



Ο.Φ.Υ.Π.Ε.Κ.Α.  
Ν.Ε.Σ.Σ.Α.

Μονάδα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού  
και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου  
Management Unit of Chelmos-Vouraikos National Park  
and Protected Areas of The Northern Peloponnese



**Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO**  
**Χελμού-Βουραϊκού**  
**Chelmos-Vouraikos UNESCO**  
**Global Geopark**

Πηνελόπη Παπαδοπούλου, Ιρένα Παππά,  
Μαρία Τσώνη, Δήμητρα Βαλαβάνη,  
Νικόλαος Αθανασόπουλος, Γεώργιος Ηλιόπουλος  
Penelope Papadopolou, Irena Pappa,  
Maria Tsoni, Dimitra Valavani,  
Nikolaos Athanasopoulos, George Iliopoulos

# ΟΔΗΓΟΣ ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

# GEODIVERSITY GUIDE







**Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.  
Ν.Ε.Σ.Σ.Α.**



**ΓΕΩΠΑΡΚΟ  
ΧΕΛΜΟΥ-ΒΟΥΡΑΪΚΟΥ  
GEOPARK  
CHELMOS-VOURAIKOS**



Μονάδα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού  
και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου  
Management Unit of Chelmos-Vouraikos National Park  
and Protected Areas of The Northern Peloponnese

**Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO  
Χελμού-Βουραϊκού  
Chelmos-Vouraikos UNESCO  
Global Geopark**

Πηνελόπη Παπαδοπούλου, Ιρένα Παππά,  
Μαρία Τσώνη, Δήμητρα Βαλαβάνη,  
Νικόλαος Αθανασόπουλος, Γεώργιος Ηλιόπουλος  
Penelope Papadopolou, Irena Pappa,  
Maria Tsoni, Dimitra Valvani,  
Nikolaos Athanasopoulos, George Iliopoulos

# **ΟΔΗΓΟΣ ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ GEODIVERSITY GUIDE**

Καλάβρυτα 2023  
Kalavryta 2023

Η έκδοση πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο: «Επιχορήγηση της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου του Ο.Φ.Υ.Π.Ε.Κ.Α. για δράσεις προστασίας της Βιοποικιλότητας των περιοχών ευθύνης της», του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Δυτική Ελλάδα 2014-2020».

This publication was carried out within the framework of the Act entitled: "Subsidy of the Management Unit of Chelmos-Vouraikos National Park and Protected Areas of the Northern Peloponnese for protection actions of biodiversity within the responsibility areas", of the Operational Program "Western Greece 2014-2020".

Επιμέλεια έκδοσης: Σωκράτης Τσάκος, Αρχιτέκτονας  
Publication editing: Socratis Tsacos, Architect

Φωτογραφία εξωφύλλου: Ανθρακικά παραπετάσματα (γκουρ) από το Σπήλαιο Λιμνών Καστριών  
Cover photo: Calcitic walls (gours) from Kastria cave of lakes

© Έκδοσης: ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ (Ο.Φ.Υ.Π.Ε.Κ.Α.)  
© Publication: NATURAL ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE AGENCY (N.E.C.C.A.)

ISBN 978-618-85104-6-3

Διατηρούνται όλα τα δικαιώματα. Δεν επιτρέπεται η αντιγραφή, η αναπαραγωγή ή η αποθήκευση με οποιοδήποτε μέσο, ηλεκτρονικό, φωτογραφικό, μηχανικό, θεατρικό, κινηματογραφικό ή ραδιοηλεκτρονικό και γενικά η χρήση του κειμένου ή μέρους αυτού ή αποσπάσματος με κάθε μορφή, χωρίς προηγουμένως να υπάρχει γραπτή άδεια των συγγραφέων, των φωτογράφων και του εκδότη.

All rights reserved. No text, images or other part of this publication may be copied, reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, theatrical, cinematographic, radio, television or otherwise, without the prior written permission of the authors, the photographers and the publisher.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
Ε.Π. ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

## Περιεχόμενα | Contents

---

05.....	Εισαγωγικό σημείωμα Introductory note
06.....	Ευχαριστίες Acknowledgements
07.....	Μονάδα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου Management Unit of Chelmos-Vouraikos National Park and Protected Areas of The Northern Peloponnese
08.....	Το Γεωπάрко Χελμού-Βουραϊκού Chelmos-Vouraikos Geopark
10.....	Το Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού Chelmos-Vouraikos National Park
12.....	Γεωλογική κληρονομιά Geological heritage
18.....	Στοιχεία βιοποικιλότητας Elements of biodiversity
20.....	Στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς Cultural heritage elements
20.....	1. Γεωμυθολογία Geomythology
22.....	2. Θρησκεία Religion
22.....	3. Αρχιτεκτονική Architecture
24.....	4. Άυλη κληρονομιά Intangible heritage
24.....	5. Ιστορία History

---

25.....	Κατηγορίες Γεωτόπων Geosite's categories
27.....	Γεώτοποι UNESCO UNESCO Geosites
28.....	<b>01</b> Νιάματα Niamata
30.....	<b>02</b> Πόρτες-Τρικλιά Portes-Triklia
32.....	<b>03</b> Μαμουσιά-Ρούσκιο Mamousia-Rouskio
34.....	<b>04</b> Θαλάσσια Αναβαθμίδα Τράπεζας Trapeza Marine terrace
36.....	<b>05</b> Κροκαλοπαγή Κερπινής Kerpini Conglomerates
38.....	<b>06</b> Ρωγοί Roghi
40.....	<b>07</b> Τεκτονικό βύθισμα Καλαβρύτων Tectonic graben Kalavryta
42.....	<b>08</b> Αγία Λαύρα Agia Lavra
44.....	<b>09</b> Λιγνίτες Ξυδιά Xidias Lignite
46.....	<b>10</b> Πριόλιθος Priolithos
48.....	<b>11</b> Σπήλαιο λιμνών Καστριών Kastria cave of lakes
52.....	<b>12</b> Μαύρη Λίμνα Mavri Limna
54.....	<b>13</b> Καταβόθρα Λουσών Lousoi sinkhole
56.....	<b>14</b> Πηγές Αροάνιου Aroanios Springs
58.....	<b>15</b> Πηγές του Λάδωνα Ladon's Springs

60.....	<b>16</b> Βεσίνι Ραδιολαρίτες Vesini radiolarites	112.....	<b>36</b> Χελωνοσπηλιά Chelonospilila
62.....	<b>17</b> Λίμνη Δόξα Doxa lake	114.....	<b>37</b> Μαδερό Madero
64.....	<b>18</b> Σόλος Solos	116.....	<b>38</b> Διαβρωμένα κροκαλοπαγή Eroded Conglomerates
66.....	<b>19</b> Λίμνη Τσιβλού Tsinvos Lake	118.....	<b>39</b> “Μπαλκόνι” Στύγας “Balconi” of Styx
70.....	<b>20</b> Ύδατα Στυγός Water of Styx	120.....	<b>40</b> Τέσσερα Έλατα Tessera Elata
72.....	<b>21</b> Λατυποπαγή Ξερόκαμπου Xerocambos breccias	122.....	<b>41</b> Κάστρο Οριάς Orias Castle
74.....	<b>22</b> Καταβόθρες Φενεού Feneos sinkholes	124.....	<b>42</b> Δέλταικά ριπίδια Βουραϊκού Vouraikos delta fans
78.....	<b>23</b> Πόλγη Λουσών Lousoi rolje	126.....	<b>43</b> Πετρούχι Petrouchi
82.....	<b>24</b> Μαυρόλιμνη Mavrolimni	128.....	Γεωδιαδρομές Georoutes
86.....	<b>25</b> Ανάληψη Analipsi	136.....	Διαμονή Accommodation
88.....	<b>26</b> Βαλβούσι Valvousi	137.....	Γαστρονομία Gastronomy
90.....	<b>27</b> Κεραμιδάκι Keramidakí	139.....	Βιβλιογραφικές πηγές Bibliographic sources
92.....	<b>28</b> Μέγα Σπήλαιο Mega Spilaio		
96.....	<b>29</b> Πηγή Καστριών Kastria spring		
98.....	<b>30</b> Σπανόλακκος Spanolakkos		
100.....	<b>31</b> Λιγνίτες Παλαιοχωρίου Palaeochori lignites		
102.....	<b>32</b> Κατολίσθηση Βαλιμής Valimi landslide		
104.....	<b>33</b> Κλήμα Πausανία Pausanias Vine		
106.....	<b>34</b> Ψηλή Κορφή Psili Korfi		
110.....	<b>35</b> Ντουρντουβάνα Ntourntouvana		

## Εισαγωγικό σημείωμα

Το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Χελμού-Βουραϊκού απλώνεται στη Βόρεια Πελοπόννησο. Είναι μέλος του Ευρωπαϊκού και Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων ήδη από το 2009, και εντάχθηκε στο πρόγραμμα της UNESCO το 2015, εξαιτίας ενός συνδυασμού ποικιλόμορφων γεωλογικών, φυσικών και πολιτιστικών στοιχείων που του χαρίζουν τον μοναδικό χαρακτήρα του.

Διαχειρίζεται από τον Οργανισμό Φυσικού Περιβάλλοντος & Κλιματικής Αλλαγής (ΟΦΥΠΕΚΑ), μέσω της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού & Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου. Την επιστημονική επίβλεψη του Γεωπάρκου, κατόπιν σχετικού μνημονίου συνεργασίας, έχει το εργαστήριο Παλαιοντολογίας και Στρωματογραφίας, Πανεπιστημίου Πατρών, με επικεφαλής τον καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας κ. Γιώργο Ηλιόπουλο.

Η περιοχή του γεωπάρκου παρουσιάζει μια μεγάλη ποικιλία γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών, από καρστικά γεωμορφολογικά αξιοθέατα (σπηλιές, πόλγες και κατα-βόθρες), απομεινάρια παγετώνων (παγετώδεις αποθέσεις, παγετωνικές λίμνες), μέχρι υψηλές κορυφές που περιβάλλονται από ποτάμια κοιλάδες και βαθιά φαράγγια, δημιουργώντας εκπληκτικά τοπία, παρέχοντας αποδείξεις για τη σύνθετη γεωλογική ιστορία του γεωπάρκου.

Η συγκεκριμένη έκδοση είναι αποτέλεσμα της ιδέας του επιστημονικού συνεργάτη του Γεωπάρκου Γ. Ηλιόπουλου και πραγματοποιήθηκε μετά από μακρόχρονη εργασία και συνεργασία ειδικών επιστημόνων με το προσωπικό της Μονάδας Διαχείρισης. Πρωταρχικός σκοπός του είναι η ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς του Γεωπάρκου Χελμού-Βουραϊκού, με τον πλέον συστηματικό, επιστημονικά τεκμηριωμένο τρόπο και σε απλή γλώσσα προς τον αναγνώστη. Πιστεύουμε πως θα προσφέρει στο ευρύ κοινό έναν εμπειρισταμένο οδηγό παρουσίασης των μνημείων της φύσης, που σε πολλές περιπτώσεις είναι άμεσα συνδεδεμένα με τη βιοποικιλότητα και την ιστορία της περιοχής.

### **Δρ. Ελένη Κουμούτσου**

Προϊστάμενη Διεύθυνσης Διαχείρισης  
Προστατευόμενων Περιοχών Τομέα Β, Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.

## Introductory note

The Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark is located in the Northern Peloponnese. It has been a member of the European and Global Geoparks Network since 2009 and was included in the UNESCO program in 2015 due to its unique combination of diverse geological, natural, and cultural elements.

It is managed by the Natural Environment & Climate Change Agency (NECCA), through the Management Unit of the Chelmos-Vouraikos National Park and Northern Peloponnese Protected Areas. The scientific supervision of the Geopark, following a relevant Memorandum of Understanding, is undertaken by the Laboratory of Paleontology and Stratigraphy at the University of Patras, headed by the Professor of the Geology Department, Dr. George Iliopoulos.

The area of the geopark presents a wide variety of geomorphological features, from karstic geomorphological landmarks (caves, sinkholes, and poljes) to remnants of ancient glaciers (glacial deposits, glacial lakes), to high peaks surrounded by river valleys and deep gorges, creating stunning landscapes and providing evidence of the complex geological history of the geopark.

This edition stems from the vision of the scientific collaborator of the geopark, G. Iliopoulos. It was carried out after extensive collaboration between expert scientists and the Management Unit staff. Its primary goal is to highlight the geological heritage of the Chelmos-Vouraikos Geopark in the most systematic, scientifically documented manner, and in simple language for the reader. We believe that it will offer a comprehensive guide to presenting these natural monuments to a wide audience, which in many cases are directly connected to the biodiversity and local history.

### **Dr. Eleni Koumoutsou**

Head of Directorate for Protected  
Areas Management, Sector B, N.E.C.C.A.



## Ευχαριστίες

---

Ο Οδηγός Γεωποικιλότητας του Γεωπάρκου Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τη βοήθεια και τη συνεχή συμπαράσταση του προσωπικού της Μονάδας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου. Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλουμε στην Προϊστάμενη της Μονάδας Διαχείρισης κα Ελένη Κουμούτσου για τη συμπαράσταση και τις λύσεις που πάντα έβρισκε σε όλα τα προβλήματα που προέκυψαν στη διάρκεια υλοποίησης του έργου, καθώς και για τις διευκολύνσεις που μας προσέφερε στο πλαίσιο των εργασιών πεδίου. Πολλές ευχαριστίες οφείλουμε, επίσης, στο προσωπικό της Μονάδας Διαχείρισης για τη βοήθεια και τη συνδρομή στις εργασίες πεδίου.

Ευχαριστούμε επίσης, τα μέλη του εργαστηρίου Παλαιοντολογίας και Στρωματογραφίας του Πανεπιστημίου Πατρών, για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη που προσφέρουν όλα αυτά τα χρόνια, τόσο κατά τις εργασίες πεδίου για τη συλλογή δειγμάτων, όσο και κατά τη συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων. Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τον Βασίλη Γκολφινόπουλο για την προετοιμασία του γεωλογικού χάρτη του Γεωπάρκου Χελμού-Βουραϊκού.

Πολλές ευχαριστίες οφείλουμε στον συνεργάτη Σωκράτη Τσάκο για το φωτογραφικό υλικό. Επίσης ευχαριστούμε το δήμο Καλαβρύτων και του Πολιτιστικούς συλλόγους Καστριών, Βεσινίου και Λυκουριωτών για την άψογη συνεργασία σε θέματα που αφορούν την τοπική κοινωνία.

## Acknowledgements

---

The Geodiversity Guidebook of the Chelmos-Vouraikos Geopark could not have been completed without the invaluable assistance and continuous support from the staff of the Management Unit of Chelmos-Vouraikos National Park and Protected Areas of the Northern Peloponnese. We extend our heartfelt gratitude to Koumoutsou Eleni, the Head of the Management Unit, for her unwavering support in addressing all challenges encountered during the project implementation, as well as for the assistance provided during fieldwork. We are also deeply thankful to the staff of the Management Unit for their invaluable aid and guidance during field activities.

We also thank the members of the Laboratory of Palaeontology and Stratigraphy, University of Patras for the valuable help and support they have provided over the years, both during fieldwork for sample collection and during the collection of bibliographic data. Special thanks to Vasilis Golfopoulos for preparing the geological map of the Chelmos-Vouraikos Geopark.

Many thanks are owed to our collaborator Socratis Tsacos for the landscape photos of the geopark. We also thank the Municipality of Kalavrita and the Cultural Associations of Kastria, Vesini, and Lykouria for their excellent cooperation on issues concerning the local community.

## Μονάδα Διαχείρισης

Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού και  
Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου

Η Μονάδα Διαχείρισης (Μ.Δ.) Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού και Προστατευόμενων Περιοχών Βόρειας Πελοποννήσου εδρεύει στα Καλάβρυτα και υπάγεται στη Διεύθυνση Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών του Οργανισμού Φυσικού Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής (Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α.) που εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Αποτελεί τον διάδοχο του Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού σύμφωνα με τους Ν. 4685/2020, 4722/2020 και 4819/2021. Ο τέως Φορέας Διαχείρισης ιδρύθηκε το 2002 με τον Ν. 3044/2002, στελεχώθηκε με προσωπικό το 2007 και ήταν αρμόδιος για τη διατήρηση, την προστασία και τη διαχείριση της Προστατευόμενης Περιοχής. Σήμερα, η χωρική αρμοδιότητα της Μ.Δ. περιλαμβάνει 18 Προστατευόμενες Περιοχές του δικτύου Natura 2000, καθώς και το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Χελμού-Βουραϊκού.

Μεταξύ των πολυάριθμων αρμοδιοτήτων της Μ.Δ. που περιγράφονται αναλυτικά στον Ν. 4819/2021 και υλοποιούνται εντός των Προστατευόμενων Περιοχών της χωρική του ευθύνης, περιλαμβάνεται η παρακολούθηση των ειδών και των τύπων οικοτόπων, η διενέργεια επιστημονικών ερευνών και μελετών, και η συμμετοχή στην εκτέλεση τεχνικών ή άλλων έργων απαραίτητων για την προστασία, διατήρηση, αποκατάσταση και ανάδειξη των προστατευόμενων περιοχών. Επιπλέον, η Μ.Δ. έχει ως αποστολή την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του πληθυσμού και των παραγωγικών φορέων σε θέματα που αφορούν το έργο και τους σκοπούς του Ο.ΦΥ.ΠΕ.Κ.Α., τη διοργάνωση και συμμετοχή σε προγράμματα κατάρτισης και επιμόρφωσης, συνέδρια, ημερίδες, σεμινάρια καθώς και σε άλλες ενημερωτικές εκδηλώσεις. Πρωταρχικός στόχος είναι η προώθηση και ανάδειξη των στόχων διαχείρισης αυτών των Προστατευόμενων Περιοχών. Επίσης, οι αρμοδιότητες περιλαμβάνουν τη συμμετοχή στον έλεγχο εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, στον τοπικό αντιπυρικό σχεδιασμό και τη σύνταξη και εφαρμογή σχεδίων φύλαξης, στην προώθηση, υποστήριξη, οργάνωση και υλοποίηση οικοτουριστικών δράσεων, κ.ά.

## Management Unit

of Chelmos-Vouraikos National Park and  
Protected Areas of The Northern Peloponnese

The Management Unit (M.U.) of Chelmos-Vouraikos National Park and Protected Areas of the Northern Peloponnese is based in Kalavryta and is under the Directorate for the Management of Protected Areas of the General Directorate of the Natural Environment and Climate Change Agency (N.E.C.C.A.), supervised by the Ministry of Environment and Energy. N.E.C.C.A. is the successor of the Management Body of Chelmos-Vouraikos National Park according to Laws 4685/2020, 4722/2020 and 4819/2021. The former Management Body was established in 2002 by Law 3044/2002, staffed in 2007 and was responsible for the conservation, protection and management of the Protected Area. Today, the territorial jurisdiction of the M.U. includes 18 Protected Areas of the Natura 2000 network, including as well the UNESCO Global Geopark of Chelmos-Vouraikos.

The numerous responsibilities of the M.U., which are described in detail in Law 4819/2021 and they are applied within the Protected Areas of territorial jurisdiction, are, among others, the monitoring of the status of species and habitat types, the conduct of scientific research and studies, the contribution to the implementation of technical works or other projects necessary for the protection, conservation, restoration and promotion of the protected areas, the information and raising awareness of public and primary sector bodies on issues related to the tasks and purposes of N.E.C.C.A., the organization and participation in training and educational programs, as well as conferences, workshops, seminars and other informative events, aiming to promote and highlight the objectives of the management of the protected areas, the assistance in the monitoring of environmental legislation implementation, the participation in the local fire protection planning and in the creation and implementation of protection plans, the promotion, support, organization and implementation of ecotourism activities within the protected areas, etc.

## Το Γεωπάρκο Χελμού-Βουραϊκού

Τα Παγκόσμια Γεωπάρκα της UNESCO είναι ενιαίες, ενσπαιημένες γεωγραφικές περιοχές με τοποθεσίες και τοπία διεθνούς γεωλογικής σημασίας. Η αξία τους αξιολογείται και αναγνωρίζεται περιοδικά από ειδικούς αξιολογητές της UNESCO. Στόχος τους είναι η προστασία της γεωποικιλότητας, η περιβαλλοντική εκπαίδευση και η αειφόρος ανάπτυξη. Αυτός ο συνδυασμός διατήρησης και αειφόρου ανάπτυξης μέσω της ενδυνάμωσης των τοπικών κοινοτήτων παρέχει στην κοινωνία ένα μοναδικό εργαλείο για την ανάπτυξη μιας ισχυρής βάσης. Το Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Χελμού-Βουραϊκού απλώνεται στη Βόρεια Πελοπόννησο σε μια έκταση 647 τ.χλμ., 100 χλμ. από την πόλη της Πάτρας και 200 χλμ. από την Αθήνα. Πρόκειται για μια ορεινή περιοχή η οποία φιλοξενεί περίπου 6.700 κατοίκους διάσπαρτους σε χωριά και κωμοπόλεις, ανάμεσα σε ψηλά βουνά και βαθιές κοιλάδες ποταμών. Εκτείνεται στους δήμους Καλαβρύτων, Αιγιαλείας και Σικωνιών. Η ψηλότερη κορυφή της περιοχής είναι η Ψηλή Κορφή με υψόμετρο 2.355 μ., στον Χελμό. Είναι μέλος του Ευρωπαϊκού και Παγκόσμιου Δικτύου Γεωπάρκων ήδη από το 2009, και εντάχθηκε στο πρόγραμμα της UNESCO το 2015, εξαιτίας ενός συνδυασμού ιδιαίτερης γεωποικιλότητας, εντυπωσιακών τοπίων, σημαντικής χλωρίδας και πανίδας, καθώς και μοναδικής ιστορικής και μυθολογικής παράδοσης. Ο σκοπός του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO Χελμού-Βουραϊκού είναι η διατήρηση, προστασία και σωστή διαχείριση της γεωποικιλότητας και βιοποικιλότητας της φύσης και του τοπίου ως μέρος μιας φυσικής κληρονομιάς εθνικής και διεθνούς σημασίας. Μέχρι σήμερα, έχουν οριστεί 43 διαφορετικοί γεώτοποι και 7 γεωδιαδρομές στα οποία ο επισκέπτης μπορεί να περιηγηθεί, μαθαίνοντας για την ξεχωριστή γεωλογία του τόπου, την πλούσια βιοποικιλότητα, την ιδιαίτερη πολιτιστική ιστορία του και την ανθρώπινη δραστηριότητα. Το «Γεωπάρκο Χελμού-Βουραϊκού» φιλοξενεί μοναδικά τοπία, τα οποία συνδυάζει με σημεία πολιτιστικής κληρονομιάς και άρτιες επιστημονικές, εκπαιδευτικές και τουριστικές υποδομές, λειτουργώντας ως μοχλός για τη βιώσιμη τοπική ανάπτυξη.

## Chelmos-Vouraikos Geopark

UNESCO Global Geoparks are geographical areas where sites and landscapes of international geological significance can be found. Their value is evaluated and recognized by UNESCO evaluators periodically. They aim at the protection of geodiversity, environmental education and sustainable development. This combination of conservation and sustainable development through the strengthening of the local communities provides the society with a unique tool for strong local sustainable development.

Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark is located in the Northern Peloponnese, covering an area of 647 square kilometers, 100 km from Patras and 200 km from Athens. It is a mountainous region inhabited by approximately 6,700 residents scattered in villages and towns, nestled among high mountains and deep river valleys. It extends across the municipalities of Kalavryta, Aigialeia, and Sikyonion. The highest peak of the region is Psili Korfi with an altitude of 2,355 m, at Chelmos Mt. It has been a member of the European and Global Geoparks Network since 2009 and was included in the UNESCO program in 2015 due to its unique combination of important geodiversity, impressive landscapes, important flora and fauna and also the unique historical and mythological tradition.

The scope of the Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark, is the preservation, protection and proper management of the geodiversity and biodiversity of the nature and the landscape as part of a natural heritage of national and international importance.

Until now, 43 geosites and 7 georoutes have been designated. The visitor can travel through the geopark 's area learning for its unique geology, its rich biodiversity, its great history and the local traditions. The Chelmos-Vouraikos Geopark hosts unique landscapes, combining them with points of cultural heritage and providing excellent scientific, educational, and tourist facilities, serving as a lever for Sustainable Local Development.



Άποψη της νοτιοανατολικής απόκρημνης πλευράς του Χελμού  
View of the southeast rocky and steep side of Chelmos Mt.

## Το Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού

Τα Εθνικά Πάρκα θεσμοθετήθηκαν ως κατηγορία προστατευόμενων περιοχών με τον Ν. 1650/1986 (Άρθρα 18 και 19), ενώ το Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού ιδρύθηκε στις 2 Οκτωβρίου 2009 με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 40390/2009 (ΦΕΚ Δ' 446/02-10-2009). Ως «Εθνικό Πάρκο Χελμού-Βουραϊκού» χαρακτηρίστηκε η χερσαία περιοχή του ορεινού όγκου Χελμού-φαράγγι του Βουραϊκού ποταμού που βρίσκεται στην, εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών προ του 1923 και κάτω των 2.000 κατοίκων, περιοχή των Δήμων Καλαβρύτων, Λευκασίου, Διακοφτού, Ακράτας, Αιγείρας (Ν. Αχαΐας) και Φενεού (Ν. Κορινθίας).

Σκοπός της ανακήρυξης του Εθνικού Πάρκου αποτέλεσε η προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, θεωρώντας τα ως φυσική κληρονομιά και πολύτιμο εθνικό φυσικό πόρο. Η περιοχή, γνωστή για τη βιολογική, οικολογική, αισθητική, επιστημονική, γεωμορφολογική και εκπαιδευτική της αξία, επιλέχθηκε ειδικά για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, γεγονός που δικαιολογεί την αναγνώριση της ως Εθνικό Πάρκο. Η ανακήρυξη αποσκοπούσε επίσης στην προστασία, διατήρηση και διαχείριση των τύπων οικοτόπων και ειδών, εστιάζοντας ιδιαίτερα στα ενδημικά, σπάνια και απειλούμενα είδη χλωρίδας και πανίδας.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ χαρακτηρισμού μέσα στην έκταση του Εθνικού Πάρκου καθορίστηκαν Περιοχές Προστασίας της Φύσης (Ζώνες Α1, Α2, Α3), Περιοχές Ειδικών Ρυθμίσεων (Ζώνες Β1, Β2, Β3, Β4), η Περιοχή Περιβαλλοντικού Ελέγχου (Ζώνη Γ), καθώς και οι χρήσεις, οι δραστηριότητες, τα μέτρα, οι όροι και οι περιορισμοί προστασίας και διαχείρισης ανά ζώνη.

Εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου περιλαμβάνονται οι Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) «Όρος Χελμός και Ύδατα Στυγός» (GR2320002), «Φαράγγι Βουραϊκού» (GR2320003), «Αισθητικό Δάσος Καλαβρύτων» (GR2320004) και «Σπήλαιο Καστριών» (GR2320009), καθώς και η Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για την ορνιθοπανίδα «Όρος Χελμός (Αροάνια)-Φαράγγι Βουραϊκού και περιοχή Καλαβρύτων» (GR2320013).

## Chelmos-Vouraikos National Park

The National Parks were set as a category of protected areas by the Law 1650/1986 (Articles 18 and 19), while Chelmos-Vouraikos National Park was established on October 2, 2009 with the Joint Ministerial Decision 40390/2009 (Government Gazette D' 446/02-10-2009). The terrestrial area of the mountain massif of Chelmos-Vouraikos river gorge which is located outside of the boundaries of settlements before 1923 and less than, 2,000 inhabitants, in the area of the Municipalities of Kalavryta, Lefkasios, Diakofto, Akrata, Aegeira (Prefecture of Achaia) and Municipality of Feneos (Prefecture of Corinthia), was characterized as "Chelmos-Vouraikos National Park".

The purpose of the declaration of the National Park was the protection, conservation and management of the nature and the landscape, as a natural heritage and a valuable national natural resource, in land and water parts of the area "mountain massif of Chelmos-Vouraikos river gorge", which is distinguished for its important biological, ecological, aesthetic, scientific, geomorphological and educational value. In addition, the purpose includes the protection, conservation and management of habitats and species, with an emphasis on endemic, rare and endangered species of flora and fauna that live in the area. According to the Joint Ministerial Decision of National Park's designation, within the protected area, Nature Protection Areas (Zones A1, A2, A3), Special Regulation Areas (Zones B1, B2, B3, B4), the Environmental Control Area (Zone C), as well as the uses, activities, measures, conditions and restrictions of protection and management by zone, were defined.

Within the boundaries of the National Park are included the Special Areas of Conservation (SAC) "Mount Chelmos and Styx Waters" (GR2320002), "Vouraikos Gorge" (GR2320003), "Aesthetic Forest of Kalavryta" (GR2320004) and "Kastria Caves" (GR2320009), as well as the Special Protection Area (SPA) for the bird fauna "Mount Chelmos, Vouraikos Gorge and Kalavryta area" (GR2320013).



Άποψη του χιονισμένου Χελμού από το Παναχαϊκό  
View of snowy Chelmos from Panachaiko

## Γεωλογική Κληρονομιά

Τρεις γεωτεκτονικές ζώνες (ομάδες πετρωμάτων που έχουν δημιουργηθεί σε διαφορετικούς παλαιογεωγραφικούς χώρους στο γεωλογικό παρελθόν και έχουν μετακινηθεί ώστε σήμερα να βρίσκονται σε γειτονικές θέσεις). εμφανίζονται στην περιοχή του Γεωπάρκου: η ζώνη της Τρίπολης, η ζώνη της Πίνδου και μεταμορφωμένα πετρώματα της Φυλλιτικής-Χαλαζιτικής σειράς. Στις σχετικά πρόσφατες γεωλογικά ιζηματογενείς λεκάνες έχουν αποθεθεί Νεογενή και Τεταρτογενή (5 εκ. χρόνια έως σήμερα) ιζήματα (κροκαλοπαγή, μάργες, ψαμμίτες, λιγνίτες, άμμοι και αργιλικά ιζήματα).

Ειδικότερα, η ζώνη της Τρίπολης αποτελείται κυρίως από νηριτικούς (ρηχής θάλασσας) ασβεστόλιθους ηλικίας Α. Τριαδικό-Α. Ηώκαινο (228,7-33,9 εκ. χρόνια πριν) και δολομίτες. Τα πετρώματα αυτής της ενότητας βρίσκονται κυρίως στο ανατολικό-νοτιοανατολικό τμήμα του Γεωπάρκου, στο Όρος Χελμός, κατά μήκος του Ποταμού Κράθι και σε ορισμένες τοποθεσίες του φαραγγιού του Βουραϊκού. Η Α. Παλαιοζωική - Κ. Τριαδική (περίπου 359,2 έως 245,9 εκ. χρόνια πριν) ηφαιστειο-ιζηματογενής ακολουθία του σχηματισμού του Τυρού, με εναλλαγές από φυλλίτες και σχιστόλιθους, ασβεστόλιθους, δολομίτες, ψαμμίτες και ηφαιστειακά πετρώματα, χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό βαθμό μεταμόρφωσης (αλλαγές στο πέτρωμα εξαιτίας χαμηλής θερμοκρασίας) και αποτελεί το πέτρωμα που βρίσκεται στη βάση της Τρίπολης. Τα ασβεστολιθικά ιζήματα αυτής της ζώνης αποτέθηκαν σε ρηχά θαλάσσια περιβάλλοντα συνεχόμενα κατά το Μεσοζωικό και μέχρι το Άνω Ηώκαινο (251 έως 33,9 εκ. χρόνια πριν). Η απόθεση φλύσχη (λιθολογικός σχηματισμός), που αποτελείται από εναλλαγές στρωμάτων ψαμμιτών και μάργας, ξεκίνησε κατά το Α. Ηώκαινο (περίπου 40,4-33,9 εκ χρόνια πριν) και διήρκεσε μέχρι το τέλος του Ολιγοκαίνου (23,03 εκ. χρόνια πριν). Οι σχηματισμοί της ζώνης της Τρίπολης υπόκεινται της ζώνης Πίνδου και των νεώτερων αποθέσεων, ενώ έχουν επωθηθεί (μετακινηθεί) πάνω στη Φυλλιτική-Χαλαζιτική σειρά.

Τα πετρώματα της ζώνης Πίνδου εκτείνονται στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής του Γεωπάρκου, κυρίως στο δυτικό και νότιο τμήμα. Ο σχηματισμός του Πριόλιθου ηλικίας Μ. Τριαδικού,

## Geological heritage

Three geotectonic zones (groups of rocks that had been formed in different palaeogeographic areas during in the geological past and have been moved so that they are located in neighboring places) can be found in the area of the Geopark: The Tripolis zone, the Pindos zone and the metamorphic rocks of the Phyllites-Quartzites series. Neogene and Quaternary sediments (5 million years before until today), (conglomerates, marls, sandstones, lignites, sands and mud sediments) have been deposited in the rather recent basins.

Specifically, Tripolis zone consists mainly of Upper Triassic to Upper Eocene (228,7-33,9 million years before) neritic (shallow sea) limestones and dolomites. The rocks of this unit can be found mainly at the east-southeast part of the Geopark, on Chelmos Mt and along Krathis River and in certain locations of the Vouraikos gorge. The Upper Palaeozoic to Lower Triassic (359,2 to 245,9 million years before) volcano-sedimentary Tyros Formation with alternations of phyllites and shales, limestones, dolomites, sandstones and volcanic rocks, is characterized by very low grade of metamorphism (changes in the rock due to low temperature) and consists the substrate of the Tripolis zone. The carbonate sediments of this zone have been deposited in shallow marine environments continuously during the Mesozoic and until the Upper Eocene (251 to 33,9 million years before). The deposition of flysch (lithologic formation), consisting of alternations of sandstones and marly layers, started in the Upper Eocene (40.4-33.9 million years before) and lasted until the end of the Oligocene (23.03 million years before). Tripolis Zone formations underlie Pindos zone and the younger formations, and they are overthrust (moved upon) above the Phyllites-Quartzites Series.

The rocks of Pindos zone spread to most of the Geopark's area and mainly to the west and south part. The middle Triassic (245,9-228,7 million years before) Priolithos Formation consists of clastic sediments (sediments resulting from deposition of decaying materials suspended in water or air) found under the



Ο γεώτοπος Ύδατα της Στύγας  
The geosite Styx Waters



αποτελείται από κλαστικά ιζήματα (ιζήματα που προκύπτουν από απόθεση υλικών αποσάθρωσης, που αιωρούνται στο νερό ή στον αέρα) και υπόκεινται των ασβεστολίθων της ενότητας Δρυμού, ηλικίας Α. Τριαδικού-Κ. Ιουρασικού (228,7 έως 175,6 εκ. χρόνια πριν). Ο σχηματισμός των ραδιολαριτών Α. Ιουρασικής-Κ. Κρητιδικής ηλικίας (161,2 έως 99,6 εκ. χρόνια πριν) αποτελείται από πηλίτες, ραδιολαρίτες και ασβεστόλιθους. Ακολουθούν οι κλαστικοί ορίζοντες του “Πρώτου Φλύσχη” με ηλικία Άλβιο-Κενομάνιο (112-93,6 εκ. χρόνια πριν). Κατά τη διάρκεια της Άνω Κρητιδικής περιόδου (99,6-65,5 εκ. χρόνια πριν) αποτέθηκαν λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις πελαγικοί ασβεστόλιθοι, ενώ οι ασβεστόλιθοι ηλικίας Α. Μαιστρίχτιο-Παλαιόκαινο (περίπου 67-55 εκ. χρόνια πριν) σταδιακά εξελίσσονται σε φλύσχη. Η ζώνη της Πίνδου επτωθεί προς τα δυτικά πάνω στη ζώνη της Τρίπολης από το Α. Ηώκαινο. Τα έντονα πτυχωμένα πετρώματα (παραμορφωμένα λόγω πίεσης) σχηματίζουν ένα τεκτονικό κάλυμμα (σειρά μεγάλων γεωλογικών στρωμάτων που έχουν αποκολληθεί από την αρχική τους θέση και έχουν μετατεθεί σε μεγάλη απόσταση πάνω από άλλα πετρώματα).

Η Φυλλιτική-Χαλαζιτική σειρά εμφανίζεται κατά μήκος του τεκτονικού παραθύρου (άνοιγμα που δημιουργείται από τη διάβρωση ενός τεκτονικού καλύμματος και αποκαλύπτει στην επιφάνεια ένα τμήμα του υποβάθρου του Όρους Χελμού). Στην περιοχή του γεωπάρκου μπορεί να παρατηρηθεί στο πάνω μέρος του Ποταμού Κράθι και στην πόλη του Φενεού. Τα πετρώματα αυτά είναι έντονα μεταμορφωμένα υπό συνθήκες υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας. Το κάτω μέρος αποτελείται από σχιστόλιθους, ενώ το πάνω μέρος από φυλλίτες και χαλαζίτες. Πρόσφατες χρονολογήσεις έδωσαν Κ. Παλαιοζωική ηλικία (Κ. Παλαιοζωικό= 542-443.7 εκ. χρόνια πριν), καθιστώντας τα ως τα παλαιότερα πετρώματα της περιοχής του γεωπάρκου.

Οι νεώτερες ιζηματογενείς λεκάνες αναπτύσσονται κατά μήκος μιας διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, παράλληλα με τον Κορινθιακό Κόλπο στο βόρειο τμήμα. Περιλαμβάνουν ιζήματα περίπου 2,8 χλμ πάχους Νεογενούς ηλικίας (5-2,588 εκ. χρόνια πριν). Εξελίχθηκαν πάνω στον υπόβαθρο (βλ. γεωτεκτονικές ζώνες) καθώς η περιοχή επηρεάστηκε από τη υποβύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική. Ως αποτέλεσμα, στην περιοχή υπήρξε διαστολή που οδήγησε στην διάνοιξη του Κορινθιακού Κόλπου. Σήμερα, ο Κορινθιακός Κόλπος θεωρείται η πιο σεισμικά ενεργή περιοχή στην Ευρώπη. Το αποτέλεσμα της

upper Triassic to lower Jurassic (228,7 to 175,6 million years before) Drymos Formation limestones. The upper Jurassic to lower Cretaceous (161,2 to 99,6 million years before) Radiolarites Formation (sensu lato) consists of pelites, radiolarites and limestones. The clastic horizons of the Albian to Cenomanian (112-93,6 million years before) “First Flysch” Formation follows. During the Upper Cretaceous (99,6-65,5 million years before) thin to middle plated pelagic limestones were deposited, while during the Upper Maastrichtian-Palaeocene (approx. 67-55 million years before) the limestones gradually evolved into flysch. Pindos zone was overthrust to the west on Tripolis zone since the Late Eocene. Its intensely folded rocks form a tectonic nappe (a series of large geological strata that have been detached from their original position and shifted a great distance over other rocks).

The Phyllites-Quartzites series can be found along the Chelmos Mt tectonic window (an opening created by the erosion of a tectonic nappe that exposes to the surface a portion of the substrate of Chelmos Mt). In the geopark area it can be observed in the upstream part of Krathis River and in the Feneos plateau (polje) as well. The rocks of this unit are highly metamorphosed under high pressure and temperature conditions. The lower part consists of schists, while the upper part of phyllites and quartzites. Recent datings provided a Lower Palaeozoic age (L. Paleozoic= 542-443 million years ago) rendering them as the oldest rocks in the area of the Geopark.

The post alpine formations develop across a WNW-ESE orientation running parallel to the Corinth Gulf at the north. They constitute successions of approximately 2.8 km thick. The Neogene Basins, in which they were deposited, evolved on the basement due to the secondary extension of the western Aegean extension system that formed the Corinth Gulf rift, following the subduction of the African Plate. Today, the Corinth Gulf rift is considered the most seismically active region of Europe. The impact of the rifting is such that since it was initiated, 5-4 Ma ago, it controlled the evolution of northern Peloponnese, including the northern territory of the Geopark. Five major north-dipping normal faults can be found there, namely Kalavryta, Kerpini-Tsivlos, Doumena, Pirgaki-Mamoussia and Helike, forming four

διάνοιξης, ελέγχει την εξέλιξη όλης της βόρειας Πελοποννήσου, συμπεριλαμβανομένου του βόρειου τμήματος του Γεωπάρκου εδώ και 5-4 εκ. χρόνια. Πέντε (5) κύρια ρήγματα (διαρρήξεις του φλοιού που προκαλούν σεισμούς) εμφανίζονται στην περιοχή με ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνση και βόρεια κλίση. Αυτά είναι το ρήγμα των Καλαβρύτων, το ρήγμα Κερπίνης-Τσιβλού, το ρήγμα των Δουμενών, το ρήγμα Πυργάκι-Μαμούσια και το ρήγμα της Ελίκης. Δημιουργούν ανάμεσά τους τέσσερις μεγάλες περιοχές (λεκάνες ιζηματογένεσης). Αυτές γέμισαν με ιζήματα Πλειοκαινικής (5,332-2,588 εκ. χρόνια πριν) και Τεταρτογενούς ηλικίας (2,588-0,0117 εκ. χρόνια πριν) τα οποία στην συνέχεια ανυψώθηκαν εκατοντάδες μέτρα εξαιτίας των ρηγμάτων. Η δράση των ρηγμάτων μετακινήθηκε σταδιακά προς τα βόρεια ενώ μειώθηκε στις παλαιότερες λεκάνες. Κατά τη διάρκεια όλου αυτού του χρόνου, τα κατώτερα πετρώματα διαβρώνονταν συνεχώς από ποτάμια με βόρεια διεύθυνση, δηλαδή τα Βουραϊκό, το Λαδοπόταμο και τον Κράθι.

Τα Νεογενή ιζήματα στην περιοχή του γεωπάρκου, αποτέθηκαν σε τρεις ξεχωριστές φάσεις (λιθοστρωτογραφικές ενότητες), την κατώτερη, τη μέση και την ανώτερη. Οι ακολουθίες της κατώτερης ενότητας αποτέθηκαν στις λεκάνες που δημιουργήθηκαν από τα ρήγματα των Καλαβρύτων, Κερπίνης-Τσιβλού και Δουμενών κατά τη φάση 1 (4-1.8 εκ. έτη). Αποτελούνται από αλλουβιακά, ποτάμια και λιμναία ιζήματα, με μεγάλες αποθέσεις κροκαλοπαγών (Σχηματισμοί Καλαβρύτων και Μεγάλου Σπηλαίου) και εναλλαγές μαργών και ιλύων με παρεμβολές στρωμάτων λιγνιτών. Οι ακολουθίες της Μέσης ενότητας αποτέθηκαν στη λεκάνη που δημιουργήθηκε από το ρήγμα Πυργάκι-Μαμουσιά κατά τη φάση 2 (1.8-0.7 εκ. ετών) και αποτελούνται από χονδρόκοκκα κροκαλοπαγή που αντιπροσωπεύουν αποθέσεις δέλτα τύπου Gilbert με λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις στη βάση. Τέλος, τα ιζήματα της ανώτερης ομάδας αποτέθηκαν στη λεκάνη που δημιουργήθηκε από το ρήγμα της Ελίκης κατά τη φάση 3 (0.7-0.4 εκ. ετών), και αποτελούνται από θαλάσσιες αναβαθμίδες, λιμναίες και λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις και αποθέσεις δέλτα τύπου Gilbert.

Στην κορυφή και γύρω από το Όρος Χελμός εμφανίζονται αποθέσεις γωνιωδών λατυποπαγών που αποτελούν αποδείξεις για την ύπαρξη παγετώνων στο Όρος Χελμό κατά το Μέσο και Άνω Πλειστόκαινο (0,781-0,0117 εκ. χρόνια πριν).

major basins in between them, among a series of approximately WNW-ESE north dipping rotated fault blocks associated with the regional N-S extension. These fault blocks present half-graben structures that were filled with the syn-rift Pliocene (5.332-2.588 million years before) and Quaternary (2.588-0.0117 million years before) deposits and which sit unconformably on the substrate. They were uplifted with displacements of several hundred meters, and as deformation gradually migrated to the north, the tectonic activity got reduced in the older basins. During all this time the constantly uplifted footwalls were incised by north flowing rivers namely Vouraikos, Ladopotamos and Krathis.

The syn-rift deposits represented in the Geopark were deposited in three distinct phases and which correspond respectively to the three lithostratigraphic groups, namely Lower, Middle and Upper. The sequences of the Lower group were deposited in the half graben basins of Kalavryta, Kerpini-Tsivlos and Doumena fault blocks during phase 1 (4-1.8 Ma) and consist of alluvial, fluvial and lacustrine deposits, with massive conglomerates (Kalavryta and Mega Spilaio Formations) and alternations of marls and muds with intercalations of lignite layers. To the north the successions turn laterally and gradually to finer grained sediments. The sequences of the Middle group were deposited in the half graben basin of Pirgaki-Mamoussia fault block during phase 2 (1.8-0.7 Ma) and consist of thick coarse grained conglomerates representing Gilbert-type fan delta deposits with lagoonal deposits at the base. Finally, the Upper group sediments were deposited in the half graben basin of Helike fault block during phase 3 representing marine terraces, fluviolacustrine, lagoonal and small Gilbert-type fan delta deposits.

On top and around Mt Chelmos glacial angular brecciated deposits can be found providing evidence for the existence of glaciers on Mt Chelmos during the Middle and Late Pleistocene (0.781-0.0117 million years ago).

## Υπόμνημα | Legend

### Λιθολογία

#### Lithology

##### Πλειόκαινο και Τεταρτογενές

##### Pliocene and Quaternary



Αλλουβιακές αποθέσεις και Κώνιοι κορημάτων  
Alluvial deposits and Scree



Παγετωνικές Αποθέσεις  
Glacial Deposits



Ανώτερα κροκαλοπαγή, Άργιλος και Πηλός  
Upper Conglomerates, Clays and Muds



Κατώτερα κροκαλοπαγή και Μάργες  
Lower Conglomerates and Marls

##### Ζώνη Πίνδου

##### Pindos Zone



Φλύσσης  
Flysch



Ασβεστόλιθοι Ανώτερου Κρητιδικού  
Upper Cretaceous Limestones



Ραδιολαρίτες Αν. Ιουρασικού-  
Πρώτος Φλύσσης Κατ. Κρητιδικού  
Upper Jurassic Radiolarites-  
Lower Cretaceous First Flysch



Ασβεστόλιθοι "Δρυμού" Ανώτερου Τριαδικού  
Upper Triassic "Drymos" Formation Limestones



Κλαστικός Σχηματισμός "Πριόλιθου" Τριαδικού  
Triassic Clastic "Priolithos" Formation

##### Τεκτονοιζηματογενές Σύμπλεγμα

##### Tectono-sedimentary Complex



Τεκτονο-ιζηματογενές Σύμπλεγμα  
Tectono-sedimentary Complex

##### Ζώνη Τρίπολης

##### Tripolis Zone



Φλύσσης  
Flysch



Ασβεστόλιθοι Κρητιδικού-Ηωκαίνου  
Cretaceous-Eocene Limestones



Δολομίτες Τριαδικού και Ασβεστόλιθοι Ιουρασικού  
Triassic Dolomites and Jurassic Limestones

### Φυλλιτική-Χαλαζιτική Σειρά

#### Phyllite-Quartzite Series



Σχιστόλιθοι, Χαλαζίτες και Φλέβες Μεταβασάλτη  
Schists, Quartzites and Metabasalt Lenses

### Τεκτονική Κατηγορία

#### Tectonic Category



Ρήγμα  
Fault



Πιθανό Ρήγμα  
Possible Fault



Ρηγματογενής Ζώνη  
Fault Zone



Επώθηση  
Overthrust



Πιθανή Επώθηση  
Possible Overthrust



Εφίππευση  
Uprthrust



Πιθανή Εφίππευση  
Possible Uprthrust



Σύγκλινο  
Syncline



Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO Χελμού-Βουραϊκού  
Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark



Λίμνη  
Lake

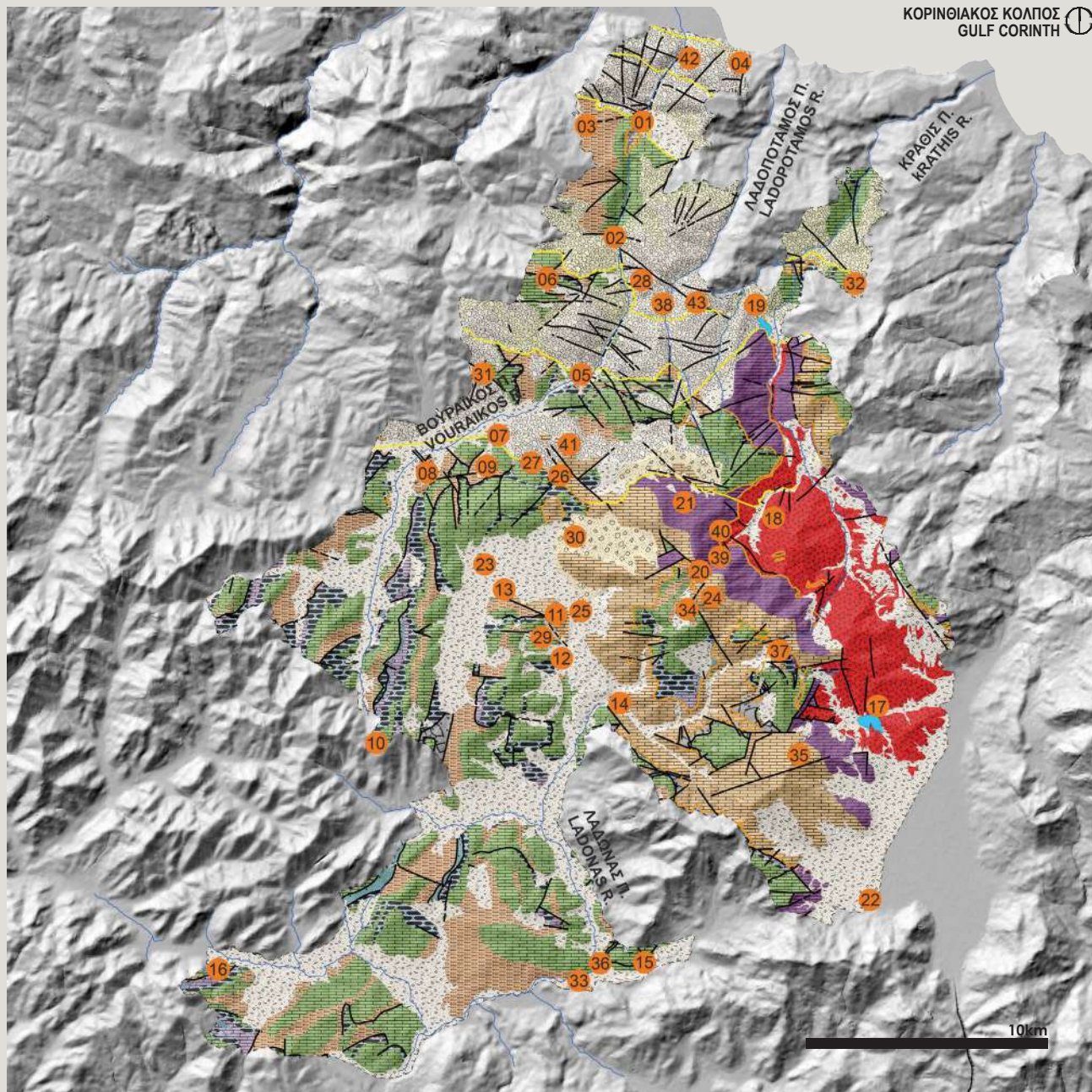


Ποταμός  
River



01 Γεώτοπος  
Geosite





Η φυσική βλάστηση του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO Χελμού-Βουραϊκού είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης διαφόρων παραμέτρων και κυρίως της ορεινής γεωμορφολογίας, της πετρολογικής-γεωλογικής σύνθεσης του εδάφους, των βιοκλιματικών συνθηκών και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που έχουν διαμορφώσει το τοπίο από ιστορικούς χρόνους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σύγχρονο, πολύπλοκο πλέγμα χρήσεων γης, το οποίο περιλαμβάνει ημιφυσικά και φυσικά οικοσυστήματα που υπόκεινται σε παραδοσιακές ανθρώπινες πρακτικές (π.χ. στα απομακρυσμένα ορο-μεσογειακά υψόμετρα, τις λεγόμενες «αλπικές» περιοχές), καθώς και οικολογικά, ιστορικά και πολιτιστικά σημαντικά τοπία. Τα φυσικά οικοσυστήματα περιλαμβάνουν κυρίως δασικές εκτάσεις και δάση (*Pinus halepensis*, *Pinus nigra* και το ενδημικό ελληνικό *Abies cephalonica*, δάση *Quercus coccifera*, *Quercus pubescens* και *Quercus frainetto*, καθώς και παραποτάμια δάση, (*Platanus orientalis* και *Salix alba*). Επιπλέον, τα χαμηλά και ψηλά θαμνώδη οικοσυστήματα (αιθαλή θαμνώδη σκληροφυλλική βλάστηση, garrigues και φρύγανα), σε χαμηλά και μεσαία υψόμετρα, καθώς και οι φυτοκοινωνίες βραχώδων και ασταθών εδαφών και οι ορο-μεσογειακοί λειμώνες, σε μεγάλα υψόμετρα, καλύπτουν επίσης σημαντικό μέρος της επιφάνειας του Γεωπάρκου. Πιο συγκεκριμένα, η περιοχή φιλοξενεί οκτώ διαφορετικούς τύπους οικοσυστημάτων επιπέδου-2 κατά MAES, αποτελούμενα από 16 τύπους οικοτόπων, δύο εκ των οποίων, δηλαδή (i) 6230 \*Χλωώδεις διαπλάσεις με *Nardus* σε πυριτικά υποστρώματα της ορεινής ζώνης (και υποορεινής ζώνης στην ηπειρωτική Ευρώπη) και (ii) 9530 \*Υπομεσογειακά δάση μαύρης πεύκης, είναι προτεραιότητας για τη διατήρηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ).

Η περιοχή του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO Χελμού-Βουραϊκού θεωρείται ως ένα hotspot βιοποικιλότητας της ελληνικής χλωρίδας και περιλαμβάνεται στις περιοχές με υψηλό ενδημισμό των οροσειρών της Βόρειας Πελοποννήσου. Φιλοξενεί πάνω από 1.100 φυτικά taxa, συμπεριλαμβανομένων περισσότερων από 177 ελληνικών ενδημικών ειδών, 40 πελοποννησιακών ενδημικών ειδών,

The natural vegetation of the Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark is the result of the interaction of various parameters and mainly of its multifarious orographic configuration, petrological-geological composition of soil, bioclimatic conditions and human activities that have shaped the landscape since historical times. This results in the contemporary, complex land-use fabric which includes semi-natural and natural ecosystems subject to traditional human practices (e.g. in remote oro-Mediterranean altitudinal levels, the so-called "alpine" areas), as well as ecological, historical and culturally important cultural landscapes. Natural ecosystems include mainly woodland and forests (*Pinus halepensis*, *Pinus nigra* and the Greek endemic *Abies cephalonica* forests, as well as *Quercus coccifera*, *Quercus pubescens* and *Quercus frainetto* forests as well as riparian woodlands and *Platanus orientalis*, *Salix alba* galleries). Additionally, low- and high-scrub ecosystems (evergreen sclerophyllous scrublands, garrigues and phrygana), at low- and medium-altitudinal levels, as well as rock and scree vegetation communities and Oro-Mediterranean grasslands, at high altitudes, also cover a significant amount of the Geopark's surface. More precisely, the area hosts eight different MAES level-2 ecosystem types consisting of 16 habitat types, two of which i.e. (i) 6230 \*Species-rich *Nardus* grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in Continental Europe) and (ii) 9530 \*(Sub-) Mediterranean pine forests with endemic blackpines, are of priority importance for conservation in the European Union (EU).

The Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark area is also rendered as a biodiversity hotspot of the Greek flora and is included in the endemism hotspot region of the mountain ranges of Northern Peloponnesus. It hosts over 1,100 plant taxa, including more than 177 Greek endemics, 40 Peloponnesian endemics, as well as five local endemics (geopark endemics) i.e. *Alchemilla aroanica*, *Lonicera alpigera* subsp. *hellenica*, *Polygala subuniflora*, *Silene conglomeratica*, and *Valeriana*

καθώς και πέντε τοπικών ενδημικών (ενδημικά του γεωπάρκου) δηλαδή, *Alchemilla aroanica*, *Lonicera alpigera subsp. hellenica*, *Polygala subuniflora*, *Silene conglomeratica* και *Valeriana crinii subsp. crinii*. Τα περισσότερα από τα ενδημικά taxa ανήκουν σε μία από τις κατηγορίες κινδύνου της IUCN, ενώ η *Globularia stygia* είναι ένα είδος προτεραιότητας για τη διατήρηση στην ΕΕ, καταχωρημένο στο Παράρτημα II της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Με αυτό τον τρόπο, η οικολογική αξία του ορεινού τοπίου του γεωπάρκου γίνεται ακόμα πιο εμφανής. Ένας σχετικά μεγάλος αριθμός φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών, όπως το πελοποννησιακό ενδημικό τσάι του βουνού (*Sideritis clandestina subsp. peloponnesiaca*), το φασκόμηλο (*Salvia officinalis*) και η άγρια μέντα (*Mentha longifolia*) υπογραμμίζει τη σημασία του γεωπάρκου στην παροχή πολύτιμων οικοσυστημικών υπηρεσιών, συνδέοντας τα στοιχεία της βιοποικιλότητας με την τοπική παράδοση, την οικονομία και τις πολιτιστικές πρακτικές. Αυτή η μοναδική φυτολογική αξία συνδέεται στενά με την ποικιλία των γεωλογικών υποστρωμάτων, όπως αναδεικνύεται από την ταυτοποίηση 43 διαφορετικών γεωτόπων.

Δεδομένου ότι οι σύγχρονες στρατηγικές για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας δεν στοχεύουν μόνο στη διαχείριση της βιοποικιλότητας και του τοπίου, αλλά προτρέπουν επίσης στην ενσωμάτωση της προσέγγισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών, η χαρτογράφηση όλων των τύπων οικοσυστημάτων και των χαρακτηριστικών τους, συμπεριλαμβανομένων των γεωλογικών στοιχείων της περιοχής, καθώς και της κατάστασής τους, συνδέεται άμεσα με την αξιολόγηση των λειτουργιών τους και των σχετικών οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρέχουν. Με αυτόν τον τρόπο, οι σημαντικές περιοχές υψηλής γεωλογικής και βιολογικής ποικιλότητας εντοπίζονται ταυτόχρονα στον χώρο και στον χρόνο.

*crinii subsp. crinii*). Most of the endemic taxa belong to one of the IUCN risk categories, while *Globularia stygia* is a priority species for conservation in the EU, registered in Annex II of the European Directive 92/43/EEC; by this the ecological value of the geopark's mountainous landscape is more strongly manifested.

A relative large number of pharmaceutical and aromatic plants, such as the Peloponnesian endemic ironwort (*Sideritis clandestina subsp. peloponnesiaca*), sage (*Salvia officinalis*) and the horse mint (*Mentha longifolia*) highlights the importance of the geopark in providing valuable ecosystem services, linking biodiversity attributes to local tradition, economy and cultural practices. This unique floristic value is strongly correlated with the variety of geological substrates, outperformed by the identification of 43 different geosites.

Since, modern strategies for biodiversity conservation are not only aiming at biodiversity and landscape management, but also urge to integrate the ecosystem services approach, mapping of all types of ecosystems and their attributes including the geological elements of the area, as well as their condition is directly linked to the assessment of their functions and the relevant ecosystem services they provide. By this the important areas of high geological and biological diversity are identified, simultaneously in space and time.

Στην επικράτεια του γεωπαρκου υπάρχουν αρκετοί χώροι πολιτιστικής-αρχαιολογικής αξίας. Το γεωπαρκο προωθεί αυτούς τους χώρους ως περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος μαζί με τους γεώτοπους. Πλήθος χαρακτηρισμένων αρχαιολογικών χώρων (π.χ. Αρχαία πόλη της Φενεού, Αρχαίος Κλείτωρ, Αρχαιολογικός χώρος Λουσών, Σπήλαιο των Λιμνών Καστριών), βυζαντινά μνημεία (Μονές Αγίας Λαύρας και Μεγάλου Σπητλαίου, Εκκλησία του Αγίου Νικολάου, Παραδοσιακό κτίριο της οικογένειας Πετμεζά) καθώς και ένας παραδοσιακός οικισμός (Βεσινί), αποτελούν την πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής, η οποία είναι υπό την ευθύνη της Εφορείας Αρχαιοτήτων.

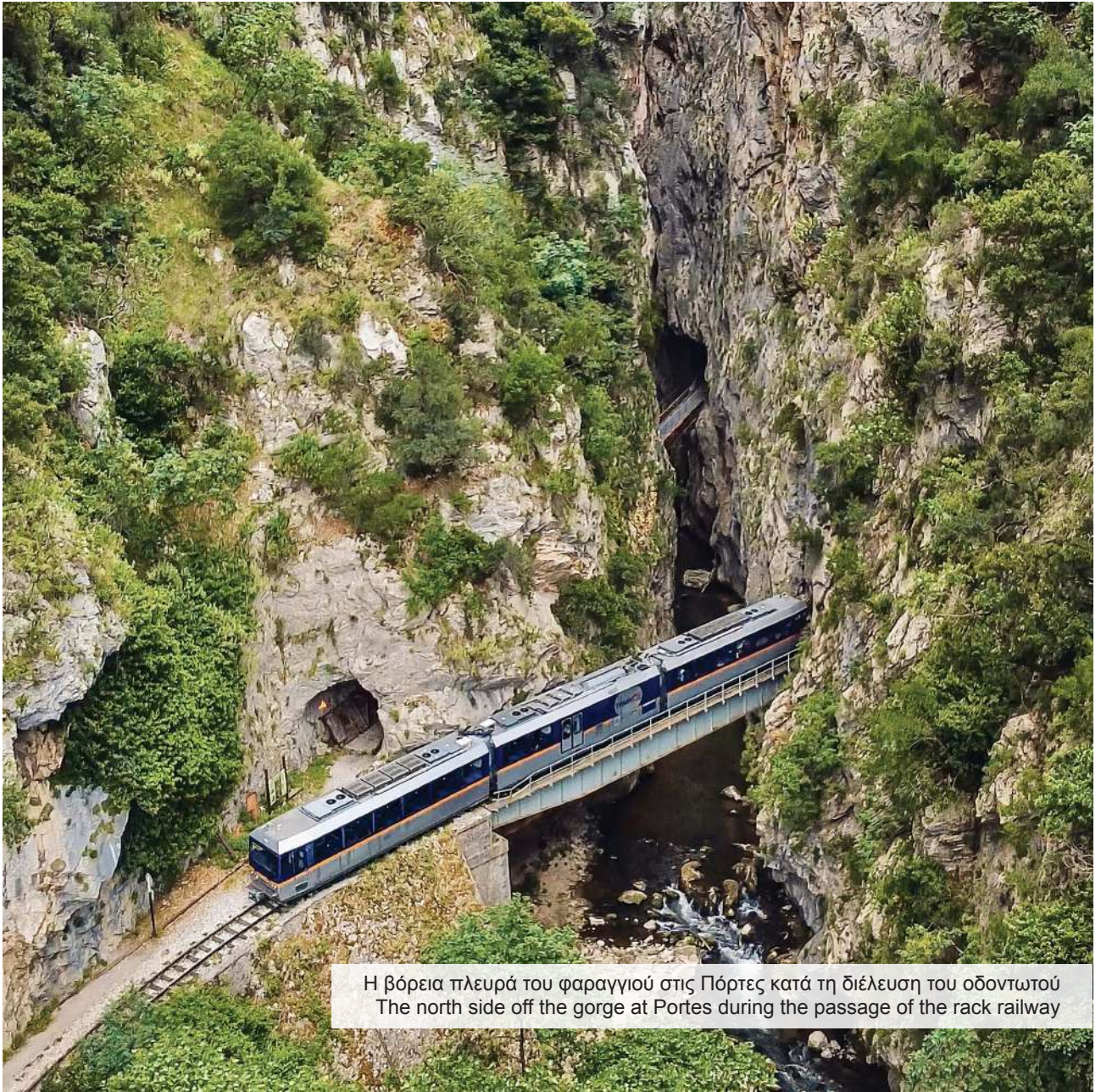
### 1. Γεωμυθολογία

Η μύθοι και οι δοξασίες που αφορούν την περιοχή του γεωπαρκου μοιάζουν ατελείωτα. Ο γεώτοπος της Στύγας αποτελεί ένα τρανταχτό παράδειγμα της στενής σχέσης της περιοχής του γεωπαρκου με την μυθολογία. Οι αρχαίοι πίστευαν ότι τα ύδατα της πηγής προέρχονταν από τον χθόνιο ποταμό του κάτω κόσμου, της Στύγας και ήταν μαγικά. Γι' αυτό συνήθιζαν να ορκίζονται εκεί, μιμούμενοι τον Όρκο των θεών. Είναι το μέρος όπου η Νηρηίδα Θέτιδα έλουσε τον γιο της Αχιλλέα για να τον μετατρέψει σε αθάνατο, κρατώντας τον από τη φτέρνα του. Η φτέρνα που τα νερά δεν άγγιξαν ποτέ παρέμενε αιάλωτη και διαβόητη ως «αχιλλείος πτέρνα». Άλλα χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι μύθοι που σχετίζεται με τον άθλο του Ηρακλή και το Ελάφι της Αρτέμιδος (Κερυνίτης έλαφος) που ζούσε στο όρος Κερύνεια γύρω από το σημερινό Σκεπαστό και τον γεώτοπο τον Ρωγών καθώς και οι καταβόθρες του Φενεού. Ένας από αυτούς συνδέει τη δημιουργία τους με τον Ηρακλή, ο οποίος φέρεται να έσκαψε ο ίδιος τις καταβόθρες στους πρόποδες των βουνών που οριοθετούν την πόλη για να απομακρύνει τα νερά που λίμναζαν σε αυτή και προέρχονταν από τον Αροάνειο (Ολβίο) ποταμό. Ένας ακόμα μύθος συνδέεται με την ευρύτερη περιοχή και την Αρχαία Φενεό, όπου ο Ηρακλής αφού έκλεψε έναν τρίποδα χρησμών από την Πυθεία, η οποία αρνήθηκε να του δώσει χρησμό, τον μετέφερε στο Φενεό όπου ήθελε να δημιουργήσει άλλο μαντείο και εκεί ήρθε αντιμέτωπος με τον Απόλλωνα. Ο Δίας στην προσπάθειά του, να τους σταματήσει

In the territory of the Geopark, there are several sites of cultural and archaeological value. The Geopark promotes these sites as areas of tourist interest alongside geosites. Numerous designated archaeological sites (such as the Ancient city of Feneos, Ancient Kleitoria, Archaeological site of Lousoi, Kastria Cave of the Lakes), Byzantine monuments (including the Monasteries of Agia Lavra and Mega Spilaio, Agios Nikolaos Church, Traditional building of the Petmesa family), and one Traditional settlement (Vesini) constitute the cultural heritage of the area, which falls under the responsibility of the Ephorate of Antiquities.

### 1. Geomythology

The myths and the legends that concern specific parts of the geopark each time are numerous. Styx waters geosite is a characteristic example of geomythology. This site has a great geomythological value since it is known as the fearful river of Hades and the place where the Greek ancient gods were taking their oaths. It is also the place where the Nereid Thetis bathed her son Achilles in order to turn him to immortal, holding him by his heel. This heel that the waters never touched remained vulnerable and infamous as "Achilles' heel". Other examples are connected with Hercules and his labors such as: the myth of Ceryneian hind, a mythical creature that lived in the area around Skepasto village and Rogoi geosite in what was back then the ancient Ceryneia and the Feneos sinkholes (Hercules labors). One of the related myths connects their creation with Hercules, who is said to have dug on his own the sinkholes, at the foot of the mountains that delimit the polje in order to remove the water that got stagnated and came from the Aroanios (Olvios) river. Another myth is connected with the wider area and Ancient Feneos. Hercules after stealing a tripod from Pytheia when she refused to give him an oracle, took it to Feneos in order to create another oracle. There he faced the god Apollo. Zeus in his attempt to stop them threw a thunderbolt and then Apollo took the tripod and Hercules the oracle he was waiting for.



Η βόρεια πλευρά του φαραγγιού στις Πόρτες κατά τη διέλευση του οδοντωτού  
The north side off the gorge at Portes during the passage of the rack railway



έριξε έναν κεραυνό, τότε ο Απόλλωνας πήρε τον τρίποδα και ο Ηρακλής τον χρησμό που περιέμενε. Μια άλλη παραλλαγή του μύθου, αναφέρει πως ο Απόλλωνας αφού έμαθε μετά από μια χιλιετία για τη μεταφορά του τρίποδα στο Φενεό, έκλεισε τις διόδους (καταβόθρες) που είχε σκάψει ο Ηρακλής για να απομακρύνονται τα νερά από την πόλη με αποτέλεσμα να πλημμυρίσει η Αρχαία Φενεός, τιμωρώντας έτσι τους Φενεάτες. Και η μύθοι συνεχίζονται....

Η πλούσια μυθολογία της περιοχής σχετίζεται πολλές φορές με την αδυναμία των ανθρώπων να εξηγήσουν τον τρόπο δημιουργίας των διαφόρων γεωμορφών. Για παράδειγμα στον γεώτοπο Πόρτες-Τρικλιά η αδυναμία να εξηγηθεί ο τρόπος δημιουργίας του στενού περάσματος οδήγησε στον μύθο που θέλει τον Ηρακλή να το «έκοψε» με το σπαθί του για να περάσει.

## 2. Θρησκεία

Τα σπήλαια από την αρχαιότητα αποτελούσαν τόπους λατρείας πιθανώς γιατί απέπνεαν ηρεμία και γαλήνη και έδιναν την αίσθηση της επικοινωνίας με το άγνωστο. Έτσι και σήμερα λοιπόν πολλοί ναοί έχουν κτιστεί μέσα σε σπήλαια ή κάτω από μεγάλες βραχοσκεπές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το ιστορικό μοναστήρι που βρίσκεται στον γεώτοπο του Μεγάλου Σπηλαίου και ο Βυζαντινός ναός της Ανάληψης στον αντίστοιχο γεώτοπο.

## 3. Αρχιτεκτονική

Η ύπαρξη του ασβεστολιθικού πετρώματος σε τόσο μεγάλη αφθονία στην περιοχή του γεωπάρκου έχει σαφώς επηρεάσει την αρχιτεκτονική κυρίως των παραδοσιακών οικισμών που βρίσκονται διάσπαρτοι στις πλαγιές των βουνών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο χαρα-κτηρισμένος παραδοσιακός οικισμός στον γεώτοπο Βεσίνοι. Παράλληλα η αφθονία του υλικού έδινε την ευκαιρία να χτιστούν σπουδαία πέτρινα οχυρωματικά σπίτια, τα πυργόσπιτα ή πύργοι όπως ο Πύργος των Πετμεζαίων στην ευρύτερη περιοχή του γεώτοπου της πόλης των Λουσών.

«Η πέτρα, που βρισκόταν (και βρίσκεται ακόμα) σε αφθονία στο χώρο των ορεινών οικισμών, ήταν ένα υλικό-προϊόν του περιβάλλοντος, η χρήση της οποίας, όχι μόνο δεν αλλοίωνε το τοπίο αλλά αντιθέτως, συνέβαλε καθοριστικά στην τέλεια αρμονία της σύνθεσης, έτσι ώστε με δυσκολία να ξεχωρίζει το χτίσμα από το φυσικό περιβάλλον του. Η αυστηρή γεω-

Another version of the myth states that Apollo, one thousand years after, learned about the transfer of the tripod to Feneos, closed the passages (sinkholes) that Hercules had dug to remove the water from the polje. This resulted in the flooding of Ancient Feneos thus punishing the ancient Pheneats. And the myths go on...

The rich mythology of the area is many times related to the fact that people did not have the knowledge to explain how exactly specific geomorphosites were created. For instance, at the geosite Portes-Triklia people could not explain how the narrow passage was created and for this reason they invented the myth of Hercules who cut the passage with his sword in order to pass through.

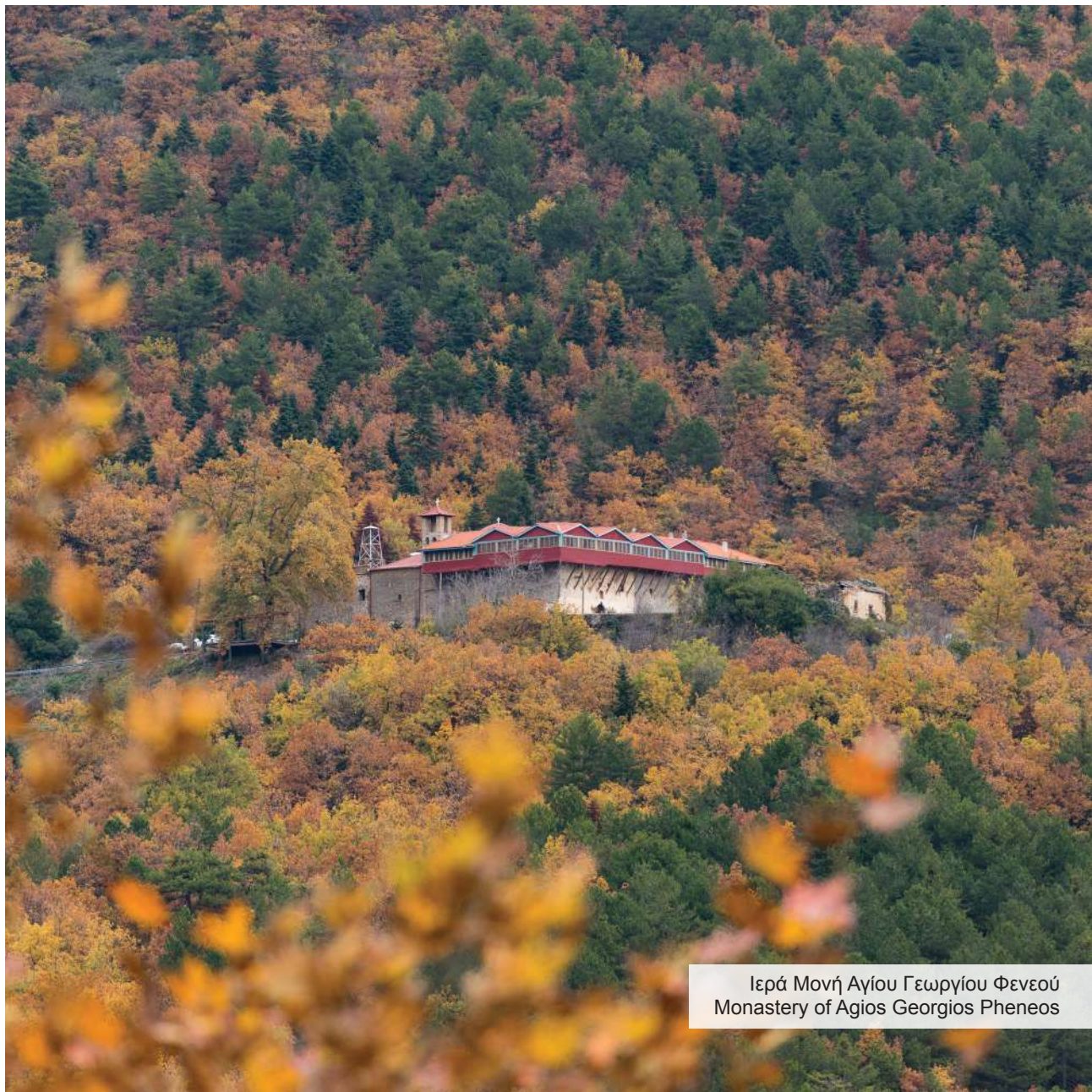
## 2. Religion

The caves from antiquity were places of worship probably because they exuded calm and serenity and gave the feeling of communication with the unknown. So even today many temples have been built in caves or under large rock roofs. Typical examples are the historic monastery located on the geosite of Mega Spilaio and the Byzantine church which lies on the Analipsi geosite.

## 3. Architecture

The extensive limestone rocks that cover a large part of the area of the geopark have clearly affected the architecture of the traditional buildings in the villages that are scattered among the high mountain peaks. The traditional village Vesini, next to the homonymous geosite is a characteristic example with its stonebuilt houses. Additionally, there are a lot of stonebuilt houses that at the same time served as fortresses which are called Pirgospita (Tower Houses) like the Petmezas Tower House at the village of Ano Lousoi around Lousoi polje geosite.

“The stone, which was (and still is) in abundance in the surrounding area of mountain settlements, was a material-a product of the environment, the use of which, not only did not alter the landscape but on the contrary, contributed decisively to the perfect harmony of the scenery, so that it is difficult to distinguish the building from its natural environment. The strict geometry of the buildings and the hardness of the stone, similar to the



Ιερά Μονή Αγίου Γεωργίου Φενεού  
Monastery of Agios Georgios Pheneos

μετρία του όγκου και η σκληράδα της πέτρας, όμοια με τη σκληράδα του τοπίου, αποτελούσαν (και βεβαίως αποτελούν) την ομορφιά του παραδοσιακού οικισμού».

#### 4. Άυλη κληρονομιά

Δημοτική Μουσική & Δημοτική Ποίηση: Η έντονη γεωμορφολογία της περιοχής με τα ψηλά βουνά έχει πολλές φορές γίνει πηγή έμπνευσης για τα Δημοτικά Τραγούδια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο πολυτραγουδισμένος Χελμός. Σύγχρονη Ελληνική Τέχνη: Τόσο ο Χελμός όσο και άλλες εμβληματικές περιοχές του γεωπάρκου έχουν γίνει πηγή έμπνευσης για την σύγχρονη ελληνική μουσική και τον κινηματογράφο.

#### 5. Ιστορία

Η περιοχή του γεωπάρκου είναι μια περιοχή με πλούσια ιστορία η οποία έπαιξε σημαντικό ρόλο στους απελευθερωτικούς αγώνες των Ελλήνων. Το έντονο γεωμορφολογικό της ανάγλυφο αποτέλεσε πολλές φορές πεδίο σκληρών μαχών αλλά και απροσπέλαστο καταφύγιο ηρώων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα όπου η γεωμορφολογία έπαιξε σημαντικό ρόλο στο ιστορικό αποτύπωμα της περιοχής είναι ο ματωμένος λόφος του Καππίη. Εκεί διαπράχθηκε ένα από τα πιο συνταρακτικά εγκλήματα του Β παγκοσμίου πολέμου, η σφαγή των Καλαβρύτων. Το σημείο επιλέχθηκε από τους Γερμανούς ως ιδανικό εξαιτίας της αμφιθεατρικής του γεωμορφολογίας η οποία προσέφερε θέα στα καιγόμενα Καλάβρυτα αυξάνοντας την φρίκη των αιχμαλώτων και παράλληλα εκμηδένιζε τις δυνατότητες διαφυγής. Μνημεία της φρίκης του πολέμου υπάρχουν αμέτρητα σημεία σε ολόκληρη την περιοχή και πολλά από αυτά βρίσκονται σε γεώτοπους (π.χ. Ρωγοί, Χελωνοσπηλιά) όπου ο επισκέπτης μπορεί να συνδυάσει την γεωποικιλότητα με την πολιτιστική κληρονομιά του τόπου.

Μια άλλη πτυχή της επιρροής της γεωλογικής κληρονομιάς στην ιστορία και την εξέλιξη της περιοχής είναι η ύπαρξη των ορυχείων λιγνίτη (γεώτοποι Παλιοχωρίου και Ξυδιά). Η ύπαρξη του λιγνίτη στην ευρύτερη περιοχή των Καλαβρύτων συνδέθηκε με τον διάσημο Οδοντωτό σιδηρόδρομο που διατρέχει το φαράγγι του Βουραϊκού ποταμού. Ο λιγνίτης, ο “έβελος” των Καλαβρύτων, μεταφερόταν με σχετική ευκολία από τα Καλάβρυτα στις πεδινές περιοχές γεγονός που πιθανώς αποτέλεσε σημαντικό στοιχείο ώστε οι δυνάμεις κατοχής να στρέψουν την προσοχή τους στην περιοχή.

hardness of the landscape, constituted (and of course constitute) the beauty of the traditional settlement”.

#### 4. Intangible heritage

Folk music & Folk poetry: The intense geomorphology of the area which hosts many high peaks has often become a source of inspiration for folk songs and poems. A characteristic example is Chelmos Mt which has been mentioned in many of them.

Modern Greek art: Not only folk music praises the landscapes of the geopark, but also modern Greek songs and movies.

#### 5. History

The geopark’s area has played an important role during the Greek revolutions. Its intense geomorphology was often a battlefield but also an inaccessible refuge for heroes! A characteristic example is the Kapi hill. One of the most shocking crimes of World War II was committed there, the massacre of Kalavryta. The place was chosen because of its amphitheater geomorphology which offered a view of the burning Kalavryta, this way increasing the horror of the prisoners and at the same time eliminating the possibilities of escaping. There are similar monuments at countless places throughout the area and many of them are located in geosites (e.g Rogoi, Chelonospilia) where the visitor can combine geodiversity with the cultural heritage of the area.

Another aspect of the influence of geological heritage on the history and evolution of the area is the existence of lignite mines (geosites Palaeochori and Xidias). The occurrence of lignites in the wider area is connected to the famous historic Odontotos train that runs the Vouraikos gorge. The lignite, “evelos” in the local dialect was easily transported with the train from Kalavryta to the lowland areas. This is probably one of the reasons that the occupation forces showed such great interest for the area.

## Κατηγορίες γεωτόπων

---

Οι γεώτοποι του γεωπάρκου χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με την ιδιαίτερη γεωλογική τους αξία. Μια πληθώρα γεωλογικών φαινομένων από τεκτονικά, γεωμορφολογικά και καρστικά φαινόμενα μέχρι θέσεις παλαιοντολογικού, λιθολογικού ή υδρολογικού ενδιαφέροντος συμπληρώνουν το γεωλογικό «παζλ» (παλίμψηστο) της περιοχής. Πολλοί από τους γεώτοπους παρουσιάζουν συνδυαστικό ενδιαφέρον. Ας τους γνωρίσουμε από πιο κοντά!

**Τεκτονικοί γεώτοποι:** Στους τεκτονικούς γεώτοπους αποτυπώνονται οι κινήσεις που πραγματοποιούνται στον φλοιό της γης μέσω ρηγμάτων και άλλων τεκτονικών δομών. Συνδέονται με την δημιουργία σεισμών και άλλων καταστροφικών γεγονότων καθώς και με την διαμόρφωση του γήινου ανάγλυφου.

**Γεωμορφολογικοί γεώτοποι:** Στους γεωμορφολογικούς γεώτοπους αποτυπώνονται οι διαφορετικοί μορφολογικοί τύποι στην επιφάνεια της γης σε συνάρτηση με τις αιτίες δημιουργίας τους.

**Καρστικοί:** Στους καρστικούς γεώτοπους αντικατοπτρίζεται η επίδραση της διαλυτικής ικανότητας του νερού στα ασβεστολιθικά πετρώματα.

**Παλαιοντολογικοί:** Οι γεώτοποι παλαιοντολογικού ενδιαφέροντος περιλαμβάνουν θέσεις όπου έχουν βρεθεί απολιθώματα. Τα απολιθώματα αποτελούν αδιάμφευστους μάρτυρες της ιστορίας μια περιοχής.

**Λιθολογικοί:** Οι γεώτοποι λιθολογικού ενδιαφέροντος περιλαμβάνουν περιοχές με ιδιαίτερα πετρώματα όσον αφορά την προέλευσή τους, την ηλικία τους, την σύνθεσή τους, την δομή τους και της κατανομής στην ευρύτερη περιοχή.

**Υδρολογικοί:** Οι υδρολογικοί γεώτοποι περιγράφουν και αντικατοπτρίζουν την κίνηση, την διανομή και την διαχείριση του νερού στην περιοχή ενδιαφέροντος.

## Geosite's categories

---

The geosites of the geopark are classified into categories according to their geologic value. A variety of geologic phenomena from tectonic, geomorphologic and karstic ones to sites of palaeontologic, lithologic or hydrologic interest complete the geologic puzzle of the area. Many of the geosites present a combined value. Let's learn more about geosites:

**Tectonic geosites:** The tectonic geosites capture the movements that happen in the earth's crust through faults and other structures. They are connected with the generation of earthquakes and other catastrophic phenomena as well as with the formation of the earth's surface relief.

**Geomorphological geosites:** The geomorphological geosites capture the different morphologic types of the earth's crust in combination to the causes of their creation.

**Karstic geosites:** The karstic geosites depict the effect of water solubility on limestone rocks.

**Palaeontological:** The geosites of palaeontological interest contain sites where fossils have been found. The fossils are undeniable witnesses of the past history of the area.

**Lithological:** The lithological geosites consist of rocks with special value as far as their origin, their age, their composition, their structure or/and their spatial distribution.

**Hydrological geosites:** The hydrologic geosites describe the movement, the distribution and the management of water.

Πίνακας 1. Λίστα των γεωτόπων του γεωπάρκου Χελμού-Βουραϊκού και ο χαρακτηρισμός τους  
 Table 1. List of geosites of the Chelmos Vouraikos UGGp and their characterization  
 Τεκτονικός | Tectonic= T, Λιθολογικός | Lithological= L, Στρωματογραφικός | Stratigraphical= S,  
 Καρστικός | Karstic= K, Γεωμορφολογικός | Geomorphological= Gm, Υδρολογικός | Hydrological= H,  
 Γεωτεχνικός | Geotechnical= Gt, Παλαιοντολογικός | Palaeontological= P, Πολιτιστικός | Cultural= C

Γεώτοπος Geosite	Κατηγορία Category	Γεώτοπος Geosite	Κατηγορία Category
01 Νιάματα Niamata	T L S	23 Πόληγ Λουσών Lousoi polje	K
02 Πόρτες-Τρικλιά Portes-Triklia	K L T	24 Μαυρόλιμνη Mavrolimni	Gm
03 Μαμουσιά-Ρούσκιο Mamousia-Rouskio	L S	25 Ανάληψη Analipsi	L K
04 Θαλάσσια Αναβαθμίδα Τράπεζας Thalassa Marine terrace	Gm T	26 Βαλβούσι Valvousi	Gm K
05 Κροκαλοπαγή Κερπινής Kerpini Conglomerates	Gm L	27 Κεραμιδάκι Keramidaki	L T
06 Ρωγμή Roghi	L S	28 Μέγα Σπήλαιο Mega Spilaio	Gm L P
07 Τεκτονικό βύθισμα Καλαβρύτων Tectoni graben Kalavryta	Gm T	29 Πηγή Καστριών Kastria spring	K
08 Αγία Λαύρα Agia Lavra	T	30 Σπανόλακκος Spanolakkos	Gm L
09 Λιγνίτες Ξυδιά Xidias Lignites	L S	31 Λιγνίτες Παλαεοχωρίου Palaeochori lignites	L P
10 Πριόλιθος Priolithos	L S	32 Καπολισθήση Βαλιμής Valimi landslide	Gm
11 Σπήλαιο λιμνών Καστριών Kastria cave of lakes	K	33 Κλήμα Παισανία Pausanias Vine	C
12 Μαύρη Λίμνη Mavri Limna	Gm T	34 Ψηλή Κορφή Psili Korfi	Gm T K
13 Καταβόθρα Λουσών Lousoi sinkhole	K	35 Ντουρντουβάνια Ntourntouvana	Gm S P K
14 Πηγές Αροάνιου Aroanios Springs	K	36 Χελωνοσπηλιά Chelonospilvia	Gm
15 Πηγές του Λάδωνα Ladon's Springs	K	37 Μαδερό Madero	Gm S
16 Βεσίνι Ραδιολαρίτες Vesini radiolarites	L S	38 Διαβρωμένα κροκαλοπαγή Eroded Conglomerates	Gm L
17 Λίμνη Δόξα Doxa lake	H Gt L	39 Μπαλκόνι Στύγας "Balconi" of Styx	Gm S
18 Σόλος Solos	L	40 Τέσσερα Έλατα Tessera Elata	Gm L
19 Λίμνη Τσιβλού Tsilvos Lake	Gm H	41 Κάστρο Ωριάς Orias Castle	Gm S
20 Ύδατα Στύγας Water of Styx	Gm S K	42 Δέλταϊκά ριπιδία Βουραϊκού Vouraikos delta fans	Gm T
21 Λαυποπαγή Ξερόκαμπου Xerosambos breccias	Gm L	43 Πετρούχι Petrouchi	Gm
22 Καταβόθρες Φενεού Feneos sinkholes	K		



ΓΕΩΠΑΡΚΟ  
ΧΕΛΜΟΣ-ΒΟΥΡΑΙΚΟΥ  
GEOPARK  
CHELMOS-VOURAIKOS



Γεώτοποι UNESCO  
UNESCO Geosites



Ο γεώτοπος Νιάματα αποτελεί ένα τεκτονικό παράθυρο, δηλαδή ένα άνοιγμα ανάμεσα στα νεότερα πετρώματα, μέσω ρηγμάτων, το οποίο αφήνει το περιθώριο να μελετήσουμε τα παλιότερα πετρώματα που βρίσκονται σε κατώτερα στρωματογραφικά επίπεδα. Από τον γεώτοπο αυτό περνά ο ιστορικός οδοντωτός σιδηρόδρομος, αλλά και το ευρωπαϊκό μονοπάτι E4.

**Γεωλογία:** Η ιστορία αυτού του γεώτοπου ξεκινά εκατομμύρια χρόνια πριν (97.5-36.6 εκ. χρόνια) όταν σε δύο απομακρυσμένες θαλάσσιες λεκάνες δημιουργήθηκαν οι ασβεστόλιθοι των γεωτεκτονικών ζωνών Πίνδου και Τρίπολης. Στη συνέχεια, έδρασαν έντονες συμπιεστικές δυνάμεις, εξαιτίας των οποίων τα πετρώματα της ασβεστολιθικής ζώνης της Πίνδου μετακινήθηκαν για μεγάλη απόσταση και τοποθετήθηκαν πάνω στα αντίστοιχα της ζώνης της Τρίπολης. Τα πετρώματα αυτά σκεπάστηκαν από άλλα νεότερα ιζήματα που προέρχονται από τα ποτάμια που κυλούσαν στην περιοχή (κροκαλοπαγή). Οι πρόσφατες όμως πιέσεις στον φλοιό της γης οδήγησαν στη δημιουργία ρηγμάτων. Ένα τέτοιο ρήγμα, υπάρχει στον γεώτοπο Νιάματα (Ρήγμα της Μαμουσιάς). Εξαιτίας αυτού του ρήγματος, τα πετρώματα έσπασαν και η μία πλευρά ανασηκώθηκε με αποτέλεσμα να έρθουν στην επιφάνεια τα παλιότερα πετρώματα (ασβεστόλιθοι Τρίπολης) σχηματίζοντας έτσι ένα «τεκτονικό παράθυρο» που μας δίνει την ευκαιρία να διαβάσουμε για το γεωλογικό παρελθόν, όπως ακριβώς ένα βιβλίο ιστορίας.

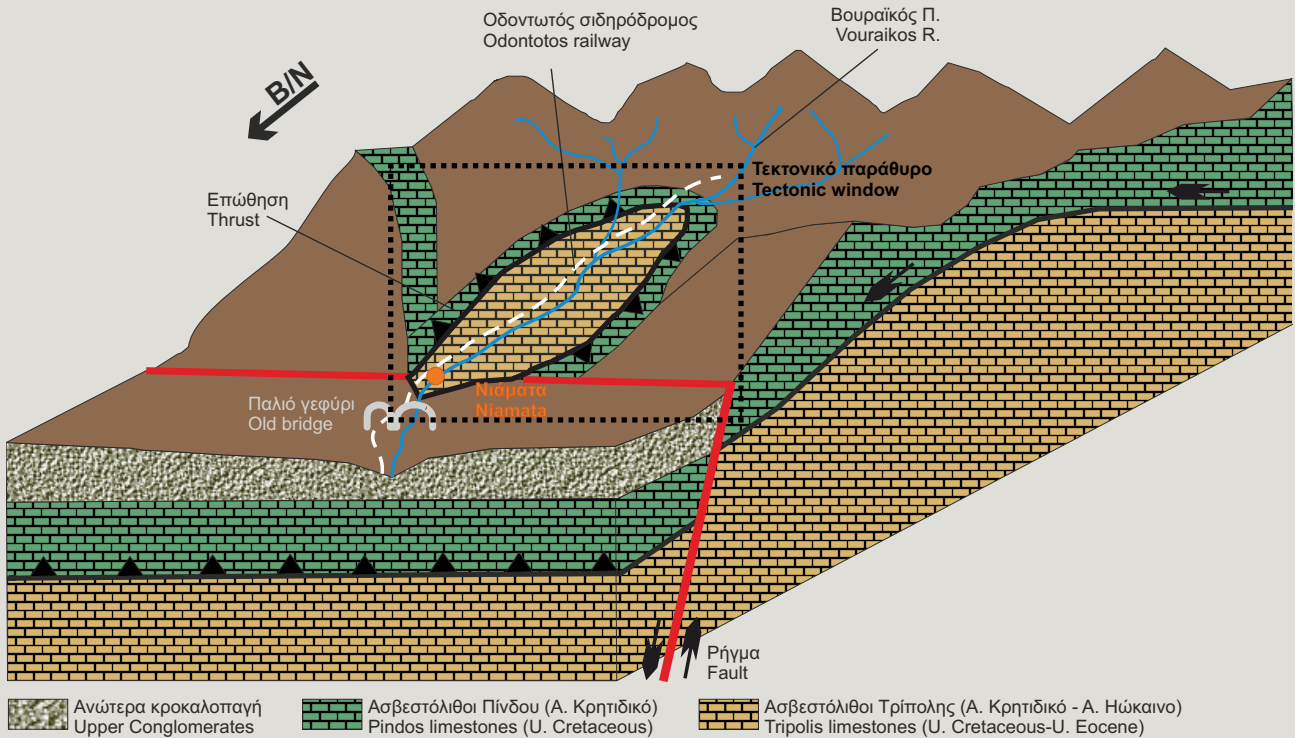
**Θέση:** Στην πρώτη στάση του οδοντωτού σιδηρόδρομου ερχόμενος από Διακοπτό προς την πόλη των Καλαβρύτων, βρίσκονται τα Νιάματα, το σημείο που ξεκινά το επιβλητικό φαράγγι του Βουραϊκού ποταμού.

Niamata geosite is a tectonic window. It comprises a “window” to the past, since younger rocks have been shifted through faults allowing the study of the older ones that lie beneath. The historic Odontotos rack railway passes through this geosite, as well as the European path E4.

**Geology:** The history of this geosite begins millions of years ago (97.5-36.6 million years ago) when the limestones of Pindos and Tripoli geotectonic zones were formed in two remote sea basins. Then, intense compressive forces acted, due to which the rocks of the Pindos geotectonic zone were transported for a long distance and placed on top of the ones of the Tripoli zone. These rocks were then covered by other younger sediments that came from rivers that flowed in the area (conglomerates). Recent pressures though on the earth’s crust have led to the formation of faults. Such a fault exists in the Niamata geosite (Mammousia Fault). Because of this fault, the rocks got broken and one block was uplifted, exposing the older rocks (Tripoli limestones), forming thus a “tectonic window”, that gives us the opportunity to read the geologic past, just like a history book.

**Location:** At the first stop of the Rack Railway coming from Diakopto to the town of Kalavryta, you will find Niamata, the point where the imposing gorge of the Vouraikos river begins.

Τρισδιάστατη απεικόνιση του τεκτονικού παραθύρου στη θέση Νιάματα  
Diagram showing in 3D the structure of Niamata tectonic window



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Το εσωτερικό του φαραγγιού όπου διακρίνονται οι ασβεστόλιθοι της Τρίπολης  
The interior of the gorge where the limestones of Tripolis Unit can be seen
- ← Άποψη του τεκτονικού παραθύρου από ψηλά  
View of the tectonic window from above
- ↓ Βόρεια άποψη του φαραγγιού στη θέση Νιάματα  
North view of the gorge at Niamata





Ο γεώτοπος Πόρτες-Τρικλιά, αποτελεί το πιο στενό και πιο βαθύ τμήμα του φαραγγιού του Βουραϊκού. Τη διαδρομή του νερού από τα Καλάβρυτα μέχρι το Διακοπτό μέσα στο φαράγγι, συνοδεύει εδώ και εκατόν είκοσι χρόνια ο οδοντωτός σιδηρόδρομος. Στο γεώτοπο Πόρτες υπάρχει μια τεχνητή σήραγγα, στην είσοδο της οποίας οι δυο τεράστιες πόρτες χρησίμευαν κατά το παρελθόν στην αποτροπή της διέλευσης πεζών από το φαράγγι κατά μήκος των γραμμών του οδοντωτού σιδηροδρόμου.

**Γεωλογία:** Τα κύρια πετρώματα που συναντώνται στην περιοχή είναι λευκόεφροι ασβεστόλιθοι (ανθρακικά πετρώματα, τα οποία διαβρώνονται εύκολα από τη δράση του νερού) που δημιουργήθηκαν σε μια βαθιά θάλασσα (Ωκεανός Πίνδου) πριν περίπου 100-66 εκ. χρόνια και συνεκτικά κροκαλοπαγή (αποστρογγυλεμένα θραύσματα πετρωμάτων) που έχουν μεταφερθεί από ποτάμια και αποτέθηκαν στην περιοχή πριν περίπου 2.588-1.0 εκ. χρόνια. Η δημιουργία του γεώτοπου οφείλεται στις ιδιαίτερες τεκτονικές συνθήκες που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή λόγω της διάνοιξης του Κορινθιακού κόλπου. Ο Κορινθιακός κόλπος αποτελεί την πιο σεισμικά ενεργή περιοχή της Ευρώπης, καθώς τα τελευταία 5 εκ. χρόνια παρουσιάζει διαστολή 10-15 χιλιοστά ανά χρόνο. Η διαστολή αυτή προκαλεί τη δημιουργία πολλαπλών ρηγμάτων, που έχουν σαν αποτέλεσμα τη βύθιση στην περιοχή του Κόλπου και τη συνεχή ανύψωση στις περιοχές της Βόρειας Πελοποννήσου όπως και στη περιοχή του Βουραϊκού. Η ανύψωση αυτή κατά μήκος της περιοχής Πόρτες-Τρικλιά, σε συνδυασμό με τη συνεχή κατά βάθος διάβρωση του ασβεστόλιθου από τη δράση του νερού του Βουραϊκού ποταμού, δημιούργησαν αυτή την εντυπωσιακή γεωμορφή.

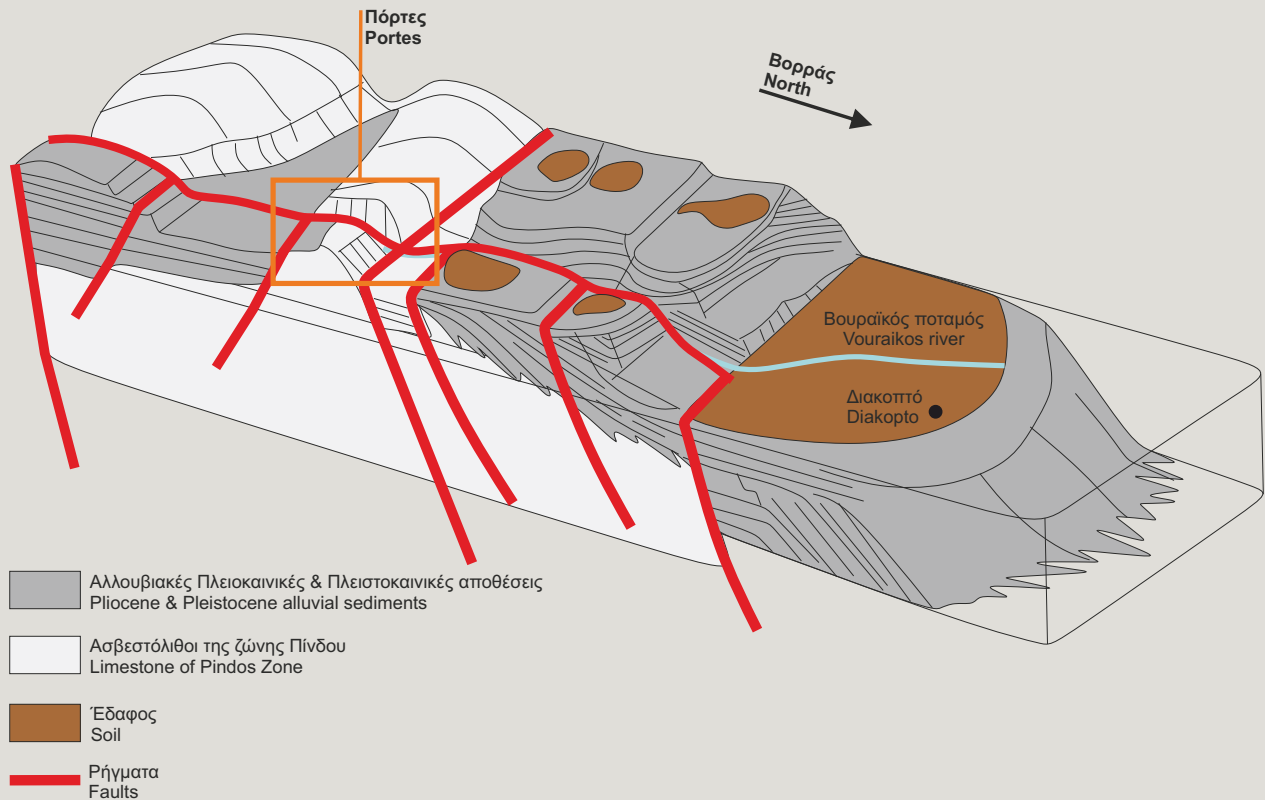
**Θέση:** Βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του Γεωπάρκου και αποτελεί μέρος του Φαραγγιού του Βουραϊκού. Μπορεί κανείς να φτάσει στο σημείο, περπατώντας παράλληλα στις ράγες του Οδοντωτού, ξεκινώντας από το σταθμό Ζαχλωρού.

Portes-Trikliá geosite, is the narrowest and deepest part of the Vouraikos gorge. For over a hundred and twenty years the water route from Kalavryta to Diakopto, has been accompanied by the raked railway. At Portes geosite there is a tunnel at the entrance of which two huge iron doors were used to prevent the passage of people that wanted to hike the canyon along the railtracks of the raked railway.

**Geology:** The dominant rocks of the area are white limestones (carbonate rocks, which are easily eroded by the action of water) formed in a deep sea (Pindos Ocean) about 100-66 million years ago and cemented conglomerates (rounded rock fragments) transported by rivers and deposited in the area about 2.588-1.0 million years ago. This geosite was formed by the special tectonic conditions that prevail in the wider area due to the expansion of the Gulf of Corinth. The Corinth gulf is the most seismically active area in Europe, having been active for the last 5 million years, with an expansion rate of 10-15 mm per year. This expansion causes the formation of multiple faults, which results in the subsidence of the Gulf area and the continuous uplift in the areas of Northern Peloponnese such as the Vouraikos gorge area. This uplift along the Portes-Trikliá area, combined with the continuous deep erosive action of the water of the Vouraikos river, created this impressive geomorph.

**Location:** It is in the northern part of the Geopark and is part of the Vouraikos Gorge. The point can be reached by walking parallel to the Rack Railway, starting from Zachlorou station.

Απλοποιημένο τρισδιάστατο σχέδιο που απεικονίζει τη γεωμορφολογία και την βασική δομή του κατώτερου τμήματος του φαραγγιού του Βουραϊκού συμπεριλαμβανομένου του γεώτοπου στις Πόρτες  
Simplified drawing showing in 3D the geomorphology and basic geological structure of the lower Vouraikos gorge area including the Portes geosite



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Το στενότερο σημείο του φαραγγιού (θέση Πόρτες)  
The narrowest point of the gorge (Portes location)
- ← Οι μεταλλικές πόρτες στην είσοδο της σήραγγας (φωτο: Αλέξης Λεχουρήτης)  
The iron doors at the tunnel entrance (photo: Alexis Lechouritis)
- ↓ Το στενότερο σημείο του φαραγγιού με τα ασβεστολιθικά πρηνή (Ενότητα Πίνδου)  
The narrowest point of the gorge with the limestone slopes (Pindos Unit)



Το χωριό Μαμουσιά είναι χτισμένο πάνω σε μια σχετικά εκτεταμένη εμφάνιση πετρωμάτων που μέχρι πρόσφατα ήταν γνωστά με την ονομασία «φλύσχη» ενώ σήμερα αναφέρονται με τον όρο «υποθαλάσσιες ροές πυκνότητας». Πρόκειται για ένα σύνολο από διαφορετικά πετρώματα που εναλλάσσονται κυκλικά είτε από πιο λεπτόκοκκα (μάργες) σε πιο χονδροκόκκα (ψαμμίτες και/ή κροκαλοπαγή) ή το αντίθετο. Στην ευρύτερη περιοχή, στη δεξιά όχθη του ποταμού Κερυνίτη, υπάρχει επισκέψιμος αρχαιολογικός χώρος με ελληνιστικό νεκροταφείο, ερείπια τοίχων και θεάτρου. Πρόκειται για τα ίχνη της πανάρχαιας και σημαντικής πόλης Κερύνειας (ελληνιστικής εποχής) ή οποία βρισκόταν στην επικράτεια της διάσημης αρχαίας πόλης Ελικής.

**Γεωλογία:** Ο φλύσχη της Μαμουσιάς ανήκει στην γεωτεκτονική ζώνη της Πίνδου. Πριν από εκατομμύρια χρόνια υπήρχε ο ωκεανός της Πίνδου. Εκεί πριν 66,4 έως 36,5 εκ. (Παλαιόκαινο έως Ηώκαινο) συσσωρεύονταν υλικά από την γειτονική οροσειρά που ολοένα και ψήλωνε (Αλπική ορογένεση). Εξαιτίας όμως των πιέσεων που δέχτηκε η περιοχή τα πετρώματα αυτά «στριμώνονται», συσσωρεύονται δίπλα στην ορογενετική ζώνη, «τσαλακώνονται» και «σπάνε» (δηλαδή παραμορφώνονται από ρήγματα και πτυχές), και τελικά ανυψώνονται και γίνονται μέρος του βουνού. Σήμερα αυτά τα υποθαλάσσια ιζήματα βρίσκονται σε υψόμετρο μεγαλύτερο από 600 μ. Πρόκειται για εναλλαγές ψαμμίτη, μαργαϊκού ασβεστόλιθου και πηλίτη οι οποίες παρουσιάζονται έντονα σπασμένες (με διακλάσεις και ρήγματα) και καμπυλωμένες (πτυχωμένα στρώματα). Αυτά μαρτυρούν την μακρόχρονη ιστορία μιας θάλασσας που έγινε βουνό.

Ο σχηματισμός του «φλύσχη» σε συνδυασμό με το υψηλό ανάγλυφο και το μικροκλίμα της περιοχής παρέχουν ιδανικές συνθήκες για την καλλιέργεια αμπελιών. Γύρω από την θέση του γεώτοπου καλλιεργούνται σε μεγάλη έκταση αμπελώνες.

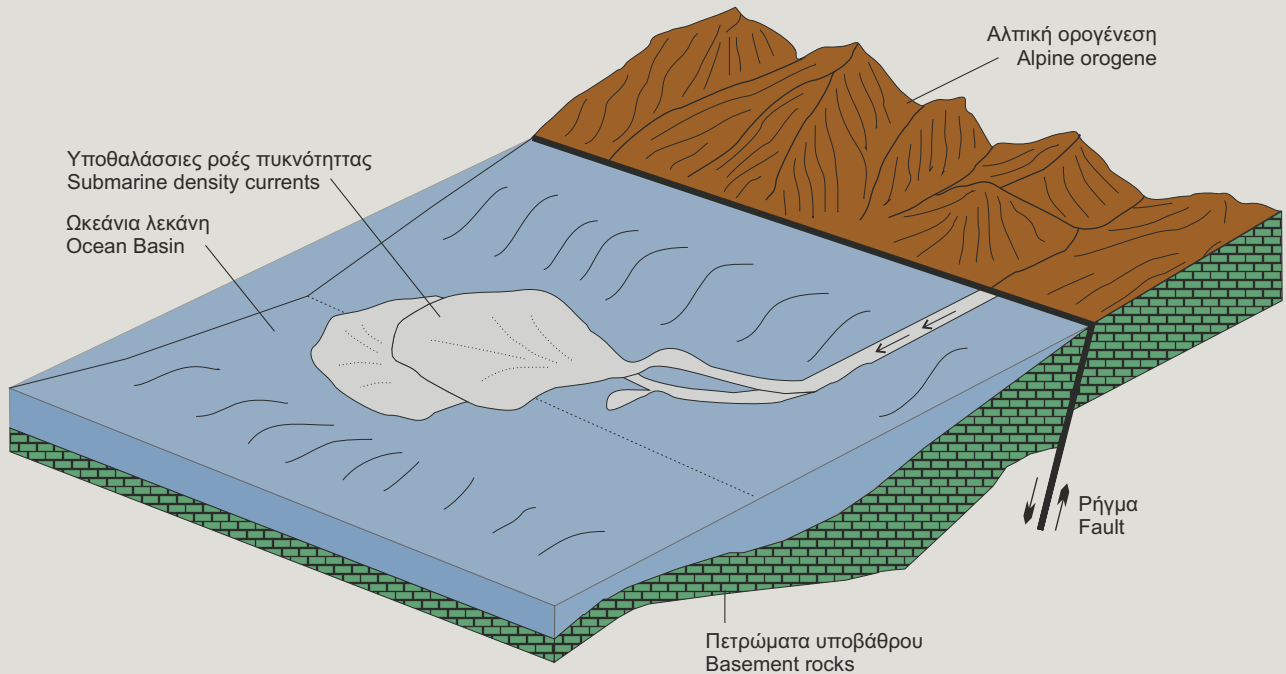
**Θέση:** Στα 500 μ. περίπου, ανατολικά και δυτικά του χωριού Μαμουσιά, εμφανίζεται ο γεώτοπος.

Mamousia village is built on rocks that until recently were named as “flysch”. Today they are called with the scientific name “submarine density currents”. It is a “lithologic formation” which means a group of different rocks that alter cyclically from finer grained (marls) to coarser grained (sandstones and conglomerates) or the opposite. In the nearby area, at the right riverbed of Kerinitis River there are the archaeological remains of the ancient city of Kerineia (Hellenistic era) with its ancient cemetery, remains of the walls that surrounded the ancient city and an ancient theater. This town was part of the territory of the famous ancient city Eliki.

**Geology:** The rocks around Mamousia village belong to the Pindos geotectonic zone and were formed in a similar way. Millions of years ago there was an ocean called the Pindos Ocean. There, 66.4 to 36.5 million years ago (Paleocene to Eocene), sediments from the neighboring continuously growing mountains (Alpine orogenesis) were accumulating. Due to the pressure that existed in the area the rocks “squeeze”, “fold” and “break” (faults) and finally get uplifted becoming part of the mountains. Today, these rocks are found at 600m altitude. They constitute alterations of sandstone, marly limestones and pelites that have been severely fragmented (fractures and faults) and curved (folded). They are showing the long story of a sea that turned into a mountain.

**Location:** At about 500 m, east and west of the village of Mamousia, the geosite appears.

Δημιουργία υποθαλάσσιων ροών πυκνότητας σε ωκεάνια λεκάνη δίπλα στην ορογενετική ζώνη  
Formation of submarine density currents in an ocean basin which lies next to the orogen



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Φλύσχη της Μαμουσιάς και αμπελώνες στο υπερκείμενο οροπέδιο  
Mamoussia flysch outcrop and the vineyards on the overlying plateau
- ← Τυπικές αποθέσεις φλύσχη με εναλλαγές ψαμμιτών και πηλιτών  
Typical flysch deposits with alternations of sandstones and mudstones
- ↓ Στρώμα καφέρυθρου ψαμμίτη που υπόκειται γκρι λεπτών πηλιτών  
Red-brown sandstone underlying thin bedded grey mudstones



Το γραφικό χωριό Τράπεζα είναι χτισμένο σε μια επίπεδη περιοχή πάνω από την θάλασσα του Κορινθιακού Κόλπου. Το ιδιαίτερο αυτό γεωμορφολογικό ανάγλυφο αποτελεί μια θαλάσσια αναβαθμίδα. Νότια του χωριού Τράπεζα, βρίσκεται το Μοναστήρι της Αγίας Τριάδας κτισμένο πάνω στα ερείπια του αρχαίου ναού της θεάς Γης, από το οποίο σώζεται ακόμα ένας “Θόλος” (κωνοειδές κτίσμα της Μυκηναϊκής εποχής) που μετατράπηκε σε χριστιανικό ναό.

