure do kraja krede
- Jurski, kredni i paleogenski slijedovi istarskih naslaga ukazuju na općenito **sporiju sedimentaciju, tanje debljine naslaga**, a sadrže i **izraženije epizode okopnjavanja** u odnosu na istovremene naslage u drugim dijelovima Jadranske karbonatne platforme
- Karbonatne naslage Istre sadrže **brojne površine subaerskog izlaganja** obilježene **pojavom različitih kontinentalnih naslaga**
- Specifični geotektonski položaj **Zapadnoistarske antiklinale** rezultirao je **vrlo blagom naknadnom tektonskom deformacijom** i zbog toga vrlo dobrim očuvanjem izvornih međusobnih odnosa, što **omogućava proučavanje gotovo potpunog zapisa emerzijskih intervala na krilima antiklinale**.



Preuzeto iz Vlahović i dr. (2005)



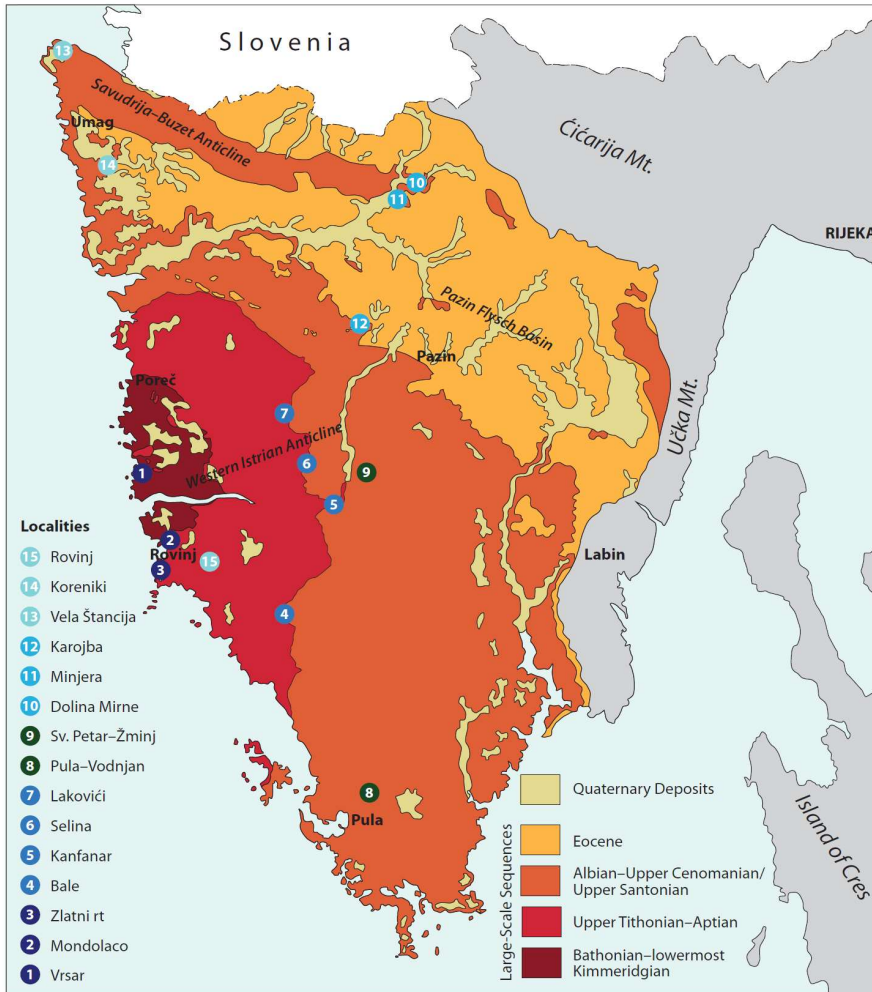
# Emerzije

Donjekimeridžko–gornjotitonska emerzija (najmanje 6 milijuna godina)

Gornjoaptsko–gornjoalbska emerzija (od 11–19 milijuna godina)

Gornjocenomansko/gornjosantonska–donjoeocenska emerzija (od 25 milijuna godina u južnoj Istri i na Učkoj pa do 40 milijuna godina u sjevernoj Istri)

Emerzija od mlađeg eocena do danas (stratigrafski hijatus od oko 35 milijuna godina)





## Hipoteza

Dobro definirani stratigrafski hijatusi dugoga trajanja i vrlo blaga naknadna tektonika u području Zapadnoistarske antiklinale omogućili su nastanak **idealnoga prirodnog laboratorija za istraživanje važnih dugotrajnih diskordancija u karbonatnim stijenama.**

## Cilj

**Istražiti kontinentalne naslage** vezane za regionalne diskontinuitete u području Zapadnoistarske antiklinale **kao indikatore paleookoliša, paleoklime i provenijencije.**



**EON**

**ERA**

**PERIOD**

**MYA**

**PHANEROZOIC | CENOZOIC | QUATERNARY**

TIME =

ATMOSPHERE

O<sub>2</sub>  %

CO<sub>2</sub>  %

**BioInteractive**  
Free Resources for Science Teachers and Students

Day length  hours

COMPASS

**Phanerozoic**

**Cenozoic**

Neogene

Paleogene

**Mesozoic**

Cretaceous

Jurassic

Triassic

Permian

**Paleozoic**

Carboniferous

Devonian

Silurian

Ordovician

Cambrian

(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

CHARTS

VIEW

IN DEPTH

TEACHERS

INFO

EarthViewer



EON	ERA	PERIOD	MYA
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	0
		Paleogene	
	Mesozoic	Cretaceous	100
		Jurassic	
		Triassic	200
	Paleozoic	Permian	300
		Carboniferous	
		Devonian	400
		Silurian	
		Ordovician	450
		Cambrian	500

## PHANEROZOIC | MESOZOIC | TRIASSIC

TIME =

ATMOSPHERE  
 $O_2$   %  
 $CO_2$   %

Day length  hours

COMPASS

(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

◀ ▶
CHARTS
VIEW
IN DEPTH
TEACHERS
INFO
EarthViewer



EON	ERA	PERIOD	MYA
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	0
		Paleogene	
	Mesozoic	Cretaceous	100
		Jurassic	
		Triassic	200
	Paleozoic	Permian	300
		Carboniferous	
		Devonian	400
		Silurian	
		Ordovician	500
		Cambrian	