**Γεωλογία:** Πως δημιουργήθηκε αυτή η αναβαθμίδα; Κατά την διάρκεια μιας μεσοπαγετώδους περιόδου στο Μέσο Πλειστόκαινο (0.8-0.126 εκ. χρόνια) όταν η στάθμη της θάλασσας ήταν υψηλή, αποτέθηκαν τα πετρώματα που αποτελούν σήμερα την αναβαθμίδα της Τράπεζας. Κατά την αντίστοιχη παγετώδη περίοδο η στάθμη έπεσε σε χαμηλότερα επίπεδα και η αναβαθμίδα αποκαλύφθηκε και παράλληλα ανυψώθηκε εξαιτίας ενός ρήγματος. Η διεργασία αυτή επαναλήφθηκε αρκετές φορές σχηματίζοντας μια σειρά από θαλάσσιες αναβαθμίδες που βρίσκονται σε σταδιακά μεγαλύτερο υψόμετρο. Οι αναβαθμίδες στην γύρω περιοχή, λιθολογικά αποτελούνται από εναλλαγές άμμων και κροκαλοπαγών και έχουν μέγιστο πάχος 60 μ. Η πιο χαρακτηριστική εμφάνιση είναι αυτή πάνω στην οποία είναι χτισμένο το χωριό Τράπεζα σε υψόμετρο 140 μ.

Το θαλάσσιο περιβάλλον στο οποίο δημιουργήθηκαν οι αποθέσεις στην περιοχή της Τράπεζας, επιβεβαιώθηκε με την εύρεση απολιθωμένων οργανισμών που ζούσαν σε ρηχά-παράκτια περιβάλλοντα όπως τρηματοφόρα, οστρακώδη και μαλάκια (κοχύλια).

**Θέση:** Στα βόρεια όρια του γεωπάρκου Χελμού-Βουραϊκού, στο χωριό Τράπεζα βρίσκεται ο πρώτος γεώτοπος που μπορεί να επισκεφθεί κάποιος ερχόμενος είτε από την Πάτρα είτε από την Αθήνα.

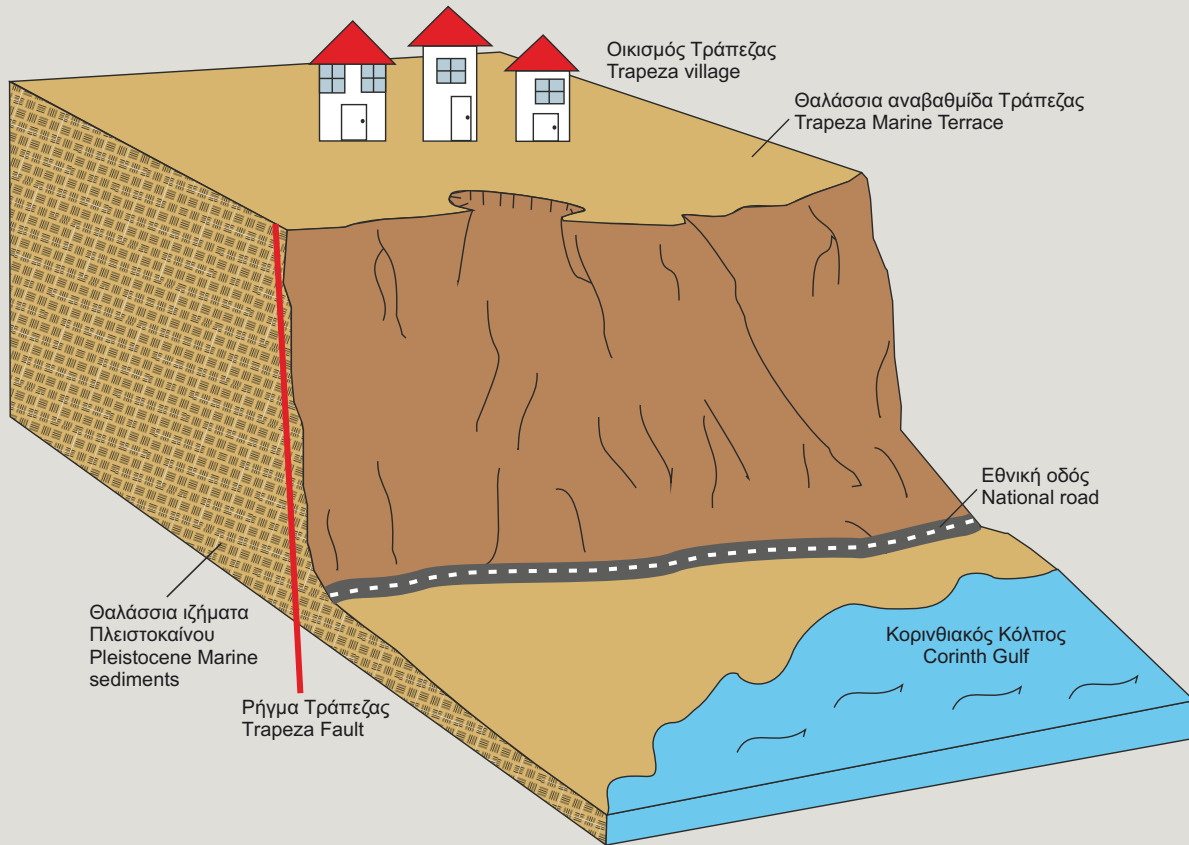
The picturesque village Trapeza is built on a flat terrain at 100 m altitude, just above the Corinth Gulf Sea. This special geomorphologic site consists of a marine terrace. South of Trapeza, lies the Monastery of the Holy Trinity, built on the ruins of the ancient temple dedicated to goddess Earth, from which a conical structure from the Mycenaean era has been preserved, and which was converted into a Christian church.

**Geology:** How did this terrace form? During an interglacial period at the Middle Pleistocene (0.8-0.126 million years), when the sea level was high, the rocks that make up the Trapeza terrace were deposited. During the corresponding glacial period, the sea level dropped and the terrace was revealed and uplifted due to tectonism. This process was repeated several times forming a series of marine terraces located at gradually higher altitudes. The terraces in the surrounding area, lithologically, they consist alternations of sand and conglomerates and have a maximum thickness of 60 m. The most characteristic appearance is the one on which the village of Trapeza is built, at an altitude of 140 m.

The marine environment in which the Trapeza rocks were deposited, was confirmed by the identification in the sediments of fossilized organisms that lived in shallow-coastal environments such as mollusks (shells), foraminifera and ostracods.

**Location:** At the northern borders of Chelmos-Vouraikos Geopark, in a village which is called Trapeza, Trapeza marine terraces is the first geosite that can be visited by anyone coming from either Patras or Athens.

Τρισδιάστατη απεικόνιση της θαλάσσιας αναβαθμίδας της Τράπεζας  
3d reconstruction of the Trapeza marine terrace formation



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Η θαλάσσια αναβαθμίδα της Τράπεζας  
The marine terrace of Trapeza
- ← Κοντινή όψη των ψαμμιτών και κροκαλοπαγών ρηχής υφαλοκρηπίδας  
Close view of the shallow shelf marine sandstones and conglomerates
- ↓ Αποψη από ψηλά της θαλάσσιας αναβαθμίδας της Τράπεζας  
View from above of the marine terrace of Trapeza



Κοντά στο χωριό Κερπινή, απότομα πρηνή μεγάλου ύψους φτιαγμένα από κροκαλοπαγή πετρώματα και σμιλευμένα από το νερό και τον άνεμο δημιουργούν μια εικόνα μοναδική. Δυτικά του γεώτοπου σε απόσταση περίπου 5 χλμ., βρίσκεται το ομώνυμο χωριό, η Κερπινή. Πρόκειται για ένα χωριό με λαμπρή ιστορία, με προσφορές και θυσίες για την πατρίδα, αφού ήταν παρόν σε όλους τους αγώνες του Έθνους.

**Γεωλογία:** Πως δημιουργήθηκαν αυτά τα πετρώματα; Μετά τα Μέσο Πλειστόκαινο (0,8 εκ. χρόνια πριν) και εξαιτίας της δημιουργίας της τάφρου της Κορίνθου, η ευρύτερη περιοχή του γεωπάρκου ανυψώθηκε και κατακερματίστηκε (έσπασε). Δημιουργήθηκαν έτσι μεγάλα ρήγματα. Η διαδικασία αυτή κατέληξε στη δημιουργία μιας σειράς από ημιτάφρους (λεκάνες με τη μια πλευρά πιο βαθιά από την άλλη). Μέσα σε αυτές τις ημιτάφρους συσσωρεύτηκαν ποταμοχειμάρια-ποταμολιμναία ιζήματα (κροκάλες) ηλικίας Κατώτερου-Μέσου Πλειοκαίνου (5.333-3.600 εκ. χρόνια), τα οποία στην συνέχεια ανυψώθηκαν μέσω των ρηγμάτων σε υψόμετρο αρκετών εκατοντάδων μέτρων. Ένα τέτοιο μεγάλο ρήγμα- το ρήγμα της Κερπινής, υπάρχει στην περιοχή του χωριού Ρωγοί, περίπου 3 χλμ. βόρεια του γεώτοπου κροκαλοπαγή Κερπινής. Τα κροκαλοπαγή αποτελούνται από κροκάλες (από τη βάση προς την οροφή μειώνεται το μέγεθός τους) οι οποίες έχουν συγκολληθεί και αφού ανυψώθηκαν λόγω της τεκτονικής, διαβρώθηκαν από τον άνεμο και το νερό και σήμερα δίνουν την εικόνα φυσικού γλυπτού.

**Θέση:** Στα δυτικά της Επαρχιακής οδού Πούντας-Καλαβρύτων και του Οδοντωτού σιδηρόδρομου, στην διασταύρωση προς την Κερπινή και ταξιδεύοντας προς τα Καλάβρυτα απλώνεται μπροστά στα μάτια του επισκέπτη και προς τον ουρανό ένα μαγευτικό τοπίο.

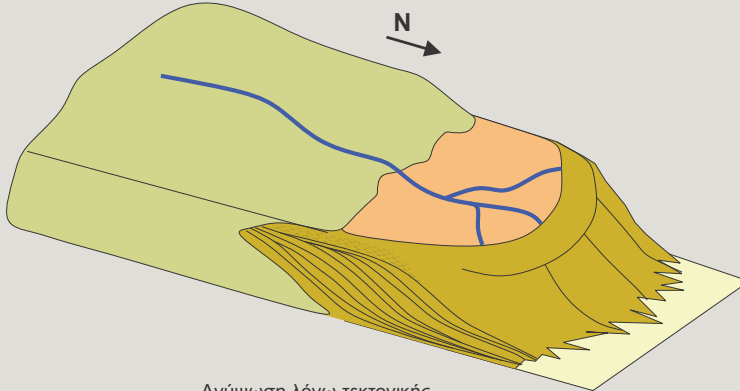
High steep conglomerate cliffs sculpted by wind and rain water create a unique landscape near Kerpini village. West of the geosite in 5 km distance, there is the Kerpini village. It is a village with a glorious history.

**Geology:** But how were these rocks formed? After the Middle Pleistocene (0.8 million years before) and because of the formation of the Corinth rift, the wider area of the geopark was uplifted and fragmented (broken). Big faults were formed. This procedure ended up with the formation of a series of half-grabens (a basin with one of its sides deeper than the other) located at a system of uplifted and inclined blocks that tilt to the north. On these blocks fluvial to lacustrine sediments (cobbles) of Lower-Middle Pliocene age (5.333-3.600 million years) were accumulated, then these sediments were uplifted at an altitude of several hundred meters due to fault activity. One of these big faults- Kerpini fault with an E-W direction is located in the nearby area of Rogoi village, approximately 3 km north of Kerpini conglomerates geosite. Conglomerates consist of cobbles (decreasing in size from the base to the roof) which have been welded together and, after being uplifted by tectonics, eroded by wind and water and today give the impression of a sculpture.

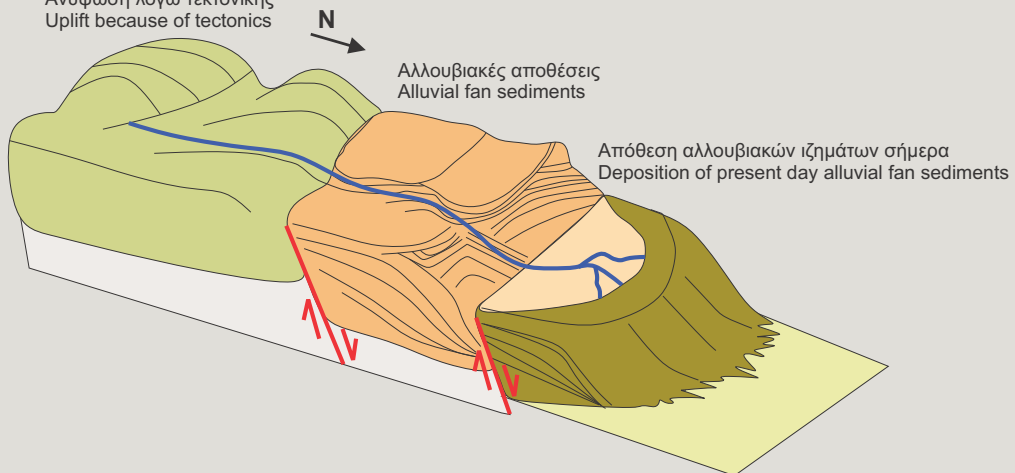
**Location:** At the western part of Pounta-Kalavryta road and the Odontotos railway before the Kerpini crossroad, the visitor can admire an impressive landscape.

Τρισδιάστατη απεικόνιση της απόθεσης των κροκαλοπαγών της Κερπινής  
3D visualization of the deposition of the Kerpini conglomerates

Απόθεση αλλουβιακών ιζημάτων  
Deposition of alluvial fan sediments



Ανύψωση λόγω τεκτονικής  
Uplift because of tectonics



**Φωτογραφίες | Photos**

- ↑ Κροκαλοπαγή Κερπινής, εναέρια άποψη  
Kerpini conglomerate, aerial view
- ← Κροκαλοπαγή Κερπινής  
Kerpini conglomerates
- ↓ Κροκαλοπαγή λαξευμένα από τη φύση  
Conglomerates carved by nature





Ο γεώτοπος Ρωγοί βρίσκεται στο Βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής του Γεωπάρκου. Αποτελείται από ιζηματογενή πετρώματα της γεωτεκτονικής ζώνης Πίνδου. Οι Ρωγοί μαζί με τις περιοχές του γειτονικού Σκεπαστού αποτελούν το όρος Κερύνεια. Αυτή η ορεινή περιοχή είναι πολύ γνωστή από την αρχαία ελληνική μυθολογία καθώς σχετίζεται με έναν από τους Άθλους του Ηρακλή - τη σύλληψη της Χρυσής Ελάφου της Άρτεμης, ενός μυθικού πλάσματος που ζούσε στην Κερύνεια.

**Γεωλογία:** Οι Ρωγοί αποτελούνται από ιζηματογενή πετρώματα (λεπτοπλακώδεις ραδιολαρίτες και ασβεστόλιθοι, ψαμμίτες και μάργες) ηλικίας Κατώτερο Ιουρασικό έως Κατώτερο Κρητιδικό (180-90 εκ. έτη), και από γκρι πλακώδεις ασβεστόλιθους του Ανώτερου Κρητιδικού (90-66 εκ. χρόνια). Πάνω σε αυτά αποτέθηκαν νεότερα ιζήματα του μέσου Πλειοκαίνου έως μέσου Πλειστοκαίνου (3,5-0,8 εκ. έτη).

Εξαιτίας της δημιουργίας της τάφρου της Κορίνθου, η περιοχή ανυψώθηκε και κατακερματίστηκε. Η διαδικασία αυτή κατέληξε στην δημιουργία μιας σειράς από ημι-τάφρους (περιορισμένες λεκάνες απόθεσης ιζημάτων), μέσα στις οποίες συσσωρεύτηκαν ιζήματα, τα οποία στη συνέχεια ανυψώθηκαν αρκετές εκατοντάδες μέτρα. Στην περιοχή των Ρωγών υπάρχει το μεγάλο κανονικό ρήγμα της Κερπινής. Το ρήγμα αυτό δημιούργησε τη λεκάνη για την απόθεση των ιζημάτων. Τα νεότερα ιζήματα αποτελούνται από κροκαλοπαγείς φάσεις (κροκαλοπαγή Κερπινής), που δημιουργήθηκαν λόγω μεταφοράς ιζημάτων από ποτάμια και είναι μέρος παλιότερων ιζημάτων, πάνω στα οποία επικάθονται ασύμφωνα. Από την κορυφή του όρους Ρωγοί και νοτιοανατολικά παρατηρείται άλλο σημαντικό ρήγμα, των Ρωγών.

**Θέση:** Ακολουθούμε το χωματόδρομο που οδηγεί στις ανεμογεννήτριες βόρεια του χωριού Ρωγοί, εκεί εμφανίζεται ο γεώτοπος.

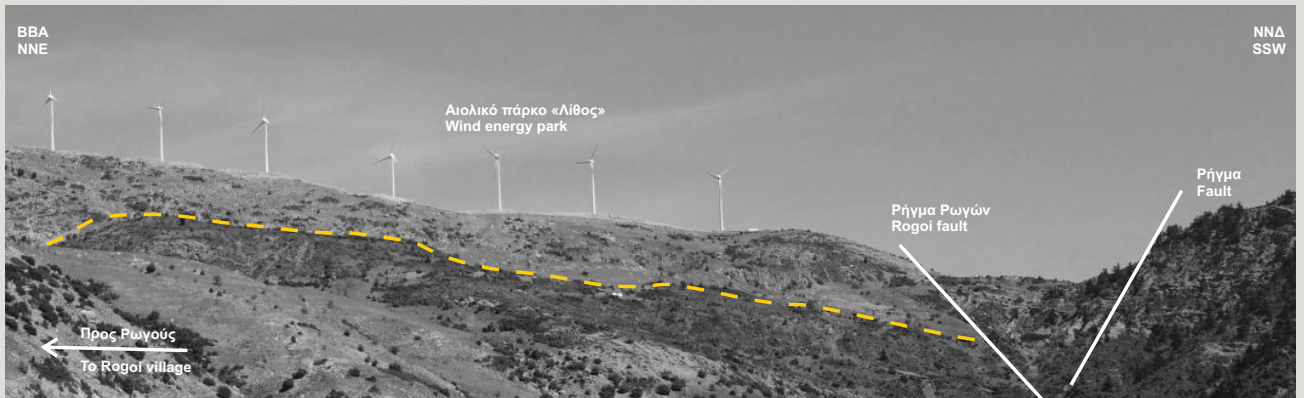
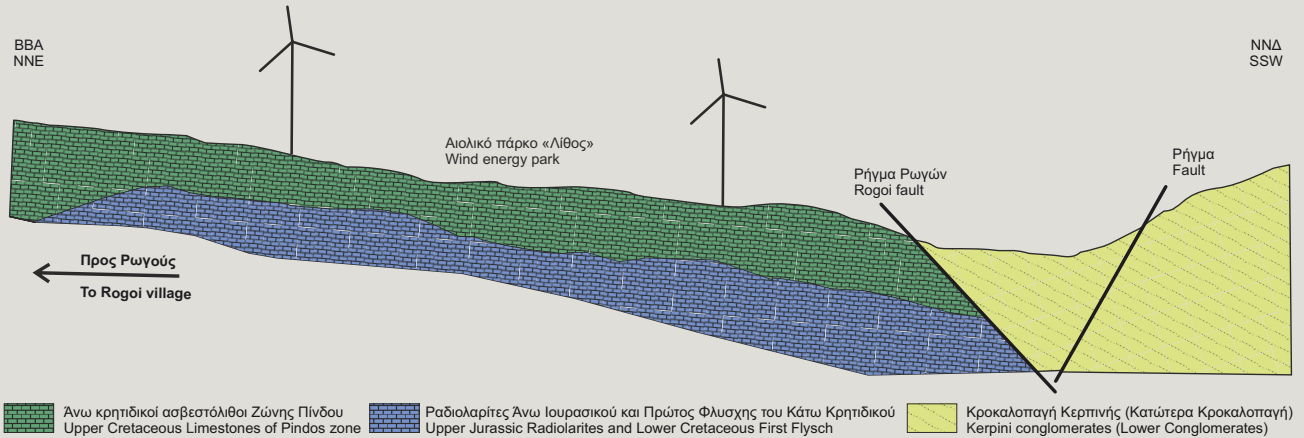
Roghi geosite is located in the North-West part of the Geopark area. It consists of sedimentary rocks of the Pindos geotectonic zone. Roghi along with the areas of the neighboring Skepasto constitute the Ceryneia Mt. This mountainous region is very well known from the ancient Greek mythology and more specifically it is related to one of Hercules Labours - the capture of the Golden Hind of Artemis, a mythical creature that lived in Ceryneia.

**Geology:** Roghi geosite consists of sedimentary rocks (thin plated radiolarites and limestones, sandstones, and marls) of Lower Jurassic to Lower Cretaceous age (180-90 million years), and of Upper Cretaceous gray slaty limestones (90-66 million years). Younger sediments of middle Pliocene to middle Pleistocene age (3.5-0.8 million years) were deposited on top of them.

Because of the formation of the Corinth Rift, the area was uplifted and fractured. Large normal faults were formed. The normal faulting resulted in a series of half grabens (confined sedimentary basins) which were filled with sediments and later were uplifted for several hundred meters. In the area of Roghi there is the large normal fault of Kerpini - which created the basin for the accumulation of these sediments. They are represented by conglomeratic facies (Kerpini conglomerates) which lay unconformably on older sediments, and which were deposited in an alluvial fan-fluvial system. From the peak of Mt Roghi and southeast another important fault can be observed, that of Roghi.

**Location:** On the road that leads to the wind turbines north of the village of Rogi, the geosite appears.

### Γεωλογική τομή του γεώτοπου των Ρωγών Geological section of the Rogoi geosite



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑
 Κοντινή άποψη του ρήγματος των Ρωγών  
 Close view of the Roghi fault
- ←
 Οι Ρωγοί και η ακολουθία της Πίνδου  
 Roghi village and the Pindos sequence
- ↓
 Λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι της ζώνης Πίνδου  
 Thin plated limestones of Pindos zone



Η πόλη των Καλαβρύτων είναι χτισμένη στο νότιο περιθώριο μιας μεγάλης γεωλογικής δομής που ονομάζεται τεκτονικό βύθισμα.

**Γεωλογία:** Νότια των Καλαβρύτων και προς την θάλασσα του Κορινθιακού Κόλπου υπάρχουν μεγάλα ρήγματα που χωρίζουν την περιοχή σε τεμάχια (Ρήγματα Καλαβρύτων, Κερπινής, Δουμενών, Μαμουσιάς, Ελίκης). Ένα από αυτά είναι και το τεκτονικό βύθισμα των Καλαβρύτων που σχηματίζεται μεταξύ του ομώνυμου ρήγματος και αυτού της Κερπινής. Σε αυτή την περιοχή πριν από 5 εκ. έτη ξεκίνησε η δημιουργία της τάφρου του Κορινθιακού κόλπου. Πρόκειται ουσιαστικά για μια επιμήκη χαμηλή περιοχή η οποία γέμισε με ιζήματα πάχους τουλάχιστον 600 μ. κατά το διάστημα 5-1.8 εκ. χρόνια πριν. Στα τοπογραφικά χαμηλά σχηματίζονταν μεγαλύτερες ή μικρότερες λίμνες και έλη στα οποία αποτέθηκαν λιμναία ιζήματα (αργίλιτες, μάργες και λιγνίτες). Με το πέρασμα του χρόνου το νερό που κυλά στην επιφάνεια της γης (επιφανειακή απορροή) σχημάτισε ένα μεγάλο ποτάμιο σύστημα. Έτσι στην ευρύτερη περιοχή αποτέθηκαν ποτάμια ιζήματα (Κατώτερα Κροκαλοπαγή). Ο Βουραϊκός ποταμός καθώς εισέρχεται στην περιοχή προσαρμόζει την κατεύθυνση ροής του παράλληλα με το τεκτονικό βύθισμα και δημιουργεί μια εύφορη και καταπράσινη κοιλάδα η οποία χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα από τους ανθρώπους. Ο Βουραϊκός ποταμός αποτελεί την εξέλιξη των προγενέστερων ποτάμιων συστημάτων που αναφέρθηκαν.

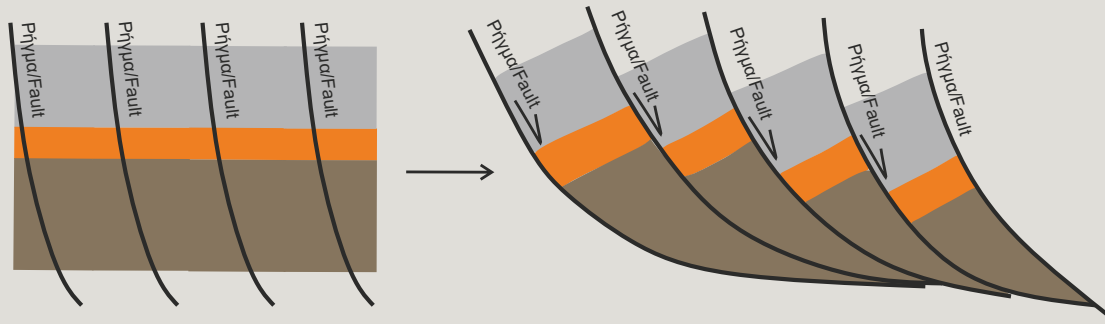
**Θέση:** Η πόλη των Καλαβρύτων, βρίσκεται εντός ενός τεκτονικού βυθίσματος.

The town of Kalavryta is built at the southern part of a big geological structure that is called "tectonic graben".

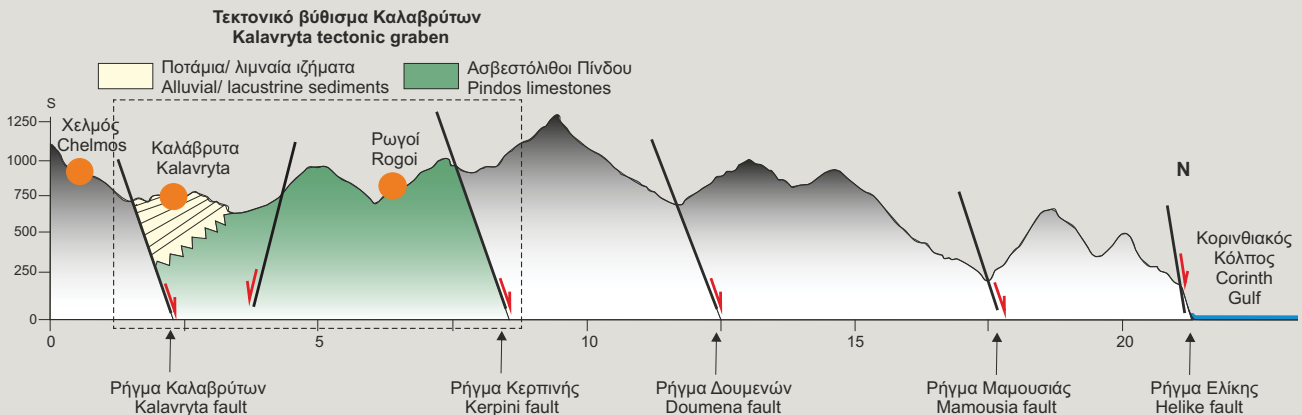
**Geology:** South of Kalavryta and towards the Corinth Gulf there are several big faults that separate the area into different blocks (half-grabens). These are the Kalavryta fault, the Kerpini fault, the Doumena fault, the Mamousia fault and the Helike fault. One such block is the Kalavryta tectonic graben that was formed between the Kalavryta and the Kerpini faults. In this region 5 million years ago started the formation of the Corinth Gulf rift. The Kalavryta tectonic graben is an elongated lowland area that was filled with sediments of at least 600 m thick during a time period between 5 and 1.8 million years ago. At the lowlands, lakes and swamps were formed and lacustrine sediments were deposited (clays, marls and lignites). With time the flowing water formed a large riverine system. Subsequently, riverine sediments were deposited (Lower conglomerates). Vouraikos River, entering the area of the graben changes its flow direction due to the faults, and develops parallel to the graben forming a fertile valley used by the local people since antiquity. Vouraikos River consists the evolution of the former rivers mentioned above.

**Location:** The city of Kalavryta is located inside a tectonic graben.

Διάγραμμα απεικόνισης των ρηγμάτων του Κορινθιακού κόλπου  
Diagram illustrating the faults of the Corinth gulf



Απλοποιημένο τοπογραφικό προφίλ, με απεικόνιση της τεκτονικής, από τον Κορινθιακό κόλπο έως το όρος Χελμός  
Simplified topographic profile, illustrating the tectonics, from the Corinth gulf to Chelmos mountain



### Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Η δυτική πλευρά του τεκτονικού Βυθίσματος  
The west side of the tectonic graben
- ↖ Τεκτονικό βύθισμα Καλαβρύτων, πανοραμική άποψη από θέση Κάστρο Ωριάς  
Kalavryta tectonic graben, panoramic view from the Orias Castle
- ↘ Άποψη του τεκτονικού βυθίσματος από το Μνημείο των Ηρώων  
View of the tectonic graben from the Heroes Monument



Στην περιοχή του γεώτοπου βρίσκεται η ιστορική Μονή Αγίας Λαύρας, μια από τις αρχαιότερες μονές της Πελοποννήσου, και σύμβολο της Ελληνικής Επανάστασης, καθώς σύμφωνα με ορισμένες απόψεις πρόκειται για τον τόπο έναρξης της! Βρίσκεται σε υψόμετρο 933 μ., στους πρόποδες του όρους Βελιά. Ιδρύθηκε το 961 μ.Χ. στη θέση Παλαιομοναστήριου, 300 μ. από τη θέση της σημερινής Μονής. Το καθολικό της παλαιάς Μονής είναι χτισμένο μπροστά από μια βραχόσκαπη στην άκρη ενός απότομου γκρεμού. Αποτελεί Βυζαντινό μνημείο με αρχιτεκτονική που εναρμονίζεται πλήρως με το περιβάλλον πετρώδες τοπίο.

**Γεωλογία:** Στην περιοχή της Ι.Μ. Αγίας Λαύρας εντοπίζονται πετρώματα, της γεωτεκτονικής ζώνης Πίνδου, που δημιουργήθηκαν 237 έως 33,9 εκ. χρόνια πριν (Τριαδικό έως Ηώκαινο) στον ωκεανό της Πίνδου. Στην ευρύτερη περιοχή παρουσιάζονται σχεδόν όλα τα πετρώματα της ζώνης. Εξαιτίας της σύγκρουσης της Αφρικανικής πλάκας με την Ευρασιατική και των επακόλουθων πιέσεων, τα πετρώματα αυτά πτυχώθηκαν («τσαλακώθηκαν») και ανυψώθηκαν σχηματίζοντας ψηλά βουνά. Τέτοιες πτυχώσεις μπορούν να παρατηρηθούν νότια από το Μνημείο των Ηρώων. Επιπλέον, εξαιτίας της διάνοιξης του Κορινθιακού κόλπου δημιουργήθηκαν μεγάλα ρήγματα όπως των Καλαβρύτων που οριοθετεί προς το νότο το τεκτονικό βύθισμα των Καλαβρύτων. Ο γεώτοπος της Αγίας Λαύρας σχετίζεται με αυτό, καθώς τοποθετείται στο νότιο όριό του, ακριβώς μπροστά από το μεγάλο ρήγμα των Καλαβρύτων.

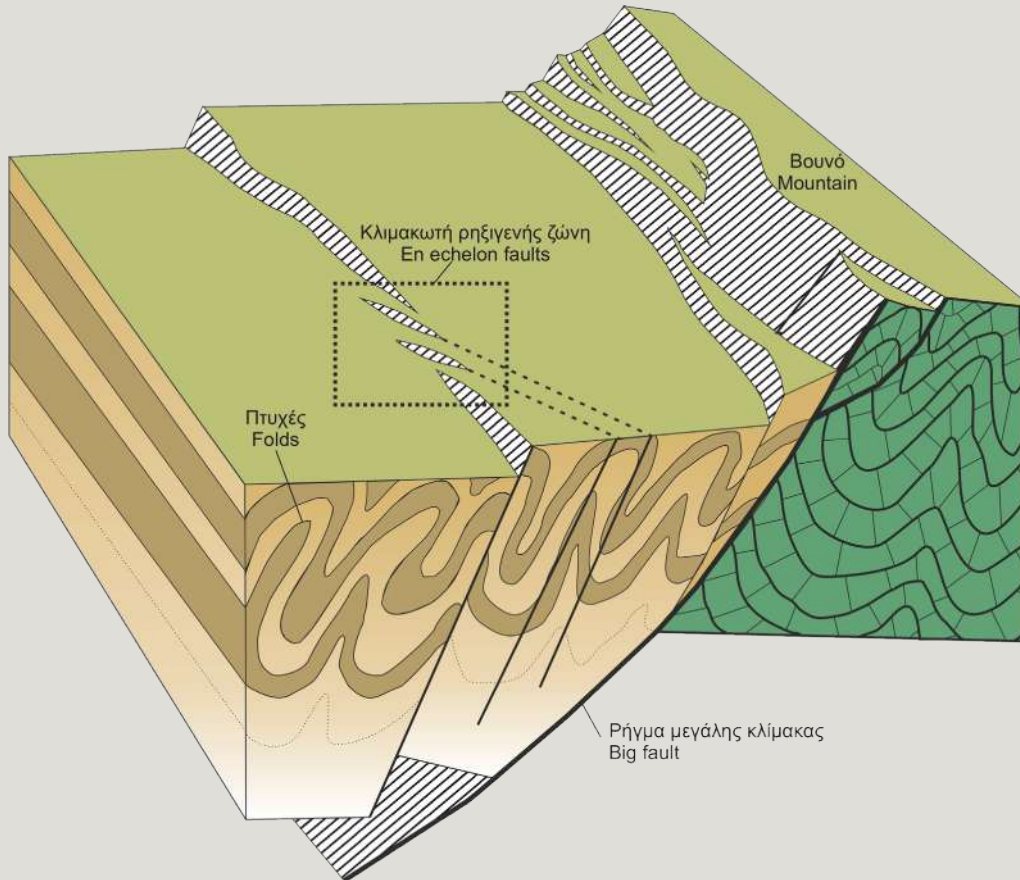
Παρατηρείται μια σειρά σχετικά μικρών παράλληλων ρηγμάτων σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, που δημιουργούν μια κλιμακωτή εικόνα. Τέτοιες «ομάδες» ρηγμάτων δημιουργούνται συχνά σε περιθώρια μεγάλων τεκτονικών δομών, όπως το ρήγμα των Καλαβρύτων και ονομάζονται επιστημονικά «κλιμακωτές ρηξιγενείς ζώνες».

In this area, the historic Agia Lavra Monastery is found, one of the older monasteries of Peloponnese, and symbol for the Greek Revolution. According to some researchers, this is the place where the revolution first started. It lies at an altitude of 933 m at the foot of Velias Mt. The Monastery was founded in 961 A.D. at the Palaiomonastiro site, about 300 m from the current site of the Monastery. Part of the old monastery was built in a rock shelter at the edge of a steep cliff. It is a Byzantine Monument, matching architecturally perfectly with the rocky substrate.

**Geology:** The area around Agia Lavra Monastery is situated on top of the Pindos geotectonic zone rocks, formed 237 to 33.9 million years ago (Triassic to Eocene) in Pindos ocean. Almost all the rocks of Pindos zone are outcropping. Because of the collision of the African plate with the Eurasian one and the resulting pressure to the earth's crust, the rocks were folded (curved) and uplifted, forming high mountains. Such characteristic folds can be seen south of the Monument of Heroes. Moreover, because of the formation of the Corinth gulf, big faults (faults= fractures) were formed. Kalavryta fault is one of them, consisting the southern border of the so called Kalavryta tectonic graben (geosite 07). Agia Lavra geosite is genetically connected to it as it lies just in front of Kalavryta fault.

South of the Monument of Heroes, a series of small closely spaced parallel faults forms a step-like feature. Such "groups" of faults, called "en echelon faults", are often formed at the borders of bigger tectonic structures such as the Kalavryta fault.

Απλοποιημένο σχήμα της δημιουργίας των πτυχών και της κλιμακωτής ρηξιγενούς ζώνης στην περιοχή της Αγίας Λαύρας  
Simplified drawing of the formation of the folds and the “en chelon faults” in the area of Agia Lavra



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Ρήγματα στους ασβεστόλιθους  
Faults on limestone
- ↖ Μετατοπίσεις σε κερατολιθικούς οριζόντες  
Displacements in chert limestones
- ↘ Η ιστορική Μονή Αγίας Λαύρας  
The historic Agia Lavra monastery



Ο γεώτοπος Λιγνίτες Ξυδιά βρίσκεται NND των Καλαβρύτων και αποτελεί τμήμα της λιγνιτοφόρας λεκάνης των Καλαβρύτων. Το λιγνιτωρυχείο αποτελεί μελανό σημείο για την θρηιωδία του 2ου Παγκοσμίου πολέμου καθώς έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αρχή της επιχείρησης «Καλάβρυτα». Σε ξερόλακκο ή πηγάδι του λιγνιτωρυχείου βρέθηκαν τα πτώματα τριών Γερμανών αιχμαλώτων (22/10/1943) γεγονός που πυροδότησε το μένος των στρατευμάτων κατοχής κατά των Καλαβρυτινών. Για πολλά χρόνια η εξόρυξη του λιγνίτη, είχε τεράστια σημασία για την οικονομία και τη ζωή των Καλαβρύτων. Ο λιγνίτης χρησιμοποιούταν στην καθημερινότητα για μαγειρέμα, θέρμανση κ.α. Μάλιστα για τους κατοίκους της περιοχής ο λιγνίτης ήταν γνωστός ως «έβελος».

**Γεωλογία:** Πριν από 5-1.8 εκ. χρόνια η περιοχή των Καλαβρύτων διέθετε ήδη ένα έντονο ανάγλυφο με ασβεστολιθικούς λόφους. Ανάμεσα στους λόφους αυτούς, σχηματίζονταν λίμνες και έλη που περιβάλλονταν από πλούσια δάση γυμνόσπερμων φυτών και παρόχθια βλάστηση που ευνοούνταν από το δροσερό εύκρατο κλίμα της εποχής του Πλειοκαίνου. Η φυτική ύλη που αποτέθηκε μέσα σε αυτά τα υδάτινα σώματα, μετά τον «θάνατο» της θάφτηκε. Αυτό σε συνδυασμό με την έλλειψη οξυγόνου οδήγησε στην δημιουργία τύρφης. Με το πέρασμα του χρόνου και καθώς δημιουργούνταν περισσότερα λιμναία και στην συνέχεια ποτάμια ιζήματα πάνω από την τύρφη, αυτή συμπιέστηκε από το βάρος των υπερκείμενων και δημιουργήθηκαν λιγνιτικά στρώματα. Λόγω των τεκτονικών πιέσεων κατά τη διάνοξη του Κορινθιακού Κόλπου, τα στρώματα απέκτησαν μεγάλες κλίσεις και εκτέθηκαν μερικώς στην επιφάνεια. Οι λιγνίτες του Ξυδιά έχουν εξαιρετική διατήρηση αφού το πέτρωμα διατηρεί μέχρι σήμερα την υφή ξύλου!

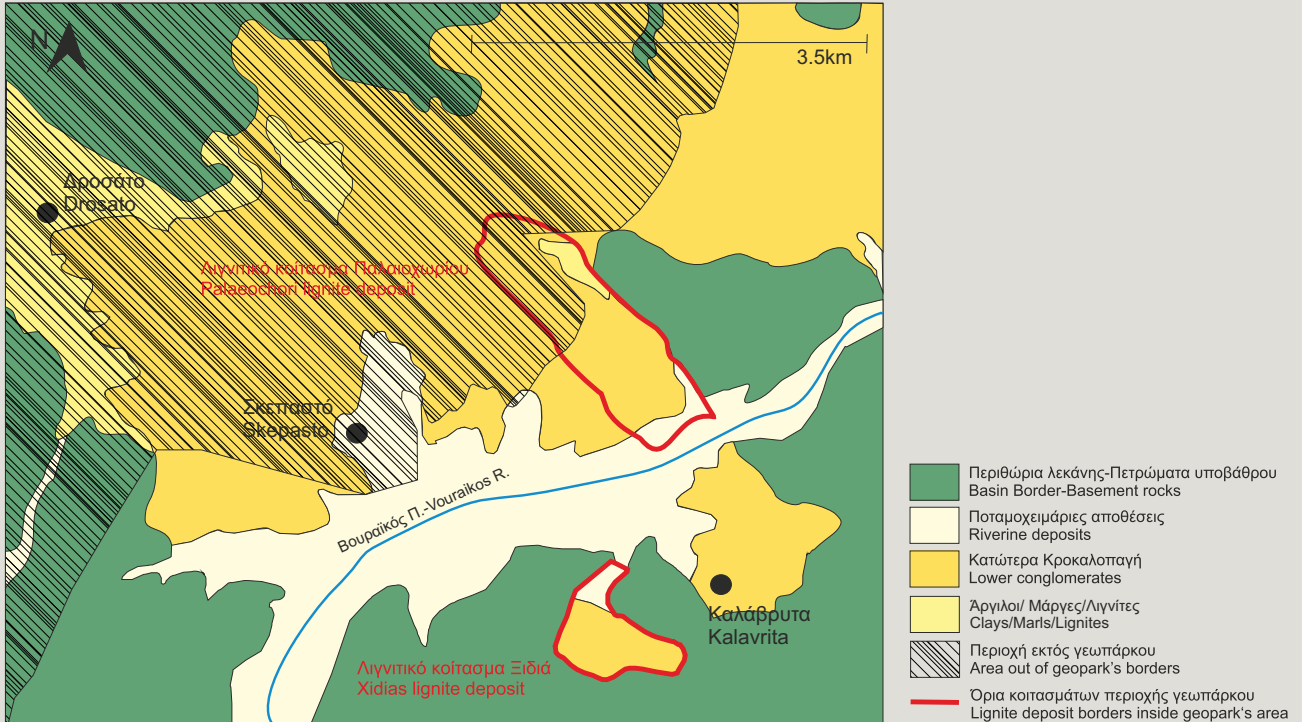
**Θέση:** Η περιοχή των παλιών ορυχείων Ξυδιά, βρίσκεται NND των Καλαβρύτων σε απόσταση περίπου 1.500 μ. και αποτελεί τμήμα της λιγνιτοφόρας λεκάνης των Καλαβρύτων.

The geosite Xydias lignites is located SSW of Kalavryta town. It is part of Kalavryta lignite Basin. The lignite mine in Xydias area consists of a place of memory as well for the atrocities of World War II as it played an important role at the beginning of the operation “Kalavryta”. The bodies of three German prisoners (22/10/1943) were found in a dry pit or well of the lignite mine, a fact that triggered the violent rage of the occupation troops against the residents of Kalavryta. For many years, the mining of lignite was of great importance for the economy and the life of the people of Kalavryta. Lignite was used in daily life for cooking, heating, etc. In fact, for the residents of the area, lignite was known as “evelos”.

**Geology:** Five to 1.8 million years ago the topographic relief around Kalavryta area was intense with several limestone hills. Between these hills, lakes and swamps were formed. They were surrounded by rich forests of gymnosperms and riparian vegetation. This type of vegetation was favored by the cool temperate climate of the Pliocene. The vegetation after its “death” was buried and in combination to the lack of oxygen (anaerobic conditions), peat was formed (organic matter partially decomposed). With time and because of the pressure of the lacustrine layers deposited on top, the buried peat turned into lignite. Due to the intense tectonic regime during the formation of the Corinth Gulf, the lignite strata were tilted and were exposed at the surface. The lignites of Xydias present excellent preservation, since the rock retains the wood texture to this day!

**Location:** The geosite Ksidias lignites is located SSW of Kalavryta town in 1.500 m distance. It is part of Kalavryta lignite Basin.

Γεωλογικός χάρτης λιγνιτικής λεκάνης Καλαβρύτων με απεικόνιση των κοιτασμάτων λιγνίτη Ξυδιά και Παλαιοχωρίου  
 Geologic map of the Kalavryta lignite Basin. The boundaries of Ksidias and Palaiochori mines are noted



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη από ψηλά τμήματος του ανοιχτού λιγνιτωρυχείου Ξυδιά  
View from above of part of the lignite quarry of Xydias
- ← Υπολείμματα λιγνίτη σε συντρίμμια των εξορύξεων  
Lignite residues in mining debris
- ↓ Απομεινάρια των εγκαταστάσεων στο λιγνιτωρυχείο  
Remains of the facilities at the lignite mine





Το χωριό Πριόλιθος (παλαιότερη σλαβική ονομασία Σιρμπάνι= τόπος εγκατάστασης αιχμαλώτων πολέμου των μεσαιωνικών χρόνων) βρίσκεται σε υψόμετρο 800 μ. Χαρακτηριστικό της περιοχής είναι μια ακολουθία πετρωμάτων που προσφέρει ένα ταξίδι στο χρόνο. Δηλαδή πως ήταν η περιοχή πριν από εκατομμύρια χρόνια, μια βαθιά θάλασσα, αντίστοιχη με τις σημερινές Μπαχάμες του Ατλαντικού ωκεανού.

**Γεωλογία:** 200 εκ. χρόνια πριν σχηματίστηκε ο μεγάλος ωκεανός της Τηθύος. Τμήμα του είναι ένας «μικρός» ωκεανός, ο ωκεανός της Πίνδου. Στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του ωκεανού της Πίνδου (247-237 εκ. χρόνια πριν), υλικά από την γειτονική ξηρά, εξαιτίας του βάρους τους, μετακινήθηκαν γρήγορα πολλές φορές μέσα σε υποθαλάσσια κανάλια και συγκεντρώθηκαν στα σημεία όπου γινόταν η μετάβαση από τα πιο ρηχά νερά στα πιο βαθιά, όπως συμβαίνει σήμερα στις νήσους Μπαχάμες.

Μία τέτοια χαρακτηριστική ακολουθία ιζημάτων - η μοναδική στην περιοχή του γεωπάρκου- εντοπίζεται στον γεώτοπο του Πριόλιθου και ονομάζεται «σχηματισμός Πριόλιθου». Τα πετρώματα αυτά εντοπίζονται σε πολλές περιοχές τις Ελλάδας. Αποτελείται από ψαμμίτες (συμπαγοποιημένη άμμος) με παρεμβολές πηλιτικών και αργιλικών στρωμάτων (πιο λεπτόκοκκα ιζήματα). Τα ιζηματογενή στρώματα πολλές φορές εναλλάσσονται κυκλικά, μαρτυρώντας πολλαπλά επεισόδια μετακίνησης υλικού. Στα πετρώματα αυτά βρέθηκαν απολιθώματα θαλάσσιων οργανισμών όπως κοχύλια και δόντια μικρών ασπόνδυλων, σκωλήκων, τα οποία ζούσαν αποκλειστικά εκείνη την εποχή. Με τον τρόπο αυτό γνωρίζουμε σήμερα την ηλικία των πετρωμάτων που τα περιέχουν.

**Θέση:** Στην Ε.Ο. Καλαβρύτων-Τρίπολης και 4 χλμ. πριν από το χωριό Πριόλιθος, επί του δρόμου υπάρχει μια χαρακτηριστική εμφάνιση της κλασικής σειράς Πριόλιθου.

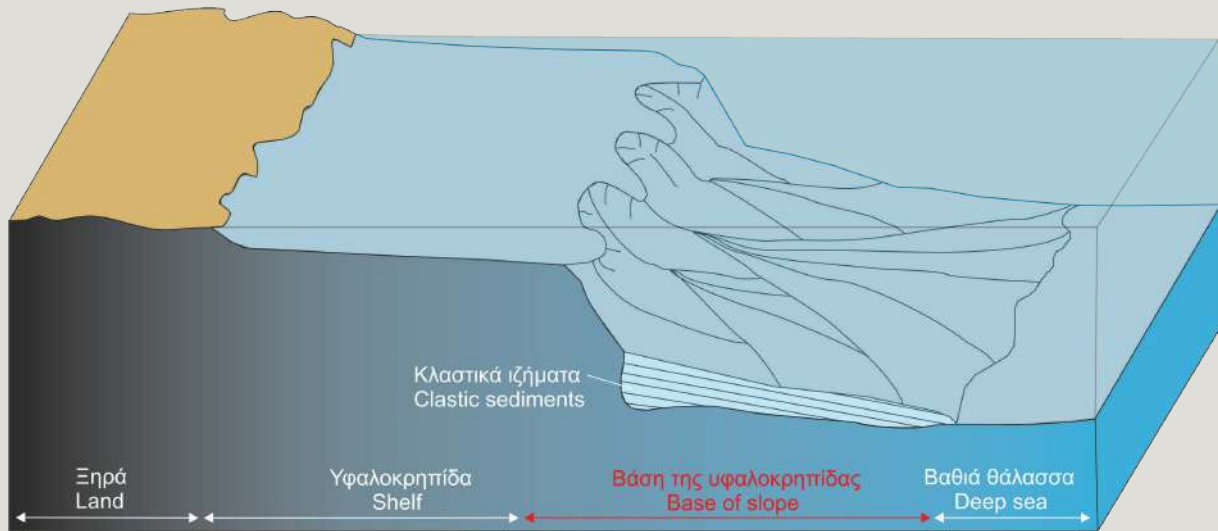
The traditional settlement of Priolithos (older name: Sirmpani= settlement of prisoners during medieval times) is located at an altitude of 800 m. A characteristic sediment sequence in this area, offers a journey through time. This area was a deep sea, equivalent to today's Bahamas in the Atlantic Ocean.

**Geology:** 201 million years ago the the formation of the vast ocean of Tethys started. Part of the bigger Tethys ocean was a "small" ocean, Pindos ocean. At the first stages of Pindos ocean formation (247-237 million years before), material from the neighboring continent, because of its weight, was moving fast downwards, often through submarine canyons. This material was concentrated at the area where the shallow sea was deepening, similar to what is happening today in the Bahamas.

One such clastic sediment sequence - the only one in the area of the geopark - exists at the Priolithos geosite and is called Priolithos Formation. Similar rocks can be also found in other areas of Greece. The sequence consists of sandstone (compacted sand) with intercalations of pelites and clays (finer grained sediments). The sedimentary layers show cyclic alterations, revealing multiple events of material transportation. Fossilized marine organisms have been found in these sediments. The most characteristic ones are marine mollusks and teeth of small marine invertebrates which lived exclusively during this period. Their identification allowed us to determine the age of the rocks that contained them.

**Location:** On the national road Kalavryta-Tripoli and 4 km before the village of Priolithos, on the road there is a characteristic appearance of the clastic series of Priolithos.

Τρισδιάστατη απεικόνιση της συγκέντρωσης των ιζημάτων στα σημεία μετάβασης από τα ρηχά στα πιο βαθιά νερά  
 3d reconstruction of the sediment concentration at the transition points from the shallow to deeper water



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Ψαμμίτες και ερυθροί πηλίτες του σχηματισμού Πριόλιθου  
Sandstones and red mudstones of Priolithos formation
- ← Άποψη από ψηλά του Γεώτοπου Πριόλιθος  
View from above of Geosite Priolithos
- ↘ Το καμπαναριό του ναού του Αγίου Ανδρέα στον Πριόλιθο Καλαβρύτων  
The bell tower of the church of Agios Andreas in Priolithos Kalavryta



Το σπήλαιο των Λιμνών Καστριών, παρουσιάζει ιδιαίτερο γεωλογικό, οικολογικό, αρχαιολογικό, αισθητικό αλλά και μυθολογικό ενδιαφέρον. Έχει προταθεί ως γεώτοπος εθνικής σημασίας. Ευρήματα οστών και αγγείων στο πρώτο τμήμα του σπηλαίου, αποδεικνύουν ότι χρησιμοποιούνταν από τον άνθρωπο κατά τη Νεολιθική εποχή.

**Γεωλογία:** Τα σπήλαια δημιουργούνται σε ανθρακικά πετρώματα, όπως οι ασβεστόλιθοι. Το νερό της βροχής, το οποίο είναι ελαφρώς όξινο, διαλύει τα πετρώματα αυτά, όταν έρθουν σε επαφή. Έτσι όταν το νερό κινείται στην επιφάνεια ή μέσω ρωγμών ενός ανθρακικού πετρώματος, διαλύει το πέτρωμα και διευρύνει τις ρωγμές, δημιουργώντας ένα σπήλαιο.

Το Σπήλαιο των Λιμνών δημιουργήθηκε κατά μήκος ενός ρήγματος, μέσα σε ασβεστόλιθους. Έχει μήκος 1.950 μέτρα και έκταση 20.000 τ.μ., ενώ η υψομετρική διαφορά είναι 85 μ. Περιέχει πολλά εντυπωσιακά σπηλαιοθέματα, ενώ εντυπωσιάζει η παρουσία 13 κλιμακωτών λιμνών σε διαφορετικά κάθε φορά επίπεδα, η οποία οφείλεται στην αργή ταχύτητα ροής και στασιμότητα του νερού που είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ανθρακικών παραπετασμάτων (γκουρ), τα οποία αναπτύσσονται μέχρι και σήμερα. Αποτελείται από τέσσερα τμήματα. Το πρώτο τμήμα μήκους 80 μ. είναι καλυμμένο από ένα παχύ στρώμα ερυθράς γης, ενώ στο δεύτερο μήκους 700 μ., βρίσκονται οι 13 διαδοχικές λίμνες. Το τρίτο και μεγαλύτερο τμήμα του σπηλαίου, έχει μήκος που ξεπερνά το 1 χλμ. και είναι στενό. Το τέταρτο τμήμα του, μήκους 50 μ., έχει χαμηλό ύψος οροφής και είναι πληρωμένο με νερό (λίμνη) και πολλά γκουρ. Τουριστικά αξιοποιημένα είναι τα πρώτα 500 μ.

**Θέση:** Το Σπήλαιο Λιμνών βρίσκεται κοντά στον οικισμό Καστριά του Δήμου Καλαβρύτων σε υψόμετρο 827 μ.

Cave of Lakes presents a special geological, biological, archaeological, aesthetic and mythological interest. It has been proposed as a geosite of national importance. Findings of bones and vessels in the first part of the cave prove that it had been used by humans during the Neolithic period.

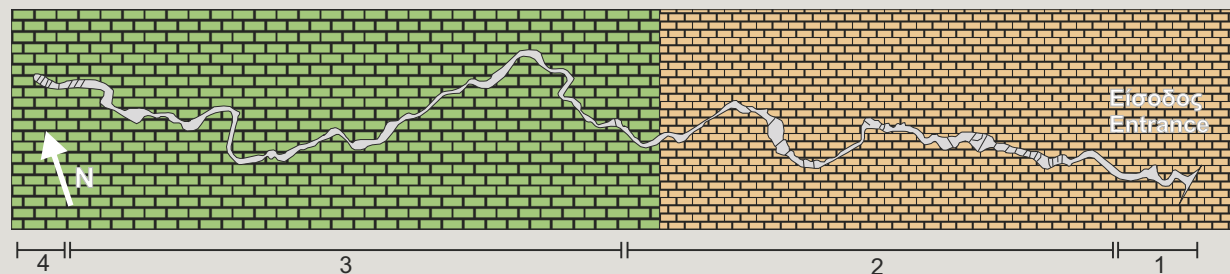
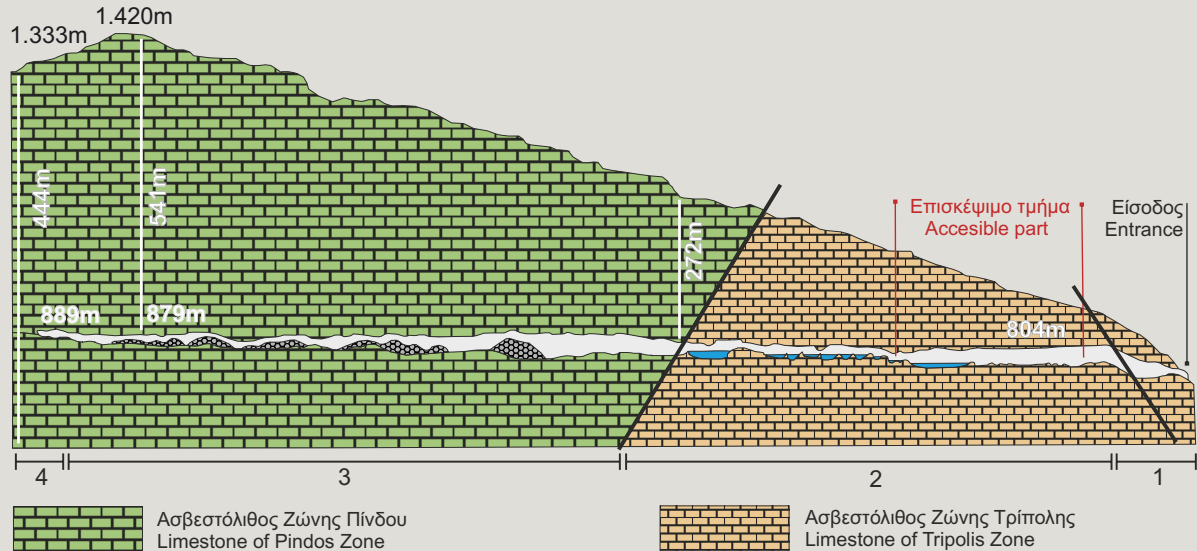
**Geology:** Caves are formed mainly in carbonate rocks, such as limestones. Rainwater, which is slightly acidic, dissolves carbonate rocks when they get in contact. So, when this water flows on the surface or through the cracks of a carbonate rock (limestone), it dissolves the rock and widens the cracks, thus creating a cave.

Thus, the Cave of the Lakes formed along a fault, in limestones. The cave is 1,950 meters long, covering an area of 20,000 square meters, and its elevation is 85 m. It hosts impressive speleothems but the most impressive feature is the presence of 13 underground terraced lakes, which were formed on the cave floor due to the slow water flow velocity and the low slope of the floor, resulting in the formation of calcitic walls (gours or rimstones). The cave consists of four parts. The first part is 80 m long and is covered by a thick layer of red earth and the second with a length of 700 m in which the 13 successive terraced lakes are found. The third and largest part of the cave is narrow and exceeds 1 km. The fourth part is 50 m long, has a low ceiling height and is filled with water (lake) and several gours. The first 500m consist the touristic part of the cave.

**Location:** The Cave of the Lakes is located near the village of Kastria, Municipality of Kalavrita, at an altitude of 827 m.

### Τομή και κάτοψη του σπηλαίου των λιμνών Καστριών Section and top view of the Kastria cave of lakes

Όρος Αμολινίτσα  
Amolinitza mountain

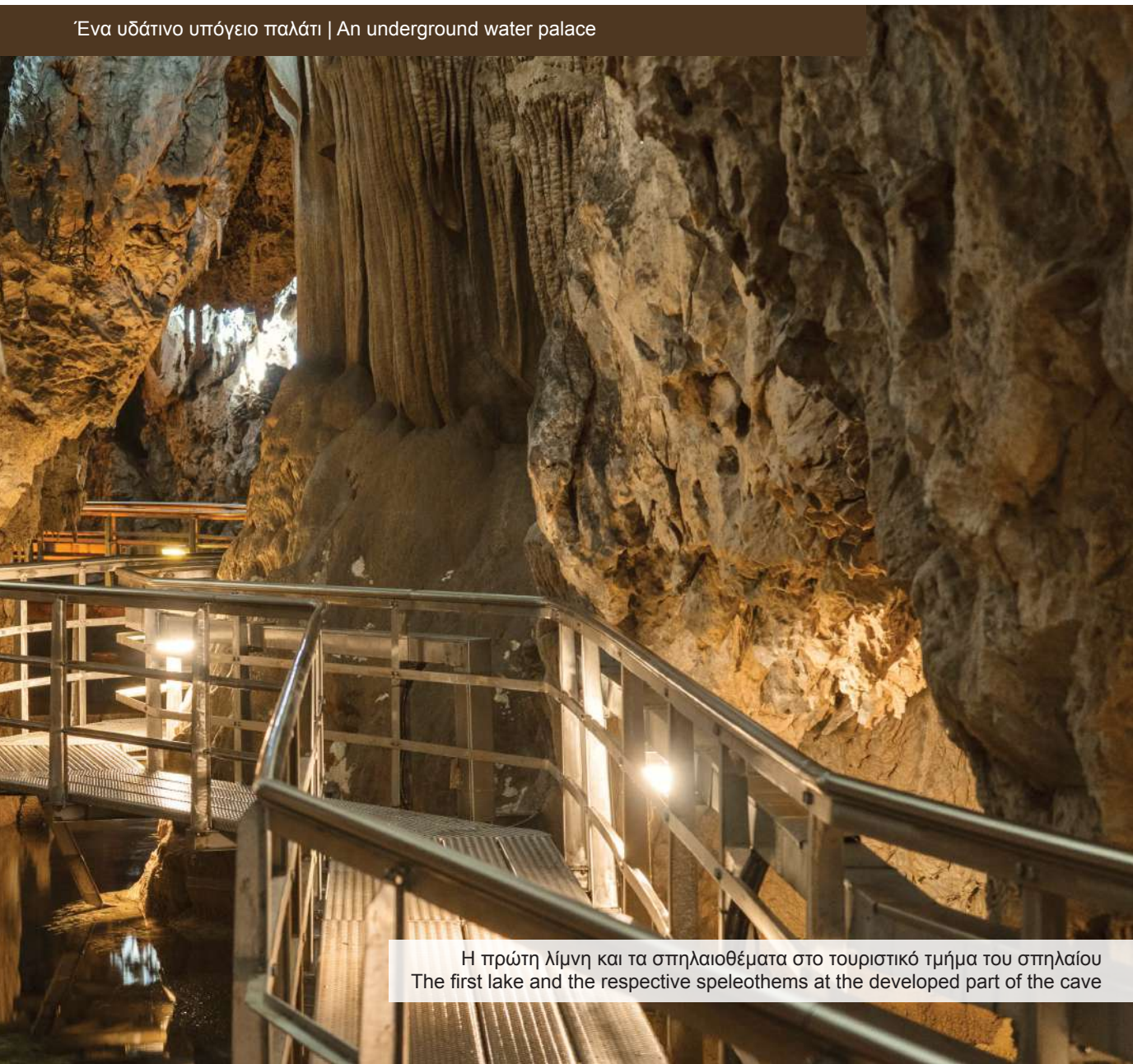


#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Η πρώτη λίμνη και τα σπηλαιοθέματα στο τουριστικό τμήμα του σπηλαίου  
The first lake and the respective speleothems at the developed part of the cave
- ← Εντυπωσιακό σύμπλεγμα κουρτινών  
Impressive curtain cluster
- ↓ Άποψη λίμνης στο μη τουριστικό τμήμα του σπηλαίου (φωτο: Αρχείο σπηλαίου λιμνών)  
View of a lake at the undeveloped part of the cave (photo: Cave of lakes archives)



Ένα υδάτινο υπόγειο παλάτι | An underground water palace



Η πρώτη λίμνη και τα σπηλαιοθέματα στο τουριστικό τμήμα του σπηλαίου  
The first lake and the respective speleothems at the developed part of the cave



Ο γεώτοπος Μαύρη Λίμνα αποτελεί μια πηγή επαφής. Το νερό από την πηγή κυλά μέσα από μια στενή πετρώδη χαράδρα και σχηματίζει μικρούς αλυσιδωτούς καταρράκτες καθώς και μια μικρή λιμνούλα η οποία ονομάζεται Μαύρη Λίμνα. Το όνομά της πιθανόν προέρχεται από το σκούρο χρώμα του νερού λόγω της έντονης σκίασης από τα πυκνά δέντρα που σκεπάζουν το όμορφο τοπίο. Η πηγή αυτή εικάζεται ότι αντιστοιχεί στην μυθική Μισάμπελο. Σύμφωνα με τον μύθο όσοι έπιναν από το νερό της ξεχνούσαν και μισούσαν το κρασί και δεν ήθελαν πια ούτε να το μυρίσουν και για τον λόγο αυτό η πηγή θεωρούνταν θεραπευτική.

**Γεωλογία:** Πηγή επαφής ονομάζεται η πηγή στην οποία το νερό κινείται υπό την επίδραση της βαρύτητας. Σχηματίζεται στο σημείο που η επαφή του υπερκείμενου υδροπερατού στρώματος, που στο γεώτοπο είναι οι πλακώδεις ασβεστόλιθοι, συναντά το υποκείμενο αδιαπέρατο στρώμα, που είναι οι ραδιολαρίτες. Το επιφανειακό νερό περνάει μέσα από τους υπερκείμενους ασβεστόλιθους αλλά όχι από τους ραδιολαρίτες που βρίσκονται από κάτω. Μόλις λοιπόν τους συναντήσει κυλάει στην επαφή μεταξύ των δύο πετρωμάτων και εξέρχεται από τρύπες στην επιφάνεια. Οι τρύπες αυτές είναι μέρος του ιδιαίτερα εκτεταμένου καρστικού δικτύου της περιοχής. Έτσι δημιουργείται ένα δίκτυο κυκλοφορίας του νερού μέσα στους ασβεστόλιθους των γειτονικών βουνών. Μάλιστα έχει παρατηρηθεί επικοινωνία της πηγής αυτής με τις καταβόθρες των Λουσσών.

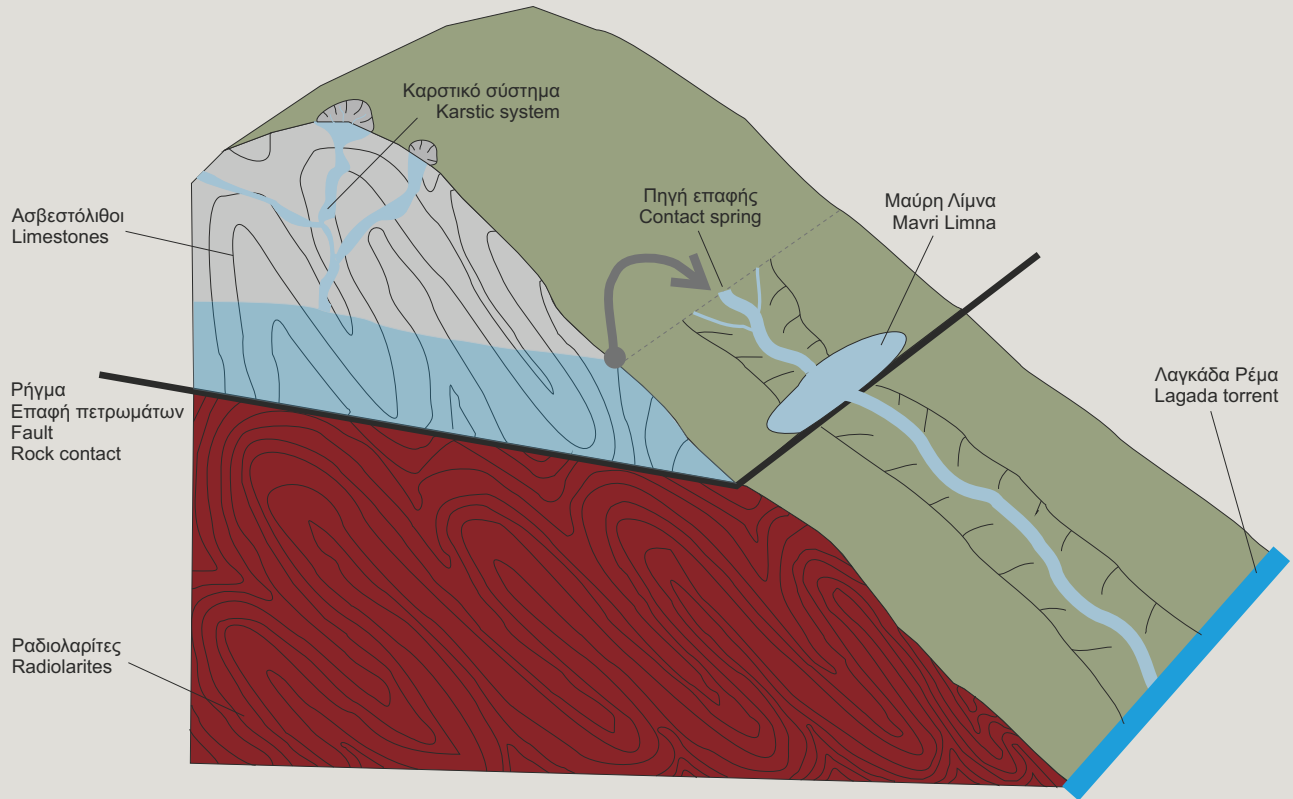
**Θέση:** Ο γεώτοπος Μαύρη Λίμνα βρίσκεται σε υψόμετρο 841 μ., στις πλαγιές της κοίτης του ρέματος Λαγκάδα, στα βορειοανατολικά του χωριού Καστριά.

Mavri Limna geosite is a contact spring. The water after coming out from the spring flows into a small narrow rocky gorge forming small, terraced waterfalls and a small pool (Mavri Limna). Its name derives from its dark color due to the intense shading caused by the trees (Mavri Limna-Black pool). This spring is said to correlate with the mythical Misampelos spring. According to the myth people who drank water from the spring detested wine and never drank again (Misampelos - Hate vines). This is the reason why this spring was considered therapeutic.

**Geology:** A contact spring is the spring in which the water moves under the influence of gravity. It is formed at the point where the contact of the overlying water-permeable layer, which in this geosite is platy limestones, meets the underlying impermeable layer, which is radiolarites. Surface water passes through the overlying limestones but not through the underlying radiolarites. As soon as it meets them, it flows at the contact between the two rocks and comes out through holes in the surface. These holes are part of the particularly extensive karstic network of the area. Thus, a water circulation network is created within the limestones of the neighboring mountains. In fact, it has been observed that this spring communicates with the sinkholes of Loussoi plateau.

**Location:** Mavri Limna geosite lies on 841 m altitude at the flanks of Lagada torrent, to the north-east of the village of Kastria.

Γεωλογική τομή και επεξηγηματικό σχήμα της δημιουργίας της πηγής στην περιοχή του γεώτοπου Μαύρη Λίμνα  
Geologic section and explanatory graph of the formation of the spring in the area of Mavri Limna geosite



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above
- ← Η λίμνη δίπλα στον καταρράκτη  
The lake next to the waterfall
- ↓ Η θέση του καταρράκτη  
The furrow of the waterfall





Περιοχές σαν τους Λουσούς, στις οποίες κυριαρχούν οι ασβεστόλιθοι, χαρακτηρίζονται από εντυπωσιακές καρστικές γεωμορφές, όπως οι καταβόθρες. Η περιοχή των Λουσών, και η γύρω περιοχή πέρα από τις καταβόθρες, είναι συνδεδεμένη με αρχαιολογικά δεδομένα, καθώς στη θέση αυτή υπήρχαν οι Αρχαίοι Λουσοί που ήταν πόλη της Αρκαδικής Αζανίας, όπου ήταν χτισμένο και το ιερό της Αρτέμιδος προς τιμήν της Θεάς. Ερείπια της αρχαίας πόλης των Λουσών και του ιερού της Αρτέμιδος καθώς και αρχαιολογικά ευρήματα έχουν ανακαλυφθεί στην περιοχή.

**Γεωλογία:** Στην περιοχή των Λουσών κυριαρχούν οι ασβεστόλιθοι. Οι ασβεστόλιθοι είναι ανθρακικά πετρώματα τα οποία διαλύονται εύκολα με τη δράση του νερού. Τα επιφανειακά νερά, εμπλουτισμένα σε διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) (από την ατμόσφαιρα και το έδαφος) αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα του ασβεστόλιθου, διαλύουν τμήματά του και διευρύνουν ήδη υπάρχουσες ρωγμές δημιουργώντας έγκοιλα (ανοίγματα) στα ασβεστολιθικά πετρώματα. Η διαδικασία ονομάζεται καρστικοποίηση και οδηγεί στο σχηματισμό διαφόρων γεωμορφών υπόγειων και επιφανειακών που ονομάζονται καρστικές.

Η καταβόθρα των Λουσών είναι μια σημαντική καρστική γεωμορφή της περιοχής. Καταβόθρα ονομάζεται μια επιφανειακή γεωμορφή σε μορφή αγωγού, ο οποίος καταλήγει σε άνοιγμα στο έδαφος, ή στον βυθό ενός υδάτινου σώματος μέσω του οποίου διέρχεται νερό. Μέσω της καταβόθρας, γίνεται αποστράγγιση της κοιλάδας των Λουσών, η οποία πλημμυρίζει τους χειμερινούς μήνες και δημιουργείται μια λίμνη.

**Θέση:** Βόρεια από το χωριό Λουσικό και εντός της πόλης των Λουσών βρίσκονται οι ομώνυμες καταβόθρες. Στο ΒΑ τμήμα της πόλης υπάρχουν 3 κύριες καταβόθρες ενώ στο ΝΔ υπάρχουν ακόμα 2 μικρότερες.

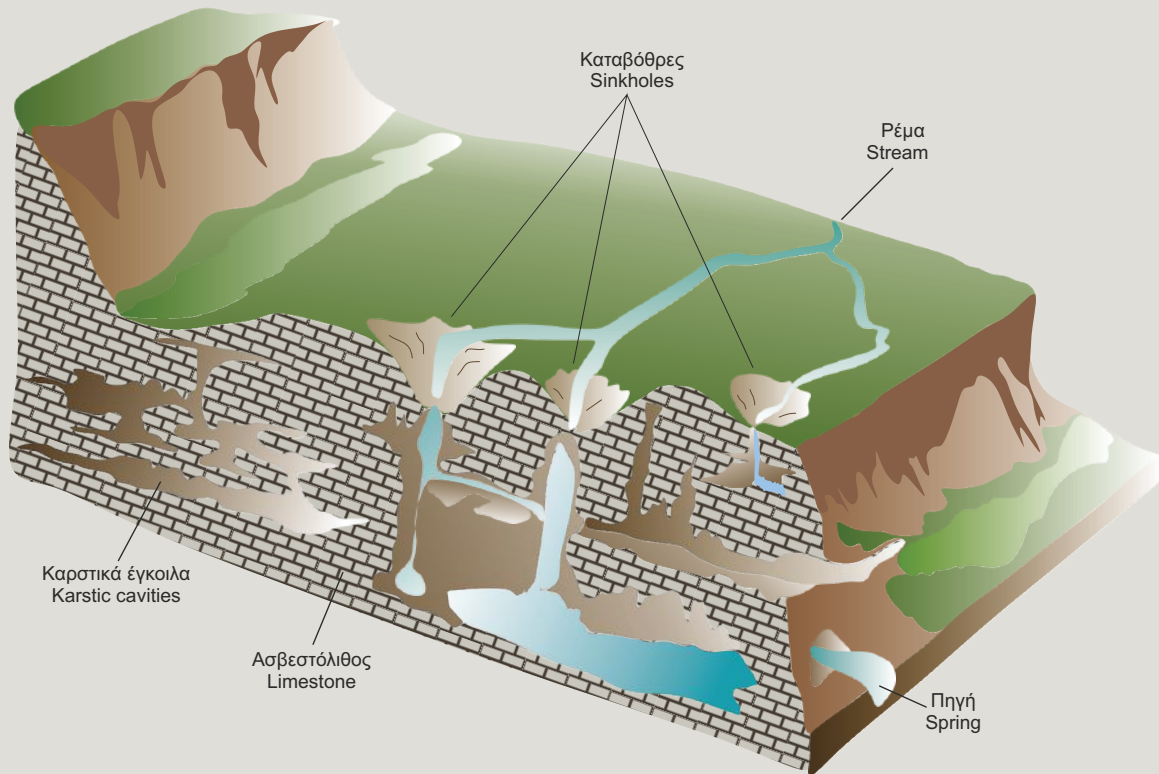
Areas like Lousoi, which are dominated by limestone, are characterized by impressive karstic landforms, such as sinkholes. Lousoi and the surrounding area, except from sinkholes, are related to archaeological data as in this place there the Ancient Lousoi were found a city of Arcadian Azania where the sanctuary of Artemis was built in honor of the Goddess. Ruins of the ancient city of Lousoi and the sanctuary of Artemis as well as archaeological finds have been discovered in the area.

**Geology:** In the area of Lousoi, limestone dominates. Limestones are carbonate rocks that are easily dissolved by the action of water. Surface water, enriched in carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) (from the atmosphere and the ground) reacts with the carbonates of the limestone, dissolves parts of it and widens pre-existing cracks creating cavities (openings) in the limestone rocks. The process is called karstification and leads to the formation of various underground and surface landforms called karsts.

The sinkhole of Lousoi is an important karstic landform in the area. A sinkhole is a landform in the form of a conduit, which ends to an opening at the ground, or at the bottom of a body of water through which water flows. The Lousoi polje, floods during the winter months forming a lake and is drained through this sinkhole.

**Location:** Inside the polje and North of the village of Lousiko there is the Geotope Lousoi sinkhole. In the NE part of the polje there are 3 main sinkholes while in the SW there are still 2 smaller ones.

Σχηματική απεικόνιση της δημιουργίας ορισμένων επιφανειακών και υπόγειων γεωμορφών που δημιουργούνται εξαιτίας της καρστικοποίησης (διάλυση ανθρακικών πετρωμάτων από νερό)  
 Schematic diagram of the formation of some surface and underground geomorphs created by karstification processes (dissolution of limestone by water)



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above
- ← Η καταβόθρα των Λουσών  
Lousoi sinkhole
- ↓ Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above



Ο Αροάνιος ποταμός (ή ρέμα Κατσάνα) του οποίου το μήκος εκτιμάται στα 29 χλμ., πηγάζει από το Χελμό (Αροάνια όρη), διασχίζει την κοιλάδα της Κατσάνας και συνδέεται με τον ποταμό Λάδωνα, του οποίου και είναι παραπόταμος. Ο Περιηγητής Πausανίας, αναφέρει στα Αρκαδικά, ότι επισκέφθηκε τον ποταμό Αροάνιο γύρω στο 173-174 μ.Χ. για να διαπιστώσει αν ίσχυε ο μύθος, πως τα ψάρια «κελαηδούσαν» στο ποτάμι. Ο Πausανίας μετά από επίσκεψη διαπίστωσε φυσικά πως τα ψάρια (πέστροφες) του ποταμού δεν κελαηδούσαν, αλλά ο μύθος προέκυψε από τους κατοίκους διότι αυτά τα ψάρια ήταν πολύ νόστιμα.

**Γεωλογία:** Καρστική πηγή είναι η υδάτινη πηγή που αποτελεί τμήμα καρστικού υδρολογικού συστήματος. Καρστικό ονομάζεται το σύστημα που διαμορφώθηκε από τη διάλυση ανθρακικών πετρωμάτων, όπως ο ασβεστόλιθος και χαρακτηρίζεται από καταβόθρες, σπήλαια και υπόγεια αποστραγγιστικά συστήματα. Όταν το νερό της βροχής, το οποίο είναι εμπλουτισμένο σε διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), κυλά σε ρωγμές ανθρακικών πετρωμάτων (ασβεστόλιθοι), αυτά διαλύονται και οι ρωγμές διευρύνονται, λόγω της αντίδραση του CO<sub>2</sub> με τα ανθρακικά άλατα των ασβεστολίθων. Σε ένα τέτοιο καρστικό δίκτυο, νερά από τα Αροάνια όρη, χάνονται μέσω των καταβόθρων της πόλγης των Λουσσών, και εξέρχονται σε υψόμετρο 700 μ. μέσω 41 μικρών ανοιγμάτων στο Πλανητέρο δηλαδή από τις καρστικές πηγές του Αροάνιου με σημαντική παροχή. Το καρστικό δίκτυο έχει δημιουργηθεί σε ασβεστόλιθους Ανώτερου Κρητιδικού (100-66 εκ. έτη) της ζώνης Γαβρόβου-Τριπόλεως, κατά μήκος ρήγματος που ξεκινά από την πόλη των Λουσσών και καταλήγει στο Πλανητέρο όπου εκφορτίζονται οι πηγές.

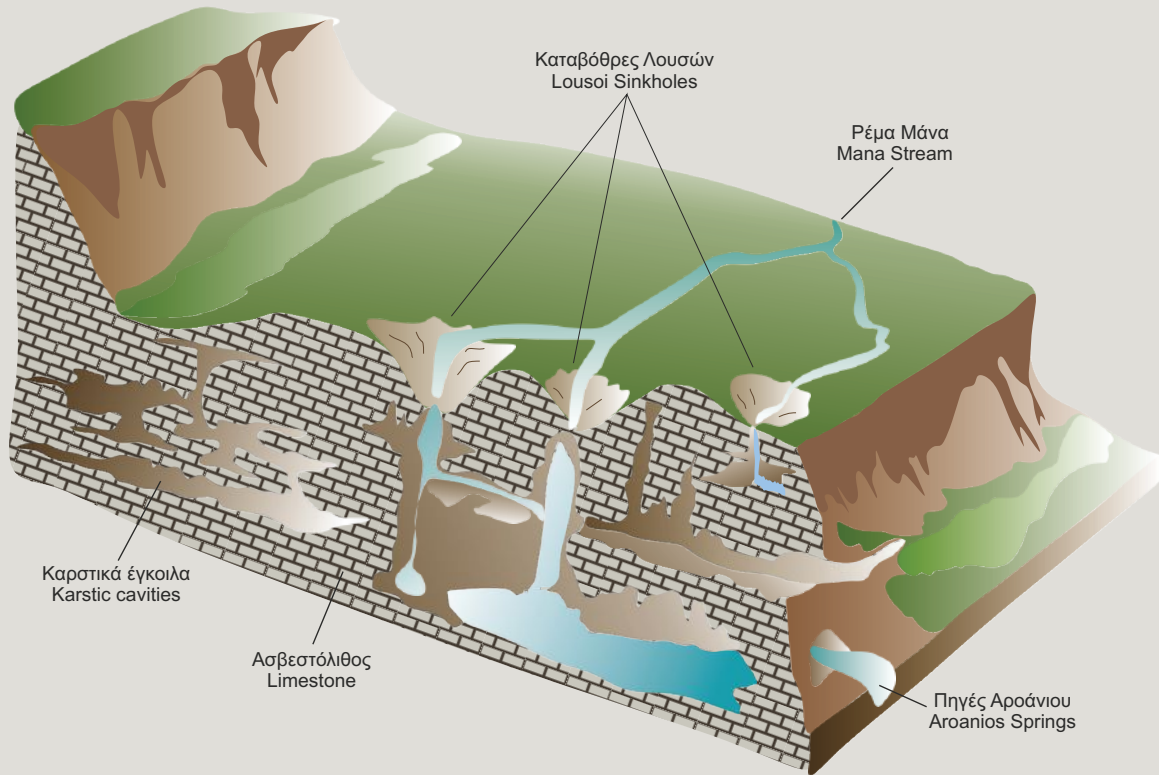
**Θέση:** Οι πηγές του Αροάνιου ποταμού συναντώνται σε μια δασώδη περιοχή, ΝΔ του όρος Χελμού (Αροάνια όρη), Νότια του χωριού Πλανητέρο και σε υψόμετρο που υπολογίζεται στα 600 μ.

Aroanios river (or Katsana stream) with an estimated length of 29 km, originates from Chelmos mount, crosses the Katsana valley and is connected with the river Ladon (it is Ladon's tributary). The Traveler Pausanias mentions in his "Arcadics", that he visited Aroanios river around 173-174 AD. to find out if the myth was true, that the fish "chirped" in the river. Pausanias after a visit found of course that the fish (trout) of the river did not chirp, but the myth arose from the inhabitants because these fish were very tasty.

**Geology:** A karst spring is a water source that is part of a karstic hydrological system. The system formed by the dissolution of carbonate rocks, such as limestone, is called karst and is characterized by sinkholes, caves and underground drainage systems. When rainwater, which is enriched in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), flows into cracks in carbonate rocks (limestones), they dissolve and the cracks widen, due to the reaction of CO<sub>2</sub> with the carbonates in the limestone. In such a karst network, water from the Aroanian mountains, is lost through the sinkholes of Lousoi polje, and springs at an altitude of 700 m through 41 small openings in Planitero, i.e. from the karst springs of Aroanios with significant water supply. The karst network has been created in Upper Cretaceous limestones (100-66 million years) of the Gavrovou-Tripoli area, along a fault that begins at Lousoi polje and ends up at Planitero where the springs are discharged.

**Location:** Springs of Aroanios river are in a forested area, SW of Mount Chelmos (Aroania mountains), South of the village Planitero and at an altitude estimated at 600 m.

Τρισδιάστατη απεικόνιση του καρστικού δικτύου της πόλγης των Λουσσών  
3D reconstruction of the karst network of the Lousoi polje



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Οι πηγές του Αροάνιου Ποταμού  
The springs of Aroanios river
- ← Κορυφή Προφήτης Ηλίας (2.282 μ.), Όρος Χελμός  
Peak Profitis Ilias (2,282 m), Mt. Chelmos
- ↓ Αροάνιος ποταμός και το πλατανόδασος του Πλανητέρου  
Aroanios river and the plane tree forest of Planitero



Οι πηγές του Λάδωνα αποτελούν την κύρια καρστική πηγή του ομώνυμου ποταμού και φαίνεται να επικοινωνούν με τις καταβόθρες του Φενεού μέσω υπόγειου καρστικού συστήματος. Ο ποταμός Λάδωνας συνδέεται με μυθολογικά στοιχεία καθώς κατά την αρχαιότητα οι Αρκάδες θεωρούσαν τον Λάδωνα ως θεότητα, γιο του Ωκεανού και της Τηθύος. Αρκετοί μύθοι συνδέουν τον Λάδωνα με τη Θεά Δήμητρα, τη Θεά Άρτεμη, τον Ηρακλή αλλά και τον Πάνα.

**Γεωλογία:** Τα όμβρια ύδατα (νερό βροχής) εμπλουτισμένα σε διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) από την ατμόσφαιρα και το έδαφος αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα ανθρακικών πετρωμάτων όπως ο ασβεστόλιθος, διαλύοντας τμήματά του και διεκρύνοντας ήδη υπάρχουσες ρωγμές δημιουργώντας έγκοιλα επιφανειακά ή/και υπόγεια. Αυτή η διαδικασία, δηλαδή η διάλυση του ασβεστόλιθου από τη δράση του νερού ονομάζεται καρστικοποίηση και οδηγεί στο σχηματισμό γεωμορφών, οι οποίες ονομάζονται καρστικοί σχηματισμοί. Τα νερά από την πόλγη του Φενεού, φαίνεται να μεταφέρονται μέσω καταβοθρών και υπόγειων αγωγών και εγκοίλων (ανοιγμάτων), που εκτείνονται σε απόσταση περίπου 10 χλμ. και αναβλύζουν ορμητικά στη θέση αυτή σχηματίζοντας μια μικρή βαθιά κυκλική καρστική λίμνη το βάθος της οποίας δεν ξεπερνά τα 47 μ. Πρόκειται για μια πηγή που φέρει κωνικό σχήμα και συνδέεται με υπόγειο αγωγό ο οποίος κατεβαίνει με κλίση  $10^\circ-15^\circ$ , για 120 μ. περίπου και καταλήγει σε έναν άλλο καρστικό αγωγό που αναπτύσσεται προς τα πάνω με τετράγωνο σχήμα.

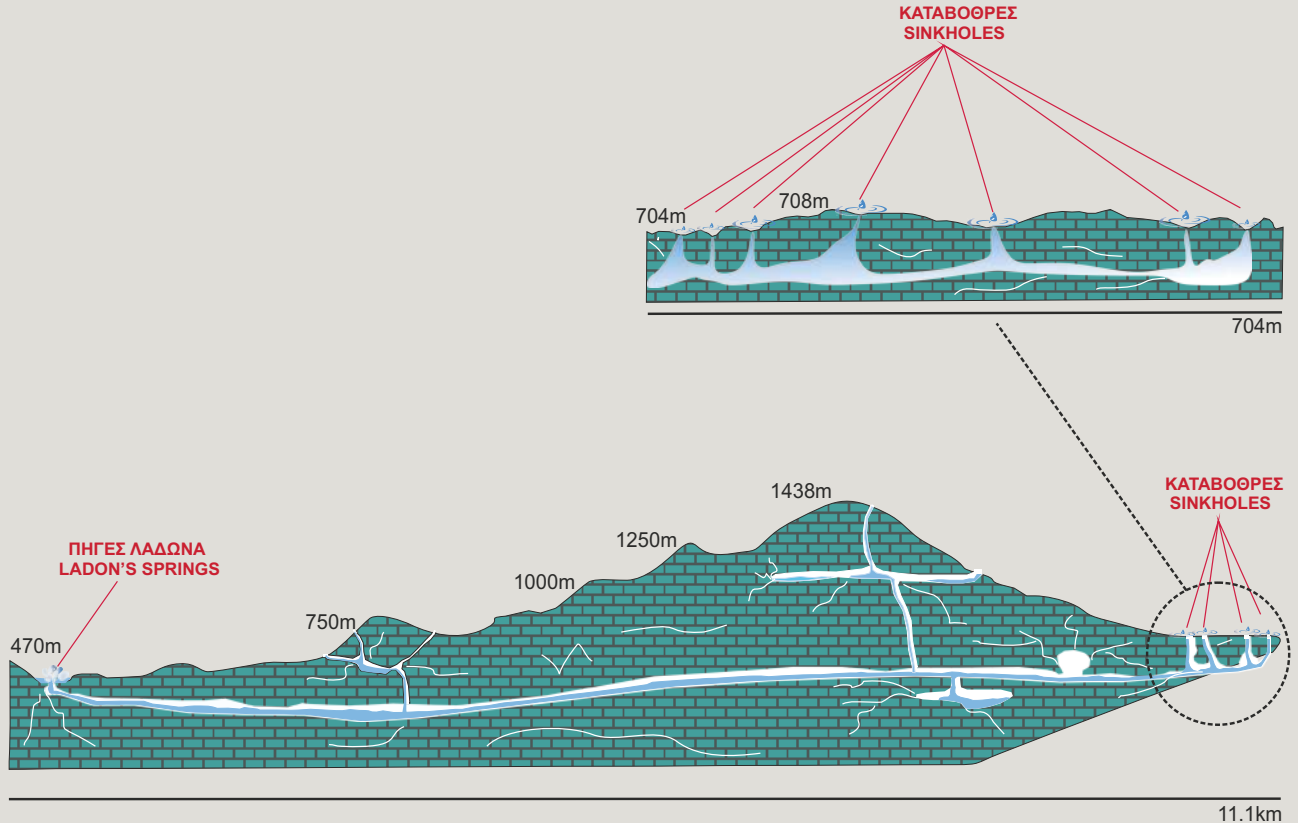
**Θέση:** Οι Πηγές Λάδωνα βρίσκονται σε υψόμετρο στα 469 μ. κοντά στη θέση Χελωνοσπηλιά, ανάμεσα στους οικισμούς Σελλά και Λυκούρια και υπάγονται στο Δήμο Καλαβρύτων που ανήκει στο νομό Αχαΐας.

Ladon's springs are the main karstic spring of the homonymous river and seem to communicate with the sinkholes of Pheneos polje through an underground karstic system. The Ladon river is also connected with mythological events as in antiquity the Arcadians considered Ladon as a deity, the son of Oceanus and Tethys. Several myths connect Ladon with Goddess Dimitra, Goddess Artemis, Hercules and Panas.

**Geology:** Rainwater enriched in carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) from the atmosphere and soil reacts with carbonate rocks such as limestone, dissolving parts of them and widening existing cracks and creating hollow/surface cavities and caves. This process, that is the dissolution of limestone by the action of water is called karstification and leads to the formation of geomorphs, which are called karst forms. The water from the Pheneos Polje, seems to be transported through sinkholes and underground conduits and cavities (openings), extends at a distance of about 10 km and gushes rapidly in this place forming a small deep circular karstic lake whose depth does not exceed 47 m. It is a spring that has a conical shape and is connected to an underground conduit which descends with a slope of  $10^\circ-15^\circ$ , for about 120 m and ends in another karst conduit that develops upwards in a square shape.

**Location:** Ladon's Springs are located at an altitude of 469 m near the place Chelonospilia, between the settlement of Sella and Lykouria and belong to the Municipality of Kalavrita and the prefecture of Achaia.

Γεωλογική τομή από τις καταβόθρες του Φενεού ως τις πηγές του Λάδωνα και σχηματική απεικόνιση του υπόγειου καρστικού συστήματος επικοινωνίας τους  
 Geologic section between Feneos sinkholes and Ladon Springs and schematic illustration of the underground karstic system through which they communicate



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above
- ← Η καρστική λίμνη των πηγών του Λάδωνα  
The karstic lake of Ladon springs
- ↓ Ποταμός Λάδωνας  
Ladon river



Το χωριό Βεσίνι είναι ένας παραδοσιακός οικισμός με μακρά ιστορία, τουλάχιστον από το 1700. Η ονομασία του προέρχεται από την αρχαία λέξη “βήσσα” που σημαίνει φαράγγι ή κοιλάδα με πλούσια βλάστηση. Στο Βεσίνι εμφανίζονται πετρώματα που σχηματίστηκαν σε βαθιά θάλασσα πολλά εκατομμύρια χρόνια πριν, τα οποία ονομάζονται ραδιολαρίτες. **Γεωλογία:** Πριν από περίπου 174-145 εκ. χρόνια πριν, υπήρχε ένας αρκετά μεγάλος και βαθύς ωκεανός, ο ωκεανός της Πίνδου, στον βυθό του οποίου (σε βάθη μεγαλύτερα από 3-4 χλμ.) αποτέθηκαν τυπικά ιζήματα βαθιάς θάλασσας.

Οι ραδιολαρίτες είναι πετρώματα που έχουν δημιουργηθεί από την συσσώρευση στο βυθό βαθιών θαλασσών, πυριτικών κελυφών μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί λέγονται ραδιολάρια, από όπου προκύπτει και το όνομα του αντίστοιχου πετρώματος και έχουν μέγεθος το πολύ 1 χιλιοστό. Τα κελύφη τους συσσωρεύονται στα βάθη των ωκεανών σε μεγάλες ποσότητες και με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου συμπιέζονται από το βάρος των υπερκείμενων και συμπαγοποιούνται σχηματίζοντας αυτά τα πολύ σκληρά πετρώματα. Καθώς η ευρύτερη περιοχή του γεωπάρκου έχει υποστεί μεγάλες συμπιεστικές πιέσεις εξαιτίας της σύγκρουσης της Αφρικανικής πλάκας με την Ευρασιατική που συμβαίνει νοτιότερα (σήμερα κάτω από την Κρήτη), τα πετρώματα αυτού του γεώτοπου έστριψαν, έσπασαν (δημιουργώντας ρήγματα), πτυχώθηκαν και τελικά ανυψώθηκαν σε μεγάλα υψόμετρα δίνοντάς μας την ευκαιρία να παρατηρήσουμε τις διεργασίες δημιουργίας πετρωμάτων σε βαθιά θάλασσα απολαμβάνοντας παράλληλα το τοπίο με τα ψηλά βουνά στην περιοχή γύρω από τον γεώτοπο αυτό.

**Θέση:** Νότια του οικισμού Πάος, βρίσκεται το παραδοσιακό χωριό Βεσίνι.

Vesini is a village with a long history since it is known at least from 1700. Its name derives from the ancient Greek word “βήσσα” (pronounced visa), which means a gorge, or a valley covered with dense vegetation. In Vesini, rocks called radiolarites, that were formed in the deep sea many millions of years ago, appear.

**Geology:** About 174-145 million years before, there was a deep ocean, Pindos Ocean, at the bottom of which (at depths greater than 3 to 4 km) characteristic deep sea sediments were accumulated. Radiolarites are rocks that have been formed by the accumulation at the deep-sea bottom of siliceous microorganism shells. These are called radiolarians, from which the rock was named after. Radiolaria are not bigger than 1 mm. After their death, their shells accumulate at the bottom of the deep sea in great quantities. As the geologic time passes, they get compressed by the weight of the sediments that lie on top of them, and they are compacted finally forming very hard rocks.

As the area of the geopark has undergone great compression due to the collision of the African plate underneath the Eurasian one (happening today south of Crete), the rocks of As the area of the geopark has undergone great compression due to the collision of the African plate underneath the Eurasian one (happening south of Crete), the rocks of this geosite have been tilted, broken (forming faults), folded and finally uplifted reaching high altitudes. Thus, today the visitor can learn about the formation of rocks in great sea depths standing in these high altitudes and admiring both the rocks and the alpine topography.

**Location:** South of Paos settlement, there is the traditional village, Vesini.

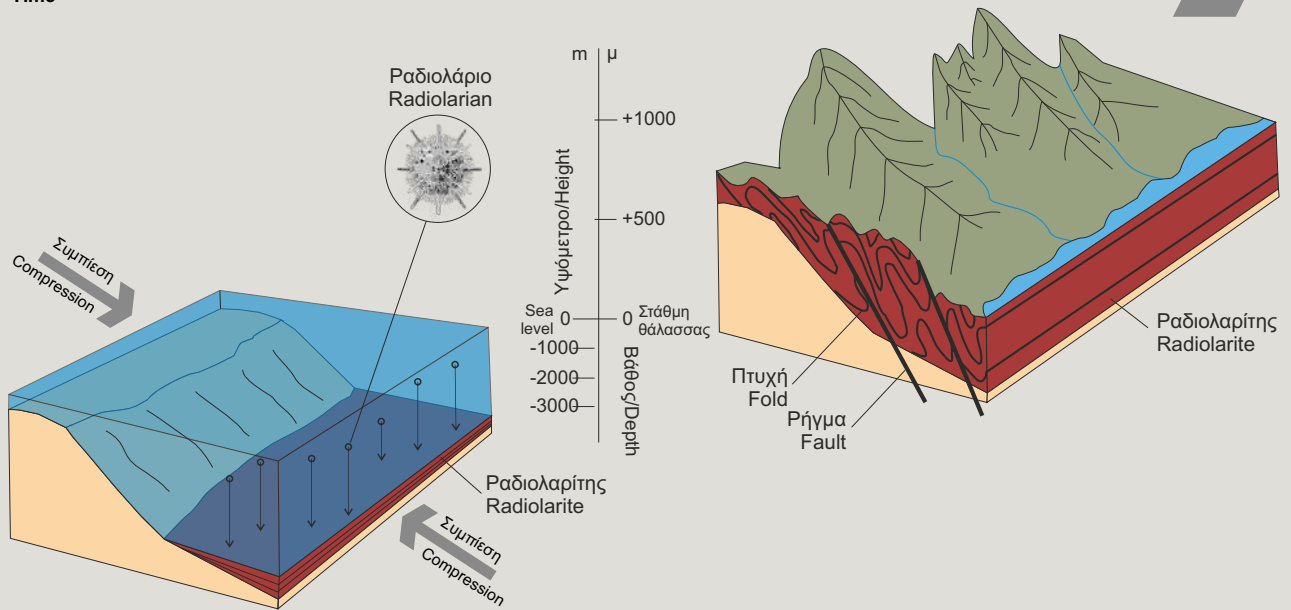
Επεξηγηματικό σχήμα της δημιουργίας των ραδιολαριτών  
 Explanatory illustration of the radiolarite formation

Γεωλογικός  
Χρόνος

M.A. Ιουρασικό (174-145 εκ.χρόνια πριν)  
 M.-U. Jurassic (174-145 million years before)

Σήμερα  
Today

Geological  
Time



Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above
- ← Ραδιολαρίτες  
Radiolarites
- ↓ Ο παραδοσιακός οικισμός Βεσινίου από ψηλά  
The traditional settlement of Vesini from above





Η λίμνη Δόξα είναι μια τεχνητή λίμνη. Δημιουργήθηκε εξαιτίας της κατασκευής ενός χωμάτινου φράγματος την δεκαετία του '90. Βρίσκεται σε υψόμετρο 900 μ. και καλύπτει μια περιοχή 480 στρεμμάτων. Στο κέντρο της λίμνης υπάρχει μια στενόμακρη λωρίδα γης που καταλήγει στο γραφικό εκκλησάκι του Αγίου Φανουρίου, ενώ στις βορινές πλαγιές υπάρχει η μονή του Αγίου Γεωργίου Φενεού.

**Γεωλογία:** Πριν 538-443 εκ. χρόνια, υπήρχε μια μεγάλη υπερήπειρος, η Γκοντβάνα, αποτελούμενη από μεγάλα ποτάμια συστήματα που δημιούργησαν τα αρχικά πετρώματα της σειράς των φυλλιών-χαλαζιτών, χαρακτηριστικά πετρώματα της περιοχής. Στη συνέχεια η Γκοντβάνα ενώθηκε με άλλα τεμάχια και δημιουργήσε την Παγγαία η οποία διασπάστηκε και τα κομμάτια της συνενώθηκαν με άλλα λιθосφαιρικά τεμάχια, μεταξύ των οποίων υπήρχαν και μικροί ωκεανοί. Η ιζηματογένεση σε αυτούς τους ωκεανούς «έθαψε» τα ιζήματα της Γκοντβάνα με αποτέλεσμα να αλλάξει η εσωτερική τους δομή εξαιτίας της υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας. Ως αποτέλεσμα, τα πετρώματα αυτά να μπορούν να κοπούν (σχιστούν) σε λεπτά φύλλα, ιδιότητα από την οποία πήρε το όνομά του ο φυλλίτης. Λόγω της καταβύθισης της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική, τα πετρώματα συμπιέστηκαν, μεταμορφώθηκαν και τελικά ανυψώθηκαν. Μέσω ρηγμάτων και καρστικής διάβρωσης, τα νεότερα στρώματα μετακινήθηκαν, διαβρώθηκαν και άφησαν το περιθώριο να μελετήσουμε τα παλιότερα από αυτά (φυλλίτες-χαλαζίτες), αποτελώντας ένα τεκτονικό παράθυρο, ένα παράθυρο στο παρελθόν. Τα πετρώματα αυτά αποτελούν τα παλαιότερα πετρώματα του Γεωπάρκου.

**Θέση:** Στα ανατολικά όρια του γεωπάρκου και στα βορειοδυτικά περιθώρια του οροπεδίου του Φενεού (πλησίον οικισμού Αρχαίος Φενεός), βρίσκεται η λίμνη Δόξα.

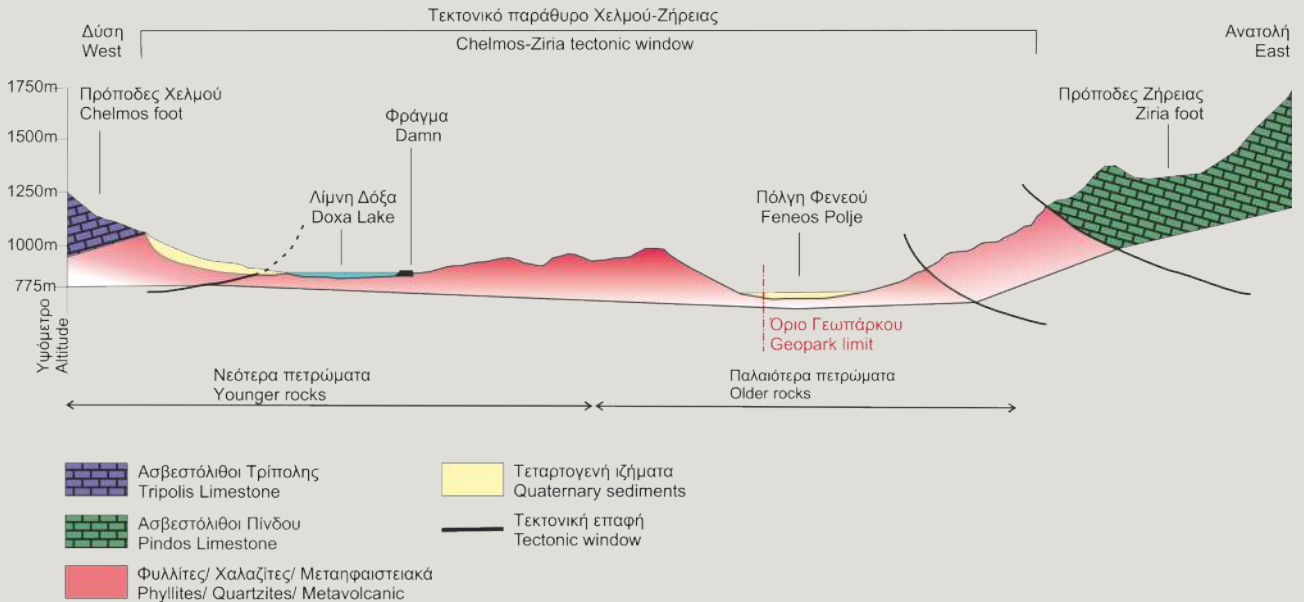
Doxa Lake is an artificial lake, a reservoir. It was created due to a dam that was built during the mid-90's. Lake Doxa lies at 900 m and covers 480 acres. In the center of the lake there is a narrow strip of land that ends at the picturesque church of Agios Fanourios, while on the northern slopes stands the historical monastery of St. George.

**Geology:** 538-443 million years ago, there was a large super-continent, Gondwana, in which large river systems flowed, providing the material from which the original rocks of the phyllites-quartzites series were formed. Gondwana then joined other pieces and formed the supercontinent Pangaea. As the lithospheric plates moved, this ancient supercontinent was split in smaller pieces. These pieces were joined with other lithospheric plates. The sedimentation happening there, buried the Gondwana sediments under new ones. As a result of the high pressure and temperature, their internal structure changed (metamorphosis). Now these rocks can be torn into thin sheets. This is why they are named phyllites (phyllo= sheet).

Due to the subduction of the African plate underneath the Eurasian one, these rocks were compressed, and thus metamorphosis of the rocks took place, and finally they were uplifted. Due to faults and karstic erosion the younger rocks have been shifted and eroded allowing the study of the older ones (phyllites-quartzites) that lie beneath. This is what geologists call a tectonic window. It is actually a window to the past. These rocks constitute the oldest rocks of the Geopark.

**Location:** On the southeastern part of the geopark and on the northwestern margins of the Feneos plateau (near the settlement of Ancient Feneos), lies Lake Doxa.

Γεωλογική τομή από τους πρόποδες του όρους Ζήρεια έως τους πρόποδες του όρους Χελμού όπου διακρίνονται η πόλγη του Φενεού και η λίμνη Δόξα  
 Geologic section from the foot of Ziria mountain to the foot of Chelmos mountain.  
 Feneos polje and Doxa Lake can be seen



### Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Άποψη της Λίμνης Δόξα με το γραφικό εκκλησάκι του Αγίου Φανουρίου  
View of Lake Doxa with the picturesque church of Agios Fanourios
- ← Φυλλίτες | Χαλαζίτες  
Phyllites | Quartzites
- ↘ Λίμνη Δόξα  
Lake Doxa



Το χωριό Σόλος αποτελεί σημείο συνάντησης. Από εκεί ξεκινούν περιπατητικά μονοπάτια, προς το γεώτοπο Ύδατα Στυγός αλλά και προς την περιοχή Καστράκι όπου πραγματοποιήθηκε μια σημαντική μάχη της Ελληνικής Επανάστασης (1821). Τα πετρώματα στο Σόλο μαρτυρούν ότι σε μια μακρινή εποχή υπήρχαν... ηφαίστεια στην περιοχή!

**Γεωλογία:** Στον γεώτοπο αυτό εμφανίζονται πετρώματα που σχηματίστηκαν πριν 298-247 εκ. χρόνια. Είναι εκρηξιγενή ηφαιστειακά πετρώματα, σχιστόλιθοι, φυλλίτες, χαλαζίτες και μαύροι ασβεστόλιθοι. Πριν περίπου 298-247 εκ. χρόνια η γεωγραφική κατανομή ξηράς και θάλασσας σε όλο τον κόσμο ήταν σημαντικά διαφορετική. Τότε δημιουργήθηκε μια μεγάλη υπερήπειρος, η Παγγαία, και γύρω της μια τεράστια θάλασσα, η Πανθάλασσα, με μικρότερους ωκεανούς όπως αυτός της Παλαιιοτηύος. Κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης και της δημιουργίας της Παγγαίας, μεγάλα κομμάτια γήινου φλοιού καταβυθίστηκαν κάτω από τα γειτονικά τους, έλιωσαν και βγήκαν στην επιφάνεια ως ηφαιστειακό υλικό. Αυτά τα πετρώματα συναντάει κανείς στο γεώτοπο Σόλο.

Πρόκειται επίσης για ελαφρά μεταμορφωμένα πετρώματα, δηλαδή πετρώματα που θάφτηκαν βαθιά μέσα στην γη και άλλαξε η εσωτερική τους δομή εξαιτίας υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας που επικρατούσε εκεί. Ως αποτέλεσμα, τα πετρώματα αυτά μπορούν να κοπούν (σχιστούν) σε λεπτά φύλλα, ιδιότητα από την οποία πήρε το όνομά του ο φυλλίτης. Λόγω των πιέσεων που προκαλεί η καταβύθιση Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική, τα πετρώματα συμπίεστηκαν, μεταμορφώθηκαν, πτυχωθήκαν, έσπασαν και τελικά ανυψώθηκαν ώστε να μπορούν να παρατηρηθούν σήμερα.

**Θέση:** Νοτιοδυτικά του οικισμού Σόλος εμφανίζεται ο γεώτοπος 18.

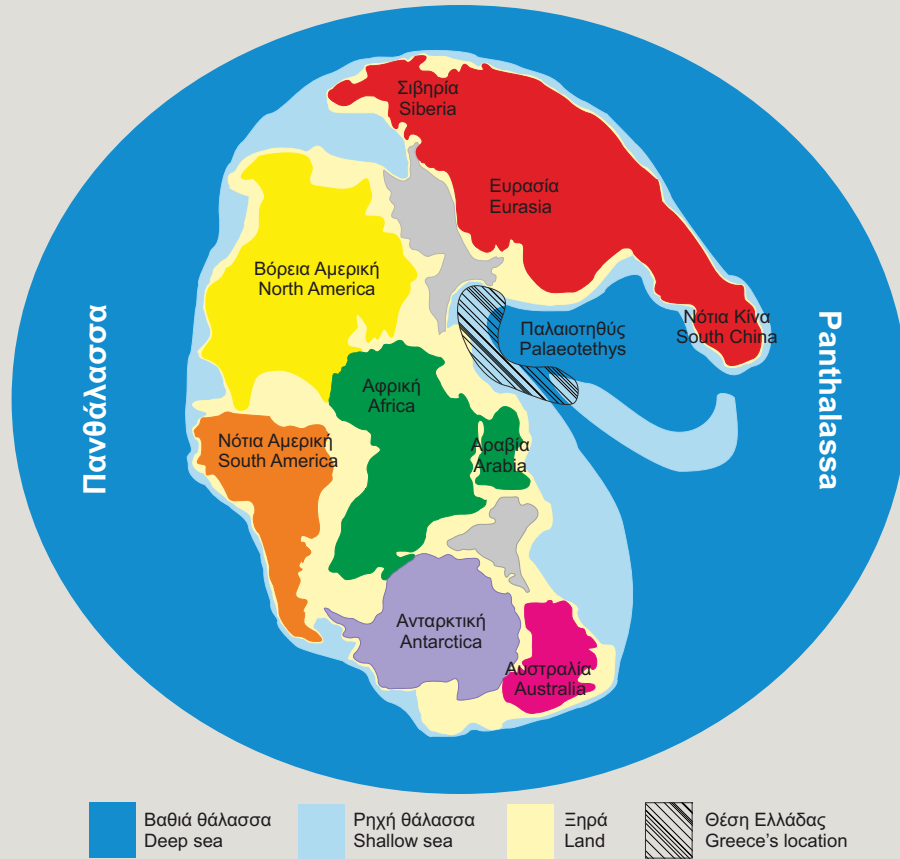
The village of Solos consists a meeting point. From Solos walking paths start, such as the one heading to the geosite Styx Waters and also the one to Kastiraki area where an important battle during the Greek Revolution (1821) took place. The rocks in Solo testify that in a distant era, in the area there were... volcanoes!

**Geology:** At this geosite different rocks have been formed 298-247 million years ago. They consist of explosive volcanic rocks, shales, phyllites, quartzites and black limestones. About 298-247 million years ago the geographical distribution of land and sea all over the world was very different. There was one super-continent, Pangaea, and around it a vast ocean, Panthalassa, and a few smaller "oceans" such as Palaeotethys. During the collision and the formation of Pangaea large blocks of the earth crust were subducted underneath others, were melted and came out on the surface as volcanic material through volcanoes. These are the rocks of Solos geosite.