**PHANEROZOIC | MESOZOIC | JURASSIC**

TIME =

ATMOSPHERE

O<sub>2</sub>  %

CO<sub>2</sub>  %

BioInteractive  
Free Resources for Science Teachers and Students

Day length  hours

COMPASS

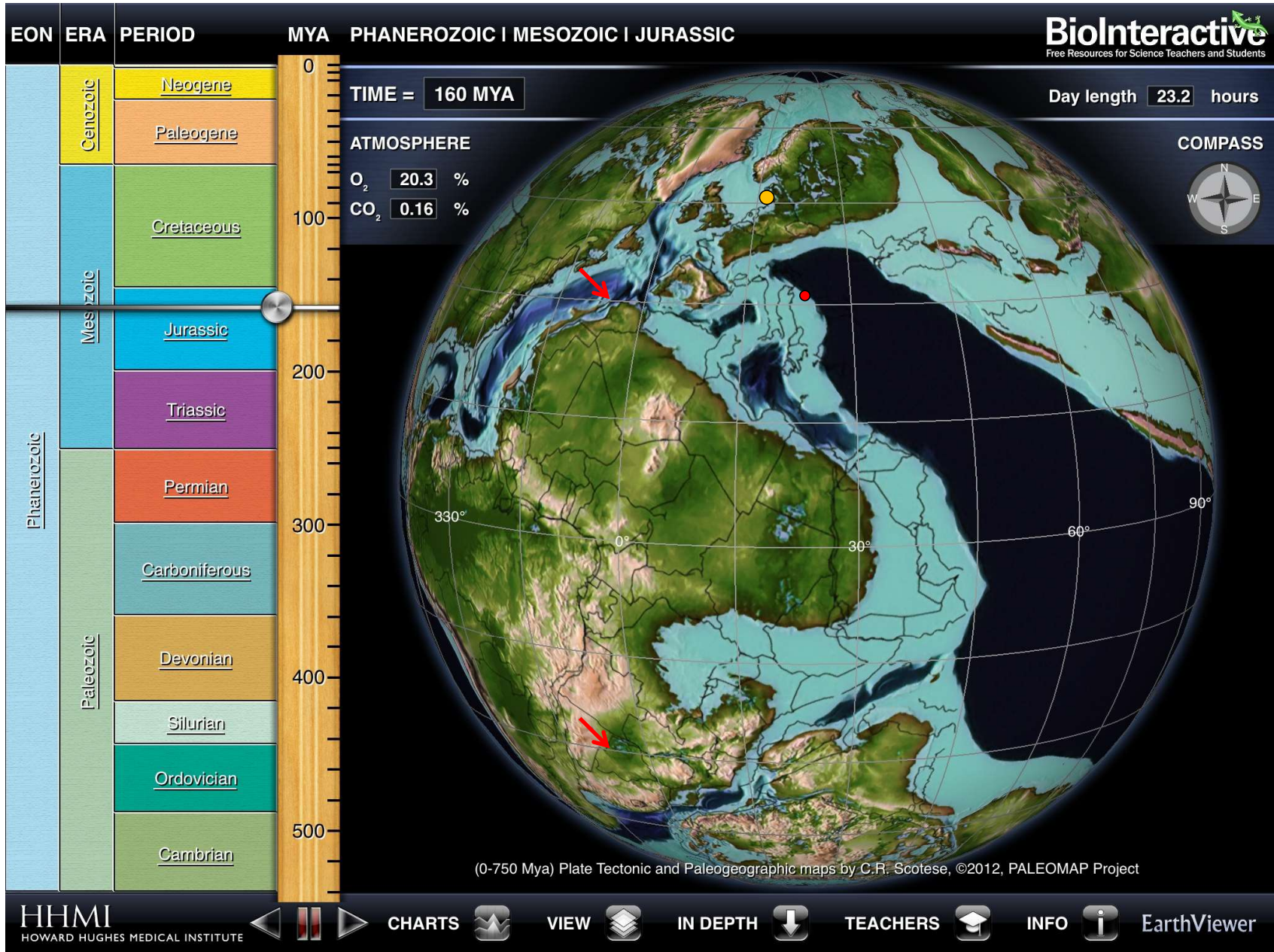
(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

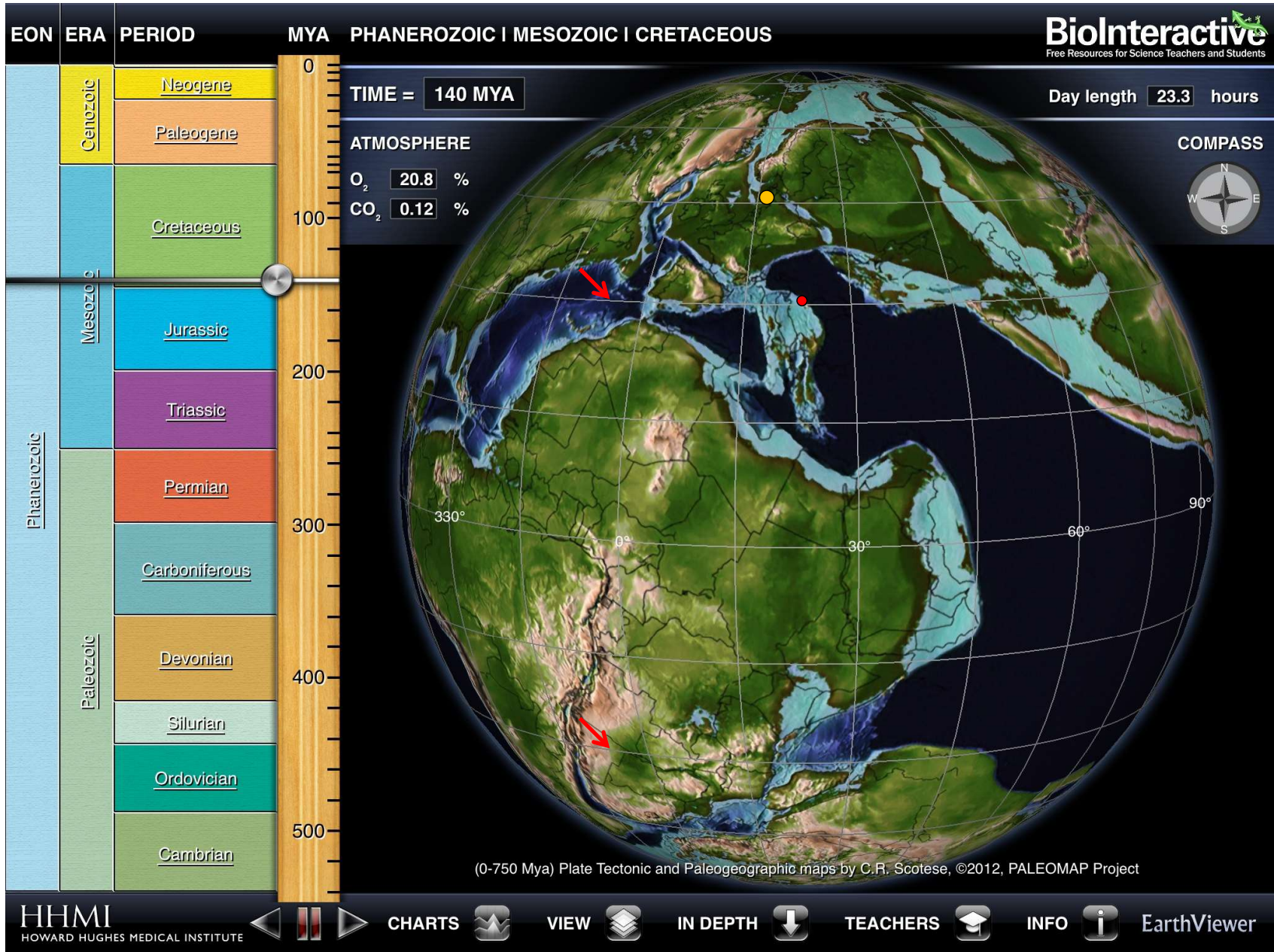
CHARTS
VIEW
IN DEPTH
TEACHERS
INFO

EarthViewer











EON	ERA	PERIOD	MYA
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	0
		Paleogene	
		Cretaceous	100
	Mesozoic	Jurassic	200
		Triassic	
		Permian	300
	Paleozoic	Carboniferous	350
		Devonian	400
		Silurian	450
		Ordovician	500
		Cambrian	550