There are also rocks that have been slightly metamorphosized! They were buried deep in the earth crust and their internal structure has changed due to the high pressure and temperature that were subjected to. Now these rocks can be easily separated into thin sheets (thin sheets=phylla in Greek language where phyllites took their name). Due to the pressure caused by the subduction of the African plate underneath the Eurasian one, the rocks were compressed, were metamorphosized, were folded, got fragmented, and finally they were uplifted in high altitudes where they are observed today.

**Location:** Geosite 18 appears southwest of the Solos settlement.

Παλαιογεωγραφικός χάρτης της Γης πριν περίπου 298-247 εκ. χρόνια  
 Palaeogeographic map of the earth about 298-247 million years ago



### Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Πτυχωμένοι φυλλίτες και χαλαζίτες  
 Folded phyllites and quartzites
- ↖ Η βρύση της Γκόλφως  
 Golfo's spring
- ↘ Σχιστόλιθοι  
 Schists



Η λίμνη Τσιβλού είναι από τις νεότερες φυσικές λίμνες της Ευρώπης με ηλικία γύρω στα 110 χρόνια. Είναι μια πανέμορφη ορεινή λίμνη και οφείλει το σχηματισμό της σε μια κατολίσθηση. Το όνομα της λίμνης προέρχεται από το χωριό Τσιβλός, το οποίο καταστράφηκε μερικώς μετά την κατολίσθηση.

**Γεωλογία:** Το 1913 στην ανατολική Αχαΐα επικρατούσαν έντονες βροχοπτώσεις οι οποίες οδήγησαν σε κατολισθήσεις και πτώσεις βράχων. Συγκεκριμένα, προκλήθηκε μεγάλη έκτασης κατολίσθηση, όπου μεγάλα κομμάτια βράχων αποκολλήθηκαν από το όρος Γερακάρη, πάνω από το χωριό Συλίβαινα, κινήθηκαν προς χαμηλότερα υψόμετρα και κατέληξαν στον ποταμό Κράθι. Η ανεξέλεγκτη πορεία των βράχων παρέσυρε και κατέστρεψε ό,τι έβρισκε στο δρόμο της, όπως τα χωριά Συλίβαινα και Τσιβλός, ενώ διακόπηκε στον ποταμό Κράθι φράζοντας ταυτόχρονα τη ροή του ποταμού. Το γεγονός ότι ο Κράθις έρεε σε μια στενή κοιλάδα σε συνδυασμό με το φυσικό φράγμα που δημιουργήθηκε, οδήγησε στον εγκλωβισμό της ροής των νερών του και στο σχηματισμό 2 επιμέρους λιμνών από τα νερά του. Οι δυο λίμνες σχηματίστηκαν στη θέση όπου υπήρχε η κοιλάδα, η μια μέσα στην ροή του ποταμού Κράθι (λίμνη Κράθι) και η άλλη εκτός της ροής του ποταμού, στο δυτικό τμήμα του (λίμνη Τσιβλού).

Σχεδόν ένα χρόνο αργότερα, δημιουργήθηκε μια τεράστια πλημμύρα, η οποία κατέστρεψε το φυσικό φράγμα και ένα μεγάλο τμήμα της λίμνης Κράθι, ενώ η λίμνη Τσιβλού παρέμεινε και διατηρείται μέχρι σήμερα.

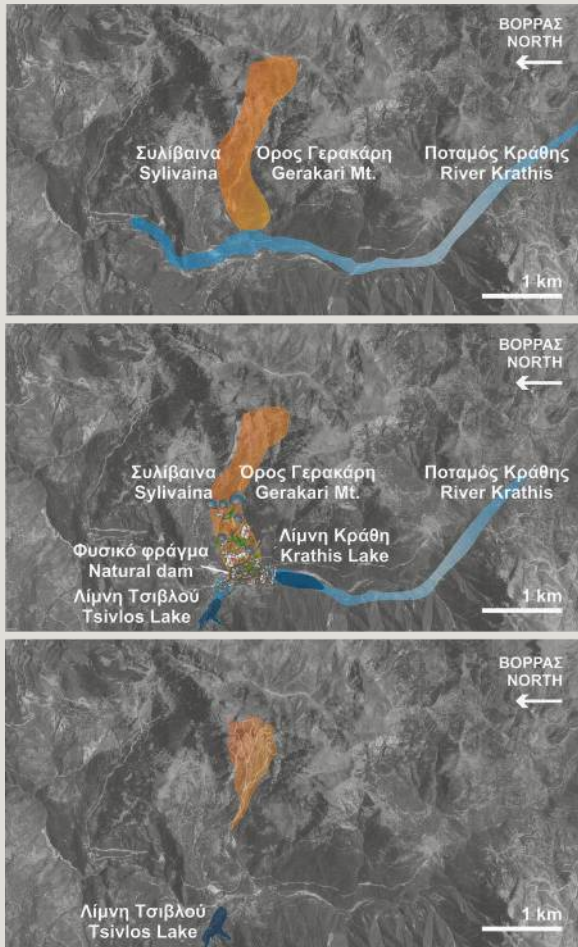
**Θέση:** Στο Δήμο Αιγιαλείας που υπάγεται στο νομό Αχαΐας, σε υψόμετρο που υπολογίζεται στα 700 μ. μέσα σε μια δασώδη περιοχή στις παρυφές του Χελμού, βρίσκεται η ορεινή φυσική λίμνη Τσιβλού.

Lake Tsvilos is one of the youngest natural lakes in Europe with an age of around 110 years. It is a beautiful young mountainous lake that owes its formation to a landslide. The name of the lake comes from the village of Tsvilos which was partially destroyed after the landslide.

**Geology:** In 1913 in eastern Achaia the heavy rainfalls that prevailed led to landslides and rockfalls in the wider area. A large landslide occurred and large rocks slid from mount Gerakari, above Sylvania village, with high speed and ended up in the river Krathis. The uncontrolled course of the rocks carried away and destroyed everything that was found in their way such as the villages Sylvania and Tsvilos, and finally stopped its course in Krathis river blocking its flow. The fact that Krathis flowed in a narrow valley in combination with the natural dam that was created led to the blockage of its water flow and the formation of 2 individual lakes from the waters of Krathis. The two lakes were formed in the area where the valley was, one in the Krathis river valley along its flow (Krathis lake) and the other one west of the riverbed (Tsvilos lake).

Almost a year later, a huge flood occurred, which destroyed the natural dam formed by the landslide, destroying a large part of Krathis lake, while the present Tsvilos lake remained intact until today.

**Location:** In the Municipality of Aigialeia which belongs to the Achaia regional unit, at an estimated altitude of 700 m, in a wooded area on the ridges of Chelmos is located the mountainous natural lake Tsvilos is located.



Εξελικτικά στάδια δημιουργίας κατολίσθησης υλικού από το όρος Γερακάρη προς τον ποταμό Κράθι και δημιουργίας των λιμνών Κράθης και Τσιβλού  
 Evolutionary stages of the rock landslide from Gerakari mountain to Krathis River and formation of Krathis and Tsioulos Lakes

### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Λίμνη Τσιβλού  
Lake Tsioulos
- ← Πανοραμική άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
Panoramic view of the geosite from above
- ↓ Η θέση της πρώην λίμνης Κράθι  
The site of the old lake Krathis



Μια κατολίσθηση και μια λίμνη | A landslide and a lake



Λίμνη Τσιβλού, πανοραμική άποψη από ψηλά  
Tsinlos lake, panoramic view from above





Στο Βορειανατολικό άκρο του Χελμού δεσπόζει ένα μεγάλο επιβλητικό φαράγγι το βάθος του οποίου υπολογίζεται στα 1 χλμ. το οποίο διατρέχουν τα Ύδατα της Στυγός. Τα Ύδατα της Στυγός αποτελούν πηγή του ποταμού Κράθι, εξέρχονται από έναν καταρράκτη και πέφτουν ορμητικά διανύοντας απόσταση σχεδόν 200 μ. μέχρι τη βάση του καταρράκτη όπου υπάρχει και μια μικρή βραχοσκεπή. Τα νερά από τον καταρράκτη, συγκεντρώνονται σε αυτό το σημείο και στη συνέχεια ρέουν στο φαράγγι και οδηγούνται σε βαθύτερα τμήματά του.

**Γεωλογία:** Τα Ύδατα Στυγός εξέρχονται από ένα άνοιγμα στο βράχο σε υψόμετρο περίπου 2.000 μ. Πέφτουν ορμητικά σχηματίζοντας έναν καταρράκτη και διανύοντας κατακόρυφη απόσταση σχεδόν 200 μ. μέχρι τη βάση του όπου υπάρχει μία μικρή βραχοσκεπή. Μετά τον καταρράκτη, τα νερά ρέουν στο φαράγγι. Κατά την πορεία του νερού στο φαράγγι σχηματίζονται επί μέρους μικροί φυσικοί καταρράκτες.

Το σχηματισμό του εντυπωσιακού φαραγγιού και του καταρράκτη της Στύγας ευνόησε το υψηλό υψόμετρο αλλά και τα πετρώματα της περιοχής που είναι κυρίως ασβεστόλιθοι, πιο συγκεκριμένα παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθοι του Ιουρασικού (201.3-152.1 εκ. έτη), της ζώνης Τριπόλεως. Οι ασβεστόλιθοι, είναι ανθρακικά πετρώματα που διαλύονται εύκολα από το νερό. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από την ατμόσφαιρα και το έδαφος, εμπλουτίζει τα επιφανειακά νερά και αντιδρά με τα ασβεστολιθικά πετρώματα προκαλώντας τη διάβρωση και διάνοιξή τους σχηματίζοντας εντυπωσιακές γεωμορφές (καρστικές πηγές, σπήλαια κ.α.).

**Θέση:** Ο γεώτοπος βρίσκεται σε απόκρημνη περιοχή στη θέση Νεραϊδοράχη, κορυφή του Χελμού (Αροάνια Όρη), στην επαρχία Καλαβρύτων που υπάγεται στο νομό Αχαΐας.

Styx Waters runs through an imposing gorge whose depth is estimated to 1 km. Many myths are connected to this geosite. The most famous of the myths is “Achilles’ heel”. At an altitude of 2,340 m, at Neraidorachi peak, the Aristarchos Telescope is found, run by the National Observatory of Athens. The location was chosen because it is among the places in Europe with the lowest light pollution and the telescope usually stands above the clouds.

**Geology:** The Styx Waters are the spring of Krathis river, coming out from a crack in the rock at an altitude of 2,000 m and falling rapidly forming a waterfall for almost 200 m. At the base of the waterfall a small rock shelter is found. The water from the waterfall, flows into the gorge. Along the course of the water through the gorge, small natural waterfalls are formed.

This impressive karstic system owes its formation to the lithology of the area which consists mainly of limestones, and more specifically of thick-bedded Jurassic (201.3-152.1 myr) limestones, of the Tripolis geotectonic unit. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) from water interacts with soluble rocks such as the limestones causing them dissolution, widening openings in the bedrock, and thus creating these karstic geomorphs (springs, caves etc).

**Location:** This geosite is found at a steep rocky cliff at Neraidorachi, peak of Chelmos (Aroania Mountains), in the province of Kalavrita which belongs to the prefecture of Achaia.

Τοπογραφικό ανάγλυφο του ποταμού Κράθι και του καταρράκτη της Στύγας και η σύνδεση τους με τη μυθολογία  
 Topographical relief of the Krathis river and the Styx waterfall and their connection to mythology



Ο ποταμός μέσω του οποίου ο Χάρωντας μετέφερε τους νεκρούς στον Άδη  
 The river through which, Charon transported dead people to Hades



Στύγιος όρκος  
 Oath of Styx



Ο καταρράκτης που αναβλύζει από τον ουρανό και χάνεται υπογείως  
 The waterfall which springs from the sky and disappears underground



Αχιλλεύς πτέρνα  
 Achilles' heel

#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Βόρεια άποψη του καταρράκτη της Στύγας  
 North view of Styx waterfall
- ← Ο γεώτοπος Ύδατα της Στύγας  
 The geosite Styx Waters
- ↓ Το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος σε υψόμετρο 2.340 μ.  
 The Aristarchos telescope at an altitude of 2,340 m



Το όρος Χελμός αποτελεί μια από τις νοτιότερες περιοχές της Ευρώπης όπου αναπτύχθηκαν παγετώνες κατά τη διάρκεια των τελευταίων παγετωδών περιόδων, τα σημάδια των οποίων μπορούμε να παρατηρήσουμε μέχρι και σήμερα στις πλαγιές του Χελμού.

Μια από τις παγετωνικές κοιλάδες του Χελμού, αποτελεί η κοιλάδα που καταλήγει στην περιοχή του Ξερόκαμπου. Η περιοχή του γεώτοπου «Λατυποπαγή Ξερόκαμπου», όπως και όλη η περιοχή του γεωπάρκου, έπαιξε σημαντικό ρόλο κατά την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου πολέμου. Εξαιτίας του μεγάλου υψομέτρου και του ιδιαίτερου μορφολογικού ανάγλυφου, η κοιλάδα του Ξερόκαμπου αποτέλεσε θέση εγκατάστασης αντιστασιακών στρατευμάτων και θεωρήθηκε κατάλληλη για ανεφοδιασμό από τους συμμάχους. Παρόλα αυτά ο ανεφοδιασμός δεν έγινε ποτέ και στη θέση αυτή πραγματοποιήθηκε στις 21 Ιουνίου 1943 η μάχη στον Χελμό.

**Γεωλογία:** Οι παγετώνες καθώς κινούνται αργά προς τα κάτω, σαν ποτάμια σε αργή κίνηση, σκάβουν και σπάνε τα πετρώματα πάνω στα οποία κυλάνε. Κομμάτια αυτών των πετρωμάτων διαφόρων διαστάσεων παρασύρονται από τον παγετώνα και μπορούν να μετακινηθούν για αρκετά μεγάλες αποστάσεις ενώ παράλληλα φθείρονται και αποκτούν μια πιο στρογγυλεμένη όψη. Όταν αυτά τα κομμάτια είναι πολλά σχηματίζουν ένα στρώμα κάτω από τον κινούμενο παγετώνα. Έτσι στον γεώτοπο παρατηρούνται διάσπαρτοι στρογγυλεμένοι ογκόλιθοι παγετωνικής προέλευσης καθώς επίσης και ένα λεπτό στρώμα παγετωνικού λατυποπαγούς. Αυτά τα πετρώματα, είναι τα σημάδια του παγετώνα που κατέληγε κάποτε εκεί.

**Θέση:** Στην περιοχή που βρίσκεται αμέσως βόρεια από τον χώρο στάθμευσης του Χιονοδρομικού Κέντρου, στην κοιλάδα του Ξερόκαμπου.

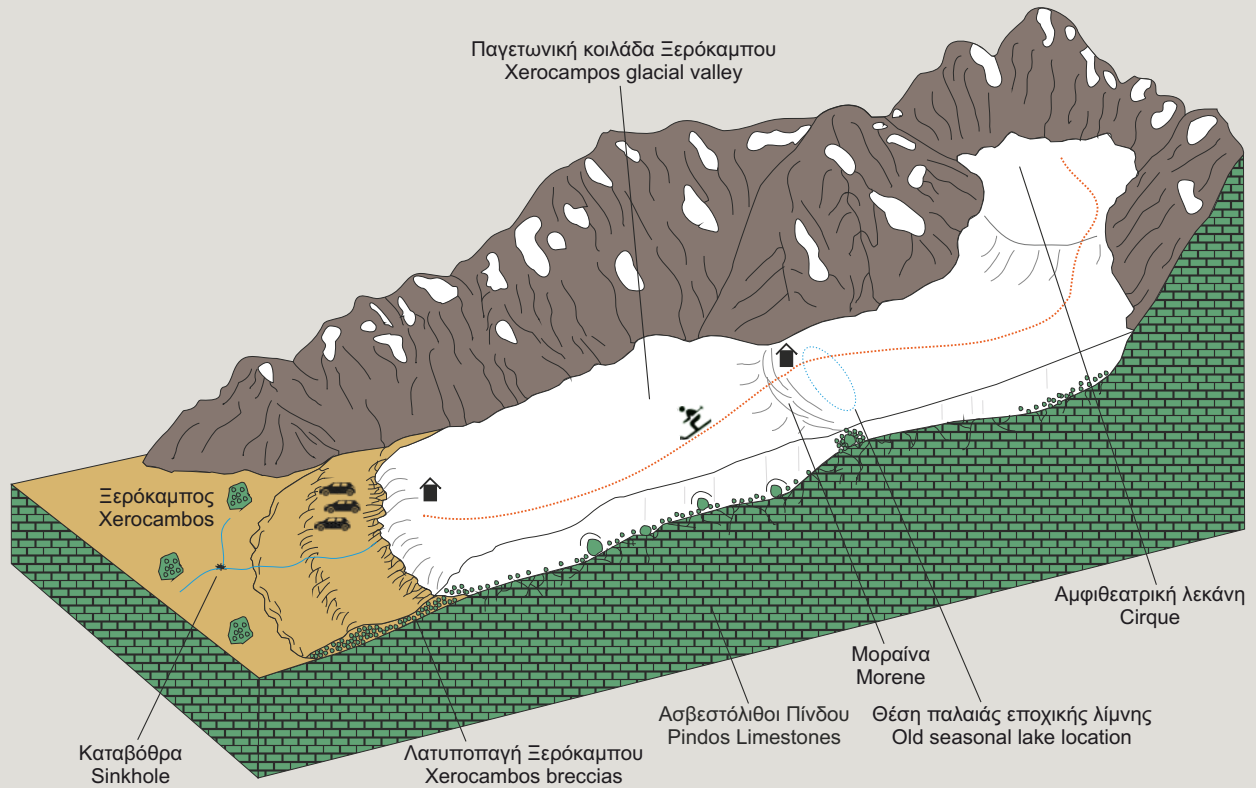
Mount Chelmos is one of the southernmost regions of Europe where glaciers developed during the last glacial periods, the signs of which can still be seen today at the slopes of Chelmos Mt.

One of the glacial valleys of Chelmos is the valley that ends up in the area of Xerokampos. The area of the "Xerokampos ice breccia" geosite, like the entire area of the geopark, played an important role during the Second World War. Due to the high altitude and the special geomorphological relief, the valley of Xerokampos was a location for the installation of resistance troops and was considered suitable for resupplying by the allies forces. Despite this, the resupply was never performed and in this location on June 21, 1943 the battle of Chelmos took place.

**Geology:** Glaciers as they move slowly downwards, like rivers in slow motion, dig and break the rocks on which they slide on. Pieces of these rocks of various sizes are carried by the glacier and can be moved for quite long distances, while at the same moment they are being worn down, taking on a more rounded shape. When these pieces are numerous, they form a layer under the moving glacier. Scattered rounded boulders of glacial origin are found at this geosite, as well as a thin layer of ice breccia. These rocks are the marks of the glaciers that once flowed there.

**Location:** This geosite is located north from the ski center parking, next to the Xerocambos valley.

Τρισδιάστατη απεικόνιση της παγετωνικής κοιλάδας του Ξερόκαμπου όπου βρίσκεται το χιονοδρομικό κέντρο Καλαβρύτων  
 3d reconstruction of the Xerokampos glacial valley where the Kalavryta ski center is located



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του Ξερόκαμπου και του Χελμού  
 View of Xerokampos and Chelmos
- ← Παγετωνικά λατυποπαγή  
 Glacial conglomerates
- ↓ Άποψη του Ξερόκαμπου από το Χιονοδρομικό κέντρο Καλαβρύτων  
 View of Xerokampos from the Kalavryta Ski Center



Περιοχές σαν τον Φενεό, στις οποίες κυριαρχούν οι ασβεστόλιθοι, χαρακτηρίζονται από καρστικές γεωμορφές, όπως οι καταβόθρες. Σύμφωνα με έναν από τους μύθους, ο Ηρακλής φέρεται να δημιούργησε ο ίδιος τις καταβόθρες σε πρόποδες βουνών που οριοθετούν την πόλη του Φενεού για να απομακρύνει τα λιμνάζοντα νερά της πόλης, προερχόμενα κυρίως από τον Όλβιο ποταμό.

**Γεωλογία:** Οι ασβεστόλιθοι είναι πετρώματα, που διαβρώνονται εύκολα από τη χημική δράση του νερού (καρστικοποίηση). Το νερό διαλύει τμήματά του και διευρύνει ήδη υπάρχουσες ρωγμές δημιουργώντας έγκοιλα (ανοίγματα). Αυτή η διαδικασία, ονομάζεται καρστικοποίηση και οδηγεί στη δημιουργία καρστικών σχηματισμών όπως η πόλη και οι καταβόθρες του Φενεού.

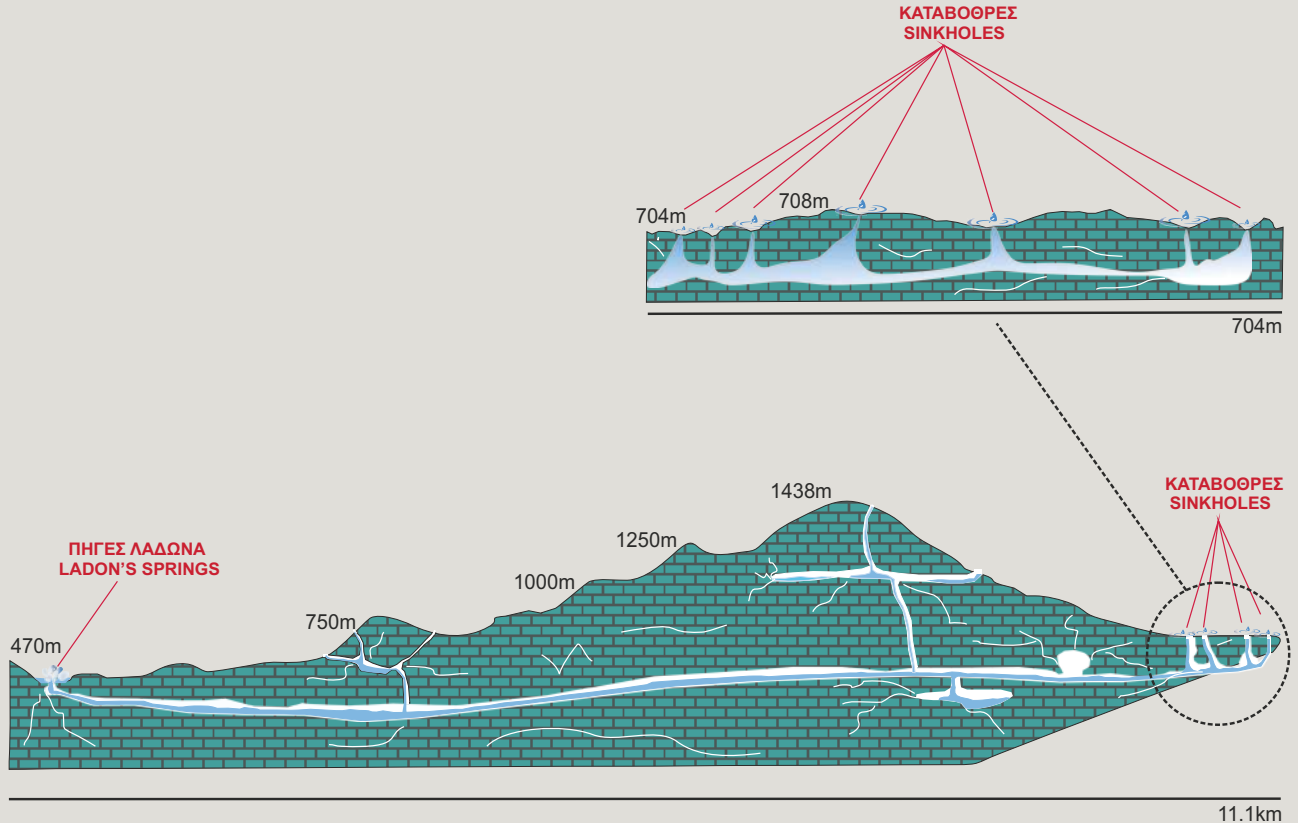
Οι πόλγες είναι μεγάλες κλειστές καρστικές επίπεδες κοιλάτες, που περιβάλλονται από όρη. Η έκτασή τους ποικίλει από λίγα έως και εκατοντάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι καταβόθρες είναι καρστικά ανοίγματα που έχουν μορφή αγωγού και διευρύνονται σχεδόν κατακόρυφα μέσα στα ανθρακικά πετρώματα σχηματίζοντας σύνθετα συστήματα αγωγών που φθάνουν μέχρι την επιφάνεια του εδάφους. Τα επιφανειακά νερά που οδηγούνται στις καταβόθρες κινούνται μέσω των υπόγειων αγωγών σε μεγαλύτερα βάθη. Στην πόλη του Φενεού περιοδικά οι καταβόθρες γέμιζαν με φερτά υλικά και ιζήματα από την επιφάνεια αποτρέποντας έτσι την αποστράγγιση των επιφανειακών νερών με αποτέλεσμα το σχηματισμό μιας λίμνης (παλαιολίμνη). Όταν οι καταβόθρες αποφράσσονταν, το νερό απομακρυνόταν μετατρέποντας την πόλη σε μια εύφορη πεδιάδα. Το φαινόμενο επιβεβαιώνεται από αναφορές αρχαίων και σύγχρονων περιηγητών και συγγραφέων.

Areas like Feneos area, dominated by limestone, are characterized by karst landforms, such as sinkholes. According to one of the myths, Hercules is said to have created the sinkholes at the foot of the mountains that delineate the polje of Feneos in order to remove the stagnant waters of the polje, coming mainly from the Olvio River.

**Geology:** Limestones are rocks that are easily eroded by the chemical action of water (karstification). Water dissolves parts of the rock and expands existing cracks creating cavities (openings). The dissolution of limestone by the action of water is called karstification and leads to the formation of karstic forms, such as the Feneos' polje and sinkholes. Poljes are large closed karstic flat valleys, surrounded by mountains. Their area varies from a few to hundreds of square kilometers. Sinkholes are conduit-shaped karst openings that extend almost vertically into the carbonate rocks to form complex conduit systems that reach to the ground surface. The surface water that flows to the sinkholes moves through the groundwater conduits to greater depths and in various directions.

In the Feneos' polje, periodically the sinkhole openings were filled with materials and sediments from the surface, preventing thus the drainage of surface water and as a result a lake (palaeolake) was formed. Then, through the unblocked sinkholes the water was drained, turning the polje into a fertile plain. This phenomenon has been confirmed by the scripts of ancient and modern travelers and writers.

Γεωλογική τομή από τις καταβόθρες του Φενεού ως τις πηγές του Λάδωνα και σχηματική απεικόνιση του υπόγειου καρστικού συστήματος επικοινωνίας τους. Το νερό εισέρχεται από τις καταβόθρες του Φενεού και εξέρχεται στις πηγές του Λάδωνα  
 Geologic section between Feneos sinkholes and Ladon Springs and schematic illustration of the underground karstic system through which they communicate. The water enters the underground system from the Feneos sinkholes and exits from the Ladon springs



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Δύο από τις καταβόθρες του Φενεού και στο βάθος η Ντουρντουβάνα (Γεώτοπος 35)  
Two of Feneos sinkholes and at the background Ntourntouvana (Geosite 35)
- ← Το εσωτερικό της λιθόχτιστης κατασκευής που περιβάλλει μία από τις καταβόθρες  
The interior of the stone-built structure surrounding one of the sinkholes
- ↓ Αποψη μίας από τις καταβόθρες του Φενεού από ψηλά  
View of one of Feneos sinkholes from above



Ηρακλής ο υδραυλικός; | Hercules the plumber?



Αποψη της πόλης του Φενεού με μία από τις καταβόθρες. Στο βάθος φαίνεται η Ντουρντουβάνα  
View of Pheneos polje with one of its sinkholes. At the back Ntourntouvana Mt can be seen





Η πόλη των Λουσών και η γύρω περιοχή είναι συνδεδεμένη με αρχαιολογικά δεδομένα καθώς στη θέση αυτή υπήρχαν οι Αρχαίοι Λουσοί που ήταν πόλη της Αρκαδικής Αζανίας, όπου ήταν χτισμένο το ιερό της Αρτέμιδος προς τιμήν της Θεάς. Ερείπια και αρχαιολογικά ευρήματα της αρχαίας πόλης των Λουσών και του ιερού της Αρτέμιδος έχουν ανακαλυφθεί στην περιοχή.

**Γεωλογία:** Στην περιοχή των Λουσών επικρατούν ασβεστόλιθοι. Οι ασβεστόλιθοι είναι πετρώματα, που διαβρώνονται εύκολα από τη χημική δράση του νερού (καρστικοποίηση). Το νερό διαλύει τμήματά του και διευρύνει ήδη υπάρχουσες ρωγμές δημιουργώντας έγκοιλα (ανοίγματα). Αυτή η διαδικασία, ονομάζεται καρστικοποίηση και οδηγεί στη δημιουργία καρστικών σχηματισμών, όπως η πόληγ των Λουσών. Οι πόλγες είναι μεγάλες κλειστές καρστικές επίπεδες κοιλάτρες, που περιβάλλονται από όρη. Η έκτασή τους ποικίλει από λίγα έως και εκατοντάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Άλλοι καρστικοί σχηματισμοί που απαντώνται μέσα στην πόληγ των Λουσών είναι, οι καταβόθρες (καρστικά ανοίγματα που έχουν μορφή αγωγού και διευρύνονται σχεδόν κατακόρυφα μέσα στα ανθρακικά πετρώματα σχηματίζοντας σύνθετα συστήματα αγωγών που φθάνουν μέχρι την επιφάνεια του εδάφους) και τα ασβεστολιθικά hum (καρστικοί σχηματισμοί, υπολειμματικά ασβεστολιθικά πετρώματα που σχηματίζουν μικρούς λοφίσκους μέσα στην πόληγ). Η πόληγ το χειμώνα φέρει λιμνάζοντα νερά και το καλοκαίρι μετατρέπεται σε εύφορη πεδιάδα, ενώ επιπλέον διαρρέεται από ένα μικρό ποταμό, τον Μάνα.

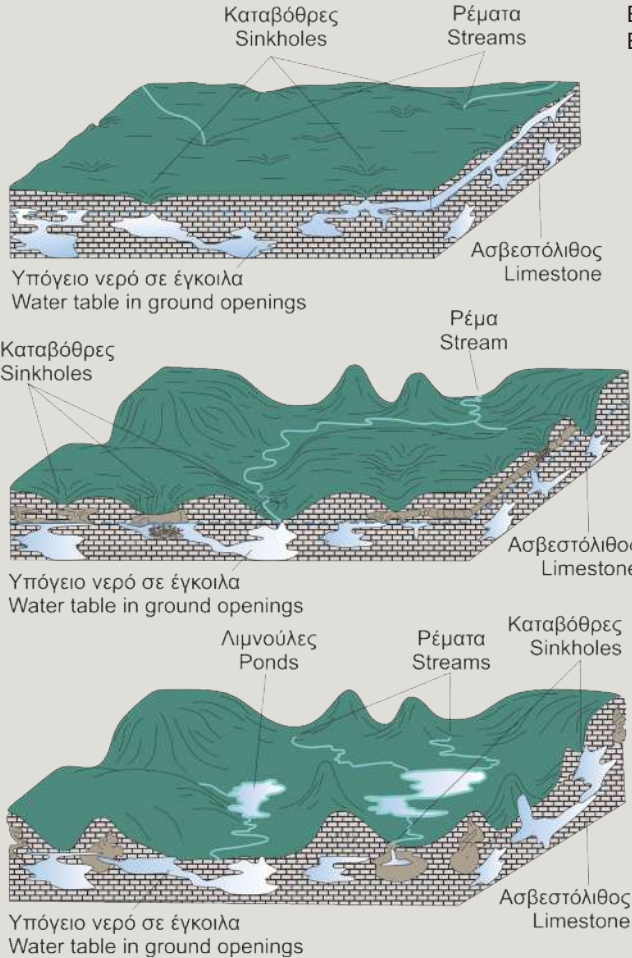
**Θέση:** Η πόληγ μπορεί να διακριθεί από την δισσταύρωση Καλαβρύτων-Χελμού-Κλειτορίας, από τους Λουσοί, από τον δρόμο Άνω Κλειτορία-Λεύκη και από το μονοπάτι από τα Καλάβρυτα προς τους Λουσοί.

The Lousoi polje and the surrounding area relate to archeological data as in this place the Ancient Lousoi are found, which used to be a city of the ancient Arcadian Azania where the sanctuary of Artemis was built in honor of the Goddess. Ruins and archeological finds of the Lousoi ancient city and the sanctuary of Artemis have been discovered in the area.

**Geology:** In Lousoi area, limestones prevail. Limestones are rocks that are easily eroded by the chemical action of water (karstification). Water dissolves parts of the rock and expands existing cracks creating cavities (openings). The dissolution of limestone by the action of water is called karstification and leads to the formation of karstic forms, such as Lousoi polje. Poljes are large closed karstic flat valleys, surrounded by mountains. Their area varies from a few to hundreds of square kilometers. Other karstic forms found within the polje of Lousoi are sinkholes (conduit-shaped karst openings that extend almost vertically into the carbonate rocks to form complex conduit systems that reach the ground surface) and limestone hums (karst formations, residual limestone rocks that form small hills within the polje). The polje at winter is covered by stagnant water, while in the summer it turns into a fertile plain. Moreover, a small river called Mana runs through the polje.

**Location:** The polje can be reached from the Kalavryta Chelmos-Kleitoria junction, from Lousoi, from the road Ano Kleitoria-Leuki, and from the trail from Kalavryta to Lousoi.

Εξελικτικά στάδια σχηματισμού καρστικών γεωμορφών σε μία πόλγη  
Evolutionary stages of the formation of karstic geomorphs in a polje



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Πόλγη Λουσών  
Lousoi polje
- ← Άποψη του γεώτοπου από τις εγκαταστάσεις του χιονοδρομικού κέντρου Καλαβρύτων  
View of the geosite from the Kalavryta ski resort facilities
- ↓ Πόλγη Λουσών  
Lousoi polje



Υπό το βλέμμα της θεάς Άρτεμης | Under the eye of goddess Artemis



Πόλη Λουσών, πανοραμική άποψη από το Όρος Χελμός  
Lousoi polje, panoramic view from Mt. Chelmos



Η Μαυρόλιμνη είναι μια μικρή εποχιακή αλπική λίμνη, η οποία βρίσκεται 800 μ. ΝΝΑ από το σημείο αυτό. Έχει έκταση 940-1.250 τ.μ. και επιμήκης σχήμα. Το βάθος του νερού εποχιακά δεν ξεπερνά τα μερικά εκατοστά. Η εποχιακή αυτή λίμνη εμφανίζεται αργά το χειμώνα και την άνοιξη, γεμίζοντας με νερό από το λιώσιμο του χιονιού και εξαφανίζεται το καλοκαίρι αφήνοντας πίσω της καφετί ιζήματα. Πήρε το όνομα της από το σκούρο χρώμα του νερού της. Σε υψόμετρο 2.340 μ. στην κορυφή Νεραϊδόραχη, βρίσκεται το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος, που ανήκει στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Η θέση επιλέχθηκε ως ένα από τα σημεία της Ευρώπης με τη χαμηλότερη φωτορύπανση και λόγω του ότι βρίσκεται συνήθως πάνω από τα σύννεφα.

**Γεωλογία:** Οι αλπικές λίμνες σχηματίζονται συχνά σε περιοχές όπου το τοπίο έχει σμιλευτεί από παλαιούς παγετώνες, όπως οι ψηλές κορυφές του Χελμού, οι οποίες κατά το πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν καλύπτονταν από παγετώνες! Οι παγετώνες καθώς κινούνται αργά προς τα κάτω, σαν ποτάμια σε αργή κίνηση, παρασύρουν μαζί τους μεγάλα κομμάτια βράχου που έχουν αποκοπεί από το υπόβαθρο (ασβεστόλιθοι ζώνης Πίνδου στον Χελμό). Παράλληλα σκάβουν το πέτρωμα πάνω στο οποίο κυλάνε σχηματίζοντας βυθίσματα. Το υλικό που αποκόπτεται, μεταφέρεται και εναποτίθεται εκεί που ο παγετώνας τελειώνει σχηματίζοντας ακτινωτές ράχες ή αλλιώς μοραίνες. Οι μοραίνες πολλές φορές λειτουργούν σαν φράγματα για το επιφανειακό νερό με αποτέλεσμα πίσω από αυτές να σχηματίζονται λίμνες. Μία τέτοια περίπτωση αποτελεί και η Μαυρόλιμνη.

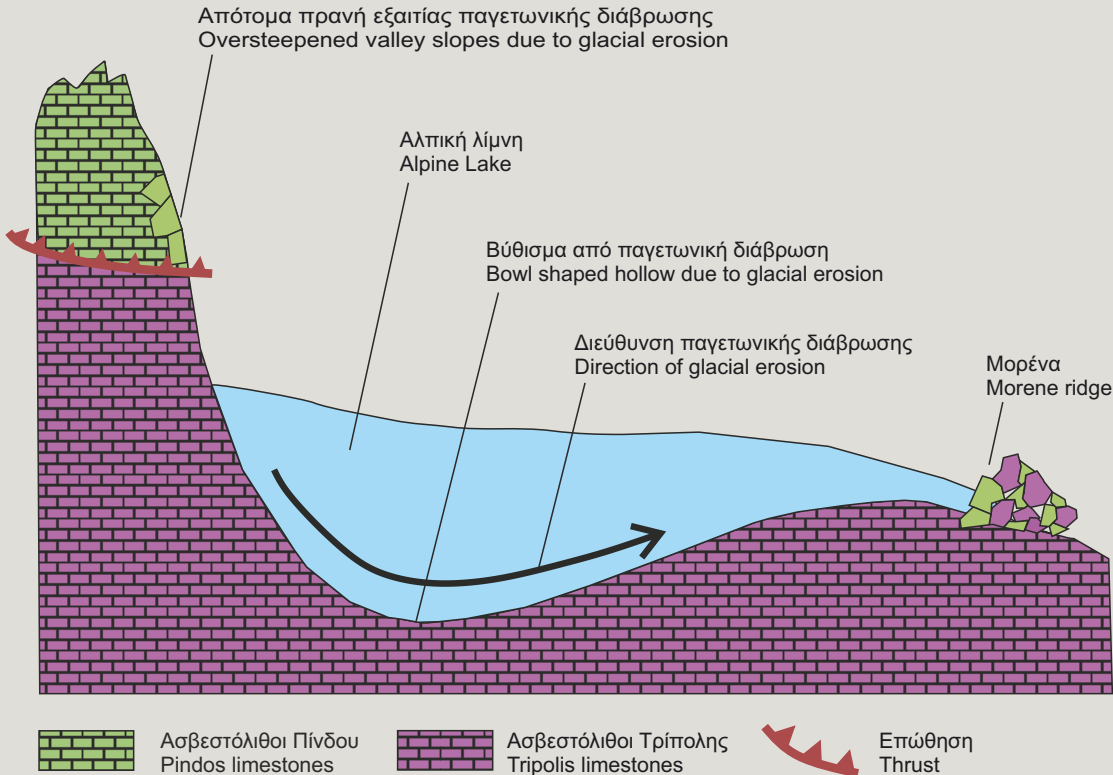
**Θέση:** Για την προσέγγιση του γεώτοπου υπάρχουν δύο μονοπάτια, ένα μήκους 1,1 χλμ. που ξεκινά από το ίδιο μονοπάτι που κατευθύνεται για την Ψηλή Κορυφή και ένα μήκους 4 χλμ. που ξεκινά από τα Τέσσερα Έλατα και περνά από τα Ύδατα της Στυγός.

Mavrolimni is a small seasonal alpine lake, located 800 m SE of this point. It covers an area of 940-1,250 m<sup>2</sup> and has an elongated shape. It is seasonally filled with a few centimeters of water deriving from snow melting, late in winter and until late spring. It dries out in the summer leaving behind dark brown sediments. Its name derives from the dark color of its waters (Mavrolimni= Black Lake). The Aristarchos Telescope is found at an altitude of 2,340 m, at Neraidorachi peak, run by the National Observatory of Athens. Its location was selected being in one of the places in Europe with the lowest light pollution and because usually it is found above the clouds.

**Geology:** Alpine lakes are forming in areas where past glaciers have sculptured the landscape. The highest peaks of Chelmos Mt, during the recent geologic past were covered by glaciers! Glaciers, when moving slowly downwards like rivers in slow motion, they carry away big rock fragments that were cut off by the substrate (Pindos limestones in this case). At the same time, they dig the rock on which they roll, forming bowl shaped depressions. The cut off material, is transported and finally deposited by the glacier at its front, forming arcuate ridges named moraines. Several times moraines act as dams for surface waters causing the formation of lakes behind them. Mavrolimni is a typical case of glacial lake.

**Location:** Two paths to approach the geosite, one with a length of 1.1 km that starts from the same trail leading to Psili Korfi, and another with a length of 4 km that starts from Tessera Elata and passes by the waters of Styx.

Σχηματική απεικόνιση του σχηματισμού της αλπικής λίμνης  
Schematic illustration of the alpine lake

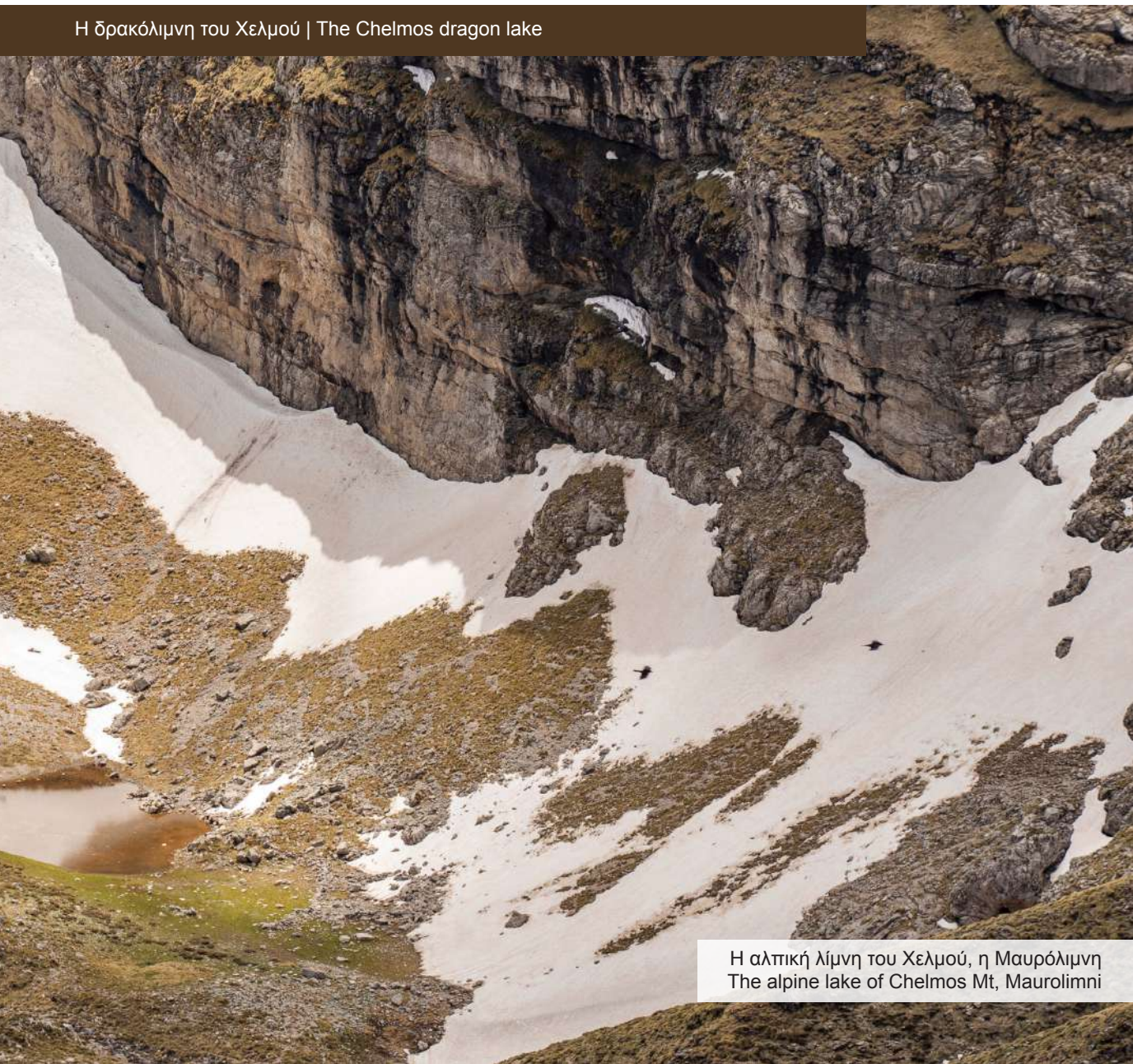


### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Η μοραίνα και η αλπική λίμνη  
The moraine and the alpine lake
- ← Κοντινή άποψη της Μαυρόλιμνης  
Close view of Mavrolimni
- ↓ Ελληνικό ενδημικό φυτό, *Aquilegia ottonis* subsp. *ottonis* (φωτο: Παν. Τρίγκας)  
Greek endemic plant, *Aquilegia ottonis* subsp. *ottonis* (photo: Pan. Trigas)



Η δρακόλιμνη του Χελμού | The Chelmos dragon lake



Η αλπική λίμνη του Χελμού, η Μαυρόλιμνη  
The alpine lake of Chelmos Mt, Maurolimni





Η ιστορική εκκλησία της Ανάληψης χτίστηκε το 1886. Λέγεται ότι θεμελιώθηκε σε βράχο με το αποτύπωμα της Ανάληψης της Παναγίας. Ανατολικά της εκκλησίας, σε μικρή απόσταση, υπάρχει ένα μικρό αλλά εντυπωσιακό φαράγγι καθώς και ένας καταρράκτης.

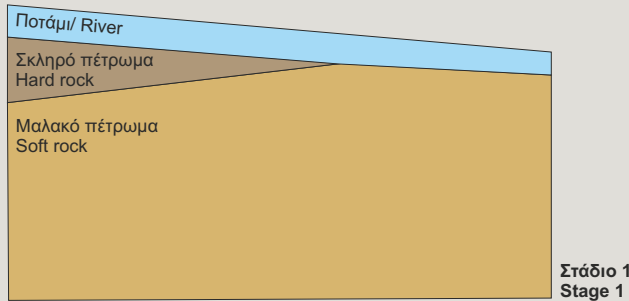
**Γεωλογία:** Η περιοχή αποτελεί τμήμα κοιλάδας που δημιουργήθηκε κατά μήκος μεγάλου ρήγματος μεταξύ ασβεστόλιθων της ενότητας Τρίπολης και ραδιολαριτών της ενότητας Πίνδου. Οι ασβεστόλιθοι είναι πετρώματα, που διαβρώνονται εύκολα από τη χημική δράση του νερού (καρστικοποίηση), ενώ οι ραδιολαρίτες είναι αδιάλυτα πετρώματα που διαβρώνονται λόγω μηχανικής διάβρωσης. Η ποτάμια απορροή διοχέτευε νερό από τον Χελμό προς την Πόλη των Λουσών. Καθώς η ευρύτερη περιοχή ανυψωνόταν σταδιακά, η πόλη και η ποτάμια αύλακα γίνονταν βαθύτερες. Σταδιακά τα ιζήματα που μετέφερε το ποτάμι, αποτέθηκαν και γέμισαν την κοιλάδα γύρω από την κοίτη του ποταμού. Κατά το πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν μία νέα ποτάμια αύλακα δημιουργήθηκε διαβρώνοντας κατά βάθος τις προηγούμενες αποθέσεις, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μικρού, εντυπωσιακού φαραγγιού και ενός καταρράκτη ανατολικά της εκκλησίας. Ο καταρράκτης επαναλειτούργησε πολλές φορές μεταναστεύοντας σταδιακά προς τα δυτικά. Σήμερα τα ίχνη των προηγούμενων θέσεων του καταρράκτη γίνονται αντιληπτά ανατολικά της σημερινής. Στο δυτικό απότομο πρηνές του φαραγγιού, οι ασβεστόλιθοι παρουσιάζουν έντονη καρστικοποίηση, εξαιτίας της οποίας δημιουργήθηκε μικρό καρστικό έγκοιλο με αρκετά σπηλαιothέματα, το εσωτερικό του οποίου σήμερα αποτελεί και το χώρο του ιερού του ναού της Ανάληψης.

**Θέση:** Για την προσέγγιση του ναού και του καταρράκτη, μετά το Σπήλαιο των Λιμνών υπάρχει ένας χωματόδρομος στα ανατολικά του δρόμου, μήκους 1.500 μ.

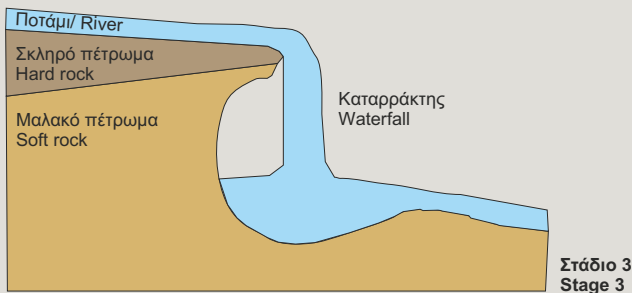
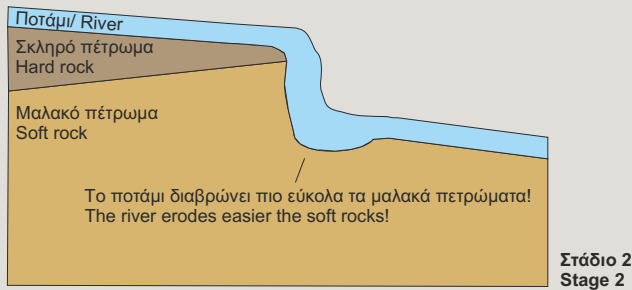
The historic church of Analipsi was originally built in 1886. It is said that the church was found on a rock with the imprint of the Ascension of Virgin Mary. East of the church at close proximity, there is a small but impressive gorge with a waterfall as well.

**Geology:** It consists part of a valley that was formed along a big fault between limestones of Tripolis Unit and radiolarites of Pindos Unit. Limestones are rocks that are easily eroded by the chemical action of water (karstification), while radiolarites are insoluble rocks eroded by mechanical erosion. This river channel drained water from Chelmos Mt. towards the Polje of Lousoi. As the wider region was getting uplifted, the polje and the river channel were getting deeper due to intense erosion. Gradually, the sediments transported by the river were deposited and filled the valley around the former riverbed. Recently, a new river channel was formed, eroding vertically the previous deposits, forming the small but impressive gorge where a waterfall is flowing east of the chapel. As erosion progressed, this waterfall migrated gradually to the west. Today, we can track down the traces of the former positions of the waterfall east of the modern one. The dark limestones that appear on the western steep slope of the valley present intensive karstification. Also, due to karstification a small cavity was formed, with several speleothems. The interior of which today constitutes the sanctuary of the temple of the church of Analipsi.

**Location:** To approach the temple and the waterfall after the Cave of the Lakes, there is a dirt road to the east of the main road, with a length of 1,500 m.



Σχηματική απεικόνιση δημιουργίας του καταρράκτη  
Schematic Reconstruction of the waterfall formation



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Διαβρωμένοι Ασβεστολιθικοί βράχοι  
Eroded Limestones
- ← Οι θέσεις των καταρρακτών  
The position of the waterfalls
- ↓ Σπηλαιοθέματα στο ιερό της εκκλησίας  
Speleothems in the church



Πρόκειται για ένα ορεινό τοπίο που αναπτύσσεται σε τεφρούς μεσο-έως παχυπλακώδεις ασβεστόλιθους της Ζώνης Γαβρόβου-Τρίπολης, Κρητιδικής ηλικίας. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί είναι κατακερματισμένοι με διακλάσεις, καταμήσεις και ρήγματα και παρουσιάζουν τυπικές καρστικές γεωμορφές επιφανειακής διάβρωσης καλυμμένες με πλούσια βλάστηση (karst = διαλυτική δράση του νερού σε ανθρακικά πετρώματα).

**Γεωλογία:** Το ανάγλυφο παρουσιάζει συχνά μικρής κλίμακας δομές διάλυσης εξαιτίας του νερού της βροχής, όπως για παράδειγμα μικρές επιφανειακές κοιλότητες που καλύπτονται από στρώμα εδάφους. Οι κορυφές των ασβεστολιθικών τεμαχίων εμφανίζονται στοργγυλεμένες. Αυτό υποδεικνύει διάλυση του ασβεστολίθου κάτω από τον εδαφικό ορίζοντα. Ακόμα παρατηρούνται μικρές δακτυλογλυφές (ραβδώσεις ή αύλακες σε μεγάλης κλίσης επιφάνειες). Στην μεσαία κλίμακα, παρατηρείται η δημιουργία επίπεδων ή σχεδόν επίπεδων εκτεθειμένων ασβεστολιθικών επιφανειών, οι οποίες αναπτύσσουν αυλακώσεις και ράχες που προέρχονται από διακλάσεις και διευρύνονται μέσω της δράσης του νερού. Η επιφανειακή διάβρωση των ασβεστολιθών που εμφανίζεται στην περιοχή συνδέεται και με άλλα μεσαίας και μεγάλης κλίμακας καρστικά φαινόμενα που εμφανίζονται στην περιοχή του γεωπάρκου όπως για παράδειγμα το καρστικό σπήλαιο των λιμνών Καστριών και η καρστική πηγή στο Κεραμιδάκι.

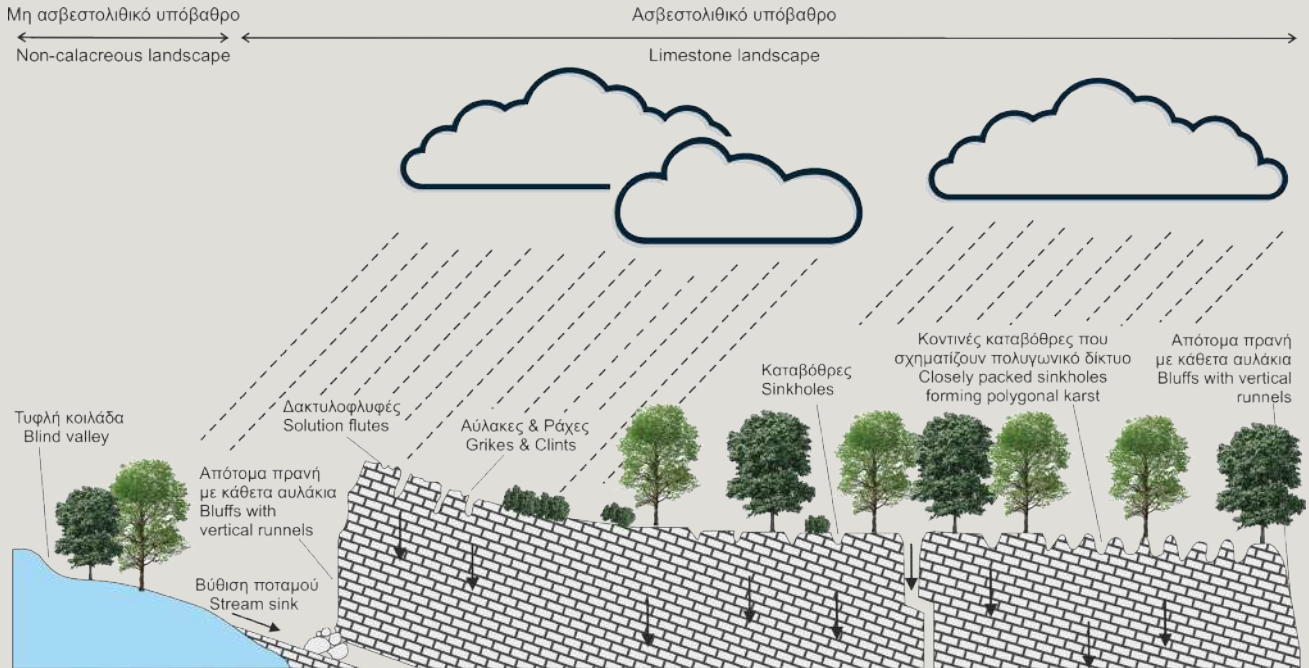
**Θέση:** Ο γεώτοπος βρίσκεται 5 χλμ. νοτιοανατολικά της πόλης των Καλαβρύτων και επί της γεωδιαδρομής Καλάβρυτα-Χιονοδρομικό-Κάτω Λουσοί, μήκους 8,5 χλμ.

Valvousi is a mountainous landscape, developed within Cretaceous, middle to thick plated grey limestones of Gavrovo-Tripolis Zone. These limestones are fragmented because of joints and faults. They present typical surface karst formations covered with rich vegetation (karst= a topography formed from the dissolution of soluble rocks by water).

**Geology:** The landscape presents small scale dissolution sculpturing phenomena because of rain water like small surface pits that are covered by soil. The top of the limestone blocks are rounded, which denotes dissolution of limestone under soil horizons. Moreover, solution flutes can be found (small channels in inclined limestone surfaces). In the middle scale, limestone pavements (flat or almost flat exposed limestone surfaces that bear hollow grooves (grikes) which are separated by ridges called clints and which are owed to cracks or joints soluted by acidulated water). The surface karstic geomorphological features that are observed in this area are connected to other middle or large scale karstic features that can be found in the geoparks' area like the karstic cave of the lakes and the karstic spring in Kerammidaki.

**Location:** The geosite is located 5 km southeast of the town of Kalavryta and along the geotrail Kalavryta-Ski Resort-Kato Lousi, which is 8.5 km long.

Τυπικές καρστικές γεωμορφές επιφανειακής διάβρωσης μικρής και μεσαίας κλίμακας  
 Typical small and middle scale surface karst formations



**Φωτογραφίες | Photos**

- ↑ Επιφανειακή καρστική διάβρωση  
Surface karstic geomorphs
- ← Το εκκλησάκι του Αγίου Ιωάννη και άποψη από το αισθητικό δάσος Καλαβρύτων  
The chapel of Saint John and view of the aesthetic forest of Kalavryta
- ↓ Καρστική διάβρωση, λεπτομέρεια  
Karstic geomorphs, detail



Η περιοχή Κεραμιδάκι εντοπίζεται νότια της πόλης των Καλαβρύτων, στο βόρειο τμήμα του αισθητικού δάσους όπου και συναντάται το μικρό ρέμα Κερασιές. Η θέση της περιοχής μέσα σε μία ρεματιά επιτρέπει με την κατά βάθος διάβρωση να αποκαλυφθούν αρκετά λιθολογικά στοιχεία της περιοχής.

**Γεωλογία:** Εμφανίζονται πετρώματα της ενότητας Τρίπολης και της ενότητας Πίνδου. Τα πετρώματα αυτά σχηματίστηκαν σε δυο διαφορετικούς θαλάσσιους χώρους και εξαιτίας ενός μεγάλου ρήγματος (επώθηση), οι σχηματισμοί της Πίνδου μετακινήθηκαν πάνω σε αυτούς της Τρίπολης. Πιο συγκεκριμένα στο Κεραμιδάκι παρατηρούνται ασβεστόλιθοι ρηχής θάλασσας Κρητιδικής ηλικίας, της ενότητας Τρίπολης. Από την ενότητα της Πίνδου εμφανίζονται πηλίτες και αργιλικό σχίστες του πρώτου φλύσχη, καθώς και ραδιολαρίτες Α. Ιουρασικού- Κ. Κρητιδικού. Ενώ στην ευρύτερη περιοχή οι σχηματισμοί της Πίνδου βρίσκονται επωθημένοι πάνω σε αυτούς της Τρίπολης, στη θέση του γεώτοπου έρχονται σε επαφή οι ασβεστόλιθοι της ζώνης Τρίπολης με τα ιζήματα του πρώτου φλύσχη και τους ραδιολαρίτες της Πίνδου με κανονικό ρήγμα. Μάλιστα είναι ορατός ο καθρέπτης του ρήγματος στον οποίο φαίνεται χαρακτηριστική παράλληλη γράμμουση που δείχνει την κίνηση, του τεμάχου της οροφής του ρήγματος (πετρώματα ενότητας Πίνδου), και την ανύψωση του τεμάχου της βάσης του ρήγματος (πετρώματα ενότητας Τρίπολης).

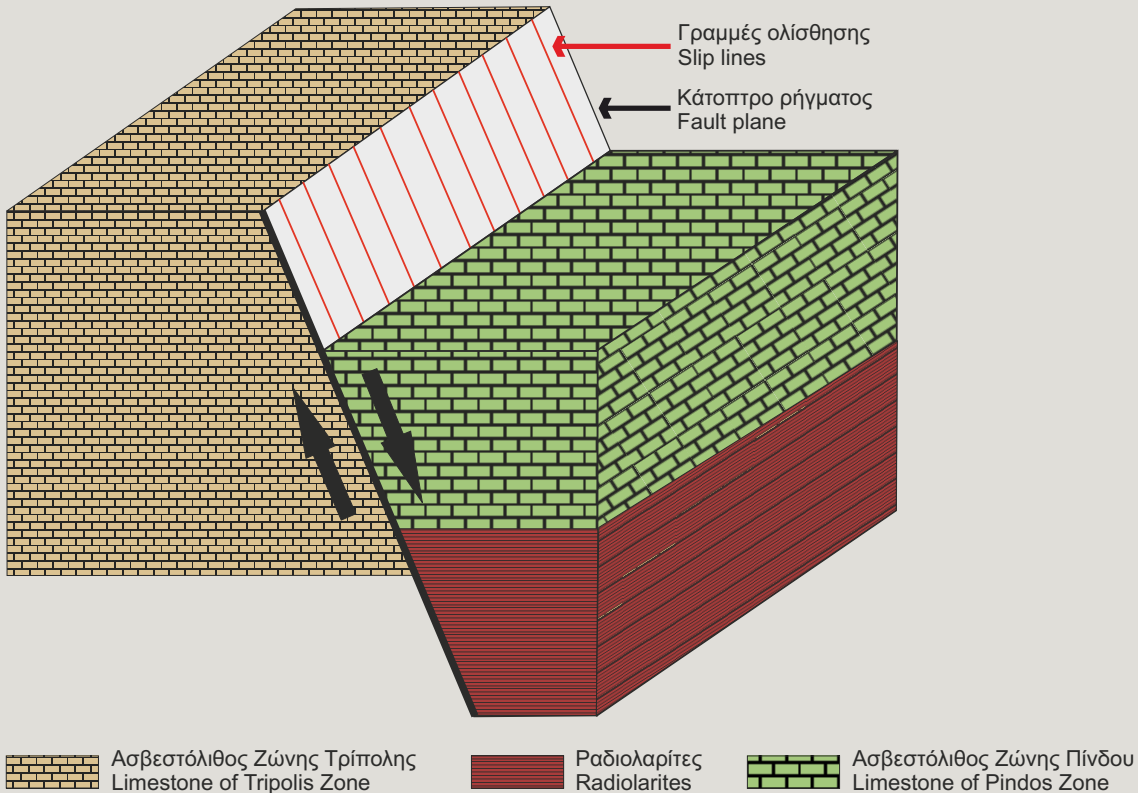
**Θέση:** Ο γεώτοπος εντοπίζεται νότια της πόλης των Καλαβρύτων, στα βόρεια περιθώρια του Δάσους Εθνικής Ανεξαρτησίας Καλαβρύτων, εντός του μικρού ρέματος Κερασιές. Η θέση βρίσκεται πάνω στην γεωδιαδρομή Καλάβρυτα-Χιονοδρομικό Κέντρο-Κάτω Λουσοί.

Keramidaki area is located south of the city of Kalavryta, in the northern part of the Kalavryta aesthetic forest, where the small Kerasies river is found. The location of the area within a ravine allows to several lithological elements of the area to be revealed due to erosion.

**Geology:** In the wider area rocks of Tripolis and Pindos Zones can be found. These rocks were formed in two different marine areas and then due to a large fault (thrust), the formations of Pindos moved on top of those of Tripoli. More specifically, in Keramidaki Cretaceous shallow sea limestones of the Tripoli zone are observed. From the Pindos zone, mudstones and clay shales of the first flysch appear, as well as A. Jurassic-K. Cretaceous radiolarites. Despite the fact that in the wider area the Pindos formations are thrust on those of Tripolis, at the geosite locality, the limestones of Tripolis are brought into contact with the sediments of the first flysch and the cherts of Pindos with a normal fault. In fact, the fault plane is well exposed and on it we can observe the characteristic parallel lineation (slip lines) indicating the relative displacement, the throw of the hanging wall (Pindos unit rocks), and the rise of the footwall (rocks of Tripolis unit).

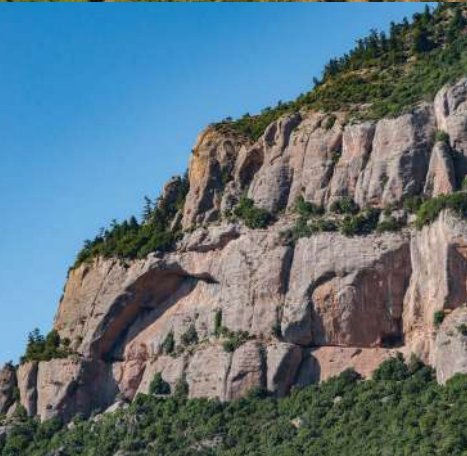
**Location:** The geosite is located south of the town of Kalavryta, on the northern margins of the National Independence Forest of Kalavryta, within the small stream of Kerasies. The location is situated along the geotrail Kalavryta-Ski Resort-Kato Lousoi.

Τρισδιάστατο μοντέλο της κίνησης ενός ρήγματος και της δημιουργίας του κατόπτρου (καθρέφτη) του ρήγματος  
 3d model of the fault's movement and fault's plane formation



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Ρήγμα στο Κεραμιδάκι  
Fault of Keramidaki
- ← Αισθητικό δάσος Καλαβρύτων με θέα προς την κορυφή Αυγό  
Aesthetic forest of Kalavryta with a view of Avgo peak
- ↓ Βλάστηση με Κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*) και Μαύρη Πεύκη (*Pinus nigra*), στο αισθητικό δάσος Καλαβρύτων  
Vegetation with Cephalonian fir (*Abies cephalonica*) and Black Pine (*Pinus nigra*) in the aesthetic forest of Kalavryta



Ο γεώτοπος αυτός προτάθηκε ως γεώτοπος εθνικής σημασίας. Ο όγκος του Μεγάλου Σπηλαίου είναι φτιαγμένος κυρίως από συνεκτικά κροκαλοπαγή με απόκρημνες πλαγιές. Στη σκιά αυτών των βράχων κροκαλοπαγών είναι χτισμένο το Μέγα Σπήλαιο στο άνοιγμα ενός μεγάλου φυσικού έγκοιλου. Η Μονή θεωρείται η αρχαιότερη στην Ελλάδα, καθώς κτίστηκε το 362 μ.Χ. από τους Θεσσαλονικείς μοναχούς, Συμεών και Θεόδωρο. Εδώ βρέθηκε και φυλάσσεται η εικόνα της Παναγίας φτιαγμένη από μαστίχα και κερί, φιλοτεχνημένη από τον Ευαγγελιστή Λουκά.

**Γεωλογία:** Τα κροκαλοπαγή είναι θραύσματα πετρωμάτων, τα οποία έχουν αποστρογγυλωθεί λόγω της μεταφοράς τους από ποτάμια. Σε αυτό το γεώτοπο, τα κροκαλοπαγή χωρίζονται σε δύο ακολουθίες. Ο «Σχηματισμός του Μεγάλου Σπηλαίου», αποτέθηκε από ποτάμια πριν από περίπου 3.5-0.8 εκ. χρόνια. Σε αυτά, εντοπίστηκαν απολιθωμένα οστά μεγάλων θηλαστικών τα οποία επιβεβαιώνουν ότι κατά τις ποτάμιες φάσεις μεσολάβησαν και κάποιες χερσαίες. Η ανώτερη ακολουθία κροκαλοπαγών, έχει πάχος 350 μ. και προέρχονται επίσης από ποτάμιες και χερσαίες φάσεις αλλά είναι νεότερης ηλικίας, 0.8-0.2 εκ. χρόνια. Ενώ αυτά τα πετρώματα αποτέθηκαν στο επίπεδο ενός ποταμού, σήμερα εμφανίζονται σε υψόμετρο 1.400 μ. Αυτό οφείλεται στη διάνοιξη της τάφρου του Κορινθιακού Κόλπου, ο οποίος μέχρι και σήμερα παρουσιάζει διαστολή 10-15 χιλ. το χρόνο. Η διαστολή προκαλεί τη δημιουργία πολλαπλών ρηγματών, τη βύθιση στην περιοχή του Κόλπου και τη συνεχή ανύψωση στις περιοχές της Βόρειας Πελοποννήσου (πιο συγκεκριμένα στη περιοχή του Βουραϊκού). Η ανύψωση αυτή, οδήγησε στη δημιουργία της γεωμορφής του Μέγα Σπηλαίου.

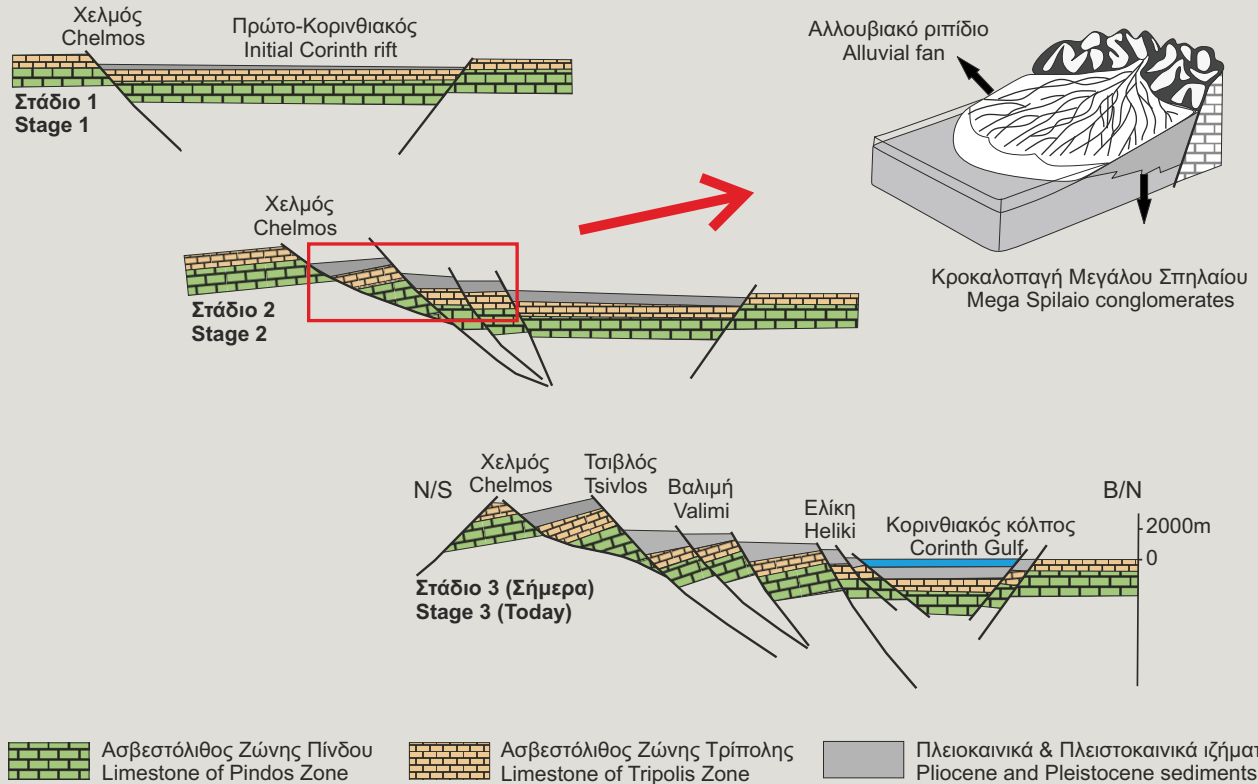
**Θέση:** Μέσω της Ε.Ο. Πούντας-Καλαβρύτων, 10 χλμ. πριν από τα Καλάβρυτα.

This geosite has been proposed as a geosite of national significance. The imposing rocks of Mega Spilaio are composed of conglomerates with steep slopes. Mega Spilaio Monastery has been built in these imposing rocks and has been built in the entrance of a big natural cavity. It is the oldest known Monastery in Greece. It has been built in 362 AC from the monks Simeon and Theodor. In this Monastery the sacred Icon of Virgin Mary is kept. It is made from mastic and wax by Luke the Evangelist and it was found in the cave.

**Geology:** Conglomerates are rock fragments, which have been rounded due to their transport by rivers. In this geosite, the conglomerates are divided into two sequences. The lower sequence, called the "Mega Spilaio Formation", was deposited by rivers between 3.5 to 0.8 million years ago. In a layer of sandy clay, between these conglomerates, fossil bones of large mammals have been found which confirm that during the fluvial phases some terrestrial ones also intervened. The upper conglomerates sequence is 350 meters thick, of fluvial to terrestrial origin as well but it is younger, with an age of 0.8 to 0.2 million years old. While these rocks were deposited at the level of a river, today they appear at an altitude of 1,400 meters. The formation of this geosite is due to the tectonic opening of the Corinth Gulf rift which is having an expansion rate of 10-15 mm per year. This expansion causes the formation of multiple faults, causing as a result the subsidence in the Gulf region and the continuous uplift in the areas of the Northern Peloponnese including the Vouraikos area. This uplift was responsible for the formation of this impressive geomorph.

**Location:** Via the Pounta-Kalavryta National Road, 10 km before reaching Kalavryta.

Στάδια διάνοιξης Κορινθιακού κόλπου και δημιουργία των κροκαλοπαγών του Μεγάλου Σπηλαίου (στάδιο 2)  
Stages of the extension of the Corinth Gulf and formation of the Mega Spilaio conglomerates (stage 2)



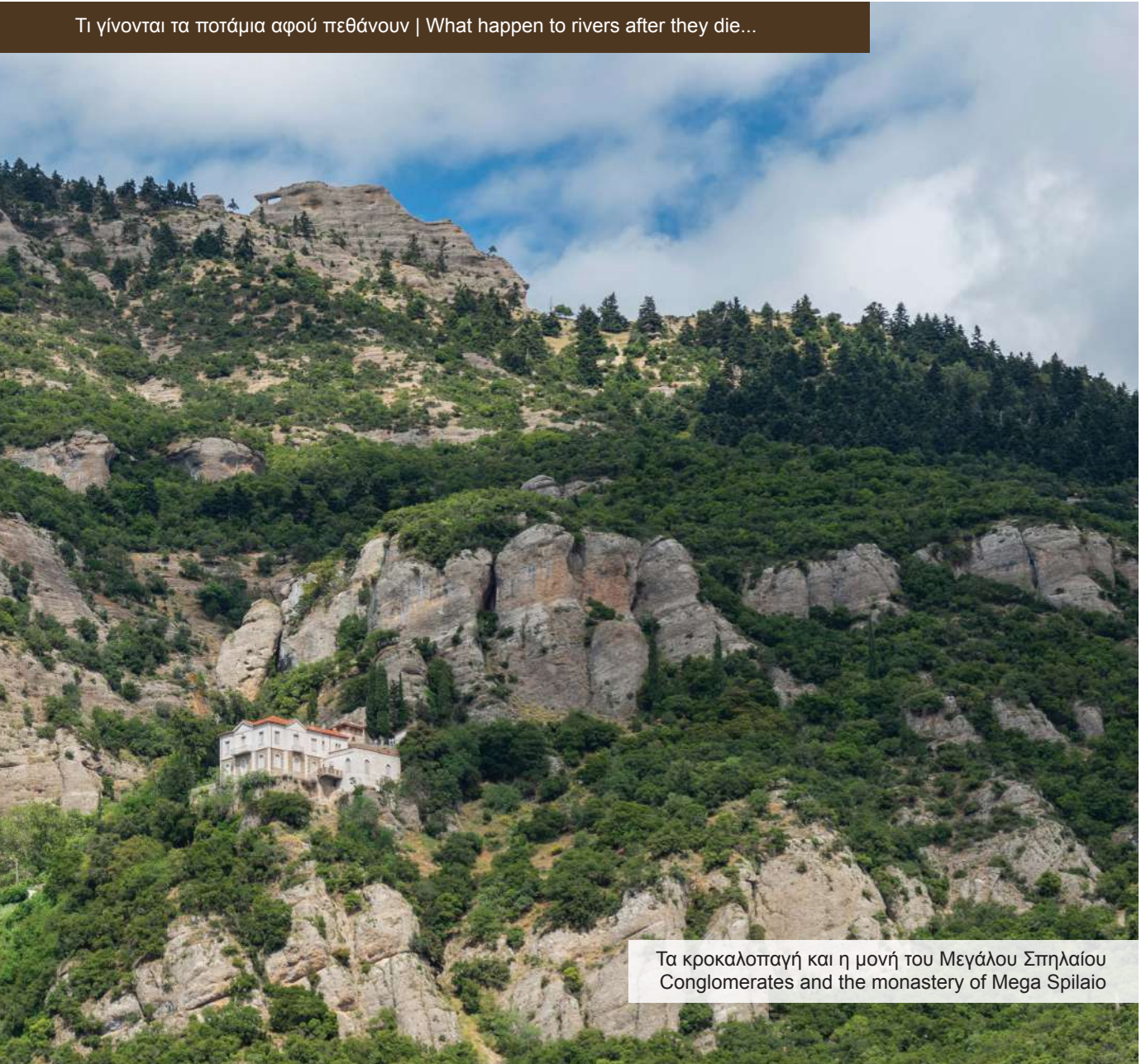
### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Τα κροκαλοπαγή και η μονή του Μεγάλου Σπηλαίου  
Conglomerates and the monastery of Mega Spilaio
- ← Κροκαλοπαγή Μεγάλου Σπηλαίου  
Conglomerates of Mega Spilaio
- ↓ Τοπικό στενοενδημικό φυτό που φύεται στα κροκαλοπαγή του Μεγάλου Σπηλαίου, *Silene conglomeratica* (φωτο: Γρ. Ιατρού)  
Local stenoendemic plant at the conglomerate rock above Mega Spilaio, *Silene conglomeratica* (photo: Gr. Iatrou)





Τι γίνονται τα ποτάμια αφού πεθάνουν | What happen to rivers after they die...



Τα κροκαλοπαγή και η μονή του Μεγάλου Σπηλαίου  
Conglomerates and the monastery of Mega Spilaio



Η πηγή Καστριών είναι μία πετρόκτιστη βρύση με απεριόριστη θέα στο δυτικό τμήμα του Χελμού. Νότια διακρίνεται η κοιλάδα που διασχίζει το ρέμα της Λαγκάδας. Προς τα βόρεια διακρίνονται αποθέσεις παγετωνικές και αλλουβιακών ριπιδίων (ποτάμιες αποθέσεις). Σε κοντινή απόσταση βρίσκεται το καλοδιατηρημένο πετρόκτιστο χάνι του Παντούλια, ενώ στην περιοχή γύρω από αυτό έχει ανασκαφεί Βυζαντινό νεκροταφείο στο οποίο βρεθήκαν σκελετοί και κτερίσματα. Επίσης νότια της κοίτης του ρέματος Λαγκάδα υπάρχει παλαιό πέτρινο τοξωτό γεφύρι που χρησιμεύει στην διάσχιση του ρέματος.

**Γεωλογία:** Πρόκειται για μια πηγή στην οποία το νερό κινείται υπό την επίδραση της βαρύτητας. Δημιουργείται όταν έρχονται σε επαφή ένα υπερκείμενο υδροπερατό πέτρωμα (εδώ γκρι πλακώδεις ασβεστόλιθοι) με το υποκείμενο αδιαπέρατο (εδώ ραδιολαρίτες). Οι ραδιολαρίτες είναι πετρώματα που έχουν δημιουργηθεί από την συσσώρευση στο βυθό βαθιών θαλασσών, πυριτικών κελυφών μικροοργανισμών, των ραδιολαρίων. Τα κελύφη τους με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου συμπιέζονται και συμπαγοποιούνται σχηματίζοντας τους ραδιολαρίτες. Το επιφανειακό νερό περνάει μέσα από τους ασβεστόλιθους αλλά όχι και μέσα από τους ραδιολαρίτες. Κυλάει στην επαφή μεταξύ των δύο πετρωμάτων και εξέρχεται από χάσματα (οπές) στην επιφάνεια, δημιουργώντας πηγές επαφής. Γύρω από το χωριό Καστριά υπάρχουν τρεις καταγεγραμμένες τέτοιες πηγές (πηγή Βρυσούλα, Μεσανή Βρύση και πηγή Μοσσαρά).

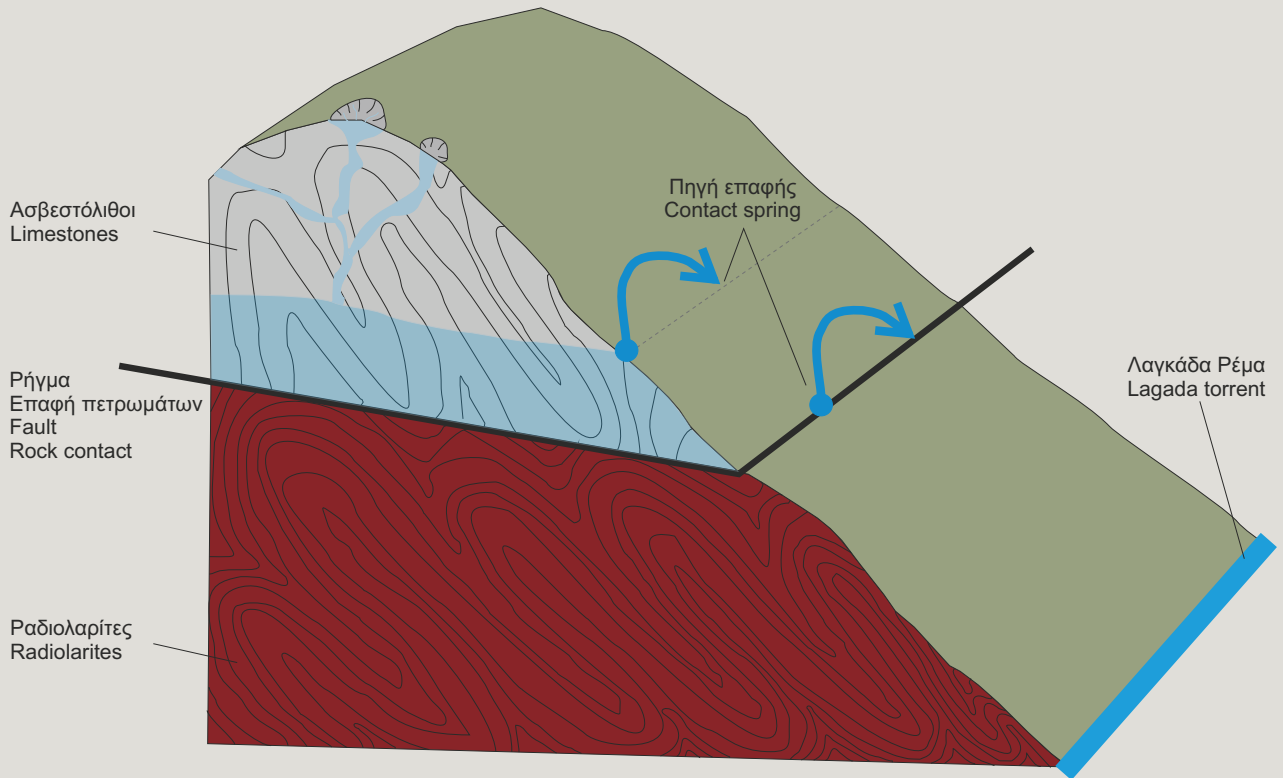
**Θέση:** Βρίσκεται 1,5 χλμ. πριν από τον οικισμό Καστριών, μόλις 300 μ. μετά το Σπήλαιο των Λιμνών επί της Ε.Ο. που οδηγεί από τα Καλάβρυτα στην Κλειτορία.

Kastria spring is a stone-built faucet with an unlimited view to the western part of Chelmos. The valley that crosses the stream of Lagada, can be seen to the south. Towards the north, glacial and alluvial fan deposits (river deposits) can be seen. Nearby there is a well-maintained old inn (Pantoulia inn), while in the proximity a Byzantine cemetery was found along with skeletons and funeral offerings. Also, 1,300 m to the south, along Lagadas stream there is an old stone-built arched bridge.

**Geology:** Kastria spring is a spring in which water moves under the influence of gravity and is formed when an overlying permeable rock (here gray platy limestones) comes into contact with the underlying impermeable one (here radiolarites). Radiolarites are rocks that have been formed by the accumulation of siliceous microorganism shells at the deep-sea bottom, called radiolaria. As the geologic time passes, radiolarian shells get compressed and compacted, forming finally the rock called radiolarites. Surface water penetrates the limestones, but not the underlying radiolarites. It flows along the contact surface between the two rocks and comes out at the surface through holes, creating contact springs. Around Kastria village there are at least three springs (Vrisoula spring, Mesana faucet and Motsara spring).

**Location:** It is located 1.5 km before the settlement of Kastria, just 300 m after the Cave of the Lakes, on the national road that leads from Kalavryta to Kleitoria.

Επεξηγηματικό σχέδιο για την δημιουργία των πηγών στην περιοχή του χωριού Καστριά  
 Explanatory diagram for the creation of the springs around Kastria



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Ρέμα Λαγκάδας  
Lagadas stream
- ← Κορυφή Προφήτης Ηλίας (2.282 μ.), Όρος Χελμός  
Peak Profitis Ilias (2,282 m), Mt. Chelmos
- ↓ Χάνι Παντούλια  
Pantoulia's old inn



Οι ψηλότερες κορυφές του όρους Χελμού κατά το πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (κατά τις τρεις τελευταίες παγετώδεις περιόδους τα τελευταία 250.000 χρόνια) καλύπτονταν από παγετώνες! Μάλιστα η περιοχή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς αποτελεί μια από τις νοτιότερες περιοχές της Ευρώπης όπου αναπτύχθηκαν παγετώνες των οποίων τα σημάδια μπορούμε να παρατηρήσουμε μέχρι και σήμερα. Μία από αυτές τις κοιλάδες είναι και η κοιλάδα του Σπανόλακου. Η κοιλάδα εκτείνεται με ομαλότερο ανάγλυφο έως την πεδιάδα των Λουσσών.

**Γεωλογία:** Στο κατώτερο τμήμα της υπάρχουν εκτεταμένες εμφανίσεις στρωμάτων με χαλίκια, σε μερικές περιπτώσεις συμπαγοποιημένα και εναλλαγές με στρώματα άμμου. Πάνω από την πεδιάδα των Λουσσών τα ιζήματα αυτά απλώνονται σαν βεντάλια, σε μεγάλη επιφάνεια με πλάτος έως και 2 χλμ. Στο κατώτερο τμήμα της κοιλάδας βρίσκονται επίσης διασκορπισμένοι ογκόλιθοι παγετωνικής προέλευσης με διαμέτρους μεγαλύτερες από 1 μ. Τα ιζήματα αυτά έχουν αποκοπεί από το αρχικό πέτρωμα εξαιτίας της δράσης του παγετώνα και έχουν μεταφερθεί στο σημείο αυτό μέσω ποταμών που κυλούν δίπλα ή αμέσως μετά τον παγετώνα. Κοιτώντας ακόμα πιο ψηλά στο βουνό εκεί που καταλήγει η κοιλάδα παρατηρείται το σημείο από όπου ξεκινούσε η ζώνη τροφοδοσίας του παγετώνα. Πρόκειται για μια στενή ημικυκλική περιοχή, μια αμφιθεατρική λεκάνη (cirque).

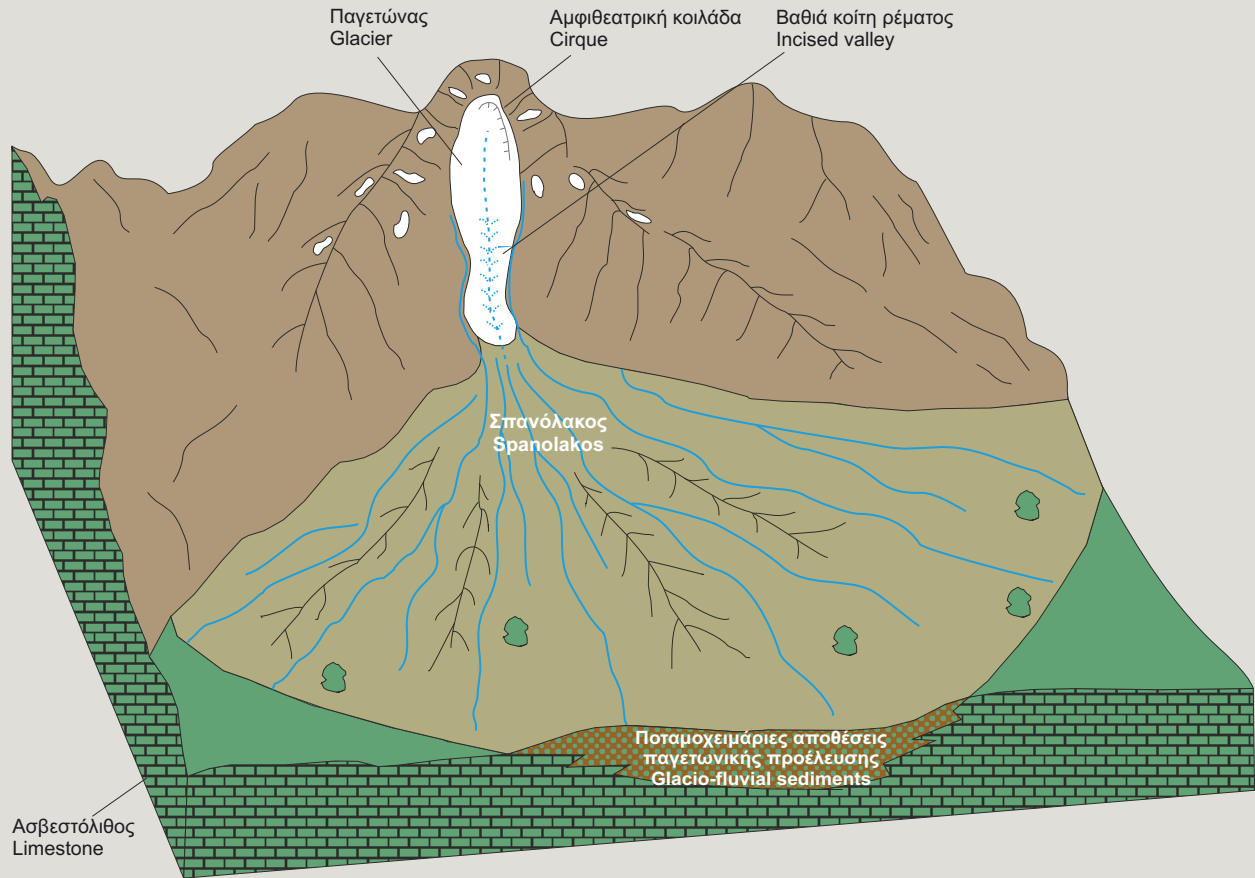
**Θέση:** Για την προσέγγιση του γεώτοπου, η οποία απέχει μόλις 700 μ. από την Ε.Ο. Καλαβρύτων-Κλειτορίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η παράκαμψη για Κάτω Λουσσούς.

The highest peaks of Mount Chelmos during the recent geological past and at different time periods (during the last three glacial periods, the last 250,000 years) were covered by glaciers! In fact, the region is particularly important as it is one of the southernmost regions of Europe where glaciers developed, the signs of which can still be seen today. In such areas, the ice found its way downstream through radially arranged glacial valleys which can still be seen today. One of these valleys is the valley of Spanolakkos. The valley extends with a smoother relief to the plain of Loussoi.

**Geology:** In the lower part of Spanolakos valley, there are extensive occurrences of gravel layers, in some cases compacted and alternating with sand layers. Above the plain of Loussoi, these sediments spread like a fan, over a large surface with a width of up to 2 km. At the lower part of the valley there are also scattered boulders of glacial origin with diameters greater than 1m. These sediments have been cut from the original bedrock by the action of the glacier and have been transported to this point by rivers that flow next to or immediately after the glacier. Below the fan a seasonal lake was forming in the past. Looking further high towards the upper end of the valley, the starting point of the supply zone of the glacier can be seen. It is a narrow semicircular amphitheater shaped and steep valley (a cirque).

**Location:** The geosite is only 700 m away from the Kalavryta-Kleitória national road. The bypass road, to Kato Lousous can be used to approach it.

Τρισδιάστατη απεικόνιση της παγετωνικής κοιλάδας του Σπανόλακου  
3d reconstruction of the Spanolakos glacial valley



**Φωτογραφίες | Photos**

- ↑ Άποψη του Σπανόλακκου με τις παγετωνικές αποθέσεις και το όρος Χελμός στο βάθος, διακρίνονται αμφιθεατρικές λεκάνες  
View of Spanolakkos with its glacial deposits and Chelmos mountain at the back, cirques are visible
- ← Παγετωνικές αποθέσεις  
Glacial deposits
- ↓ Πύργος του Πετμεζά, Άνω Λουσσοί  
Petmezas tower, Ano Loussoi



Στην περιοχή του Παλαιοχωρίου εντοπίζονται λιγνιτοφόρα ιζημάτα της λεκάνης Καλαβρύτων. Οι πρώτες προσπάθειες εκμετάλλευσής τους, έγιναν το 1918-20. Λίγο πριν τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο άρχισε η υπόγεια εκμετάλλευση με την διάνοιξη στοών κυρίως στο λιγνιτωρυχείο Παλαιοχωρίου (1933) η οποία εντατικοποιήθηκε κατά την περίοδο της κατοχής από τους Ιταλούς. Για πολλά χρόνια η εξόρυξη του λιγνίτη, είχε τεράστια σημασία για την οικονομία και τη ζωή των Καλαβρύτων.

**Γεωλογία:** Πριν από 5-2.6 εκ. χρόνια η περιοχή των Καλαβρύτων διέθετε ήδη ένα έντονο ανάγλυφο με ασβεστολιθικούς λόφους. Ανάμεσα στους λόφους, σχηματιζόνταν λίμνες και έλη με πλούσια δάση γυμνόσπερμων φυτών, παρόχθια βλάστηση και ανθοφόρα φυτά που ευνοούνταν από το εύκρατο κλίμα της εποχής του Πλειοκαίνου. Η φυτική ύλη μετά τον «θάνατο» της θάφτηκε. Αυτό σε συνδυασμό με την έλλειψη οξυγόνου οδήγησε στη δημιουργία τύρφης (οργανική ύλη σε μερική αποσύνθεση). Με το πέρασμα του χρόνου και καθώς δημιουργούνταν λιμναία και ποτάμια ιζημάτα πάνω από την τύρφη, αυτή συμπίεστηκε από το βάρος των υπερκείμενων και δημιουργήθηκαν τα λιγνιτικά στρώματα. Εξαιτίας των έντονων τεκτονικών κινήσεων που επικράτησαν στην περιοχή, τα στρώματα απέκτησαν μεγάλες κλίσεις, ανυψώθηκαν και σε μερικά σημεία εκτέθηκαν στην επιφάνεια. Σε αργίλους που παρεμβάλλονται μέσα στη λιγνιτική ακολουθία βρέθηκαν πλούσια απολιθώματα φύλλων. Η μελέτη τους αποκάλυψε ότι κατά την διάρκεια του Α. Μειοκαίνου-Κ. Πλειοκαίνου στην περιοχή υπήρχε ένα έλος με δενδρώδη βλάστηση, πολλών αγγειόσπερμων φυτών (ανθοφόρα), αλλά κυρίως κωνοφόρων όπως το εξαφανισμένο είδος κυπαρισσοειδούς, *Glyptostrobus europaeus*.

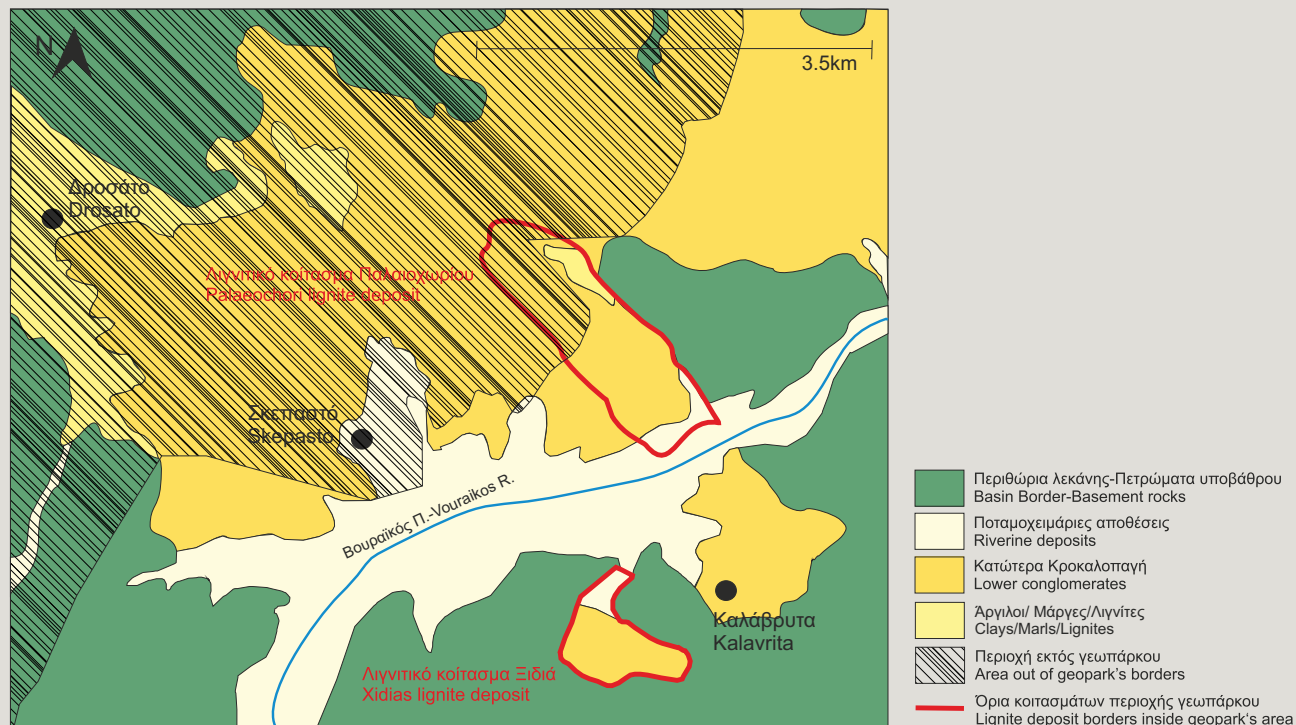
**Θέση:** Μέσω χωματόδρομου 3 χλμ. που ξεκινά βόρεια από τα Καλάβρυτα.

One of the areas where mining activities occurred is Palaeochori. The first attempts for lignite exploitation from the Kalavryta Basin took place during 1918-20. Just before the 2nd World War underground mining started with the opening of tunnels mostly in Paleochori mine (1933). The mining intensified during the Italian occupation. For many years, the mining of lignite was of great importance for the economy and the life of the people of Kalavryta.

**Geology:** Five to 2.6 million years ago the topographic relief around the Kalavryta area was intense with several limestone hills. In between these hills, lakes and swamps were formed, as well as, forests of gymnosperms, riparian vegetation and flowering plants. This type of vegetation was favored by the cool temperate climate of the Pliocene. The vegetation after its "death" was buried and in combination to the lack of oxygen, peat formed (organic matter partially decomposed). With time and because of the pressure of the overlying lacustrine layers, the lignite layers were formed. In some cases that the organic matter was not enough to form peat the plant leaves were buried in the sediment and in this way they were preserved to form fossils. The intense tectonic regime that existed in the area, lead to the uplift and tilting of the lignite layers and their exposure to the surface. In clays in between the lignite layers rich fossil leaf assemblages have been found. Their study revealed that during Upper Miocene-Lower Pliocene, in the area there were swamps with trees, many angiosperm plants (flowering plants) but mainly conifers such as the extinct cypressoid tree, *Glyptostrobus europaeus*.

**Location:** Via a 3 km dirt road that starts north of Kalavryta.

Γεωλογικός χάρτης λιγνιτικής λεκάνης Καλαβρύτων με απεικόνιση των κοιτασμάτων λιγνίτη Ξυδιά και Παλαιοχωρίου  
 Geologic map of the Kalavryta lignite Basin. The boundaries of Ksidias and Palaiochori mines are noted



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Απομεινάρια των εγκαταστάσεων στο λιγνιτωρυχείο  
Remains of the facilities at the lignite mine
- ← Απολιθώματα των φυτών *Glyptostrobus europaeus*, *Platanus academiiae*  
Fossils of the plants *Glyptostrobus europaeus*, *Platanus academiiae*
- ↓ Απομεινάρια των εγκαταστάσεων στο λιγνιτωρυχείο  
Remains of the facilities at the lignite mine





Στην περιοχή του ορεινού οικισμού Βαλιμή (950 μ. υψόμετρο) λαμβάνουν χώρα 3 ενεργές κατολίσθησεις, εκ των οποίων οι δύο είναι μεγάλες ενώ η 3η είναι μικρότερης έκτασης. Ο επισκέπτης μπορεί από μακριά να παρατηρήσει την καταστροφική επίδραση των δυνάμεων της φύσης στο τοπίο και να αναλογιστεί το μερίδιο ευθύνης των ανθρώπων σε αυτό.

**Γεωλογία:** Στη λεκάνη απορροής του Κράθι ποταμού υπάρχουν 4 ενεργά ρήγματα. Το ρήγμα της Βαλιμής, του Πλάτανου, της Ακράτας και της Βέλας, τα οποία κόβουν κάθετα το Βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής του Κράθι. Τα ρήγματα αυτά, ο υψηλός ρυθμός ανύψωσης της περιοχής, η διάβρωση που προκλήθηκε από τον ποταμό και τους παραποτάμους του σε συνδυασμό με τη λιθολογία της περιοχής διαμόρφωσαν το τοπίο. Λόγω των παραπάνω, κοντά στον οικισμό Βαλιμή έχουν προκληθεί κατολισθητικά φαινόμενα σε δυο τουλάχιστον διαφορετικές χρονικές περιόδους. Στην πρώτη, το 1910 τα κατολισθητικά φαινόμενα που προκλήθηκαν ήταν τόσο ισχυρά που οδήγησαν τους κατοίκους να απομακρυνθούν από τον κύριο οικισμό. Κατά την κατολίσθηση υλικό μεταφέρθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα σχηματίζοντας έτσι αναβαθμίδες οι οποίες είναι ορατές μέχρι και σήμερα. Στη δεύτερη, το 1950, οι κατολίσθησεις ήταν ηπιότερες, αλλά παρόλα αυτά οδήγησαν σε εκκενώσεις των κοντινών οικισμών. Η διάνοιξη του οδικού δικτύου σε συνδυασμό με το υγρό διαβρωμένο έδαφος φαίνεται να ήταν οι κύριες αιτίες που προκάλεσαν την κατολίσθηση της δεκαετίας του '50. Η περιοχή της Βαλιμής σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, φαίνεται να ανήκει στις περιοχές που εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο εκδήλωσης νέων κατολισθητικών φαινομένων στο μέλλον.

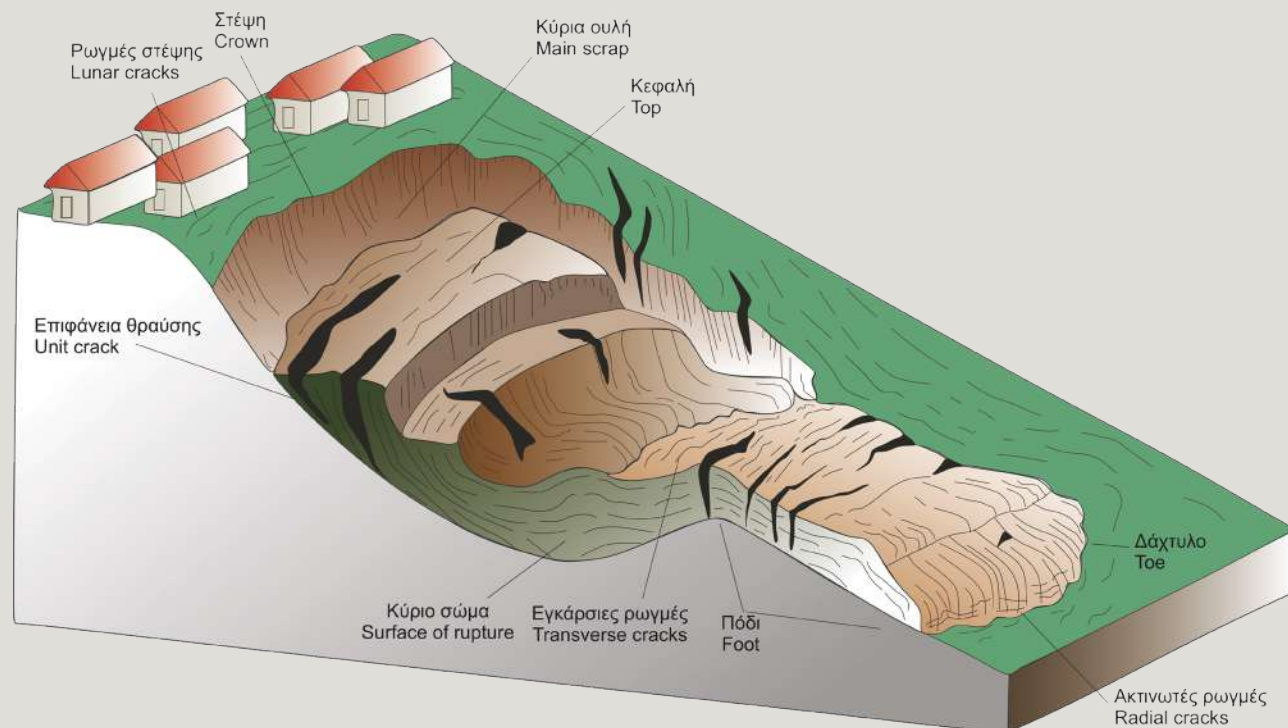
**Θέση:** Για μακροσκοπική παρατήρηση, η προσέγγιση είναι εύκολη επί της Ε.Ο. Ακράτας-Φενεού.

There are 3 active landslides occurring today in the area around the village of the traditional mountain village Valimi (950 m altitude), of which two are large and the 3rd one is of smaller extent. The visitor can stand in a distance and observe the catastrophic effect of nature forces to the landscape while thinking about the role of people in these effects.

**Geology:** Along the Krathis river basin there are 4 active faults, the faults of Valimi, Platanos, Akrata and Vela, which cut the north part of the basin of Krathis river perpendicularly. These faults, the high rate of elevation of the area, the erosion caused by the river and its tributaries combined with the lithology of the area shaped the local landscape. For the above mentioned reasons, near the village of Valimi, landslides have been activated at least, in two different time periods. The first period, in 1910, the landslide events were extensive enough to drive the residents away from the main settlement. During the landslide material was transported to lower levels, forming thus terraces which are still visible today. The most recent landslide phenomena were milder and occurred in the 1950s. However, they led to the evacuation of the nearby settlements. The opening of the new road network combined with the wet eroded soils seems to have played the main role that caused this landslide. The area of Valimi, according to recent research that has been carried out, seems to belong to the areas that present a high hazard risk for new landslide phenomena in the future.

**Location:** For macroscopic observation, the approach is easy via the Akrata-Feneos National Road.

Επεξηγηματικό σχέδιο δημιουργίας περιστροφικής κατολίσθησης  
 Explanatory illustration for the creation of a rotational landslide



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Οι κατολισθήσεις στη Βαλιμή  
The landslides at Valimi
- ← Η βόρεια κατολίσθηση από ψηλά  
The north landslide from above
- ↓ Η Νότια κατολίσθηση  
The south landslide



Η ονομασία του κλήματος δόθηκε προς τιμήν του Πausανία, καθώς φέρεται να κέντρισε το ενδιαφέρον του περιηγητή ύστερα από επίσκεψή του στη γύρω περιοχή στα 173-174 μ.Χ. Σύμφωνα με την παράδοση, με το πέρας της επίσκεψής του ξεκουράστηκε κάτω από το κλήμα, του οποίου το μέγεθος τον εντυπωσίασε και προέτρεψε τους κατοίκους να το προστατεύουν και να το προσέχουν. Η ηλικία του κλήματος με βάση τη σύνδεση με τον Πausανία εκτιμάται να είναι μεγαλύτερη από 2.200 χρόνια χωρίς όμως να έχει εξακριβωθεί μέχρι και σήμερα. Το κλήμα λόγω της ανάπτυξής του φαίνεται να είναι πολύ παλιό και θεωρείται από τα παλιότερα διατηρημένα κλήματα παγκοσμίως. Ο γεώτοπος συνδέεται επίσης, με τον τρίτο άθλου του Ηρακλή, το ελάφι της Κερύνιτιδας (Κερυνίτιδα έλαφος).

**Γεωλογία:** Το κλήμα βρίσκεται σε έδαφος προερχόμενο από την αποσάθρωση στρωμάτων φλύσχη. Φλύσχης είναι ένας λιθολογικός σχηματισμός που αποτελείται από διαφορετικά πετρώματα όπως από εναλλαγές ψαμμιτών και ψαμμιτικών ιλυολιθών. Στην περιοχή, τα υποκείμενα πετρώματα του φλύσχη είναι ασβεστόλιθοι, που εναλλάσσονται με ασβεστομαργαϊκά υλικά, ψαμμίτες και λατυποπαγή. Η καλή ανάπτυξη του κλήματος οφείλεται σε αυτό το συνδυασμό πετρωμάτων. Το κλήμα απαιτεί καλή αποστράγγιση και δεν επηρεάζεται τόσο από το επιφανειακό έδαφος αλλά κυρίως από βαθύτερα στρώματα καθώς αναπτύσσει εκτεταμένο ριζικό σύστημα που μπορεί να εκτείνεται σε βάθος ορισμένων μέτρων. Τα πλούσια σε ασβέστιο, μαγνήσιο και αργιλικά ορυκτά έδαφος και υπέδαφος, καθώς και το σχετικά ήπιο κλίμα που επικρατεί στην περιοχή σε συνδυασμό με το υψόμετρο και τη θέση φαίνεται να είναι υπεύθυνα για τη μακρόβια διατήρηση αυτού του κλήματος.

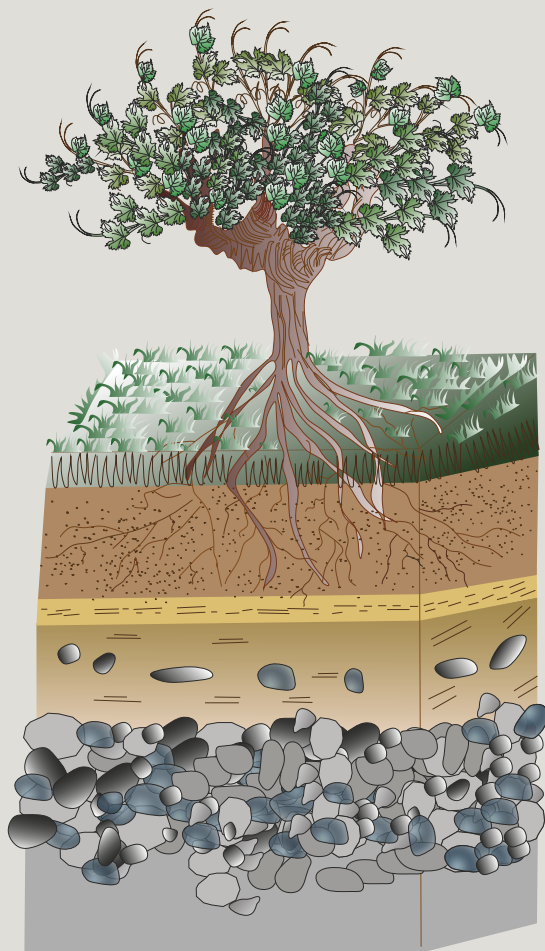
**Θέση:** Μέσω της Ε.Ο. Καλαβρύτων-Τριπόλεως, στο ύψος του οικισμού Σελλά.