**PHANEROZOIC | MESOZOIC | CRETACEOUS**

TIME =

ATMOSPHERE

O<sub>2</sub>  %

CO<sub>2</sub>  %

**BioInteractive**  
Free Resources for Science Teachers and Students

Day length  hours

COMPASS

(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

**HHMI**  
HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

CHARTS

VIEW

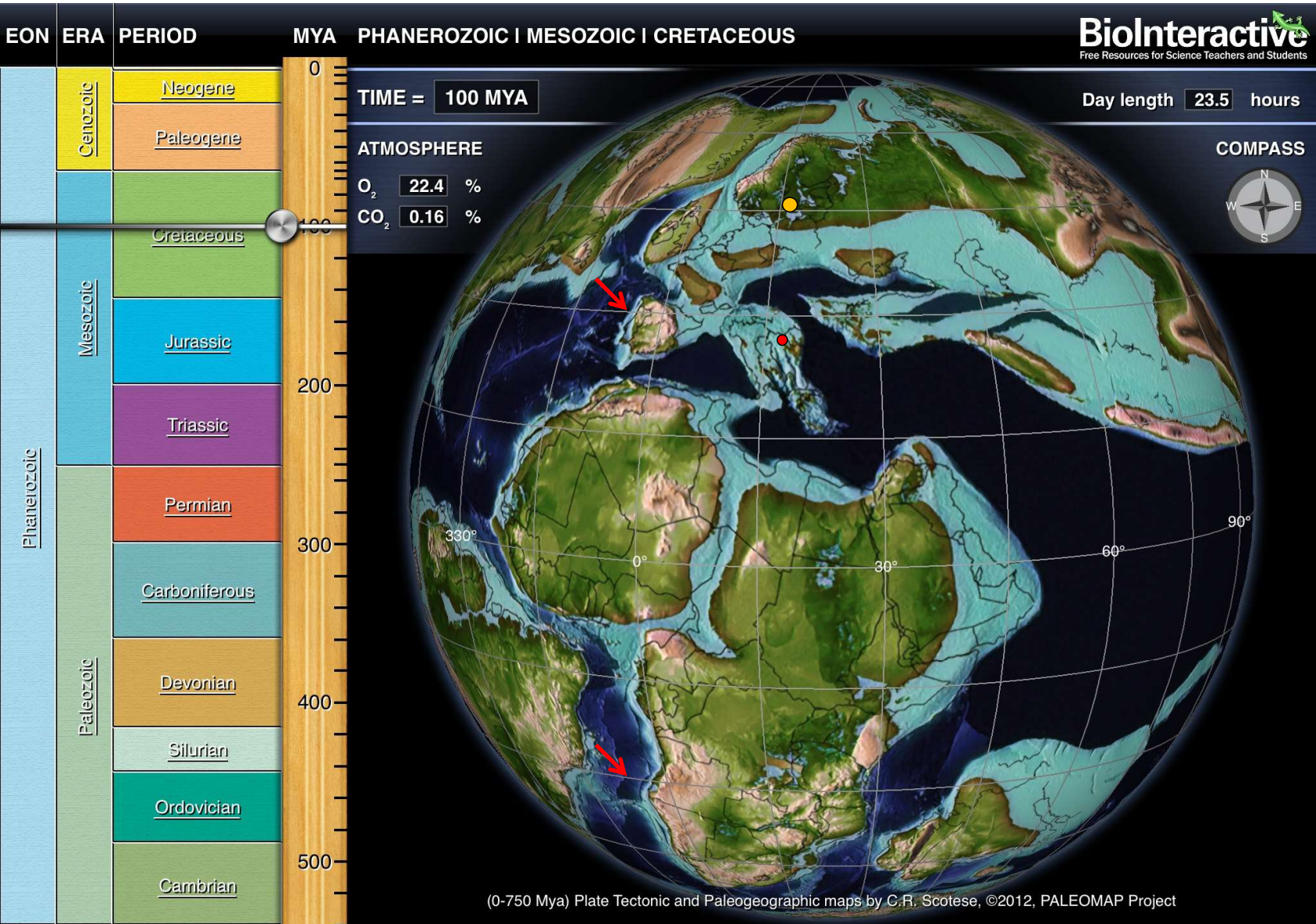
IN DEPTH

TEACHERS

INFO

EarthViewer







EON	ERA	PERIOD	MYA
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	0
		Paleogene	
	Mesozoic	Cretaceous	100
		Jurassic	
		Triassic	200
	Paleozoic	Permian	300
		Carboniferous	
		Devonian	400
		Silurian	
		Ordovician	
		Cambrian	500

**PHANEROZOIC | MESOZOIC | CRETACEOUS**

TIME = **80 MYA**

ATMOSPHERE

O<sub>2</sub> **22.6** %

CO<sub>2</sub> **0.13** %

**BioInteractive**  
Free Resources for Science Teachers and Students

Day length **23.6** hours

COMPASS

(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

HHMI  
HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

◀
▶
CHARTS
VIEW
IN DEPTH
TEACHERS
INFO

EarthViewer



EON	ERA	PERIOD	MYA
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	0
		Paleogene	0
	Mesozoic	Cretaceous	100
		Jurassic	200
		Triassic	200
	Paleozoic	Permian	300
		Carboniferous	300
		Devonian	400
		Silurian	400
		Ordovician	400
Cambrian	500		