The name of the vine originated from the renowned Greek traveller Pausanias. Pausanias visited the surrounding area in 173-174 AD. According to tradition, at the end of his visit he rested under its shade. Its size impressed him and urged the locals to protect it and watch over it. Based on the connection with Pausanias, the age of the vine is estimated to be more than 2,200 years, something that has not been precisely verified until today. The vine due to its growth appears to be very old and it is considered as one of the oldest preserved vine trees worldwide. The geosite is also connected with the third labor of Hercules, the hind of Cyrenia (Kerynitida elafos)

**Geology:** The vine is located in soils derived from the weathering of flysch layers. Flysch is a lithological formation consisting of various rocks such as sandstone and sandstone to mudstone alternations. In this area, the underlying rocks of the flysch are limestones, alternating with calcareous materials, sandstones and siltstones. This combination of rocks is responsible for the thriving and good development of the vine. The vine requires good drainage and is not affected so much by the surface soil but mainly by the deeper layers as it develops an extensive root system that can extend to a depth of several meters. The soil and subsoil rich in calcium, magnesium and clay minerals, as well as the relatively mild climate prevailing in the area combined with the altitude and the exact location seem to be responsible for the longevity of this vine.

**Location:** via the Kalavryta-Tripolis National Road, at the settlement Sella.

Προφίλ εδαφικού ορίζοντα  
Soil horizon profile



Ορίζοντας O: Οργανικό στρώμα  
O Horizon: Organic layer

Ορίζοντας A: Οργανική και ανόργανη ύλη  
A Horizon/ Topsoil: Minerals with humus

Ορίζοντας E: Ζώνη έκπλυσης  
E Horizon: Zone of leaching

Ορίζοντας B: Ζώνη μέγιστης συγκέντρωσης υλικών  
B Horizon/ Subsoil: Zone of accumulation

Ορίζοντας C: Αποσαθρωμένο μητρικό πέτρωμα  
C Horizon: Weathered parent rock

Ορίζοντας R: Υπόβαθρο  
R Horizon: Bedrock

Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Ανάμεσα στα κλαδιά του κλήματος  
In between the branches of the vine
- ← Τμήμα του κορμού  
Part of the trunk
- ↓ Αποψη του γεώτοπου από ψηλά  
View of the geosite from above



Η Ψηλή Κορφή αποτελεί την υψηλότερη κορυφή του όρους Χελμός (Αροάνια όρη) (2.355 μ.). Πρόκειται για την υψηλότερη κορυφή στην Αχΰα και μια από τις 15 υψηλότερες κορυφές της Ελλάδας. Βορειοδυτικά της Ψηλής Κορφής, στη δεύτερη υψηλότερη κορυφή του Χελμού τη Νεραΐδοραχή, και σε υψόμετρο 2.340 μ. βρίσκεται το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος.

**Γεωλογία:** Η Ψηλή Κορφή χαρακτηρίζεται από απότομες πλαγιές και αποτελείται από ασβεστόλιθους. Το μεγάλο υψόμετρο της θέσης Ψηλή Κορφή οφείλεται στον υψηλό ρυθμό ανύψωσης της Βόρειας Πελοποννήσου λόγω της σύγκρουσης της Αφρικανικής πλάκας με την Ευρασιατική πλάκα. Η Ψηλή Κορφή και γενικότερα τα Αροάνια Όρη (Χελμός), αποτελούν μία από τις νοτιότερες θέσεις στην Ευρώπη όπου κατά τις τελευταίες παγετώδεις περιόδους αναπτύσσονταν παγετώνες που άφησαν τα σημάδια τους. Πιο συγκεκριμένα δυο αμφιθεατρικές λεκάνες έχουν σχηματιστεί στη Βόρεια και Νότια πλαγιά της Ψηλής Κορφής αντίστοιχα και μαρτυρούν το σημείο εκκίνησης του τελευταίου παγετώνα. Αμφιθεατρικές λεκάνες είναι ημικυκλικές αμφιθεατρικές δομές με απότομα τοιχώματα οι οποίες σχηματίζονται, στις πλαγιές των βουνών, εξαιτίας της διάβρωσης στο μέτωπο κίνησης ενός παγετώνα. Το χιόνι συσσωρεύεται στην προ υπάρχουσα κοιλάδα, μετατρέπεται σε πάγο σπάζοντας τα πετρώματα και όταν ο παγετώνας αρχίζει να λιώνει και να κινείται, μεταφέρει στη βάση του τα θραύσματα αυτών των πετρωμάτων διαβρώνοντας έτσι περαιτέρω την κοιλάδα και βαθαινοντας τη. Τα θραύσματα των πετρωμάτων αποτίθενται στο μέτωπο και τις πλευρές του δημιουργώντας τις μοραίνες.

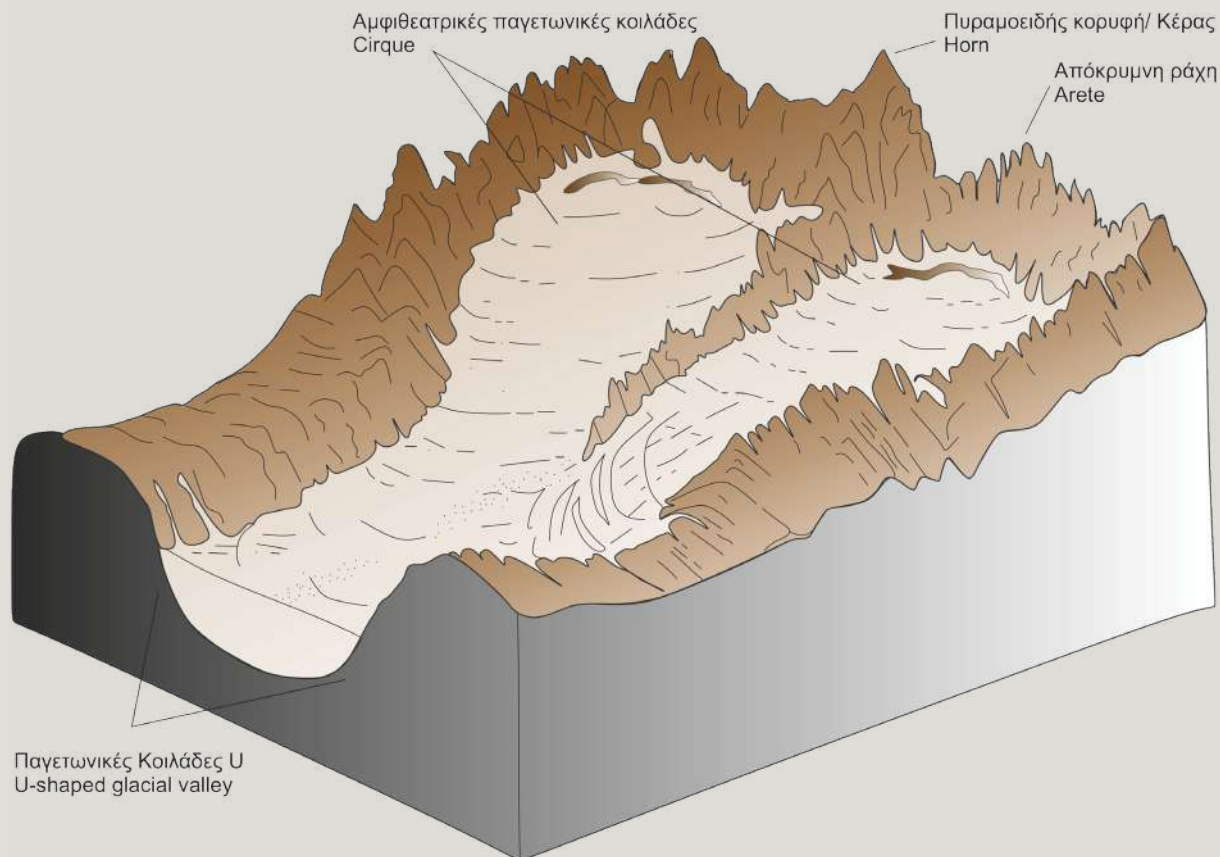
**Θέση:** Για την πρόσβαση στο γεώτοπο, ξεκινάει μονοπάτι 1,5 χλμ., προς το τέλος του δρόμου που ενώνει τον Ξερόκαμπο με το Τηλεσκόπιο "Αρίσταρχος".

Psili Korfi is the highest peak of Mount Chelmos (Aroania Mountains) (2,355 m). It is one of the 15 highest peaks of Greece. Northwest of Psili Korfi, at Neraidorachi, the second highest peak of Chelmos Mt., and at an altitude of 2,340 m the Aristarchos Telescope is found.

**Gology:** Psili Korfi is characterized by steep slopes and a limestone bedrock. The high altitude of the Psili Korfi site is owed to the high rate of elevation of the Northern Peloponnese because of the collision of the African plate with the Eurasian plate. Psili Korfi and generally Aroania Mountains (Chelmos) consist one of the southernmost locations in Europe that during the glacial periods glaciers developed leaving their signs on the rocks. More specifically, two amphitheatric valleys (cirques) have been formed on the North and South slopes of the Psili Korfi respectively testifying the passage of glaciers. Cirques are semicircular amphitheater shaped depressions with steep walls which are formed on the slopes of the mountains, due to the erosion at the front of a glacier. The snow that accumulates in the pre-existing depression turns into ice, breaking the rocks and when the glacier begins to melt, it carries the fragments of these rocks to its base, eroding further the valley. Rock fragments deposited on the front and the sides of a glacier build a moraine.

**Location:** For approaching the geosite, a trail starts 1.5 km before the end of the road that connects Xerokampos with the Telescope "Aristarchos".

Τρισδιάστατη απεικόνιση της παγετωνικής κοιλάδας του Σπανόλακου  
3D reconstruction of the Spanolakos glacial valley



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Η Ψηλή Κορφή (2.355 μ.) από τα δυτικά  
Psili Korfi (2,355 m) from the West
- ← Η ψηλή κορφή και η αμφιθεατρική λεκάνη του Επάνω Κάμπου καλυμμένες με χιόνια  
Psili Korfi and the cirque of Erano Kampos covered with snow
- ↓ Το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος σε υψόμετρο 2.340 μ.  
The Aristarchos telescope at an altitude of 2,340 m





Άποψη της Ψηλής Κορφής (δεξιά) και του τηλεσκοπίου Αρίσταρχος (αριστερά)  
View of Psili Korfi (right) and Aristarchos observatory (left)





Το όρος Ντουρντουβάνα (ή Πεντέλεια) βρίσκεται σε υψόμετρο 2.078 μ. Το όνομα Ντουρντουβάνα έχει σλάβικη προέλευση και σημαίνει Τριανταφυλλιά. Η θέση συνδέεται με μελανά γεγονότα μετά το πέρας του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Πιο συγκεκριμένα, στο σπηλαιοβάραθρο «Τρύπα Φενεού» στην είσοδο του βαράθρου σύμφωνα με την παράδοση, οδηγήθηκαν και εκτελέστηκαν εκατοντάδες άνθρωποι τόσο από τη γύρω περιοχή όσο και από την ευρύτερη περιοχή της Πελοποννήσου που εικάζεται πως κατηγορήθηκαν ως δοσίλογοι. Το 1945 ανασύρθηκαν από το βάραθρο, οι σκελετοί 150 περίπου ατόμων.

**Γεωλογία:** Η θέση αυτή παρουσιάζει σημαντικό γεωλογικό ενδιαφέρον τόσο για τα πετρώματα όσο και για τα απολιθώματα που συναντώνται εκεί. Στους νηρητικούς (ρηχής θάλασσας) ασβεστόλιθους της ενότητας της Τρίπολης υπάρχουν τα θαλάσσια απολιθώματα ρουδιστές (παχυοδοντικά ανισόθυρα δίθυρα μαλάκια που κυριάρχησαν κατά το Κρητιδικό) και άλλα δίθυρα, κάποια από τα οποία διακρίνονται και με γυμνό μάτι. Ακόμα, τα ασβεστολιθικά πετρώματα παρουσιάζουν έντονη υπόγεια καρστικοποίηση (διάλυση ασβεστολιθίων από τη δράση νερού που προκαλεί διεύρυνση ρωγμών, σχηματισμό εγκοίλων, βαράθρων, σπηλαίων κ.α.). Η διάλυση των ασβεστολιθίων οδήγησε και στη δημιουργία ενός μεγάλου βαράθρου (εκτιμώμενο μέγιστο βάθος 190 μ.), που σχηματίστηκε ανάμεσα στη Ντουρντουβάνα και στη λίμνη Δόξα, ένα από τα σημαντικότερα συστήματα σπηλαίων- βαράθρων της περιοχής, γνωστό με την ονομασία «Τρύπα του Φενεού». Πρόκειται για ένα σπηλαιοβάραθρο με πλούσιο διάκοσμο (σπηλαιοθέματα όπως σταλακτίτες και σταλαγμίτες), στο βαθύτερο σημείο του οποίου έχει σχηματιστεί μια μικρή λίμνη.

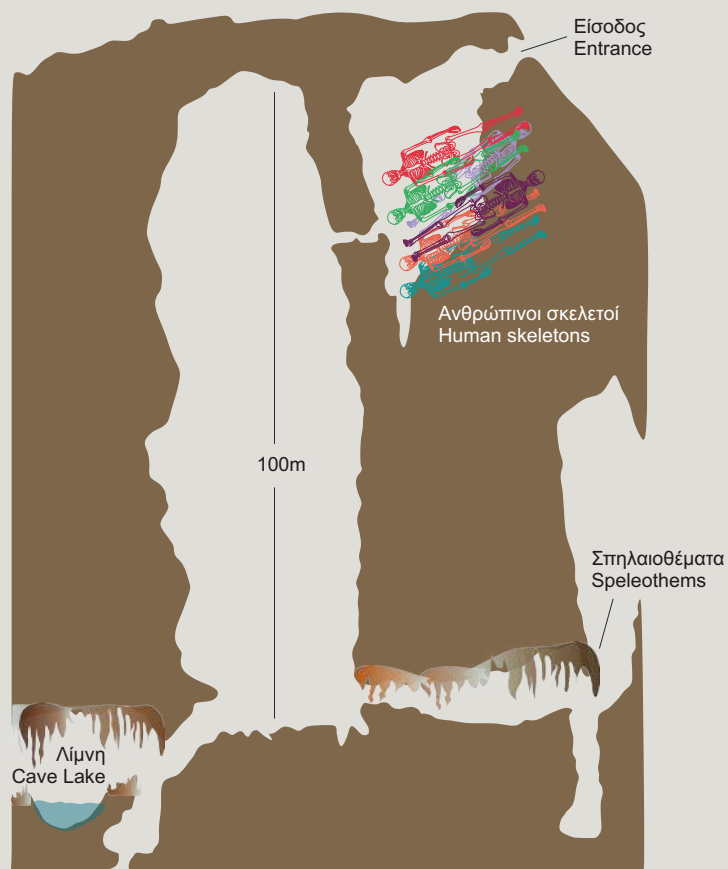
**Θέση:** Ένα μονοπάτι 1,6 χλμ., που ξεκινά από δασικό δρόμο που ενώνει τον οικισμό Πανόραμα με το Πλανητέρο και άλλο ένα μονοπάτι 6 χλμ. που ξεκινά από τη Λίμνη Δόξα.

Mount Ntourntouvana (or Pentelia) is located at an altitude of 2,078 m. The name Ntourntouvana has Slavic origins and means Rose Tree. The place seems to be associated with atrocities associated with the end of World War II. More specifically, at the entrance of the pothole “Feneos Hole”, according to tradition, hundreds (according to some data may be thousands) of people were driven there and got executed, from the nearby area as well as from the wider Peloponnese area who were allegedly accused of traitors. In 1945, the skeletons of approximately 150 people were recovered from the pothole.

**Geology:** This is a place of great geological interest for both its rocks and fossils. In the neritic (shallow sea) limestones of Tripolis Unit marine mollusk fossils such as rudists (thick-toothed inequivalved bivalve mollusks that dominated the Cretaceous seas) and other bivalve shells, some of which can be observed macroscopically. Also, the limestone shows intense underground karstification (dissolution of limestone by the action of water that causes cracking, formation of cavities, potholes, caves, etc.). The dissolution of the limestones also led to the creation of a large pothole (estimated maximum depth 190 m), formed between Ntourntouvana and Lake Doxa, one of the most important cave- pothole systems in the area, known as the “Feneos Hole”. It is a pothole with rich cave decoration (speleothems such as stalactites and stalagmites), at the deepest point of which a small lake has been formed.

**Location:** A trail of 1.6 km starts from a forest road that connects the settlement of Panorama with Planitero, and another trail of 6 km starts from Lake Doxa.

Σχηματική απεικόνιση του σπηλαιοβαράθρου Τρύπα του Φενεού  
Feneos pothole schematic illustration



Ραδιολίτης: Μαλάκιο που ζούσε στην ρηχή θάλασσα του Κρητιδικού  
Radiolite: Mollusk that lived during the Cretaceous in the shallow sea



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Ασβεστολιθικός όγκος Ντουρντουβάνας  
Ntourntouvana peak made by limestones
- ← Η κορυφή Ντουρντουβάνα  
Peak Ntourntouvana
- ↓ Η Ντουρντουβάνα από την Πόλη του Φενεού (Γεώτοπος 22)  
Ntourntouvana from Feneos Polje (Geosite 22)



Σύμφωνα με την παράδοση το όνομα Χελωνοσπηλιά, προέρχεται από τον κοντινό οικισμό Σπηλιά, σε συνδυασμό με τις μεγάλες χελώνες που εικάζεται ότι σύχναζαν στην περιοχή. Ο γεώτοπος συνδέεται με το πρώτο εγχείρημα προεπαναστατικού χαρακτήρα το οποίο πραγματοποιήθηκε στις 16 προς 17 Μαρτίου 1821 λίγες μόλις μέρες πριν την επίσημη επανάσταση του 1821. Αναφέρεται ότι εκεί δόθηκε το εναρκτήριο λάκτισμα της ελληνικής επανάστασης του 1821. Στην κορυφή του ασβεστολιθικού λόφου όπου φέρεται να δόθηκε η μάχη, δημιουργήθηκε το άγαλμα της Ελευθερίας.

**Γεωλογία:** Η Χελωνοσπηλιά βρίσκεται στις νοτιότερες πλαγιές του Χελμού. Η ευρύτερη περιοχή καλύπτεται από συμπταγείς ασβεστόλιθους ηλικίας Άνω Κρητιδικού (100.5-66 εκ. έτη) στους οποίους παρατηρούνται ρήγματα (σπασίματα). Οι ασβεστόλιθοι με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου διαλύονται όλο και περισσότερο από το νερό που κυλάει πάνω και μέσα τους (καρστικοποίηση). Η ευρύτερη περιοχή γύρω από το γεώτοπο παρουσιάζει αρκετά έντονη καρστικοποίηση. Σε αυτό οφείλεται και η ύπαρξη μικρής βραχουσκεπής στη βάση του ασβεστολιθικού λόφου καθώς και μιας μικρής πηγής σε κοντινό σημείο. Η περιοχή βρίσκεται σε ένα ώριμο έως ηλικιωμένο στάδιο καρστικοποίησης καθώς μπορούν να διακριθούν υπολειμματικές δολίνες (βυθίσματα με κυκλικό ή ελλειπτικό σχήμα). Στην επίπεδη περιοχή που έχει προκύψει από την συνένωση των δολίνων κυλάει σήμερα ο Αροάνιος ποταμός (παραπόταμος του Λάδωνα).

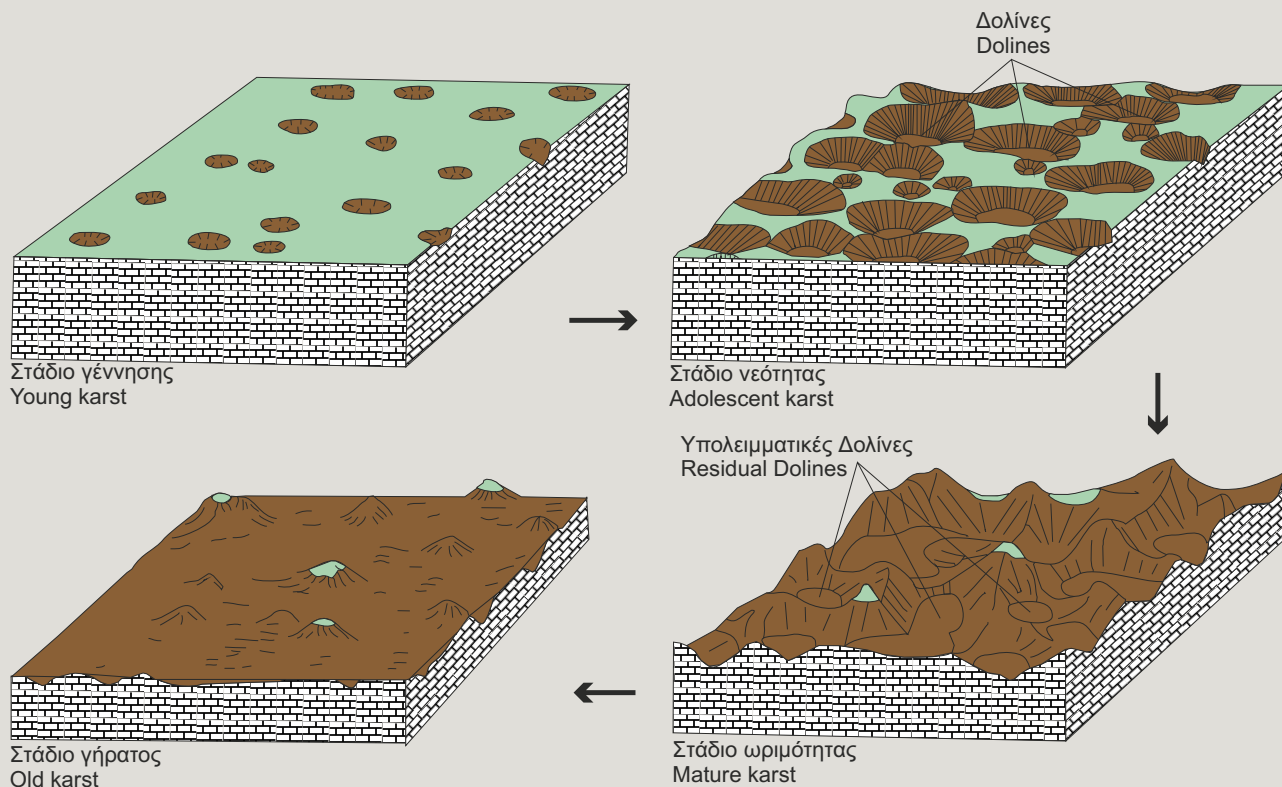
**Θέση:** Ο γεώτοπος είναι εμφανής από την Ε.Ο. Κάτω Κλειτορίας-Λυκούριας, όπου κάτω από το ηρώο είναι γραμμένο πάνω σε βράχο «16 Μαρτίου 1821».

According to tradition, the name Chelonospilia comes from the Greek words Spilia (which means cave and probably refers to the nearby settlement Spilia where the geotope is located) and Chelona (which means turtle/tortoise, because it was believed that large tortoises were living there in the past). The geosite is noteworthy for its connection with the historical- events and more specifically with the first pre revolutionary incident which took place on 16-17 March of 1821, just a few days before the Greek revolution of 1821). It is generally reported that this was the kick-off of the Revolution of 1821. On the top of the limestone hill where the battle is believed to have taken place, a Statue of Liberty was constructed.

**Geology:** Chelonospilia is located on the southernmost slopes of Chelmos Mountain. It is composed by compact limestones. The wider area is covered by limestones of Upper Cretaceous age (100.5- 66 million years). They are severely faulted (broken). As the geological time passes limestones are increasingly dissolved by water flowing over and through them (karstification). The wider area around Chelonospilia presents a fairly high degree of karstification. A small cave at the base of the limestone hill as well as a small spring nearby witness the ongoing karstification process in the area. On a larger scale the area is in a mature to old stage of karstification as residual dolines (circular or elliptical shaped depressions) can be distinguished. In the flat area that has resulted from the merging of the former dolines, Aroanios river flows today.

**Location:** The geosite is visible from the Kato Kleitoria-Lykouria National Road, where below the monument is inscribed on a rock "March 16, 1821".

Στάδια καρστικοποίησης και δορυφορική εικόνα με απεικόνιση των υπολειμματικών δολίνων στην περιοχή της Χελωνοσπηλιάς  
 Karstification stages and satellite image where the residual dolines in the area of Chelonospilia are noted



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Ο βράχος της Χελωνοσπηλιάς από ψηλά  
The rock of Chelonospilia from above
- ← Ο βράχος της Χελωνοσπηλιάς  
The rock of Chelonospilia
- ↓ Ο βράχος της Χελωνοσπηλιάς από τα δυτικά  
The rock of Chelonospilia from the west



Το Μαδερό είναι μια από τις κορυφές του όρους Χελμός, με υψόμετρο 2.140 μ., η οποία αποτελεί έναν επιβλητικό ασβεστολιθικό όγκο που περιβάλλεται από άλλες ανάλογου ύψους κορυφές (Γαρδίκι 2.182 μ. και Νησί 2.042 μ.). Η ονομασία του προέρχεται πιθανότατα από την λέξη μαδάρα η οποία σημαίνει αποψιλωμένη έκταση, ακατάλληλη για γεωργική εκμετάλλευση.

**Γεωλογία:** Η κορυφή Μαδερό δομείται από πετρώματα της γεωτεκτονικής ζώνης Πίνδου τα οποία έχουν μετακινηθεί πάνω σε πετρώματα της γεωτεκτονικής ζώνης Τρίπολης. Αλλά ας πάρουμε την ιστορία από την αρχή. Η ιστορία αυτού του γεώτοπου ξεκινά πολλά εκατομμύρια χρόνια πριν (97.5-36.6 εκ. χρόνια) όταν σε δύο απομακρυσμένες θαλάσσιες λεκάνες δημιουργήθηκαν τα πετρώματα των δύο γεωτεκτονικών ζωνών. Σε μια ρηχή θάλασσα, αποτέθηκαν ασβεστόλιθοι (ενότητα Τρίπολης). Η περιοχή αυτή βρισκόταν δυτικά από μια άλλη θαλάσσια λεκάνη, την λεκάνη της Πίνδου. Αυτή όμως η θάλασσα ήταν βαθιά και στον βυθό της αποτέθηκαν ιζήματα βαθιάς θάλασσας (ραδιολαρίτες και ασβεστόλιθοι ενότητας Πίνδου). Η έντονη συμπίεση που επικράτησε στον ευρύτερο Ελληνικό χώρο οδήγησε στην σχετική κίνηση μεταξύ των διαφορετικών τεμαχίων που δημιουργήθηκαν κατά μήκος μεγάλων σπασισμάτων. Έτσι τα ιζήματα της γεωτεκτονικής ζώνης της Πίνδου μετακινήθηκαν για τουλάχιστον 80 χλμ. πάνω στα ιζήματα της ζώνης της Τρίπολης πάνω σε μια μεγάλη επιφάνεια διάρρηξης που ονομάζεται επώθηση. Εξαιτίας και πάλι των πιέσεων που δέχτηκε η περιοχή τα πετρώματα «στριμώχτηκαν», ανυψώθηκαν και έγιναν μέρος του βουνού. Σήμερα αυτά τα υποθαλάσσια ιζήματα βρίσκονται σε υψόμετρα μεγαλύτερα από 2.000 μ.

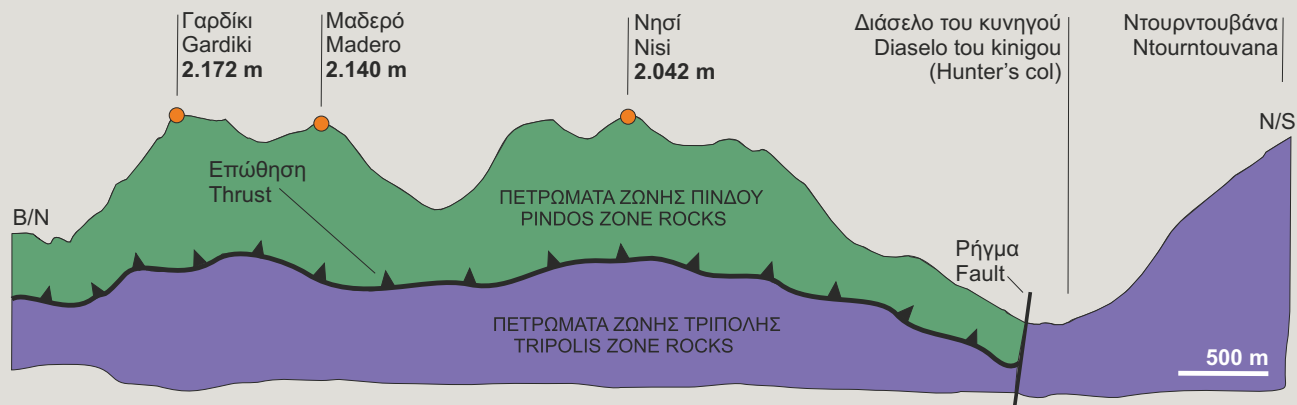
**Θέση:** Το πιο γνωστό μονοπάτι είναι μήκους 8 χλμ. και ξεκινά από την Λίμνη Δόξα.

Madero is one of the peaks of Chelmos Mt, with an altitude of 2,140 m. It constitutes an imposing limestone mountain surrounded by other peaks of similar altitude (Gardiki 2,182 m and Nisi 2,042 m). The name Madero possibly derives from the greek word “μαδάρα (madara)”, which means a deforested, bare, treeless area, unsuitable for agricultural exploitation.

**Geology:** Madero peak is built of rocks of the Pindos geotectonic Unit that have been moved on top of rocks of the Tripolis geotectonic Unit. The geologic history of this geosite starts several millions of years ago (97.5-36.6 million years) when at the bottom of two separated and distant marine basins, the rocks of Pindos and Tripolis geotectonic Units have been formed. In a shallow sea with reefs, limestones have been deposited (Tripolis Unit). This area was lying west of another marine basin, Pindos Basin. The second basin was deep and at its bottom characteristic deep sea sediments were deposited (radiolarites and limestones of Pindos geotectonic Unit). The intense compression that prevailed in the wider area resulted in the relative movement between the different blocks that were created along large fractures of the earth's crust. As a result, the sediments of Pindos geotectonic Unit moved for about 80 km on top of the sediments of the Tripolis zone along a fault line which is called a thrust. Once more, due to the compression that prevailed in the area, the rocks were uplifted and became part of the mountain. Today these marine sediments are lying at altitudes more than 2,000 m.

**Location:** The most well-known trail is 8 km long and starts from Lake Doxa.

Γεωλογική τομή από το Μαδερό μέχρι την Ντουρντουβάνα. Απεικονίζονται οι βασικές τεκτονικές δομές και τα πετρώματα των ζωνών Πίνδου και Τρίπολης  
 Geologic section from Madero to Ntourntouvana. The basic tectonic structures and the rocks of Pindos and Tripolis geotectonic zones are shown



#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του Μαδερού από τη Ντουρντουβάνα (Γεώτοπος 35)  
View of Madero from Ntourntouvana (Geosite 35)
- ← Άποψη του Μαδερού από την κοιλάδα Φενεού  
View of Madero from Feneos valley
- ↓ Στην κορυφή του Μαδερού (2.140 μ.)  
At Madero peak (2,140 m)



Σε υψόμετρα που ξεπερνούν τα 1.200 μ. στις βόρειες περιοχές του γεωπάρκου ο επισκέπτης μπορεί να θαυμάσει τα υπερμεγέθη φυσικά αγάλματα λαξευμένα από τις δυνάμεις της φύσης πάνω στα κροκαλοπαγή πετρώματα. Τέτοιες γεωμορφές είναι απότομοι κρημνοί, δόμοι με στρογγυλεμένες ή και επίπεδες κορυφές, σπηλαιώδεις δομές και βραχοσκεπές, δομές που μοιάζουν με πύργους και μεγάλα έγκοιλα στον βράχο.

**Γεωλογία:** Τα πετρώματα της περιοχής αποτελούνται από σκληρούς συμπαγείς πάγκους κροκαλοπαγών (συγκολλημένες στρογγυλεμένες πέτρες) μεγάλου πάχους, που εναλλάσσονται με οριζόντες ή φακούς αμμούχων πηλών (πιο μαλακά πετρώματα). Δημιουργήθηκαν κατά το Ύστερο Πλειόκαινο και Πρώιμο Πλειστόκαινο όταν στην περιοχή κυλούσαν ποτάμια και μετέφεραν υλικό (πέτρες). Το υλικό αυτό με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου συγκολλήθηκε και αποτελεί σήμερα ένα πολύ σκληρό και ανθεκτικό πέτρωμα. Εξαιτίας των πιέσεων που προκάλεσε η καταβύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική και η διάνοιξη της Τάφρου του Κορινθιακού Κόλπου, τέτοιες ποτάμιες αποθέσεις ανυψώθηκαν σε μεγάλα υψόμετρα. Αυτά τα πετρώματα, μετά την ανύψωσή τους, διαβρώθηκαν από τον αέρα και το νερό και δημιουργήθηκαν χαρακτηριστικές γεωμορφές διάβρωσης. Το μέγεθος και η συχνότητα αυτών των δομών εξαρτάται κυρίως από το πόσο χαλαρό ή συμπαγοποιημένο είναι το πέτρωμα (συνεκτικότητα), από την παρεμβολή άλλων πιο μαλακών ή σκληρών οριζόντων ανάμεσα στα κροκαλοπαγή και από το πόσο σπασμένα είναι. Το νερό και ο άνεμος διαβρώνουν τα πιο μαλακά σημεία ανάμεσα στα στρώματα και μέσα σε ρωγμές και δημιουργούν έτσι αγάλματα της φύσης.

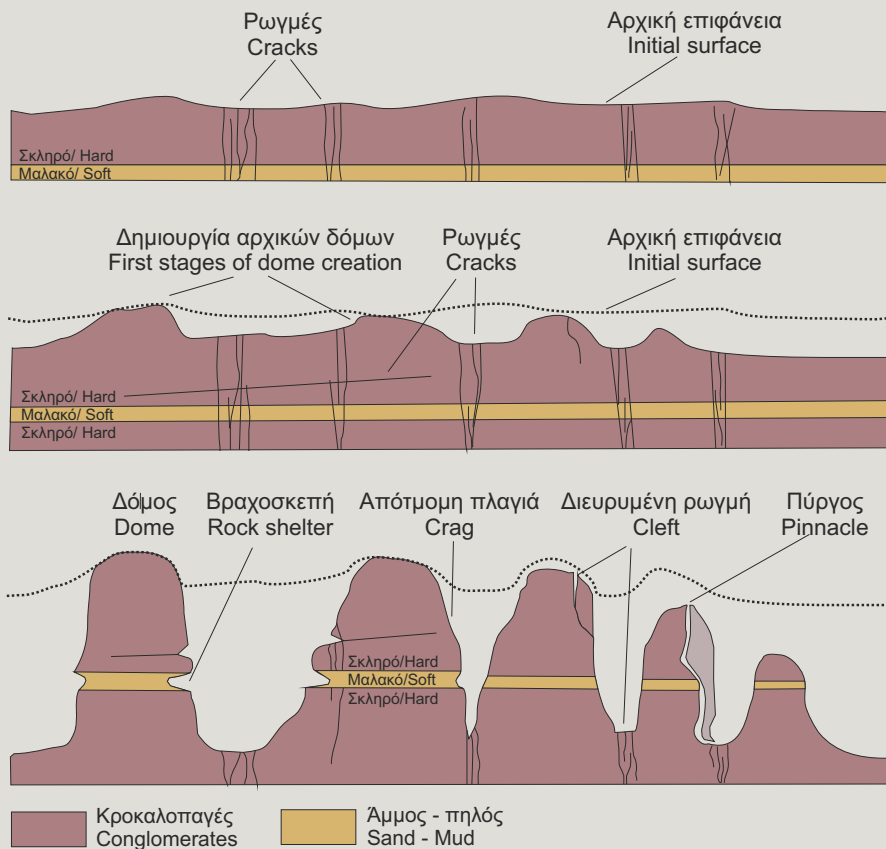
**Θέση:** Από το μονοπάτι Καλάβρυτα-Σκεπαστό-Πλατανιώτισσα-Ζαχλωρού-Ε4-Ι.Μ. Μέγα Σπήλαιο (36,5 χλμ.), είτε από το μονοπάτι Ύδατα Στυγός-Περιστερά-Τσιβλός-Ι.Μ. Μέγα Σπήλαιο.

At an altitude of no more than 1.200 m the visitor can admire the oversized natural sculptures that nature has created on the rocks. Such landforms are almost vertical slopes, domes with rounded or even flat tops, small entrails (tafoni), rock shelters and caves and tower structures.

**Geology:** These are hard compact conglomerate beds (welded rounded stones) of great thickness, alternating with horizons or lenses of sandy clays (softer rocks). They were created during the late Pliocene and early Pleistocene as alluvial fan deposits of riverine origin. Actually, they were created when bigger or smaller rivers were flowing on the surface in the area, transporting coarse grained material (stones of different sizes). These stones, with time were welded and transformed to the hard rock that we see today. Due to the tectonic pressure caused by the subduction of the African plate underneath the Eurasian one, and the opening of the Corinth Gulf rift, these fluvial deposits were uplifted in great altitudes. These rocks, after being uplifted, were eroded by wind and water and characteristic geomorphs were created. The size and frequency of these geomorphologic features depend on the softness of the rock (cohesion), the interference of softer or harder horizons and the fragmentation of the rock. The water and the wind erode the softer parts between the different beds or horizons and in the cracks creating thus natural sculptures.

**Location:** From the trail Kalavryta-Skepasta-Plataniotissa-Zachlorou-E4-Mega Spilaio Monastery (36.5 km), or from the trail Water of Styx-Peristera-Tshivlos-Mega Spilaio Monastery (33 km).

Στάδια εξέλιξης της αιολικής διάβρωσης πετρωμάτων και δημιουργία αντίστοιχων γεωμορφών  
Evolutionary stages of aeolian rock erosion and formation of relative geomorphs



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Μορφές αιολικής διάβρωσης  
Forms of aeolian erosion
- ← Άποψη του γεώτοπου  
View of the geosite
- ↓ "Φυσικά αγάλματα" αιολικής διάβρωσης  
"Natural sculptures" of aeolian erosion





Πρόκειται για μια επιβλητική πλαγιά (υψόμετρο 1.600 μ.) που δομείται από ασβεστόλιθους και δολομίτες. Από τον γεώτοπο αυτό ο επισκέπτης μπορεί να θαυμάσει τη θέα προς τον μυθικό καταρράκτη Ύδατα Στυγός. Παράλληλα ο επισκέπτης κοιτώντας βορειοανατολικά μπορεί να θαυμάσει την απεριόριστη θέα προς την ιστορική οχυρή θέση Καστράκι, εκεί όπου συμβάλλει η κοιλάδα της Στύγας και η Λυκοχαράδρα. Στη θέση αυτή κατά την Ελληνική Επανάσταση οχυρώθηκαν πάνω από 5.000 κάτοικοι της περιοχής και έδωσαν αιματηρή μάχη.

**Γεωλογία:** Στην περιοχή εντοπίζονται ασβεστόλιθοι και δολομίτες (ενότητα Τρίπολης). Δημιουργήθηκαν στον βυθό μιας ρηχής υφαλογενούς θάλασσας (περίπου 251-145 εκ. χρόνια πριν) όπως έδειξαν απολιθώματα μικροοργανισμών. Η θάλασσα αυτή ήταν τόσο ρηχή που έφτανε στα όρια της χέρσευσης όπως γίνεται φανερό από τις πολλές διαδοχικές λεπτές στρώσεις που μπορεί κανείς να παρατηρήσει αν κοιτάξει τα πετρώματα από πολύ κοντά.

Με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου και εξαπίας των έντονων συμπίεστικών δυνάμεων που ασκήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή τα δύσκαμπτα αυτά πετρώματα παραμορφώθηκαν, έσπασαν και τελικά ανυψώθηκαν σχηματίζοντας ψηλά βουνά.

**Θέση:** Για την προσέγγιση του γεώτοπου υπάρχουν τρία μονοπάτια, το πρώτο ξεκινάει από το τηλεσκόπιο Αρίσταρχος, το δεύτερο από τη θέση Καστράκι και το τελευταίο από το γεώτοπο Τέσσερα Έλατα.

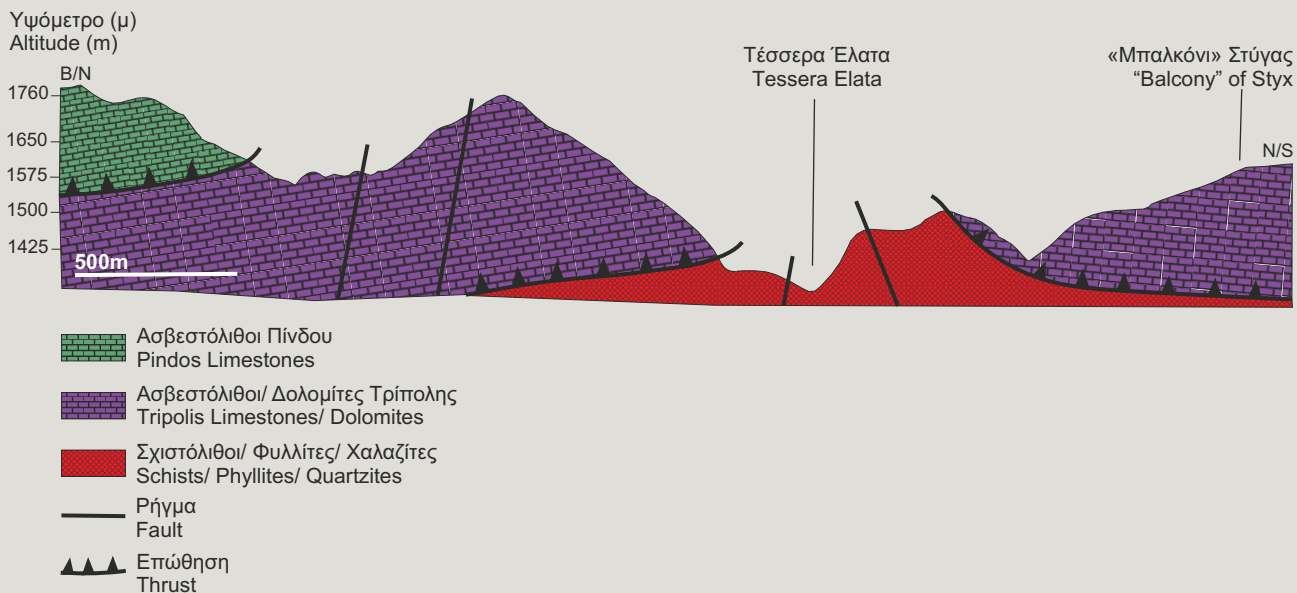
It is a steep slope (1,600 m altitude). Standing at this geosite the visitor can admire the magnificent view towards the mythical Styx waterfall. Moreover, the visitor looking northeast, can admire the unobstructed view towards the historic Kastraki location. At this point Styx valley comes together with Likocharadra valley. During the Greek Revolution, 5,000 local residents were fortified giving a bloody battle with the Othomans.

**Geology:** The steep slope is made of limestones and dolomites (Tripolis Unit). They were created at the bottom of a shallow sea with reefs (about 251-145 million years ago) as fossil microorganisms witness. In some cases the depth was so low that the area was almost at zero level, as implied by the successive and very thin bedding of the rocks that can be observed if we look the rocks very closely.

As the geologic time passed by and due to the intense compression in the area these stiff rocks were deformed, broken and finally uplifted forming high mountains.

**Location:** There are three trails for approaching the geosite: the first one starts from the telescope “Aristarchos,” the second one from the location “Kastraki,” and the last one from the geosite “Tessera Elata.”

Γεωλογική τομή με απεικόνιση των γεωτοπων Μπαλκόνι της Στύγας και Τέσσερα Έλατα  
 Geologic section of the wider around the Balcony of Styx geosite. The Tessera Elata geosite is also noted



### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Το Μπαλκόνι της Στύγας και το όρος Χελμός από τα ανατολικά  
Balcony of Styx and Chelmos Mountain from the east
- ← Στρωματολιθικός ασβεστόλιθος  
Stromatolithic limestone
- ↓ Το τοπίο πλησιάζοντας το "μπαλκόνι" της Στύγας στο μονοπάτι από Μεσορρούγι  
The landscape approaching the "balcony" of Styx on the path from Mesorrougi



Ο γεώτοπος Τέσσερα Έλατα βρίσκεται σε υψόμετρο 1.315 μ. Πρόκειται για ένα γεώτοπο που εκτείνεται μέσα στην πυκνά δασωμένη και δύσβατη Λυκοχαράδρα. Στα ψηλότερα τμήματα της χαράδρας βρίσκονται δολομίτες και ασβεστόλιθοι, ενώ στα κατώτερα ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα (ζώνη Τρίπολης). Ανάμεσα σε αυτές τις δύο ομάδες πετρωμάτων υπάρχει ένα μεγάλο ρήγμα πάνω στην επιφάνεια του οποίου κινούνται τα πετρώματα (επώθηση).

**Γεωλογία:** Ανατολικά από την ρηχή θαλάσσια περιοχή όπου σχηματίστηκαν τα πετρώματα της ζώνης Τρίπολης, υπήρχε μια άλλη θάλασσα, πιο βαθιά, ο ωκεανός της Πίνδου, στο βυθό της οποίας αποτέθηκαν ασβεστόλιθοι. Η έντονη συμπίεση που επικράτησε λόγω της καταβύθισης της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική, οδήγησε στην μετακίνηση των ιζημάτων του ωκεανού της Πίνδου για μεγάλη απόσταση πάνω στα πετρώματα της ζώνης Τρίπολης, πάνω σε μια δεύτερη επώθηση. Εξαιτίας και πάλι των πιέσεων που δέχτηκε η περιοχή τα πετρώματα «στριμώχτηκαν» και ανυψώθηκαν πάνω από τα 1.800 μ. Στα νότια πρανή της χαράδρας εντοπίζονται διάσπαρτοι ογκόλιθοι κροκαλοπαγών παγετωνικής προέλευσης. Εμφανίζονται σε πολλά σημεία της χαράδρας και μαρτυρούν την ύπαρξη παγετώνων στον Χελμό μέχρι και σε αυτό το απομακρυσμένο από την κορυφή σημείο.

**Θέση:** Η προσέγγιση του γεώτοπου μπορεί να γίνει μέσω ενός δασικού δρόμου μήκους 3,5 χλμ., που ξεκινά από την Ε.Ο. Περιστεράς-Χιονοδρομικού Κέντρου Καλαβρύτων στο ύψος των Βουναριάνικων. Επίσης, η γεωδιαδρομή Περιστερά-Υδατα Στυγός περνά επίσης από τον γεώτοπο.

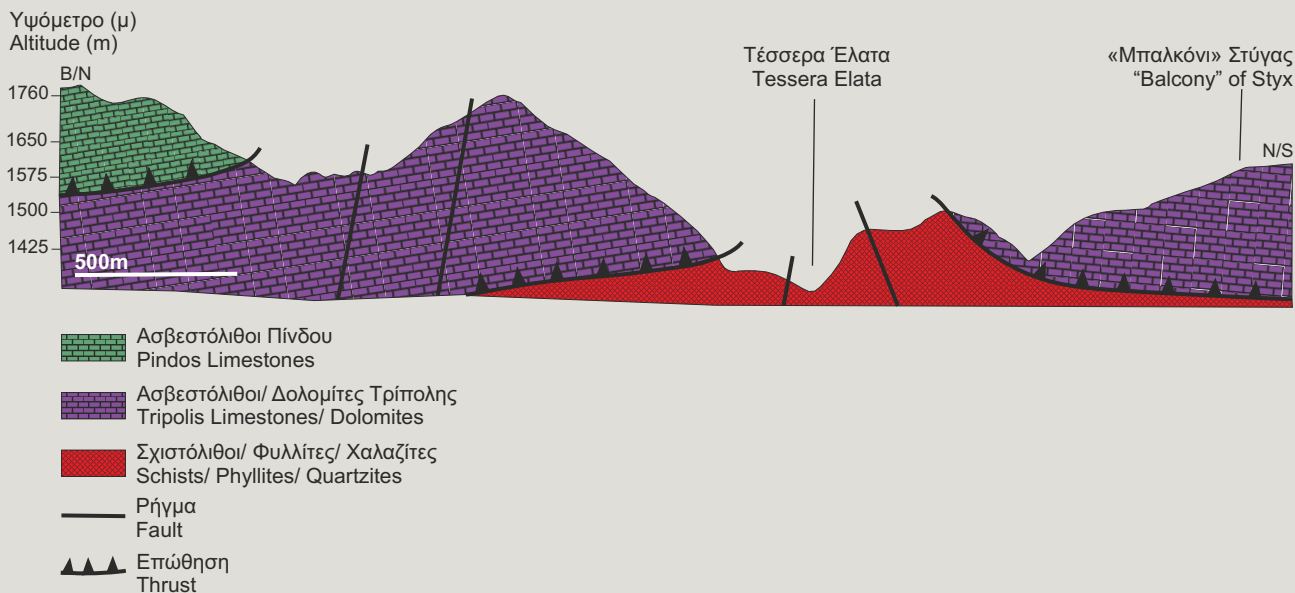
The geosite Tessera Elata (Four Firs) is situated at 1,315 m altitude, in a steep and densely forested gorge, called Likocharadra (which means “the gorge of wolves”). The highest parts of the gorge are built upon dolomites and limestones. The lower parts of the gorge are made of volcanoclastic rocks (Tripolis geotectonic zone). Between these two groups of rocks, there is a big fault (thrust) along which the two rock blocks are moving.

**Geology:** East of the shallow marine area where the Tripolis rocks were deposited, there was another deeper marine basin. It called Pindos ocean and on its floor limestones were deposited. Intense compression due to the subduction of the African plate under the Eurasian one, resulted in the movement of the Pindos sediments on top of Tripolis sediments along a thrust. Once more, compression resulted in the squeezing and uplifting of the rocks for more than 1,800 m.




At the southern slopes of the gorge there are scattered conglomerate boulders of glacial origin. They witness past eras, when Chelmos Mt was covered by glaciers even at this distant part of the mountain.

**Location:** The approach to the geosite can be made through a forest road, 3.5 km in length, starting from the Peristera-Kalavryta Ski Resort National Road, at the location of Vounarianika. Additionally, the Peristera-Water of Styx geotrail also passes through the geosite.

Γεωλογική τομή με απεικόνιση των γεώτοπων Μπαλκόνι της Στύγας και Τέσσερα Έλατα  
 Geologic section of the wider around the Balcony of Styx geosite. The Tessera Elata geosite is also noted



### Φωτογραφίες | Photos

-  Πρασινοσχιστόλιθοι των στρωμάτων Τυρού  
 Green schists of Tyros beds
-  Άποψη του γεώτοπου από ψηλά  
 View of the geosite from above
-  Κοντινή άποψη των Πρασινοσχιστόλιθων  
 Close view of Green schists



Το Κάστρο των Καλαβρύτων ή Κάστρο της Ωριάς, χτίστηκε κατά την περίοδο της Λατινοκρατίας, από τον πρώτο βαρόνο των Καλαβρύτων, Όθων ντε Τουρναί (Othon de Tournay), μετά το 1208. Σήμερα υπάρχουν μόνο ερείπια από το Κάστρο. Το όνομα Ωριά ή Ωργιά σημαίνει αφενός μεν ηρωίδα αφετέρου ωραία- ωριά (γυναίκα). Η ονομασία προέρχεται από το θρύλο που αναφέρει ότι το 1460 η Αικατερίνη Παλαιολόγου έπεσε από το κάστρο και σκοτώθηκε για να αποφύγει να πέσει στα χέρια των Τούρκων. Στη ΒΔ πλευρά του κάστρου βρίσκεται ο λόφος του Καπή και ο Τόπος Θυσίας, όπου εκτελέστηκαν από τους Γερμανούς όλοι οι άνδρες των Καλαβρύτων στις 13 Δεκεμβρίου 1943.

**Γεωλογία:** Το κάστρο ήταν χτισμένο πάνω σε παχυστρωματώδεις και τοπικά άστρωτους ασβεστολίθους και δολομίτες, ηλικίας Άνω Τριαδικού (228.7 εκ. χρόνια πριν)- Άνω Ηωκαίνου (33.9 εκ. χρόνια πριν), σε υψόμετρο 1.360 μ. Η επίπεδη γεωμορφολογία του λόφου αποδίδεται σε διάλυση του ασβεστολίθου από τη δράση του νερού. Περιμετρικά του λόφου έχουν αποθεθεί σύγχρονα πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (συσσωρευμένα σπασμένα κομμάτια πετρώματος). Γύρω από τα κορήματα υπάρχει ο Σχηματισμός της Ωριάς, ο οποίος αποτελείται από λατυποπαγή με παρεμβολές πηλών. Τα πετρώματα αυτού του σχηματισμού είναι ηλικίας Μέσου Πλειστοκαίνου και έχουν χερσαία, ποταμοχειμάρρια και ποταμολιμναία προέλευση.

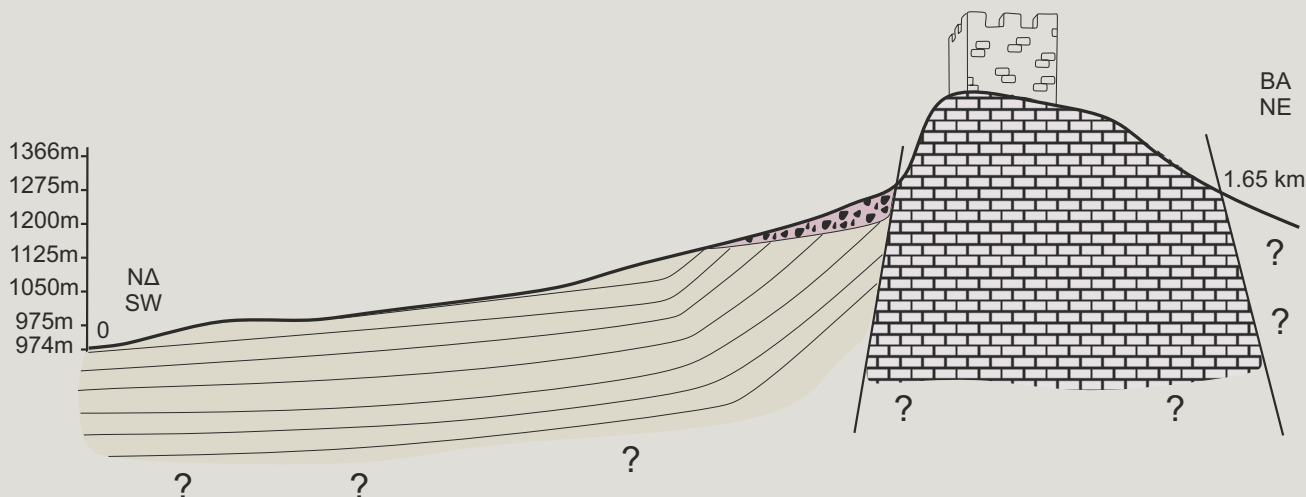
**Θέση:** Το Κάστρο της Ωριάς, βρίσκεται σε λόφο ανατολικά της πόλης των Καλαβρύτων, σε απόσταση περίπου 1,5 χλμ. από το κέντρο της.




The Castle of Kalavryta or Castle of Orias was built during the period of the Latin domination of Peloponnese, by the first baron of Calabria, Othon de Tournay (Othon de Tournay), after 1208. Today only the ruins of the Castle can be found. The name Orias or Orgia means either a heroine or a beautiful woman. The name of the castle derives from legend. In 1460, Catherine Palaiologos, fell from the castle and was killed to avoid the Turks. On the NW side of the castle the Kapi hill and the Place of Sacrifice can be found. In this place, all the men of Kalavryta were executed by the German occupation forces during WWII on December 13, 1943.

**Geology:** The castle was built on thick-bedded limestones and dolomites of Upper Triassic (228.7 million years ago) to Upper Eocene (33.9 million years ago) age, at an altitude of 1,360 m. The flat geomorphology of the hill is possibly due to dissolution of the limestone by the action of water. Modern scree and talus cones (accumulated broken rocks) have been deposited around the hill. Around the screes the Orias Formation is found. It consists of siltstones with clay and sand intercalations. The rocks of this formation are of Middle Pleistocene age and have terrestrial, fluvial and lacustrine origin.