PHANEROZOIC | CENOZOIC | PALEOGENE

TIME = **60 MYA**

ATMOSPHERE

O<sub>2</sub> **22.7** %

CO<sub>2</sub> **0.07** %

**BioInteractive**  
Free Resources for Science Teachers and Students

Day length **23.7** hours

COMPASS

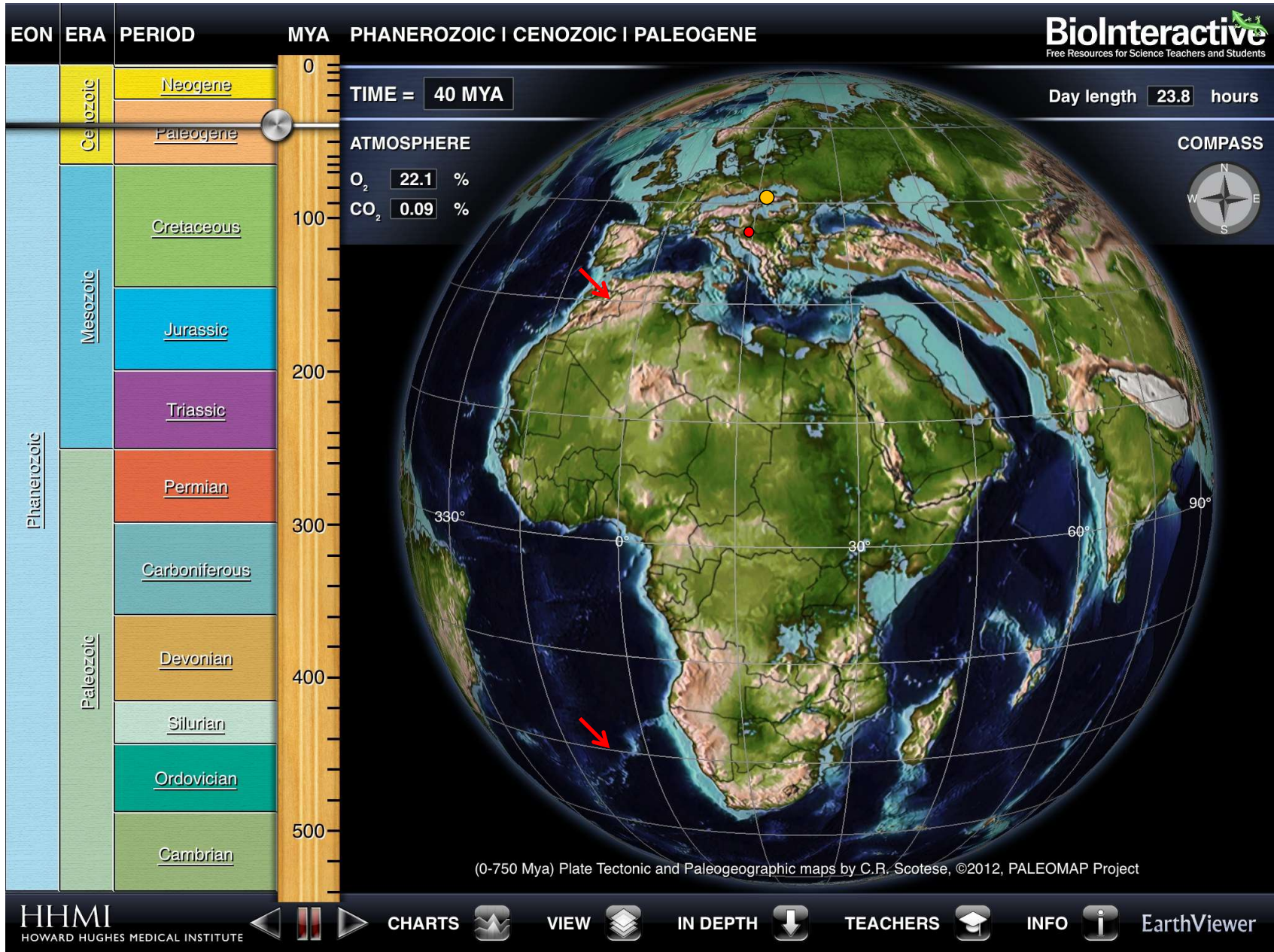
(0-750 Mya) Plate Tectonic and Paleogeographic maps by C.R. Scotese, ©2012, PALEOMAP Project

HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE

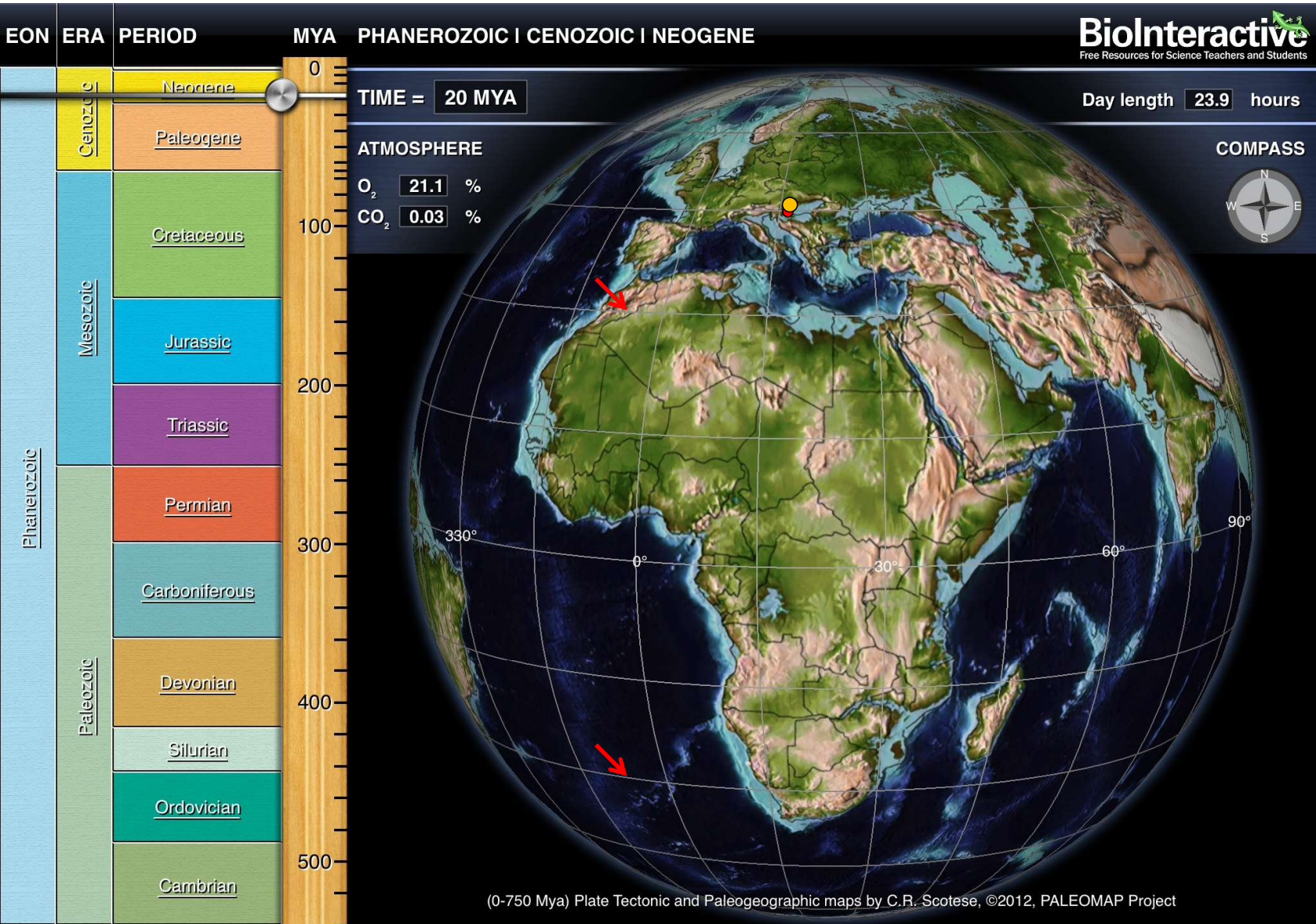
CHARTS
VIEW
IN DEPTH
TEACHERS
INFO

EarthViewer

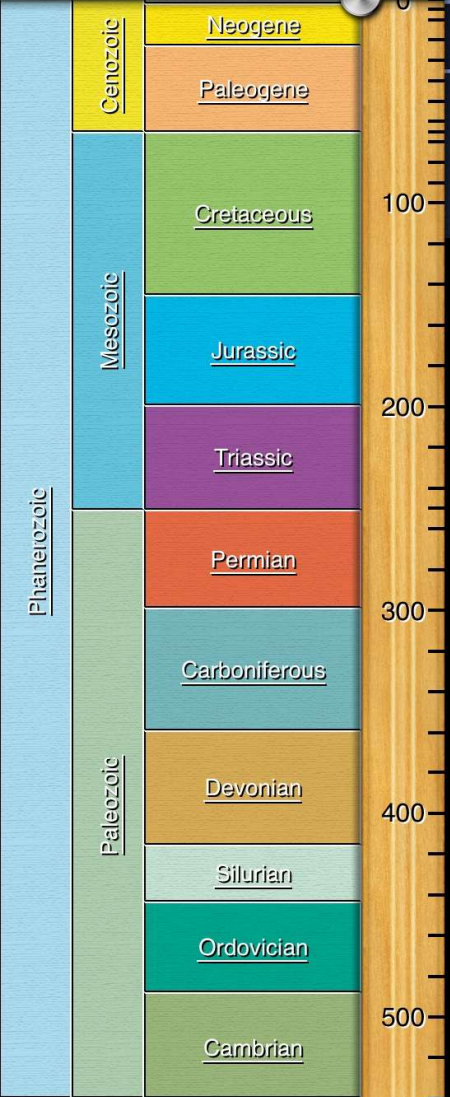






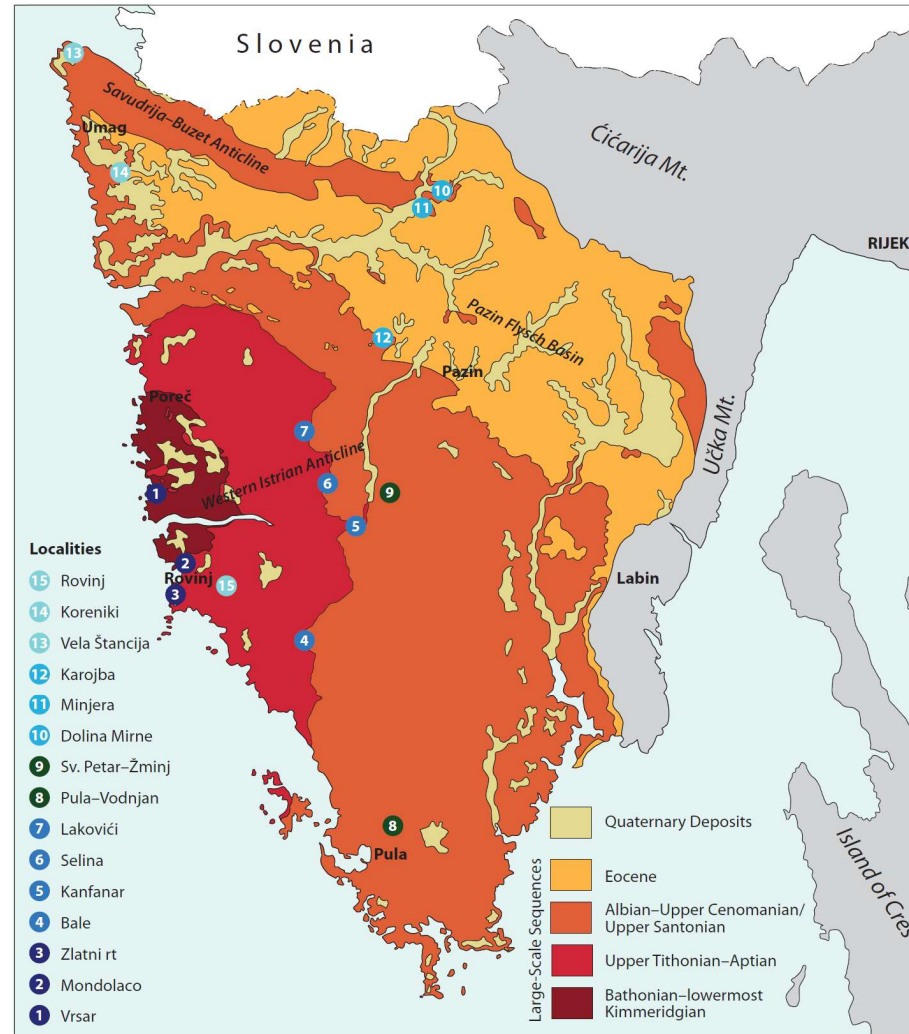




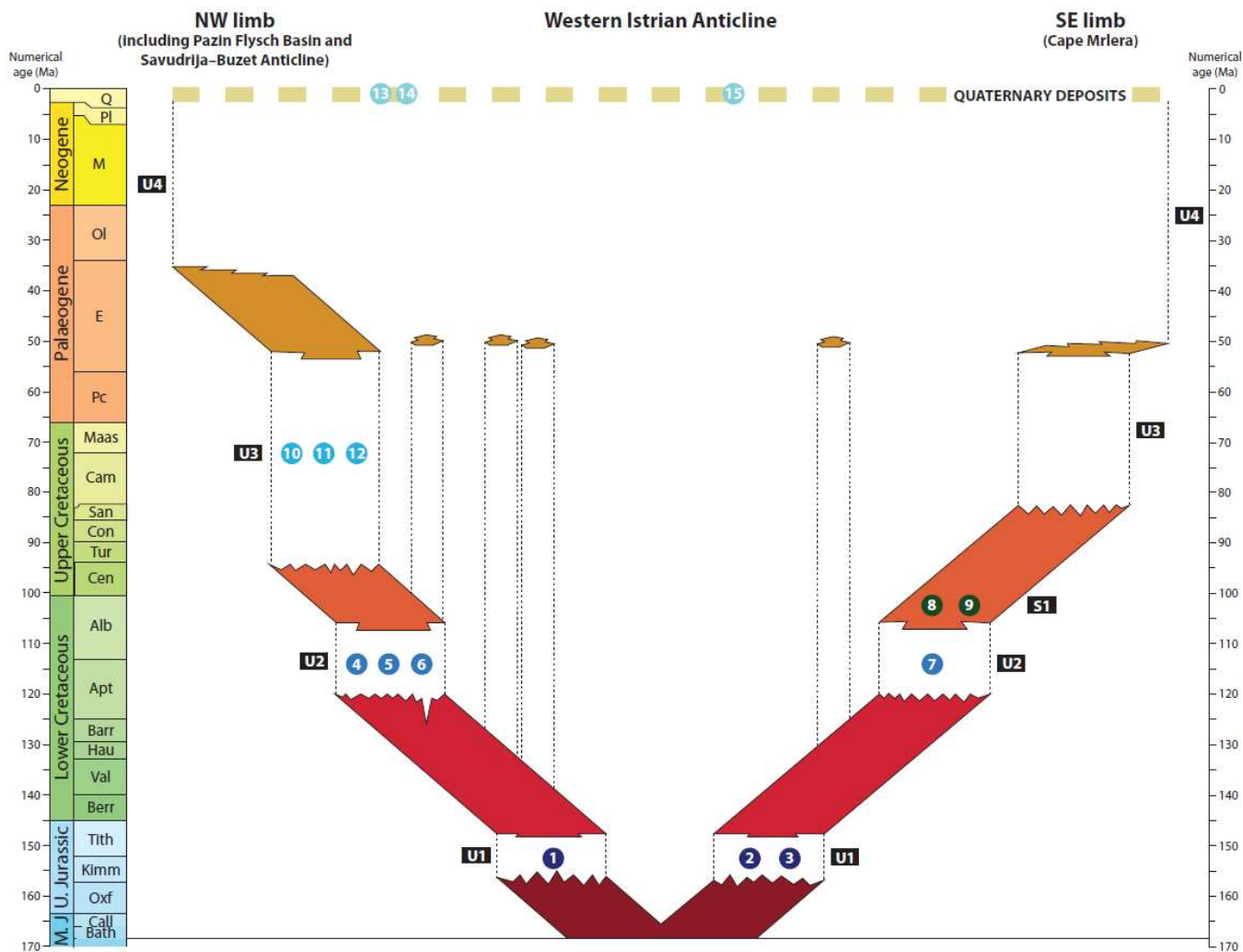




## Shematska karta pokazuje naslage četiri megasekvencije i veće izdanke kvartarnih naslaga te poziciju petnaest lokaliteta planiranih za istraživanje



# Shematski geološki stup u vremenskoj skali te stratigrafska pozicija petnaest lokaliteta planiranih za istraživanje





Donjekimeridžko–gornjotitonska emerzija  
(najmanje 6 milijuna godina)



























## Gornjoaptsko–gornjoalbska emerzija (od 11–19 milijuna godina)

















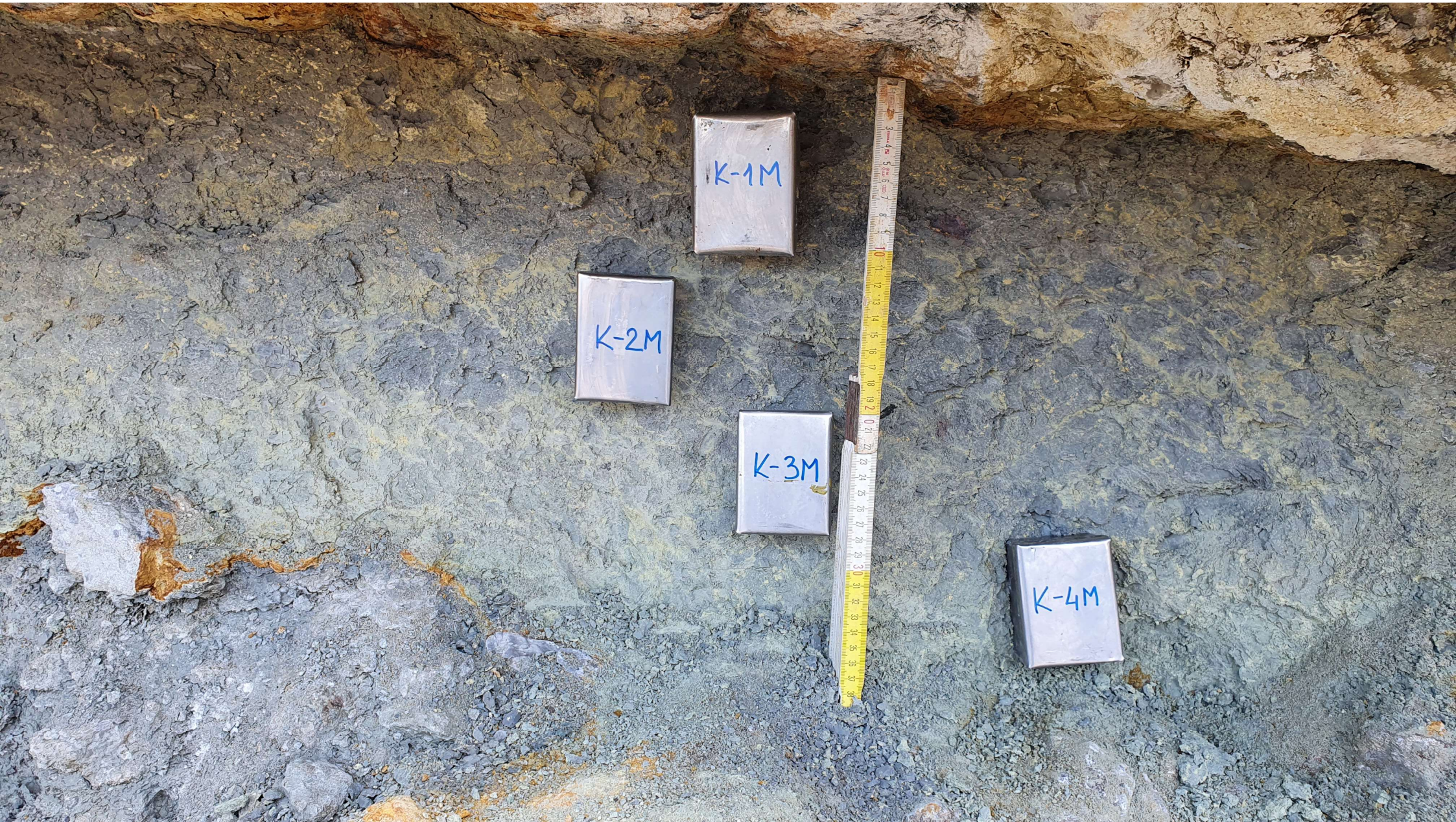












K-1M

K-2M

K-3M

K-4M



Gornjocenomansko/gornjosantonska–donjoeocenska emerzija  
(od 25 milijuna godina u južnoj Istri i na Učkoj pa do 40  
milijuna godina u sjevernoj Istri)



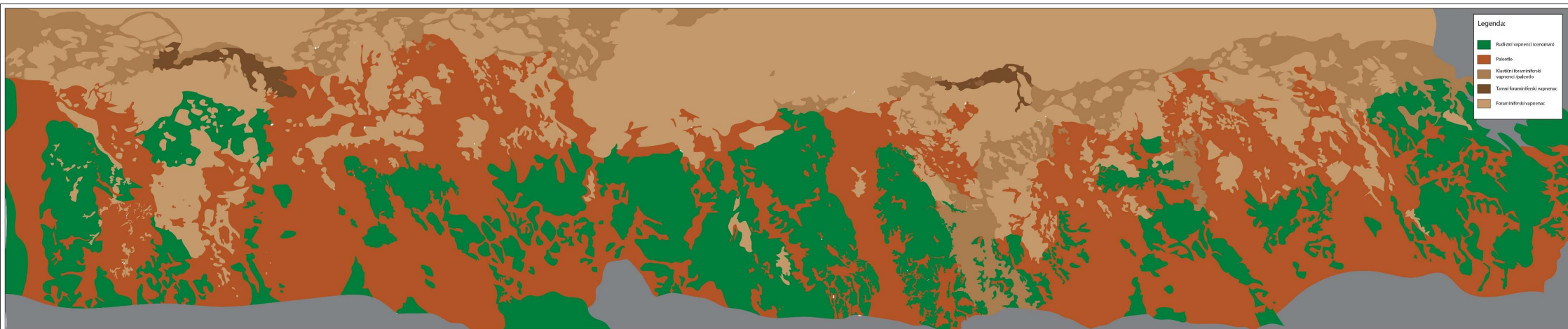






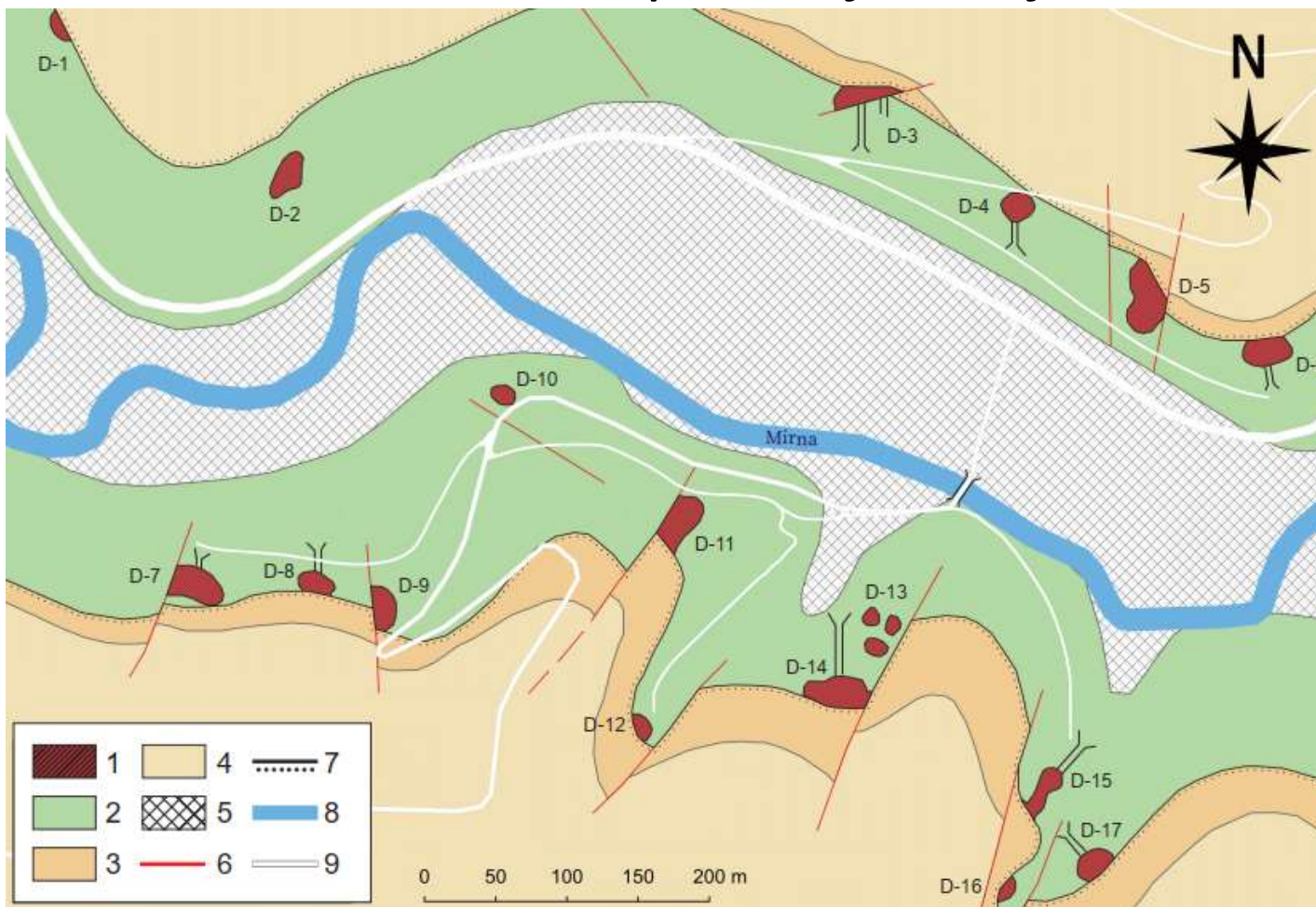


## Vektorizirani profil emerzije u Macinićima





## Ležišta boksita na području Minjere



(modificirano prema Šinkovec i dr., 1994)









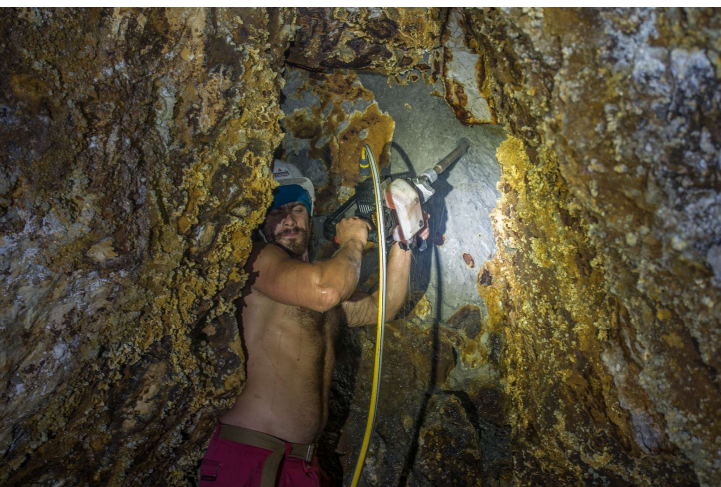
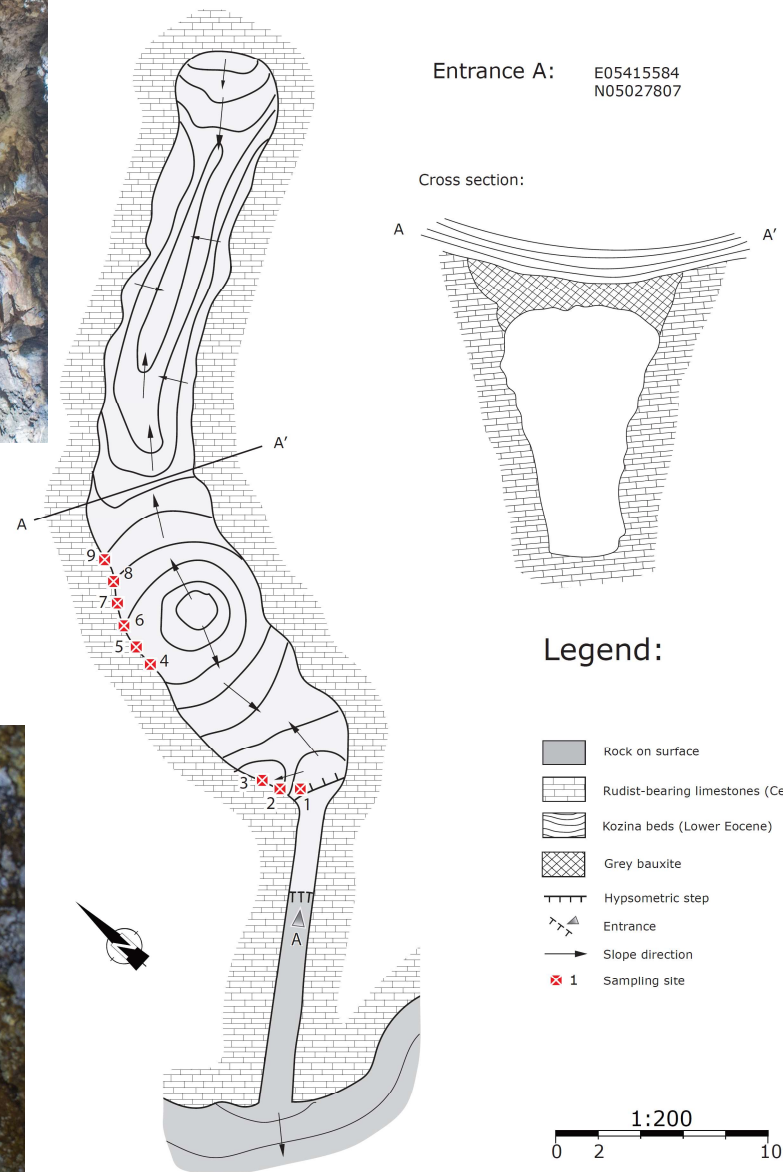








## D-1 Bauxite deposit





Emerzija od mlađeg eocena do danas  
(stratigrafski hijatus od oko 35 milijuna godina)











Klasifikacija  
tla/paleotla/pedo-  
sedimentnog  
kompleksa

- Morfološke značajke
- Mikromorfološke značajke
- Fizikalne značajke
- Kemijske značajke
- Klasifikacija (WRB)

Mineralni sastav,  
morfologija  
čestica, starost

- Globalni uzorak
- Frakcija čestica gline
- Teška i laka mineralna frakcija
- Strukturne i morfološke značajke mineralnih zrna
- K-Ar (Ar-Ar) datiranje illita (1-2  $\mu\text{m}$ , 0,2-1  $\mu\text{m}$  i <0,2  $\mu\text{m}$ )
- OSL

Kemijski sastav

- Glavni elementi i elementi u tragovima (uključujući REE)
- Izotopni zapis sumpora očuvanog u piritu/markazitu ( $\delta^{34}\text{S}_{\text{pyr}}$ )
- Proxy za reduktivne uvjete
- CIA, Al/Si, Ti/Al, Ba/Sr, La/Ce i Sm/Nd
- Paleotemperatura i paleoprecipitacija



Istraživanje  
karbonatnih  
sedimenata

- Detaljno proučavanje paleookršanih podinskih naslaga (do 5 m ispod kontakta s paleotlom) i neposrednih krovinskih naslaga (do 10 m od granice paleotlo/karbonati)
- Geometrijski odnosi između slojeva, bočno pružanje površina diskontinuiteta, morfologija gornjih površina slojeva (karstifikacija), tragovi biološke aktivnosti, laminarne kalkrete, prisutnost mineralizacije, petrografske značajke mikrofacijesa te dijagenetske i biostratigrafske razlike između slojeva

Mikrofosilni  
sadržaj

- Mikrofosilni sadržaj biti će istražen u mikroskopskim preparatima, s ciljem utvrđivanja biostratigrafske vremenske kontrole, odnosno određivanja stratigrafske pozicije i korelacije s ostalim lokalitetima

Rekonstrukcija  
paleookolišnih  
promjena

- Analize stabilnih izotopa ugljika i kisika, kako bi se utvrdile dijagenetske promjene povezane s meteorskom dijagenezom te odredila vrsta površina subaerskog izlaganja, dubina meteorske dijageneze, odnosno utjecaj meteorske vode i pedogeneze



Primjer:

Donjekimeridžko–gornjotitonska emerzija

<https://youtu.be/fOwPi2NcGP0>



Primjer:  
Emerzija od mlađeg eocena do danas





Lokalitet Savudrija

Lokalitet Monte Coronichi

Lokalitet Kanfanar  
Lokalitet Rovinj

Lokalitet Bok 1 Lokalitet Bok 2  
Lokalitet Tijesni



# BOK 1







# Savudrija







# BOK 2







# Kanfana





# Rovinj





# Monte Coronichi







# Tijesni





Locality	Fed/Fet (range)	Fe oxide mineralogy	Al/Si (range)	La/Ce (range)	Clays* and Al-oxides	Soil /paleosol/soil-sedimentary sequence (WRB)	Age (ka)
Bok 1	<b>0.2-0.28</b>	goethite haematite?	0.154-0.166	0.500-0.515	C–V MLM, MLM (smectite remains in the profile)	Hypereutric Chromic Cambisol (Episiltic, Endoloamic)	264 ± 24, MIS 7 (5)
Savudrija	<b>0.32-0.45</b>	goethite haematite	0.131-0.163	0.536-0.539	C–V MLM, MLM, kaolinite, illitic material		70.8 ± 4.8, MIS 4*
Bok 2	<b>0.55</b>	haematite> goethite	0.206	0.611	Kaolinite, MLM	Chromic Luvisol (?)	> MIS 7
Kanfanar	<b>0.68-0.74</b>	haematite> goethite	0.15-0.22	0.45-0.48			
Rovinj	<b>0.62-0.79</b>	haematite> goethite	0.16-0.22	0.44-0.532			
Monte Coronichi	<b>0.79-0.85</b>	haematite> > goethite	0.149-0.396	0.412-0.555	Kaolinite, illitic material	Rhodic Lixisol (Clayic, Cutanic, Hypereutric, Profondic)	
Tijesni	<b>0.85</b>	haematite> > goethite	0.978	0.610	Gibbsite, boehmite, kaolinite	Ferralsol (?)	>>> MIS7 < Eocen