**Location:** The Orias Castle is situated on a hill east of the town of Kalavryta, at a distance of approximately 1.5 km from its center.

Γεωλογική τομή της περιοχής γύρω από το Κάστρο της Ωριάς  
Geologic section of the area around Orias castle



-  Σύγχρονα κορήματα  
Recent screes
-  Λατυποπαγή - Σχηματισμός της Ωριάς  
Conglomerate - Oria formation
-  Ασβεστόλιθοι  
Limestones

### Φωτογραφίες | Photos

-  Άποψη του γεώτοπου από τα δυτικά  
View of the geosite from the west
-  Άποψη του γεώτοπου από τα βόρεια. Στο βάθος το όρος Ερύμανθος  
View of the geosite from the north. Mount Erymanthos in the background
-  Άποψη του γεωτόπου και της πόλης των Καλαβρύτων  
View of the geosite and the town of Kalavryta



Στο βόρειο άκρο του φαραγγιού του Βουραϊκού, ξεχωρίζουν απότομα πρηνή μεγάλου ύψους, φτιαγμένα από χονδρόκοκκα ιζήματα όπως κροκαλοπαγή και φαμμίτες. Τα ιζήματα αυτά αποτελούν τις αποθέσεις ενός αρχαίου δελταϊκού ριπίδιου (αποθέσεις δέλτα).

**Γεωλογία:** Οι αποθέσεις ενός δελταϊκού ριπίδιου αποτελούνται από τρία μέρη ανάλογα με την θέση τους. Η σειρά πυθμένα είναι τα κατώτερα ιζήματα που δημιουργούνται όταν λεπτόκοκκο υλικό του ποταμού εισέρχεται στην θάλασσα και ταξιδεύει μακριά ώσπου τελικά να χάσει την ενέργειά του και να αποτεθεί οριζόντια. Τα ιζήματα της σειράς προέλασης δημιουργούνται πάνω από τα στρώματα της σειράς πυθμένα από πιο χονδρόκοκκα ιζήματα. Ωστόσο στην άκρη του ποτάμιου δέλτα αυτά τα ιζήματα αποκτούν απότομη κλίση (10-30°). Τα στρώματα της άνω σειράς, επικαλύπτουν τα στρώματα της σειράς προέλασης και είναι οριζόντια στρώματα λεπτόκοκκου ιζήματος που δημιουργούνται στις άκρες μιας ποτάμιας κοίτης. Τα δέλτα δεν έχουν σταθερή θέση και με το πέρασμα του γεωλογικού χρόνου βρίσκουμε τα διαφορετικά τμήματά του το ένα πάνω στο άλλο. Μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε παρατηρώντας τις διαφορετικές κλίσεις και την κοκκομετρία των στρωμάτων. Πολύ χαρακτηριστικές τέτοιες αποθέσεις υπάρχουν στην περιοχή του Βουραϊκού. Τα ιζήματα, αποτέθηκαν πριν περίπου 1 εκ. χρόνια, σε ένα θαλάσσιο σώμα με βάθος 300-400 μ. και έχουν πάχος μεγαλύτερο από 800 μ. Σήμερα βρίσκονται σε μεγάλα υψόμετρα εξαιτίας της ανύψωσης της περιοχής από ρήγματα που συνδέονται με τη διάνοιξη του Κορινθιακού Κόλπου, και σχηματίζουν απότομα πρηνή εξαιτίας της έντονης κατά βάθος διάβρωσης από τον Βουραϊκό ποταμό.

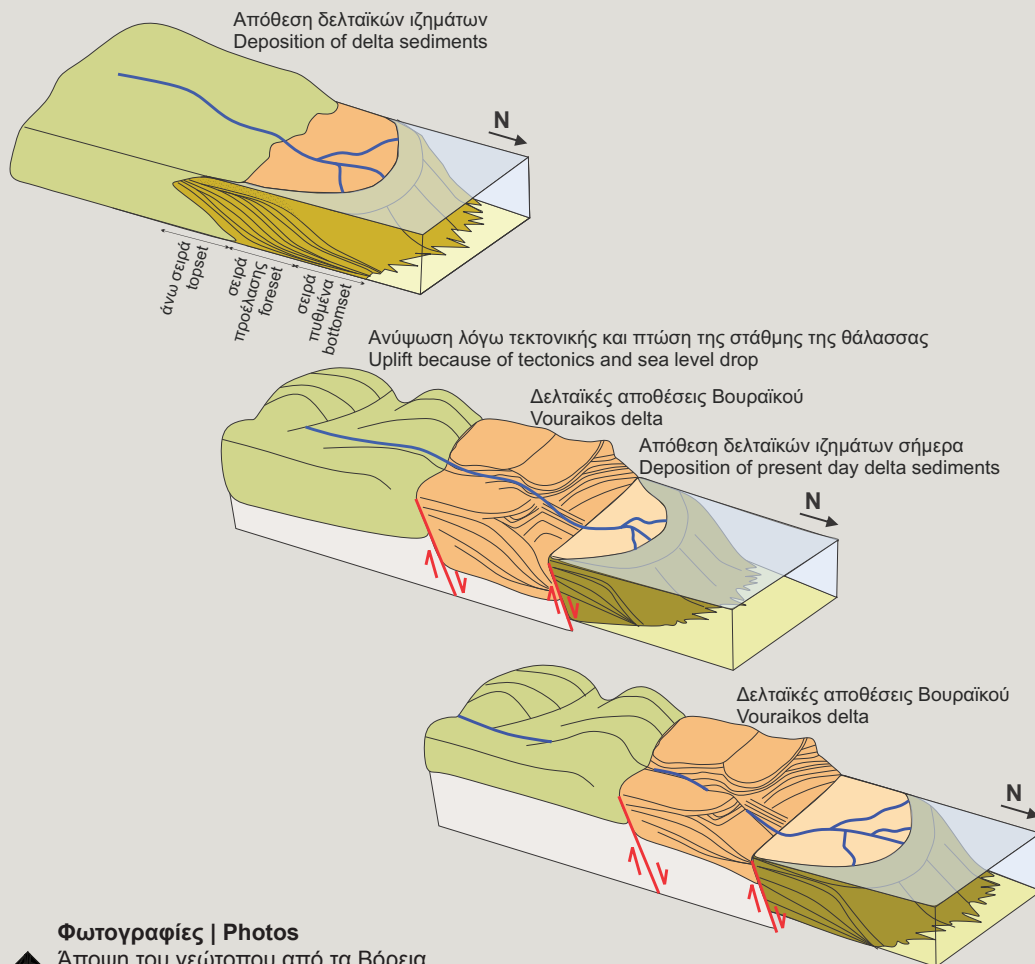
**Θέση:** Ο γεώτοπος εντοπίζεται στο βόρειο τμήμα του φαραγγιού του Βουραϊκού ποταμού και παρατηρείται καλά από μακριά από το Διακοπτό και τα Νιάματα.

At the northern edge of the Vouraikos gorge, steep high slopes stand out, made of coarse-grained sediments such as conglomerates and sandstones. These sediments are the deposits of an ancient delta fan (delta deposits).

**Geology:** The deposits of a delta fan consist of three main parts. The lower, the bottomset beds, are created when fine grained river sediment enters the sea and travels until it loses its energy and gets deposited horizontally. The foreset sediments are created on top of the bottomset ones and are coarse grained. At the edge of the delta, these sediments are deposited with an inclination of 10-30°. The topset beds overlay the previous ones. They are fine grained and horizontal, forming at the lateral parts of the delta. The position of the delta changes through time. This is why when geologic time passes we find the three parts of the delta one on top of the other. We can distinguish them by the different inclination and granulometry. Such deposits exist in the Vouraikos gorge area. They were deposited about 1 million years ago, in a 300-400 m depth sea. Their thickness is more than 800 m. Today, they stand in high altitudes due to the uplift of the area initiated by faults that are connected with the extension of the Corinth rift. They form steep slopes because of the intense in depth erosion by the Vouraikos River.

**Location:** The geosite is located in the northern part of the Vouraikos Gorge and can be observed from a distance at Diakopto and Niamata.

Στάδια δημιουργίας των τραπεζοειδών δελταϊκών αποθέσεων του Βουραϊκού ποταμού  
Formation stages of the Vouraikos river trapezoid deltaic deposits



Φωτογραφίες | Photos

- ↗ Άποψη του γεώτοπου από τα Βόρεια  
View of the geosite from the North
- ← Κοντινή άποψη των Δελταϊκών ριπιδίων  
Close view of the Delta fun deposits
- ↘ Άποψη του γεώτοπου από τα Νότια και του οικισμού του Διακοπτού  
View of the geosite from the South and the settlement of Diakopto





Πρόκειται για μια βραχύωδη κορυφή του Χελμού με απότομα πρανή (1.396 μ. υψόμετρο) από κροκαλοπαγή πετρώματα. Η ιδιαίτερη μορφή των πρανών της περιοχής οφείλεται στην διάβρωση των πετρωμάτων από το νερό και τον άνεμο. Δημιουργούν ένα φαντασμαγορικό τοπίο που θυμίζει τα Μετέωρα. Στη σκιά αυτών των επιβλητικών κατακόρυφων βράχων κροκαλοπαγών είναι χτισμένο το πέτρινο εκκλησάκι του Αϊ-Λια.

**Γεωλογία:** Τα ιζήματα αυτά αποτέθηκαν από τη δράση ενός χειμάρρου που υπήρχε στην περιοχή πριν από 3-1 εκατομμύρια χρόνια, λόγω της έντονης κλίσης της κοίτης του χειμάρρου και της μείωσης της ταχύτητας των νερών. Οι πέτρες, η άμμος και η άργιλος που μετέφερε ο χειμάρρος, μετά από χρόνια συσκολλήθηκαν και δημιούργησαν το κροκαλοπαγές. Οι πέτρες που αποτελούν το κροκαλοπαγές, έχουν στρογγυλεμένες άκρες (κροκάλες), λόγω της γρήγορης μεταφοράς τους από το νερό. Μερικές χιλιάδες χρόνια μετά την απόθεση, η περιοχή ανυψώθηκε εξαιτίας της δράσης των ρηγμάτων που είναι υπεύθυνα και για την διάνοιξη της τάφρου του Κορινθιακού που διαστέλλεται με ένα ρυθμό 10-15 χιλ. το χρόνο. Πιο συγκεκριμένα ότι βρίσκεται νότια από τα ρήγματα ανυψώνεται ενώ ότι βρίσκεται βόρεια πέφτει. Έτσι δημιουργείται προς το νότο ο ορεινός όγκος του Χελμού και προς τον Βορρά η τάφρος του Κορινθιακού κόλπου.

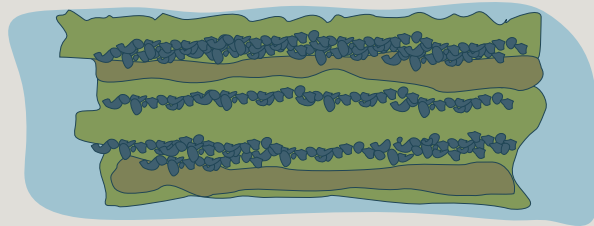
**Θέση:** Ο γεώτοπος βρίσκεται σε υψόμετρο 1.396 μ., κοντά στην Ε.Ο. Παραλίας Πλατάνου-Καλαβρύτων, δυτικά του χωριού Άνω Ποταμιά και δίπλα στο Λαδοπόταμο.

It is a rocky peak of Chelmos (1,396 m altitude) consisting of conglomerates. Their special shape is due to the erosion of the rocks by water and wind. An imposing landscape is created which resembles Meteora in Thessaly. In the shadow of these imposing vertical conglomerate rocks the small stone chapel of Ai-Lias is built.

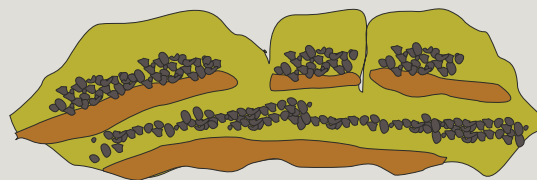
**Geology:** These sediments were deposited by the action of a river that existed in the area 3-1 millions of years ago, due to the steep slope of the stream bed and the reduction of the water velocity. The stones, sand and clay carried by the stream, after years, were welded together and created the conglomerates. The cobbles which constitute the conglomerates have rounded edges (cobbles), due to their rapid transport by the stream. A few thousand years after deposition, the area was uplifted due to faults. The same faults are responsible for the creation of the Corinth rift which extends at a rate of 10-15 mm per year. The areas that lie south of the faults are getting uplifted creating Chelmos Mountain while the areas that are north of the faults are subsided creating the Corinth rift.

**Location:** The geosite is located at an altitude of 1,396 meters, near the Paralia Platanou-Kalavryta National Road, west of the village of Ano Potamia and adjacent to the Ladopotamos River.

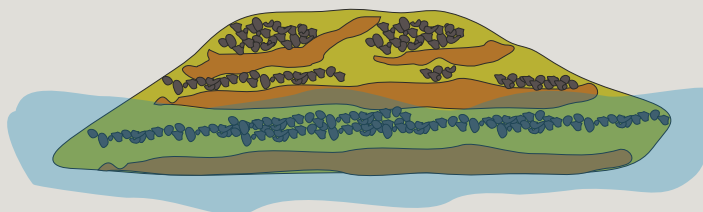
Σχηματική απεικόνιση των σταδίων δημιουργίας των κροκαλοπαγών στο Πετρούχι  
Schematic reconstruction of the stages of Petrouchi conglomerates formation



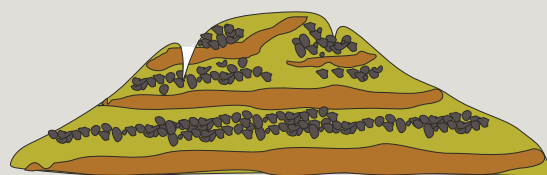
Απόθεση ιζημάτων  
Sediment deposition



Δημιουργία ρωγμών  
Cracks formation



Μείωση της ροής του ποταμού και ανύψωση της περιοχής  
Uplift of the area and river flow decrease



Διάβρωση από τον αέρα και το νερό,  
δημιουργεί απότομο ανάγλυφο  
Wind and water erosion creates a steep relief

#### Φωτογραφίες | Photos

- ↑ Άποψη του γεώτοπου από τα Ανατολικά  
View of the geosite from the East
- ← Κοντινή Άποψη του γεώτοπου από τα Ανατολικά  
Close view of the geosite from the East
- ↓ Άποψη του γεώτοπου από τα Νότια  
View of the geosite from the South

## Γεωδιαδρομές

### Κίτρινη διαδρομή | 63.50 χλμ.

Διεθνές μονοπάτι E4: Διακοπτό - Φαράγγι Βουραϊκού-Καλάβρυτα - Σπήλαιο λιμνών

Η διαδρομή ξεκινάει από το Διακοπτό, κατά μήκος του Βουραϊκού ποταμού και ακολουθεί τις γραμμές του οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοπτού - Καλαβρύτων, σε όλο σχεδόν το μήκος τους. Ο επισκέπτης περιηγείται στο αρχικό τμήμα σε Πλειοκαινικά και Τεταρτογενή ιζήματα όπου συναντά τον γεώτοπο 01 Νιάματα και μπορεί να παρατηρήσει το τεκτονικό παράθυρο. Συνεχίζοντας την διαδρομή προς τον επόμενο γεώτοπο (γέωτοπος 02, Πόρτες-Τρικλία) ο επισκέπτης περπατά ανάμεσα σε Κρητιδικούς ασβεστόλιθους της ενότητας Πίνδου. Προχωρώντας νοτιότερα ο επισκέπτης συναντά τα επιβλητικά κροκαλοπαγή του γεώτοπου 05 - Κροκαλοπαγή Κερπινής σε εναλλαγές με ασβεστόλιθους. Περνώντας την πόλη των Καλαβρύτων και κατευθυνόμενος νοτιοανατολικά ο επισκέπτης περνάει τον γεώτοπο 27 - Κεραμιδάκι και κατευθύνεται προς τον γεώτοπο Βαλβούσι περπατώντας μέσα στο παραμυθένιο Αισθητικό Δάσος Καλαβρύτων. Κοιτάζοντας προς τα βορειοανατολικά ο επισκέπτης βλέπει το επιβλητικό αρχαιολογικό κατάλοιπο Κάστρο Οριά. Στην συνέχεια κατευθυνόμενος και πάλι νότια αντικρίζει την θέα προς τον γεώτοπο το 30 - Σπανόλακκος και στην συνέχεια επισκέπτεται τον ιστορικό Πύργο των Πετμεζαίων. Συνεχίζοντας περνάει από τον γεώτοπο 25 - Ανάληψη και κατευθύνεται προς το Σπήλαιο των λιμνών (γεώτοπος 11). Η διαδρομή συνεχίζει κατευθυνόμενη προς τις πηγές του Αροάνιου ποταμού (γεώτοπος 14) όπου διασχίζει ένα όμορφο πλατανόδασος. Η διαδρομή συνεχίζει για κάποιο διάστημα έξω από τα όρια του γεωπάρκου ενώ καταλήγει λίγο αργότερα στον γεώτοπο 15 - μάτι του Λάδωνα. Η γεωδιαδρομή αυτή είναι τμήμα του διεθνούς μονοπατιού E4 και καταλήγει στο Γύθειο.

## Georoutes

### Yellow georoute | 63.50 km

International path E4 - Diakofto - Vouraikos Gorge-Kalavryta - Cave of the Lakes

The georoute starts from Diakofto village and follows the Vouraikos River and the Odontotos rack railway. The visitor initially walks through Pliocene and Quaternary sediments (younger than 5.4 Ma). At the geosite 01 - Niamata the tectonic window can be noticed. Continuing the route to the next geosite (geosite 02, Portes-Triklia) the visitor passes through Cretaceous limestones of Pindos zone (Cretaceous= 144-66.4Ma). Further to the south the imposing conglomerates of the geosite 05 - Kerpini conglomerates can be seen in alteration with limestones. After passing Kalavryta town directing to the southeast the visitor reaches the geosite 27 - Keramidaki and walks to Valvusi geosite in the enchanting Kalavryta Aesthetic Forest. Looking towards the northeast the visitor can admire the imposing archaeological remains of Orias Castle. After turning once more to the south the visitor is faces the view to geosite 30, the Spanolakkos glacial valley. Soon after, there is the historic Petmezas Tower. Continuing the journey, the visitor heads to the geosites 25 - Analipsi and 11 - Cave of the Lakes. The georoute passes through a beautiful plane tree forest at the geosite 14 - Aroanios springs and for a short time leaves the geopark area. It enters the geopark again and ends at the geosite 15 - Ladon's eye. This georoute is a part of the International georoute E4 and ends up to Githeio area.



Άποψη της Ψηλής Κορφής και των παγετωνικών μορφών (αμφιθεατρική λεκάνη) στον Επάνω Κάμπο  
View of Psili Korfi and the glacial features (cirque) of Erano Kampos

### **Κόκκινη διαδρομή | 33.00 χλμ.**

Μαυρόλιμνη - Ύδατα Στυγός - Περιστέρα - Τσιβλός-  
Ι.Μ. Μεγάλου Σπηλαίου

Η διαδρομή ξεκινάει από την Νεραϊδόραχη του Χελμού προς την θέση Απάνω Λιθάρι. Ο επισκέπτης φτάνει στην εποχιακή αλπική λίμνη Μαυρόλιμνη (γεώτοπος 24) περπατώντας ανάμεσα στα έντονα τεκτονισμένα πετρώματα της γεωτεκτονικής ζώνης Τρίπολης. Συνεχίζοντας φτάνει στον επιβλητικό καταρράκτη Ύδατα Στυγός (γεώτοπος 20) και συνεχίζει προς τον γεώτοπο 40 - Τέσσερα Έλατα. Στην διαδρομή μέσα στην χαράδρα μπορεί να παρατηρήσει τα πετρώματα της Φυλλιτικής χαλαζιτικής σειράς καθώς και παγετωνικά κροκαλοπαγή. Περνώντας από το χωριό Περιστέρα συνεχίζει την κατηφορική του πορεία προς την Λίμνη Τσιβλού (γεώτοπος 19). Η συνέχεια της διαδρομής ακολουθεί δυτική πορεία μέσα σε κροκαλοπαγή πετρώματα και περνώντας από το γεώτοπο των διαβρωμένων κροκαλοπαγών (γεώτοπος 38) καταλήγει στον γεώτοπο 28 -Μέγα Σπήλαιο.

### **Λαδί διαδρομή | 6.30 χλμ.**

Πηγές Λάδωνα - Σελλά - Κλήμα Πausανία - Παγκράτι

Πρόκειται για μια διαδρομή μικρού μήκους η οποία ξεκινά από τις πανέμορφες πηγές του ποταμού Λάδωνα (γέωτοπος 15 - Μάτι του Λάδωνα). Από εκεί περπατώντας πάνω σε ιζηματογενής αποθέσεις ποτάμιας προέλευσης κατευθύνεται δυτικά-νοτιοδυτικά προς το μικρό χωριό Σελλά και τον γεώτοπο Κλήμα του Πausανία (γεώτοπος 33). Στη συνέχεια η διαδρομή κατευθυνόμενη νότια εξέρχεται από τα όρια του γεωπάρκου και καταλήγει στο χωριό Παγκράτι. Η μικρή αυτή διαδρομή είναι τμήμα της περιοχής στην οποία περιηγήθηκε ο Πausανίας.

### **Red georoute | 33.00 km**

Mavrolimni - Styx Waters - Peristera - Tzivlos Lake-  
Mega Spilaio Monastery

The georoute starts from Neraidoraxi at Apano Lithari position. The visitor reaches the seasonal glacial lake Mavrolimni (geosite 24) walking through the intensely tectonized (faulted, folded) rocks of the Tripolis geotectonic zone. Continuing the journey the visitor reaches the imposing waterfall Waters of Styx (geosite 20) and walks towards geosite 40 - Tessera Elata. Walking through this gorge, the rocks of the Phyllites-Quartzites series and some glacial conglomerates can be seen. Passing Peristera village the visitor continues downhill to Tzivlos Lake (geosite 19). Afterwards turning west and walking through conglomerates the route passes the Eroded conglomerates geosite (geosite 38) and ends up to the Mega Spilaio geosite (geosite 28).

### **Olive green georoute | 6.30 km**

Ladon Springs - Sella - Pafsania's vine - Pagrati

This a short georoute that starts from the beautiful Ladon Springs (geosite 15 - Ladon's eye) and runs through sedimentary deposits of riverine origin directs west-southwest to Sella village and the geosite Pafsania's vine (geosite 33). Afterwards, turning south the georoute exits the geopark area and ends at Pagrati village. This small but very beautiful route is runs the area that the great ancient traveler Pafsania has described.

### **Ροζ διαδρομή | 18.30 χλμ.**

Κάτω Λουσοί - Χελμός - Νεραϊδόραχη - Κεφαλόβρυσο-  
Ελατόφυτο - Πλανητέρο

Η διαδρομή ξεκινά από το χωριό Κάτω Λουσοί που βρίσκεται στο βόρειο όριο της πόλης των Λουσών (γεώτοπος 23) και ο επισκέπτης κατευθυνόμενος ανατολικά με ανηφορική πορεία προσπερνά τον ιστορικό Πύργο των Πετμεζαίων. Από αυτό το σημείο και στην συνέχεια της πορείας του περιηγείται ανάμεσα σε παγετωτικά κροκαλοπαγή ενώ μπορεί να παρατηρήσει πανοραμικά τα κροκαλοπαγή της παγετωνικής κοιλάδας του Σπανόλακκου (γεώτοπος 30) η οποία εκτείνεται βόρεια. Ανεβαίνοντας τις πλαγιές της Νεραϊδόραχης ο επισκέπτης μπορεί να κάνει μια στάση στην βρύση Πούλιου για ανεφοδιασμό και να συνεχίσει παρατηρώντας το ορεινό καταφύγιο Λεοντόπουλου και το Τηλεσκόπιο Αρίσταρχος. Κατά μήκος της Νεραϊδόραχης είναι ορατές σε πολλά σημεία υπολειμματικές παγετωνικές γεωμορφές όπως η ημικυκλική πλαγιά από την οποία ξεκινούσε ένας παγετώνας (cirque) στον Κάτω Κάμπο καθώς και μια μικρή υπολειμματική λίμνη οι λεγόμενες μοραίνες (ανυψωμένη συσσώρευση χαλικιών). Συνεχίζοντας με κατεύθυνση προς τα νότια και περνώντας ανάμεσα από την Ψηλότερη Κορφή του Χελμού (Ψηλή Κορφή-γεώτοπος 34) και την Κορυφή Προφήτης Ηλίας αλλάζει και πάλι κατεύθυνση μετά την Κακή Ράχη και κατευθύνεται νότια ως την κορυφή Καλόγηρος. Από εκεί κάνοντας μια ημικυκλική πορεία φτάνει στο Ελατόφυτο και τέλος με κατεύθυνση δυτικά τερματίζει την διαδρομή του στις Πηγές του Αροάνιου (γέωτοπος 14) και στο όμορφο Πλανητέρο. Από τις παρυφές της Νεραϊδόραχης και ως το τέλος της, η διαδρομή διασχίζει εναλλαγές ασβεστολίθων και φλύσχη των γεωτεκτονικών ενοτήτων Πίνδου και Τρίπολης σε τεκτονική επαφή μεταξύ τους. Αυτό δίνει την ευκαιρία να παρατηρηθούν πολυάριθμα ρήγματα και ετωθήσεις.

### **Pink georoute | 18.30 km**

Kato Lousoi - Chelmos - Neraidoraxi - Kefalovriso-  
Elatofito - Planitero

The route starts at the village Kato Lousoi which is located at the northern border of Lousoi polje (geosite 23). The visitor directs east uphill and passes the historic Petmezas Tower. From this point on the visitor walks through glacial conglomerates while admiring the panoramic view of the glacial Spanolakkos valley (geosite 30) to the north. Climbing Neraidorachi the visitor can take a brake at the resting place Pouliou Vrisi and then continue to the mountain refugee Leontopoulos and the Aristarchos Telescope. Along the Neraidorachi plateau there are several remains of glacial geomorphs such as the semicircular slope that was the starting point of a glacial (cirque) and a small residual lake at Kato Kampos and some elevated piles of pebbles (moraines) created also by the glacials. Continuing southwards and passing between Psili Korfi (geosite 34) and Profitis Ilias peaks, the visitor changes direction after Kaki Raxi. Walking southwards reaches the Kalogiros peak. From there following a semicircular route the visitor reaches Elatofito. Finally directing west the route ends at the Aroanios springs (geosite 14) and the imposing Planitero village in a beautiful plane tree forest. From Neraidorachi slopes until the end the route passes alternations of limestones and flysch of the geotectonic zones Pindos and Tripolis in tectonic contact. This gives the opportunity of admiring several faults.

### **Μπλε διαδρομή | 22.20 χλμ.**

Καλάβρυτα - Ι.Μ. Αγίας Λαύρας - Αρχαίοι Λουσοί-Σπήλαιο Λιμνών - Ε4

Η διαδρομή ξεκινά από την πόλη των Καλαβρύτων και μέσα από ασβεστόλιθους και φλύσχη της γεωτεκτονικής ενότητας Πίνδου φτάνει στον γεώτοπο της Αγίας Λαύρας (γεώτοπος 08) και το αντίστοιχο ιστορικό μοναστήρι. Από εκεί μπορεί να θαυμάσει την πανοραμική θέα προς το Τεκτονικό Βύθισμα των Καλαβρύτων (γεώτοπος 07). Συνεχίζοντας προς τα νότια η διαδρομή περνά από το χωριό Κραστικοί και τα απομεινάρια του Βυζαντινού μοναστηριού Παμμεγίστων Ταξιαρχών και κατευθύνεται προς το δάσος του Λαγοβουνίου. Εκεί η διαδρομή αλλάζει κατεύθυνση και ακολουθώντας αρχικά ανατολική και στην συνέχεια βορειοανατολική πορεία μέσα από την πόλη των Λουσών (γεώτοπος 23) με τα ιζηματογενή της πετρώματα, φτάνει στους Αρχαίους Λουσούς και στον αρχαίο ναό της Ημερασίας Άρτεμης. Στην συνέχεια περνώντας περιμετρικά από το ασβεστολιθικό όρος Αμολινίτσα καταλήγει στο διάσημο Σπήλαιο των Λιμνών (γεώτοπος 11). Πριν από το σπήλαιο και με μικρή παράκαμψη ο επισκέπτης μπορεί να επισκεφθεί τον υπέροχο καταρράκτη της Ανάληψης και το Βυζαντινό εκκλησάκι που είναι κτισμένο σε μια μικρή σπηλιά (γεώτοπος 25). Η κατάληξη της διαδρομής αυτής μπορεί να συνδεθεί με το διεθνές μονοπάτι Ε4 (κίτρινη διαδρομή) για όσους θέλουν να συνεχίσουν το ταξίδι τους.

### **Μωβ διαδρομή | 35.50 χλμ.**

Καλάβρυτα - Σκεπαστό - Πλατανιώτισσα - Ζαχλωρού-Ε4 - Ι.Μ. Μεγάλου Σπηλαίου

Η διαδρομή ξεκινά από τον σιδηροδρομικό σταθμό Καλαβρύτων και κατευθύνεται ανάμεσα σε ιζηματογενή πετρώματα προς το χωριό Σκεπαστό και την ομώνυμη κορυφή. Στο σημείο αυτό εξέρχεται από τα όρια του γεωπάρκου και κατευθύνεται βόρεια κατηφορίζοντας στο οροπέδιο μέχρι το χωριό Βάλτα. Από εκεί ακολουθώντας το δρόμο φτάνει στο χωριό Πλατανιώτισσα όπου βρίσκεται το ιερό προσκύνημα της Παναγίας, μέσα στον κορμό του μεγάλου Πλατάνου, που έχει χαρακτηριστεί μνημείο της φύσης. Συνεχίζει ακολουθώντας το δρόμο προς το χωριό Βιλιβίνα και από εκεί αφού παρακαμφθεί το χωριό Δουμενά και έχοντας πια εισέλθει και πάλι στα όρια του γεωπάρκου, κατηφορίζει στο Φαράγγι του Βουραϊκού Ποταμού και το

### **Blue georoute | 22.20 km**

Kalavryta - Agia Lavra Monastery - Ancient Lousoi-Cave of the Lakes - E4

The georoute starts from Kalavryta town and running through limestones and flysch of the Pindos geotectonic zone reaches Agia Lavra geosite (geosite 08) and the homonymous historic Monastery. There the visitor can admire the panoramic view to the Kalavryta tectonic graben (geosite 07). Continuing southwards the route directs to Krastikoι village, passes the remains of a byzantine monastery and directs to Lagovouni forest. At this point the route changes its direction from east to northeast through Lousoi polje (geosite 23) and its sedimentary deposits and reaches Ancient Lousoi and the ancient temple of Artemis. Afterwards, passing around the limestone Amolinitza hill the route reaches the Cave of the Lakes (geosite 11). Before the cave and with a small bypass, there is the astonishing geosite of Analispsi with the small waterfall and the Byzantine church which is built in a small cave (geosite 25). The ending of this georoute can be connected to the international path E4 (Yellow georoute) for those who wish to continue their journey.

### **Purple georoute | 35.50 km**

Kalavryta - Skepasto - Plataniotissa - Zchlorou-E4 - Mega Spilaio Monastery

The geouroute starts from the railway station and directs through sedimentary rocks to Skepasto village and the homonymous peak. At this point the route exits the geopark area and directs northwards downhill until Valta village. From this point following the car road, the route reaches Plataniotissa village where the pilgrimage of Virgin Mary exists in a big plane tree. Following the car road to Vilivina village and passing by Doumena village the visitor has entered the geopark again and walks downhill to the Vouraikos gorge and the traditional village Zachlorou through marls and conglomerates. At this point the route crosses with the international E4 path providing an alternative route. Passing the gorge the route ends at the Mega Spilaio geosite (geosite 28) and the homonymous historic Monastery. The visitor who wish to continue their journey from this point can follow the Red Georoute.

παραδοσιακό χωριό Ζαχλωρού μέσα σε μάργες και κροκαλοπαγή. Στο σημείο αυτό διασταυρώνεται με το διεθνές μονοπάτι E4 παρέχοντας μια εναλλακτική για αλλαγή πορείας. Περνώντας το φαράγγι η διαδρομή καταλήγει στον γεώτοπο του Μεγάλου Σπηλαίου (γεώτοπος 28) και το ιστορικό μοναστήρι. Από εκεί ο επισκέπτης που θέλει να συνεχίσει την πορεία του μπορεί να ακολουθήσει την Κόκκινη διαδρομή.

### **Πράσινη διαδρομή | 17.00 χλμ.**

Καλάβρυτα - Χιονοδρομικό κέντρο - Νεραϊδόραχη-  
Κάτω Λουσοί

Η διαδρομή ξεκινά από τα Καλάβρυτα και κατευθύνεται νοτιοανατολικά προς τον γεώτοπο Κεραμιδάκι (γεώτοπος 27) μεταξύ τεταρτογενών ιζημάτων και πετρωμάτων της γεωτεκτονικής ζώνης Πίνδου (ασβεστόλιθος και φλύσχης). Συνεχίζοντας με νοτιοανατολική κατεύθυνση ο επισκέπτης διασχίζει το μαγικό Αισθητικό Καλαβρύτων με τις αιωνόβιες καστανιές και την Κεφαληνιακή Ελάτη και φτάνει στον γεώτοπο Βαλβούσι (γεώτοπος 26). Αριστερά στο βάθος είναι ορατό το ιστορικό κάστρο της Ωριάς. Αφού διασταυρωθεί με το διεθνές μονοπάτι E4 και κατευθυνθεί παράλληλα με αυτό για μικρή απόσταση ο επισκέπτης εισέρχεται και πάλι σε Τεταρτογενή ιζήματα σε εναλλαγή με φλύσχη της ενότητας Τρίπολης και κατευθύνεται ανατολικά περνώντας μέσα από την κοιλάδα του Ξερόκαμπου και τα παγετωνικά κροκαλοπαγή (γεώτοπος 21). Σε κοντινή απόσταση προς τα νότια βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του Χιονοδρομικού Κέντρου Καλαβρύτων. Η διαδρομή μπορεί να συνεχιστεί ακόμα πιο ανατολικά και να διασταυρωθεί με την κόκκινη διαδρομή στο χωριό Μεσορούγγι.

### **Green georoute | 17.00 km**

Kalavryta - Ski center - Neraidorachi - Kato Lousoi

The georoute starts from Kalavryta and directs southeast towards Keramidaki geosite (geosite 27) through Quaternary sediments and rocks of the Pindos geotectonic zone (limestone and flysch). Continuing with southeast direction the visitor runs through the Kalavryta Aesthetic Forest with the perennial chestnuts and the Cephalinian oaks and reaches Valvousi geosite (geosite 26). In the background the historic Orias Castle is visible. At this point the georoute crosses with the international E4 path and directs parallel to it for a short distance. The visitor walks through Quaternary sediments in alternation with flysch of the Tripolis geotectonic zone and directs eastwards passing through Xerocambos valley and its glacial conglomerates (geosite 21). In a close distance towards the south there is the Kalavryta Ski center. The visitor who wishes to continue its journey can take the Red Georoute at Mesorougi village.











## Υπόμνημα | Legend

	Γεώτοπος Geosite		Θέση θέας View point
	Αρχαιολογικός χώρος Archaeological site		Υποδομές αναψυχής Recreation facilities
	Κάστρο   Πύργος Castle   Tower		Τουαλέτα WC
	Μουσείο   Μνημείο Museum   Monument		Ολυμπία Οδός Olympia Odos
	Μοναστήρι   Ναός Monastery   Church		Ασφαλτόδρομος Surfaced road
	Σπήλαιο   Καταβόθρα Cave   Sinkhole		Χωματόδρομος Unsurfaced road
	Σημείο ενδιαφέροντος Point of interest		Οδοντωτός Σιδηρόδρομος Odontotos Rack Railway
	Κέντρο πληροφόρησης Information center		Προαστιακός Σιδηρόδρομος Suburban Railway
	Χώρος στάθμευσης Parking		Ποταμός   Ρέμα River   Stream
	Σταθμός φόρτισης Η.Ο. E.V. charging station		Ισοϋψείς καμπύλες (100μ.) Contour lines (100m)



## Πεζοπορικές διαδρομές και μονοπάτια | Hiking routes and trails

	Διεθνές μονοπάτι E4:
	Διακοπτό-Φαράγγι Βουραϊκού-Καλάβρυτα-Σπήλαιο λιμνών (63.50 χλμ.) International path E4: Diakofto-Vouraikos Gorge-Kalavryta-Cave of the Lakes (63.50 km)
	Μαυρόλιμνη-Ύδατα Στυγός-Περιστερά-Τσιβλός-Ι.Μ. Μεγάλου Σπηλαίου (33.00 χλμ.) Mavrolimni-Water of Styx-Peristera-Tsivlos-Mega Spilaio Monastery (33.00 km)
	Πηγές Λάδωνα-Σελλά-Κλήμα Πausανία-Παγκράτι (6.30 χλμ.) Ladon springs-Sella-Pausanias' vine-Pagrati (6.30 km)
	Κάτω Λουσοί-Χελμός-Νεραϊδόραχη-Κεφαλόβρυσο-Ελατόφυτο-Πλανητέρο (18.30 χλμ.) Kato Lousoi-Chelmos-Neraidoraxi-Kefalonriso-Elatofito-Planitero (18.30 km)
	Καλάβρυτα-Ι.Μ. Αγίας Λαύρας-Αρχαίοι Λουσοί-Σπήλαιο Λιμνών-E4 (22.20 χλμ.) Kalavryta-Agia Lavra Monastery-Ancient Lousoi-Cave of the Lakes-E4 (22.20 km)
	Καλάβρυτα-Σκεπαστό-Πλατανιώτισσα-Ζαχλωρού E4-Ι.Μ. Μεγάλου Σπηλαίου (35.50 χλμ.) Kalavryta-Skepasto-Plataniotissa-Zachlorou E4-Mega Spilaio Monastery (35.50 km)
	Καλάβρυτα-Χιονοδρομικό κέντρο-Νεραϊδόραχη-Κάτω Λουσοί (17.00 χλμ.) Kalavryta-Ski center-Neraidorachi-Kato Lousoi (17.00 km)



## Διαμονή

---

Στην περιοχή του γεωπάρκου οι επιλογές διαμονής είναι πολλές και καλύπτουν κάθε προτίμηση και ανάγκη. Υπάρχουν αρκετά ξενοδοχεία που προσφέρουν διάφορες επιλογές διαμονής, από πολυτελή καταλύματα μέχρι πιο προσιτές επιλογές. Πολλά ξενοδοχεία διαθέτουν ανέσεις όπως εστιατόρια, σπα, γυμναστήρια και πισίνες. Στην περιοχή υπάρχουν πολλοί παραδοσιακοί ξενώνες που συνδυάζουν την τοπική αρχιτεκτονική με τις σύγχρονες ανέσεις. Αυτά τα καταλύματα είναι ιδανικά για όσους θέλουν να ζήσουν μια πιο αυθεντική εμπειρία. Για όσους προτιμούν περισσότερο την ανεξαρτησία και την ιδιωτικότητα, υπάρχουν πολλές επιλογές σε διαμερίσματα και ενοικιαζόμενα δωμάτια, που συνήθως διαθέτουν κουζίνες και άλλες παροχές για μακροχρόνιες διαμονές. Η περιοχή είναι γνωστή για τις δραστηριότητες ορεινού τουρισμού, και υπάρχουν αρκετά σαλέ και καταφύγια που προσφέρουν καταλύματα για όσους επιθυμούν να εξερευνήσουν τα γύρω βουνά και το χιονοδρομικό κέντρο του Χελμού. Υπάρχουν επίσης καταλύματα που προσφέρουν αγροτουριστικές εμπειρίες, όπου οι επισκέπτες μπορούν να συμμετάσχουν σε αγροτικές δραστηριότητες και να γνωρίσουν τον τοπικό τρόπο ζωής. Ανεξάρτητα από τον τύπο του καταλύματος, η φιλοξενία και το όμορφο φυσικό περιβάλλον της περιοχής προσφέρουν μια αξέχαστη εμπειρία. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη διαμονή στην περιοχή του Γεωπάρκου, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Ένωσης Ξενοδόχων και Τουριστικών Καταλυμάτων Καλαβρύτων: <https://kalavrita-hotels.gr/>

## Accommodation

---

In the geopark area, there are many accommodation options to suit every preference and need. There are numerous hotels offering a range of accommodation options, from luxury lodgings to more affordable choices. Many hotels feature amenities such as restaurants, spas, gyms, and swimming pools. In the region, there are many traditional guesthouses that combine local architecture with modern comforts. These accommodations are ideal for those who want to experience a more authentic stay. For those who prefer more independence and privacy, there are many options for apartments and rental rooms, which typically include kitchens and other facilities for long-term stays. The area is known for its mountain tourism activities, and there are several chalets and refuges that offer lodging for those who wish to explore the surrounding mountains and the Kalavryta Ski center. There are also accommodations offering agrotourism experiences, where visitors can participate in agricultural activities and get to know the local way of life. Regardless of the type of accommodation, the hospitality and beautiful natural environment of the area offer an unforgettable experience.

For more information about accommodation in the Geopark area, visit the website of the Kalavryta Hotels Association: <https://kalavrita-hotels.gr/>

## Γαστρονομία

---

Η περιοχή του γεωπάρκου αποτελεί έναν γαστρονομικό παράδεισο καθώς η πλούσια παραγωγή τοπικών προϊόντων προσφέρει επιλογές “για όλα τα γούστα”. Τα παραδοσιακά εδέσματα παρασκευάζονται με αγάπη, ντόπιες αγνές πρώτες ύλες και με παραδοσιακές μεθόδους από τοπικούς παραγωγούς. Ευνοούνται σημαντικά από τις συνθήκες του εδάφους και του κλίματος. Ανάμεσά τους ξεχωρίζουν τα χειροποίητα ζυμαρικά, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, οι πέστροφες, τα καρύδια, το μέλι, τα γλυκά του κουταλιού, τα ντόπια φασόλια, τα λουκάνικα και τα αφεψήματα από αρωματικά φυτά όπως το τσάι του βουνού και η ρίγανη.

Μια ξεχωριστή θέση ανάμεσα στα υψηλής ποιότητας γαλακτοκομικά προϊόντα έχει η βαρελίσια φέτα. Η φέτα Καλαβρύτων είναι ένα από τα πιο γνωστά και εκτιμημένα ελληνικά τυριά, μέρος της ευρύτερης οικογένειας της φέτας που έχει αναγνωριστεί ως Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης (ΠΟΠ) από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Είναι γνωστή για τη λευκή της χροιά και την απαλή, αλλά συμπαγή υφή της. Έχει πλούσια, πλήρη γεύση με ελαφρώς όξινη και αλμυρές νότες. Οι οργανοληπτικές της ιδιότητες επηρεάζονται από τη διατροφή των ζώων, που βόσκουν στην πλούσια σε βότανα και χορτάρια περιοχή των Καλαβρύτων.

Η ροδοζάχαρη αποτελεί μέρος της τοπικής πολιτιστικής κληρονομιάς και γαστρονομικής παράδοσης. Τα τριαντάφυλλα και το ροδόνερο έχουν βαθιές ρίζες στην ελληνική κουλτούρα και η χρήση τους στη ζαχαροπλαστική αναδεικνύει την τέχνη και την παράδοση της περιοχής. Πρόκειται για ένα μοναδικό είδος ζάχαρης, αρωματισμένη με ροδόνερο, το οποίο παρασκευάζεται από τα πέταλα τριαντάφυλλων που καλλιεργούνται στην περιοχή. Τα φασόλια Φενεού είναι ένα εξαιρετικό και παραδοσιακό προϊόν της περιοχής του γεωπάρκου. Έχουν αναγνωριστεί ως Προϊόν Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ) και αποτελούν έναν από τους πιο γνωστούς και ποιοτικούς τύπους φασολιών στην Ελλάδα. Το μικροκλίμα και τα γόνιμα εδάφη της κοιλάδας του Φενεού είναι ιδανικά για την καλλιέργειά τους. Η καλλιέργεια των φασολιών Φενεού γίνεται με σεβασμό στο περιβάλλον και την αειφορία. Οι τοπικοί παραγωγοί ακολουθούν παραδοσιακές μεθόδους και αποφεύγουν τη

## Gastronomy

---

The area of the geopark is a culinary paradise as the rich local production offers options for all tastes. The traditional dishes are prepared with love, local and pure raw materials and with traditional methods by local producers. They are significantly favored by the soil and climate conditions of the area. Among them stand out handmade pasta, dairy products, trout, walnuts, honey, traditional sweets, local beans, sausages and herbal teas such as mountain tea and oregano.

A special place among high-quality dairy products is feta cheese. Kalavryta feta is one of the most well-known and appreciated Greek cheeses, part of the wider feta family that has been recognized as a Protected Designation of Origin (PDO) by the European Union. It is known for its white color and soft, but firm texture. It has a rich, full flavor with slightly acidic and salty notes. Its organoleptic properties are influenced by the diet of the animals that graze in the area of Kalavryta, rich in herbs and grasses. Rodozahari is part of the local cultural heritage and culinary tradition. Roses and rose water have deep roots in Greek culture and their use in confectionery, highlights the art and tradition of the region. It is a unique type of sugar, flavored with rose water, which is made from the petals of roses grown in the area.

Feneos beans are an excellent and traditional product of the geopark area. They have been recognized as a Product of Geographical Indication (PGI) and are one of the most well-known and quality types of beans in Greece. The microclimate and fertile soils of the Feneos valley are ideal for their cultivation. Feneos beans are cultivated with respect for the environment and sustainability. Local producers follow traditional methods and avoid the use of chemical fertilizers and pesticides, thus contributing to the protection of the nature and biodiversity of the area. Winemaking in the area of the geopark has a long tradition and in recent years has emerged as an important part of the local economy and culture. The special microclimate, the altitude of the area and the suitable soils, offer ideal conditions for the cultivation of vines and the production of high quality wine. Native wine varieties are Roditis,

χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, συμβάλλοντας έτσι στην προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας της περιοχής.

Η οινοποιία στην περιοχή του γεωπάρκου έχει μακρά παράδοση και τα τελευταία χρόνια έχει αναδειχθεί σε σημαντικό κομμάτι της τοπικής οικονομίας και κουλτούρας. Το ιδιαίτερο μικροκλίμα, το υψόμετρο της περιοχής και τα κατάλληλα εδάφη, προσφέρουν ιδανικές συνθήκες για την καλλιέργεια αμπελιών και την παραγωγή κρασιού υψηλής ποιότητας. Γηγενείς ποικιλίες κρασιού αποτελούν ο Ροδίτης, η Μαυροδάφνη, το Μοσχάτο και το Λαγόρθι. Τα οινοποιεία της περιοχής προσφέρουν ξεναγήσεις, γευσιγνωσίες και εκδηλώσεις που συνδυάζουν το κρασί με την τοπική κουζίνα και τον πολιτισμό ενώ πολλοί από τους αμπελώνες βρίσκονται σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως γεώτοποι.

Τα τοπικά προϊόντα του Γεωπάρκου Χελμού-Βουραϊκού είναι αποτέλεσμα της μακράς παράδοσης και της ιδιαίτερης γεωγραφίας της περιοχής. Η κατανάλωσή τους δεν προσφέρει μόνο γαστρονομική απόλαυση, αλλά συμβάλλει και στη διατήρηση της τοπικής κληρονομιάς και την υποστήριξη της τοπικής οικονομίας.

Mavrodafni, Moschato and Lagorathi. The area's wineries offer tours, tastings and events that combine wine with local cuisine and culture, while many of the vineyards are located in areas designated as geosites.

The local products of the geopark are the result of a long tradition and the special geography of the area. Eating them not only provides culinary delight, but also contributes to preserving local heritage and supporting the local economy.

## Βιβλιογραφικές πηγές | Bibliographic sources

- Athanassas, C. D., Papanikolaou, D. I., Falkowski, S., Papanikolaou, I. D., & Ntokos, D. (2021). Thermotectonic constraints on the geodynamic evolution of the Pindos fold-and-thrust-belt by low-temperature (U–Th)/He thermochronometry. *Geological Journal*, 56(10), 5311-5328. <https://doi.org/10.1002/gj.4240>
- Bathrellos, G. D., Skilodimou, H. D., & Maroukian, H. (2017). The significance of tectonism in the glaciations of Greece. *Special Publications*, 433(1), 237-250. <https://doi.org/10.1144/sp433.5>
- Chalikakis, K., BOSCH, F. P., GUÉRIN, R., GURK, M., KOUTSI, R., & Sorel, D. (2004). First Contributions of TEM, RMT, RF-EM and VLF-GRAD to the study of a karstic/alluvial depression in Greece (Northern Peloponnisos). In 9. *DGG Seminar "Ingenieur un Hydrogeophysik"*.
- Degnan, P. J., & Robertson, A. H. F. (2006). Synthesis of the tectonic-sedimentary evolution of the Mesozoic-Early Cenozoic Pindos ocean: evidence from the NW Peloponnese, Greece. *Geological Society, London, Special Publications*, 260(1), 467-491. <https://doi.org/10.1144/gsl.sp.2006.260.01.19>
- Ford, M., C. Le Carlier de Veslud, and O. Bourgeois (2007), Kinematic and geometric analysis of fault-related folds in a rift setting: The Dannemarie basin, Upper Rhine Graben, France, *J. Struct. Geol.*, 29(11), 1811-1830, doi:10.1016/j.jsg.2007.08.001.
- Ford, M., E. A. Williams, F. Malartre, and S.-M. Popescu (2008), Stratigraphic architecture, sedimentology and structure of the Vouraikos Gilbert-type fan delta, Gulf of Corinth, Greece, *Int. Assoc. Sediment. Spec. Publ.*, 38, 49-90.
- Ford, M., S. Rohais, E. A. Williams, S. Bourlange, D. Jousset, N. Backert, and F. Malartre (2013), Tectono-sedimentary evolution of the western Corinth Rift (Central Greece), *Basin Res.*, 25(1), 3-25, doi:10.1111/j.1365-2117.2012.00550.x.
- (20) (PDF) Rapid spatio-temporal variations in rift structure during development of the Corinth Rift, Central Greece. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/303066399> Rapid spatio-temporal variations in rift structure during development of the Corinth Rift Central Greece [accessed May 29 2024].
- Golfinoopoulos, V., Papadopoulou, P., Koumoutsou, E., Zouros, N., Fassoulas, C., Zellidis, A., & Iliopoulos, G. (2022). Quantitative Assessment of the Geosites of Chelmos-Vouraikos UNESCO Global Geopark (Greece). *Geosciences*, 12(2), 63. <https://doi.org/10.3390/geosciences12020063>
- Gromig, R., Mechernich, S., Ribolini, A., Wagner, B., Zanchetta, G., Isola, I., Bini, M., & Dunai, T. J. (2018). Evidence for a Younger Dryas deglaciation in the Galicica Mountains (FYROM) from cosmogenic <sup>36</sup>Cl. *Quaternary International*, 464, 352-363. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.07.013>
- Hughes, P. D. (2018). Little Ice Age glaciers and climate in the Mediterranean mountains: a new analysis. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 44(1), 15-45. <https://doi.org/10.18172/cig.3362>
- Karalis, S., Iordanou, A., Karakostas, G., Charatsis, K., & Karymbalis, E. Estimating Suspended Sediment Transport through Transparency Tube in Vouraikos River, NW Peloponnese, Greece. 15th International Congress of the Geological Society of Greece Athens, 22-24 May, 2019 | Harokopio University of Athens, Greece *Bulletin of the Geological Society of Greece*, Sp. Pub. 7 Ext. Abs. GSG2019-131
- Katsanou, K., & N, L. (2017). First outcomes of the cop method application for the assessment of intrinsic vulnerability in the karst system of vouraikos catchment, greece. *SDRP Journal of Earth Sciences & Environmental Studies*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.25177/jeses.3.1.1>
- Leontaritis, A. D., Pavlopoulos, K., Marrero, S. M., Ribolini, A., Hughes, P. D., & Spagnolo, M. (2022). Glaciations on ophiolite terrain in the North Pindus Mountains, Greece: New geomorphological insights and preliminary <sup>36</sup>Cl exposure dating. *Geomorphology*, 413, 108335. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2022.108335>

- Leonidas, S., Georgios, A., & Niki, E. (2018). Geomorphological Evolution and Fluvial System Development during the Holocene: The Case of Vouraikos River Evolution in Kalavrita Plain, Northern Peloponnese, Greece. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 06(01), 17-35. <https://doi.org/10.4236/gep.2018.61002>
- Leontaritis, A. D., Kouli, K., & Pavlopoulos, K. (2020). The glacial history of Greece: a comprehensive review. *Mediterranean Geoscience Reviews*, 2(1), 65-90. <https://doi.org/10.1007/s42990-020-00021-w>
- Leontaritis, A. D. (2021). Late pleistocene to holocene climate and environmental changes in Greece: evidence from glacial processes and multi proxy records (Doctoral dissertation, Harokopio University; Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο).
- Pavlopoulos, K., Leontaritis, A., Athanassas, C. D., Petrakou, C., Vandarakis, D., Nikolakopoulos, K., Stamatopoulos, L., & Theodorakopoulou, K. (2018). Last glacial geomorphologic records in Mt Chelmos, North Peloponnesus, Greece. *Journal of Mountain Science*, 15(5), 948–965. <https://doi.org/10.1007/s11629-017-4563-0>
- Pope, R. J., Hughes, P. D., & Skourtsos, E. (2017). Glacial history of Mt Chelmos, Peloponnesus, Greece. *Special Publications*, 433(1), 211-236. <https://doi.org/10.1144/sp433.11>
- Smith, G. W., Nance, R. D., & Genes, A. N. (1997). Quaternary glacial history of Mount Olympus, Greece. *GSA Bulletin*, 109(7), 809-824. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1997\)109<0809:qghomo>2.3.co;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1997)109<0809:qghomo>2.3.co;2)
- Stamatopoulos, L., & Evelpidou, N. (2011). River-bed evolution during the Holocene in Kalavrita region (Northern Peloponnese, Greece). *Revista de Geomorphologie*, 13, 5-8.
- Tichavský, R., Fabiánová, A., Koutroulis, A., & Spálovský, V. (2022). Occasional but severe: Past debris flows and snow avalanches in the Helmos Mts. (Greece) reconstructed from tree-ring records. *Science of The Total Environment*, 848, 157759. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157759>
- Veiteberg, A. (2017). Geologic mapping and investigation into tectonic control on deposition. A case study of the Doumena Fault Block, Greece (Master's thesis, University of Stavanger, Norway).
- Xypolias, P., & Doutsos, T. (2000). Kinematics of rock flow in a crustal-scale shear zone: implication for the orogenic evolution of the southwestern Hellenides. *Geological Magazine*, 137(1), 81-96. <https://doi.org/10.1017/s0016756800003496>
- Xypolias, P., & Koukouvelas, I. K. (2001). Kinematic vorticity and strain rate patterns associated with ductile extrusion in the Chelmos Shear Zone (External Hellenides, Greece). *Tectonophysics*, 338(1), 59-77. [https://doi.org/10.1016/s0040-1951\(01\)00125-1](https://doi.org/10.1016/s0040-1951(01)00125-1)
- Zafeiropoulos, G., Drinia, H., Antonarakou, A., & Zouros, N. (2021). From Geoheritage to Geoeducation, Geoethics and Geotourism: A Critical Evaluation of the Greek Region. *Geosciences*, 11(9), 381. <https://doi.org/10.3390/geosciences11090381>
- Zygouri, V., & Koukouvelas, I. K. (2019). Landslides and natural dams in the Krathis River, north Peloponnese, Greece. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 78(1), 207-222. <https://doi.org/10.1007/s10064-017-1225-y>
- Τρίκολας, Κ., & Αλεξούλη-Λειβαδίτη, Α. (2005). Τεκτονικά ελεγχόμενα υδρογραφικά δίκτυα: η γεωλογική ιστορία των ποταμών Βουραϊκού και Λαδοπόταμου (Β. Πελοπόννησος)= Tectonically controlled drainage networks: the geological history of Vouraikos and Ladopotamos rivers (N. Peloponnese). *Δελτίον της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας*, 38, 194-203.







ISBN  
978-618-85104-6-3



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
Ε.Π. ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη