



Pu'u 'Ō'ō, the easternmost of Kilauea's volcanic vents, spews molten lava on the Big Island of Hawaii.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ  
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

# Τα Νέα

122

## της Ε Ε Ε Ε Γ Μ

### Οι ελληνικές επιστημονικές δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά

**Σταθερά ανοδική η απήχησή τους την περίοδο 2002-2016**

Οι ελληνικές επιστημονικές δημοσιεύσεις διακρίνονται για την ποιότητα και την πρωτοτυπία τους, λαμβάνοντας συνεχώς περισσότερες αναφορές από άλλους επιστήμονες σε διεθνές επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια οι συνολικοί δείκτες και η θέση της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) και διεθνώς αναβαθμίζονται, η απήχηση των δημοσιεύσεων αυξάνεται και οι επιδόσεις των φορέων βελτιώνονται. Αυτά είναι τα βασικά συμπεράσματα της νέας έκδοσης του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ) "Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύσεις 2002-2016: Βιβλιομετρική ανάλυση ελληνικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά – Web of Science", τα οποία και παρουσιάζουμε στο αφιέρωμα αυτού του τεύχους.

Η έκδοση του ΕΚΤ παρουσιάζει αναλυτικά στοιχεία για τις επιστημονικές δημοσιεύσεις των επιστημόνων που εργάζονται σε ελληνικούς φορείς, και οι οποίες δημοσιεύτηκαν σε διεθνή περιοδικά τη δεκαπενταετία 2002-2016. Αναλυτικότερα, ο δείκτης απήχησης των ελληνικών δημοσιεύσεων (μέσος όρος αναφορών ανά δημοσίευση), την

Αρ. 122 – ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2019



(συνέχεια στην σελίδα 3)

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Οι ελληνικές επιστημονικές δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά	1
Άρθρα	10
- Η Λέσβος των ηφαιστειών...	10
Προσφορά Εργασίας	15
- Jobiliti Geotechnics: Principal Geotechnical Engineer	15
Προσεχείς Γεωτεχνικές Εκδηλώσεις:	16
- ΕΓΕ 2019 15 <sup>th</sup> International Congress of the Geological Society of Greece	16
- XVII African Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering	18
- 7 <sup>th</sup> African Young Geotechnical Engineers Conference	18
- International Conference on Geotechnical Engineering Education	19
- 4th European Conference on Unsaturated Soils - Unsaturated Horizons	19
Ενδιαφέροντα Γεωτεχνικά Νέα	22
- Evacuation underway after giant rockfall blocks Bureya River, Russia	22
- Engineers use hot water to drill two kilometre hole in Antarctic ice	23
Ενδιαφέροντα - Σεισμοί	24
- Earthquake swarm near Santorini volcano, Greece	24
- Can earthquakes trigger volcano eruptions? Here's the science.	25
- Devastating quakes are priming the Himalaya for a mega-disaster	27
- Famous Japanese 'Freak Wave' Recreated in Lab	29
- Earthquake safety tool listens to a building's ambient vibrations	30
A model-based data-interpretation framework for post-earthquake building assessment with scarce measurement data	31
- Ultra-slow earthquake indicates deep crustal movement near Istanbul, Turkey	31
- Ice quakes reported from Minnesota and Illinois to Pennsylvania	32
- The Polar Vortex Might Be Causing 'Frost Quakes' in Chicago	32
Ενδιαφέροντα - Γεωλογία	34
- Living Rock: An Introduction to Earth's Geology	34
- Huge Layers of Rocks on Early Earth Vanished. And Stealthy Scientists May Have Finally Found Them.	34
- Mining the world's rarest mineral in meteor craters	35
- Σπήλαιο Πραμάντων "Ανεμότρυνα" Το μοναδικό σπήλαιο στην Ελλάδα που το διαπερνά ποταμός	37
- Birthplace of Earth's Continents Discovered Under These Mountains	38
- Kola Superdeep Borehole	39
Ενδιαφέροντα - Περιβάλλον	41
- Ξερολιθιά, η παγκόσμια	41
Νέες Εκδόσεις στις Γεωτεχνικές Επιστήμες	43



Kirkjufellsfoss, Iceland



Godafoss, Iceland



Skogafoss, Iceland



Gullfoss, Iceland

(συνέχεια από την 1<sup>η</sup> σελίδα)

πενταετία 2012-2016 συνεχίζει να αυξάνει το προβάδισμά του συγκρινόμενος με τον μέσο όρο των χωρών της ΕΕ και του ΟΟΣΑ. Ομοίως, πάνω από τον μέσο όρο των χωρών της ΕΕ και του ΟΟΣΑ διατηρείται το ποσοστό των ελληνικών δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές.

Όπως επισημαίνει η Διευθύντρια του ΕΚΤ Εύη Σαχίνη, "Οι Έλληνες επιστήμονες, μέσα από τις δημοσιεύσεις που παράγουν, επιβραβεύονται συνεχώς για την ποιότητα και την πρωτοτυπία του επιστημονικού τους έργου. Από τη μεριά μας, στο πλαίσιο του ρόλου μας, ως φορέας και εθνική Αρχή του Ελληνικού Στατιστικού Συστήματος, αναγνωρίζουμε την αυξανόμενη σημασία των επιστημονικών δημοσιεύσεων για τη μετάβαση προς ένα αναπτυξιακό μοντέλο βασισμένο στη γνώση και ως εκ τούτου και τη σημασία των δεικτών που αποτυπώνουν την πορεία τους. Για τον λόγο αυτό εντάξαμε τους βιβλιομετρικούς δείκτες στις εθνικές στατιστικές της χώρας, σε συνεργασία με την Ελληνική Στατιστική Αρχή".

Στη νέα έκδοση του ΕΚΤ "Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύ-

σεις 2002-2016: Βιβλιομετρική ανάλυση ελληνικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά - Web of Science" παρουσιάζονται οι συνολικοί δείκτες για τις ελληνικές δημοσιεύσεις, οι κυριότερες κατηγορίες φορέων που συμμετέχουν στην παραγωγή τους, τα επιστημονικά πεδία στα οποία δραστηριοποιούνται με επιτυχία οι ελληνικές ερευνητικές ομάδες και οι συνεργασίες που διαμορφώνονται για τη συγγραφή τους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, το 2016 καταγράφονται 10.989 ελληνικές επιστημονικές δημοσιεύσεις, παρουσιάζοντας μία μικρή αύξηση σε σχέση με τα δύο προηγούμενα έτη. Ως προς την απήχηση, την πρωτοτυπία, την ποιότητα και την αναγνωρισιμότητα, οι ελληνικές δημοσιεύσεις εξακολουθούν να τοποθετούνται δυναμικά στο διεθνές περιβάλλον.

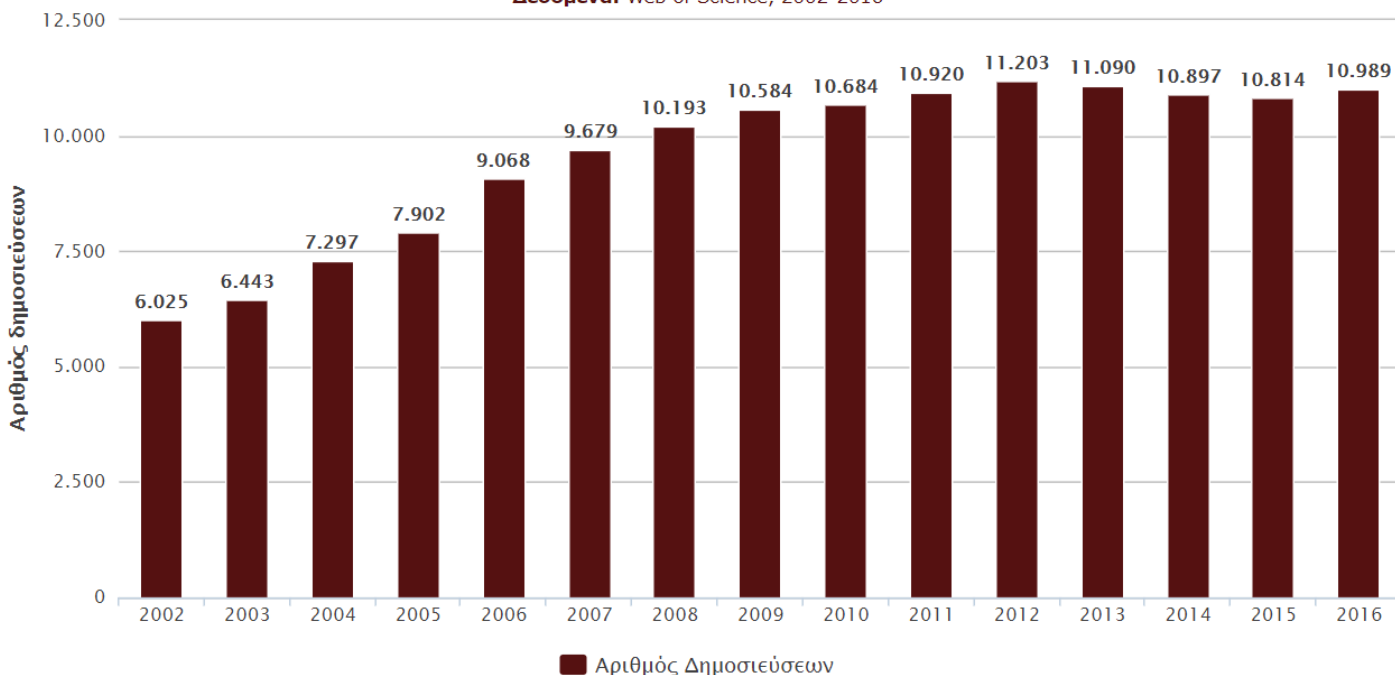
Ο αριθμός των αναφορών στις ελληνικές δημοσιεύσεις, ο οποίος αποτελεί και τη βάση για τον υπολογισμό των βιβλιομετρικών δεικτών, συνεχίζει να διατηρεί την αυξητική τάση όλων των προηγούμενων ετών, και την πενταετία 2012-2016 φθάνει τις 392.230 αναφορές. Σημειώνεται ότι αυτός ο αριθμός συνιστά ένα νέο ιστορικά υψηλό επίπεδο.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ	2014	2016
Αριθμός ελληνικών δημοσιεύσεων	10.897	10.989
Μερίδιο (%) ελληνικών δημοσιεύσεων στο σύνολο δημοσιεύσεων των χωρών της ΕΕ	2,11%	2,03%
Μερίδιο (%) ελληνικών δημοσιεύσεων στο σύνολο δημοσιεύσεων των χωρών του ΟΟΣΑ	1,06%	1,03%
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	2010-2014	2012-2016
Αριθμός αναφορών σε ελληνικές δημοσιεύσεις	339.461	392.230
Μερίδιο (%) αναφορών σε ελληνικές δημοσιεύσεις στο σύνολο των αναφορών σε δημοσιεύσεις των χωρών της ΕΕ	2,29%	2,38%
Μερίδιο (%) αναφορών σε ελληνικές δημοσιεύσεις στο σύνολο των αναφορών σε δημοσιεύσεις των χωρών του ΟΟΣΑ	1,16%	1,22%
ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΗΧΗΣΗΣ	2010-2014	2012-2016
Δείκτης απήχησης (μέσος όρος αναφορών ανά δημοσίευση)	6,20	7,13
Σχετικός δείκτης απήχησης της Ελλάδας σε σχέση με τις χώρες μέλη της ΕΕ	1,02	1,12
Σχετικός δείκτης απήχησης της Ελλάδας σε σχέση με τις χώρες μέλη του ΟΟΣΑ	1,02	1,14

### Αριθμός ελληνικών δημοσιεύσεων, ανά έτος, για την περίοδο 2002-2016



Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016

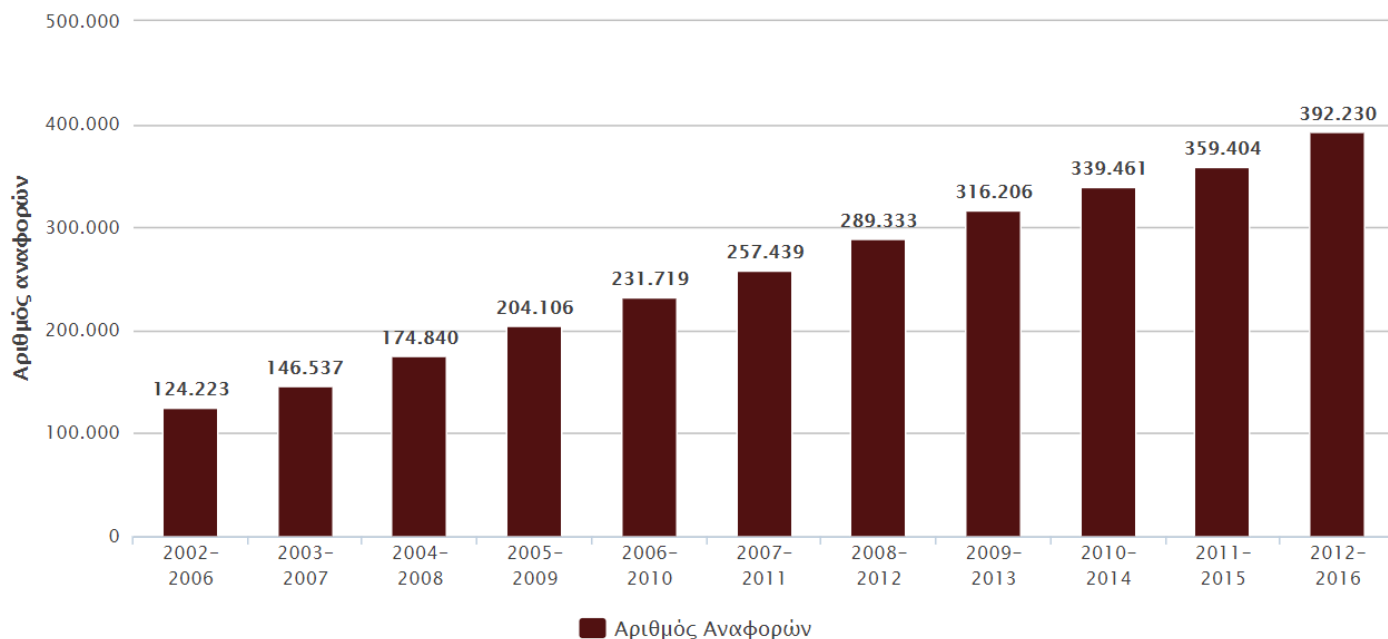




## Αριθμός αναφορών σε ελληνικές δημοσιεύσεις, ανά πενταετία, για την περίοδο 2002-2016



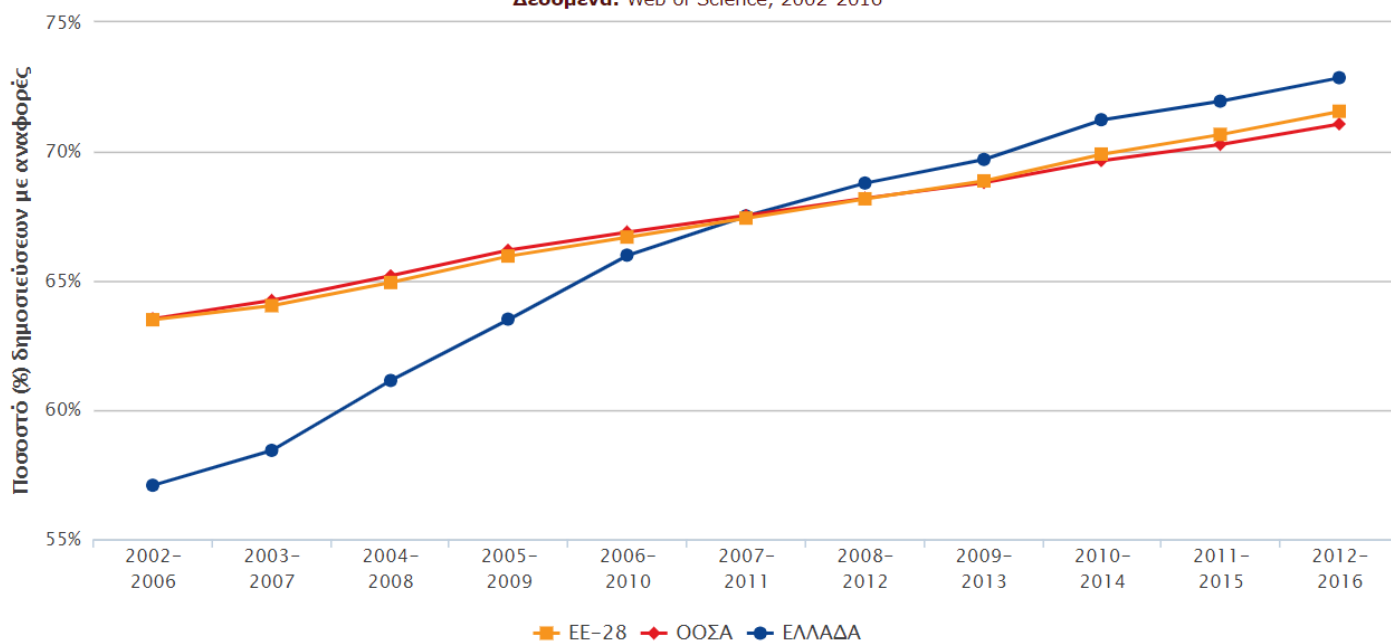
Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016



## Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές για την Ελλάδα, τις χώρες της ΕΕ και τις χώρες του ΟΟΣΑ, ανά πενταετία, για την περίοδο 2002-2016



Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016



Την πενταετία 2012-2016, οι ελληνικές δημοσιεύσεις λαμβάνουν κατά μέσο όρο 7,13 αναφορές ανά δημοσίευση, ξεπερνώντας τον μέσο όρο αναφορών στην ΕΕ (6,36) και στον ΟΟΣΑ (6,24). Το προβάδισμα της χώρας είχε καταγραφεί για πρώτη φορά κατά την πενταετία 2010-2014, με τα νέα στοιχεία να δείχνουν ότι αυτό διευρύνεται.

Αντίστοιχη διεύρυνση ως προς τις προηγούμενες πενταετίες καταγράφεται και ως προς τον σχετικό δείκτη απήχησης των ελληνικών δημοσιεύσεων ο οποίος διαμορφώνεται σε 1,12 σε σχέση με την ΕΕ και σε 1,14 σε σχέση με τον ΟΟΣΑ. Σημειώνεται ότι όταν ο δείκτης απήχησης της Ελλάδας είναι ίσος με τους δείκτες απήχησης των χωρών μελών της ΕΕ ή του ΟΟΣΑ, ο σχετικός δείκτης απήχησης λαμβάνει την τιμή 1.

Επίσης, το ποσοστό των ελληνικών δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές -ένας ακόμα δείκτης που αποτυπώνει την πρωτοτυπία και την ποιότητα του ερευνητικού έργου και την αναγνωρισιμότητα των επιστημόνων συγγραφέων- διαμορφώνεται για την περίοδο 2002-2016 στο 72,9%, ποσοστό πάνω από το ποσοστό της ΕΕ (71,6%) και του ΟΟΣΑ (71,1%).

Ως προς τους βιβλιομετρικούς δείκτες που καταγράφουν την ύπαρξη υψηλής απήχησης για τις δημοσιεύσεις, την πενταετία 2012-2016, τόσο ο αριθμός όσο και η κατανομή των ελληνικών δημοσιεύσεων με υψηλή απήχηση, καταγράφουν σημαντική βελτίωση.

Ειδικότερα, 1.047 ελληνικές δημοσιεύσεις κατατάχθηκαν παγκοσμίως στο 1% των δημοσιεύσεων με υψηλή απήχηση,



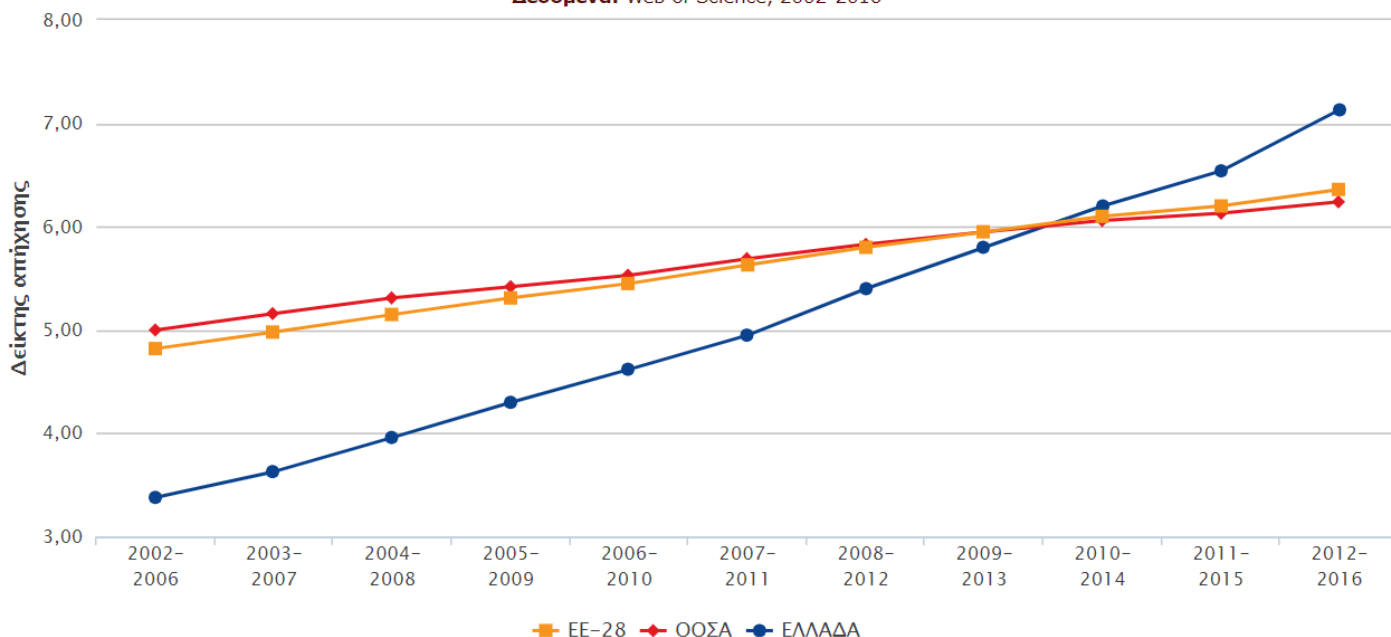
3.862 δημοσιεύσεις στο 5%, 6.955 στο 10%, 15.249 δημοσιεύσεις στο 25% και 27.718 δημοσιεύσεις στο 50%. Η κατανομή των ελληνικών δημοσιεύσεων που διαμορφώνεται με βάση το κριτήριο της υψηλής απήχησης είναι 1,9%, 7,0%,

12,6%, 27,6% και 50,2%, αντίστοιχα. Σημειώνεται ότι για πρώτη φορά η Ελλάδα ξεπερνά τον παγκόσμιο μέσο όρο σε όλες τις κατηγορίες.

### Δείκτης απήχησης των δημοσιεύσεων της Ελλάδας, των χωρών μελών της ΕΕ και των χωρών του ΟΟΣΑ, ανά πενταετία, για την περίοδο 2002-2016



Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016



Σημαντική είναι επίσης η ηγετική συμμετοχή των Ελλήνων επιστημόνων στις δημοσιεύσεις με υψηλή απήχηση. Σε ποσοστό 24,5% των δημοσιεύσεων με ελληνική συμμετοχή που ανήκουν στο top 1%, ο πρώτος συγγραφέας προέρχεται από ελληνικό φορέα. Στο top 5% το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 36,8%, και στο top 10% σε 42,9%.

Ο αριθμός των επιστημονικών περιοχών αριστείας, όπου οι ελληνικές δημοσιεύσεις ξεπερνούν σε απήχηση τον παγκόσμιο μέσο όρο, διευρύνεται, κυρίως στα επιστημονικά πεδία "Φυσικές Επιστήμες", "Μηχανική & Τεχνολογία" και "Ιατρική & Επιστήμες Υγείας". Παράλληλα, εντείνεται η δικτύωση και η συνεργασία των Ελλήνων επιστημόνων με το εξωτερικό και οι συνδημοσιεύσεις με επιστήμονες από άλλες χώρες συνεχίζουν να αυξάνονται.

Η πλήρης έκδοση "Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύσεις 2002-2016: Βιβλιομετρική ανάλυση ελληνικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά - Web of Science" διατίθεται online στη διεύθυνση <http://report07.metrics.ekt.gr> με δυνατότητες διαδραστικής πλοήγησης, και παρουσιάζει την πλήρη σειρά των βιβλιομετρικών δεικτών για την Ελλάδα, τις κυριότερες κατηγορίες ελληνικών φορέων και μεμονωμένους φορείς. Τα στοιχεία δημοσιεύσεων και αναφορών που χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό των ελληνικών φορέων και τον υπολογισμό των βιβλιομετρικών δεικτών αντλήθηκαν από τη διεθνή βάση δεδομένων Web of Science.

#### Ποιοι παράγουν τις περισσότερες επιστημονικές δημοσιεύσεις

Οι σημαντικότερες κατηγορίες ελληνικών φορέων, ως προς τον αριθμό δημοσιεύσεων, είναι τα Πανεπιστήμια, τα Ερευνητικά Κέντρα που εποπτεύονται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), τα Δημόσια Νοσοκομεία και τα ΤΕΙ.

Την πενταετία 2012-2016 η συμμετοχή των Πανεπιστημίων στο σύνολο των ελληνικών δημοσιεύσεων είναι 83,7%

(48.342 δημοσιεύσεις), των Ερευνητικών Κέντρων της ΓΓΕΤ 14,4% (8.302 δημοσιεύσεις), των Δημόσιων Νοσοκομείων 10,1% (5.814 δημοσιεύσεις) και των ΤΕΙ 5,7% (3.288 δημοσιεύσεις), ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες φορέων έχουν μερίδια κάτω από 5%.

Αναφορικά με τα ποσοστά δημοσιεύσεων με αναφορές, την πρώτη θέση έχουν τα Ερευνητικά Κέντρα που εποπτεύονται από την ΓΓΕΤ, ενώ ακολουθούν οι Ιδιωτικοί Φορείς Υγείας, οι Λοιποί Δημόσιοι Ερευνητικοί Φορείς, και τα Δημόσια Νοσοκομεία.

Υψηλότερη απήχηση από τον παγκόσμιο μέσο όρο (1,0) επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις που προέρχονται από τα Ερευνητικά Κέντρα που εποπτεύονται από τη ΓΓΕΤ (1,37), τους Ιδιωτικούς Φορείς Υγείας (1,26), τα Ιδιωτικά Μη Κερδοσκοπικά Ιδρύματα (1,24), οι Λοιποί Δημόσιοι Ερευνητικοί φορείς (1,21), τα Πανεπιστήμια (1,20) και τα Δημόσια Νοσοκομεία (1,13).

#### Ποια επιστημονικά πεδία κυριαρχούν

Για το 2016, οι περισσότερες ελληνικές δημοσιεύσεις ανήκουν στο επιστημονικό πεδίο "Φυσικές Επιστήμες" (Natural Sciences) (48,7%) και ακολουθούν τα πεδία "Ιατρική & Επιστήμες Υγείας" (Medical & Health Sciences) (36,6%), "Μηχανική & Τεχνολογία" (Engineering & Technology) (24,1%), "Κοινωνικές Επιστήμες" (Social Sciences) (7,6%), "Γεωργικές Επιστήμες" (Agricultural Sciences) (3,1%) και "Ανθρωπιστικές Επιστήμες" (Humanities) (1,8%).

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο χαμηλός αριθμός δημοσιεύσεων στο τελευταίο επιστημονικό πεδίο είναι αναμενόμενος, δεδομένου ότι τα χαρακτηριστικά της έρευνας και των δημοσιεύσεων στις Ανθρωπιστικές Επιστήμες είναι αρκετά διαφορετικά από αυτά των υπολοίπων: οι ρυθμοί έρευνας και δημοσιεύσεων είναι πιο αργοί, μεγάλη σημασία ως μέσο επιστημονικής επικοινωνίας διατηρούν ακόμη οι δημοσιεύσεις μονογραφιών, ενώ πλήθος άρθρων δημοσιεύονται και σε γλώσσες

εκτός της Αγγλικής.

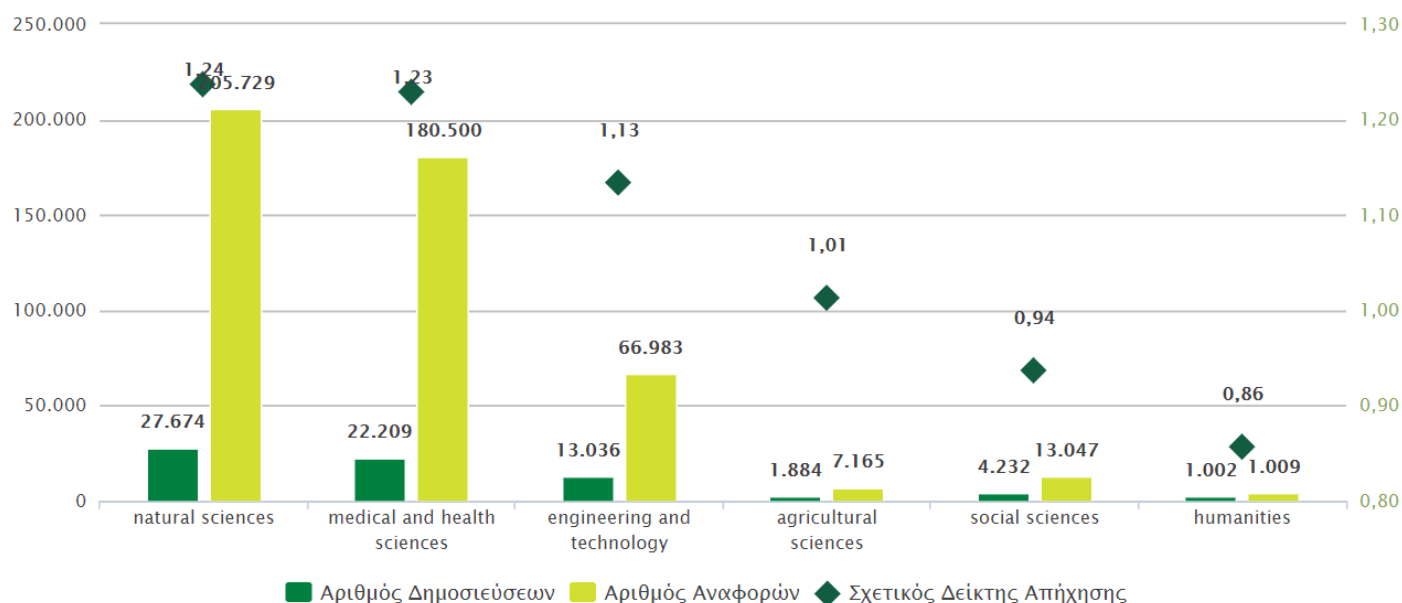
Την πενταετία 2012-2016, οι σχετικοί δείκτες απήχησης των ελληνικών δημοσιεύσεων στα περισσότερα κύρια επιστημονικά πεδία βελτιώνονται και ξεπερνούν ή πλησιάζουν τον παγκόσμιο μέσο όρο 1. Η υψηλότερη απήχηση (σχετικός δείκτης απήχησης: 1,24) καταγράφεται στο πεδίο "Φυσικές Επιστήμες", και ακολουθούν τα πεδία "Ιατρική & Επιστήμες Υγείας" (1,23), "Μηχανική & Τεχνολογία" (1,13), "Γεωργικές Επιστήμες" (1,01), "Κοινωνικές Επιστήμες" (0,94) και οι "Ανθρωπιστικές Επιστήμες" (0,86).

Ενδιαφέρον έχει και η αποτύπωση της ερευνητικής αριστείας σε πιο εξειδικευμένα επιστημονικά υπο-πεδία των έξι βασικών

επιστημονικών πεδίων. Σύμφωνα λοιπόν με τον συνδυαστικό δείκτη "Υψηλή Απήχηση/Υψηλή Δραστηριότητα", η θεματική περιοχή "physics, nuclear", η οποία ανήκει στο επιστημονικό πεδίο "Natural Sciences", καταγράφει τον υψηλότερο σχετικό δείκτη απήχησης. Επίσης σε υψηλά επίπεδα συναντώνται περιοχές του επιστημονικού πεδίου "Natural Sciences" (ενδεικτικά "Physics, particles & fields", "Astronomy & astrophysics"), του πεδίου "Medical & Health Sciences" (ενδεικτικά "Public, environmental & occupational health", "Rheumatology", "Allergy"), του "Engineering & Technology" (ενδεικτικά "Telecommunications", "Engineering, environmental"), του "Social Sciences" ("Planning & development", "Anthropology") και του "Agricultural Sciences" ("Fisheries", "Forestry").

### Αριθμός δημοσιεύσεων, αριθμός αναφορών και σχετικός δείκτης απήχησης των ελληνικών δημοσιεύσεων στα έξι κύρια επιστημονικά πεδία σε σχέση με τις δημοσιεύσεις σε παγκόσμιο επίπεδο στα ίδια επιστημονικά πεδία, για την πενταετία 2012-2016

Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016



#### Με ποιους συνεργάζονται οι Έλληνες ερευνητές

Στη διάρκεια της δεκαπενταετίας 2002-2016, παρατηρείται μεγάλη αύξηση στο ποσοστό των δημοσιεύσεων που πραγματοποιούνται με συνεργασία, είτε με ελληνικούς ή είτε με ξένους φορείς. Το 2016, το 77,4% των ελληνικών δημοσιεύσεων είναι προϊόν συνεργασίας. Ειδικότερα, το 58,7% των ελληνικών δημοσιεύσεων παράγεται με τη συνεργασία φορέων από το εξωτερικό, ενώ το 37,2% πραγματοποιείται από συνεργασίες μεταξύ ελληνικών φορέων. Οι διεθνείς συνεργασίες εξακολουθούν να καταγράφουν σημαντική αύξηση μετά το 2008, ενώ οι χώρες με τον μεγαλύτερο αριθμό συνεργασιών είναι οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Γαλλία και η Ιταλία. Οι συνεργασίες έχουν θετικό αντίκτυπο στον δείκτη απήχησης των δημοσιεύσεων.

Οι μεγαλύτερες τιμές του δείκτη απήχησης σε όλα τα επιστημονικά πεδία αφορούν δημοσιεύσεις που έχουν προκύψει μέσω διεθνών συνεργασιών, ακολουθούν όσες είναι αποτέλεσμα ελληνικής συνεργασίας, και τελευταίες είναι οι δημοσιεύσεις που παρήχθησαν χωρίς συνεργασία.

#### Οι επιδόσεις ανά κατηγορία φορέων

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά χαρακτηριστικά των επιστημονικών δημοσιεύσεων και οι κυριότεροι φορείς οι οποίοι επιτυγχάνουν τους υψηλότερους βιβλιομετρικούς δείκτες σε κάθε κατηγορία. Τα στοιχεία αναφέρονται στην τελευταία πενταετία 2012-2016 της εξεταζόμενης περιόδου

2002-2016.

#### Πανεπιστήμια

**Αριθμός και μερίδιο (%) δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία "Πανεπιστήμια", το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 14.833 (30,7%) και 10.715 (22,2%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Ποσοστό αναφορών μεγαλύτερο από την τιμή 72,9% που αντιστοιχεί στη συνολική εθνική επίδοση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου (78,5%), του Πανεπιστημίου Κρήτης (77,7%), του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (76,2%), του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (75,3%), του ΕΚΠΑ (75,1%) και του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (74,3%).

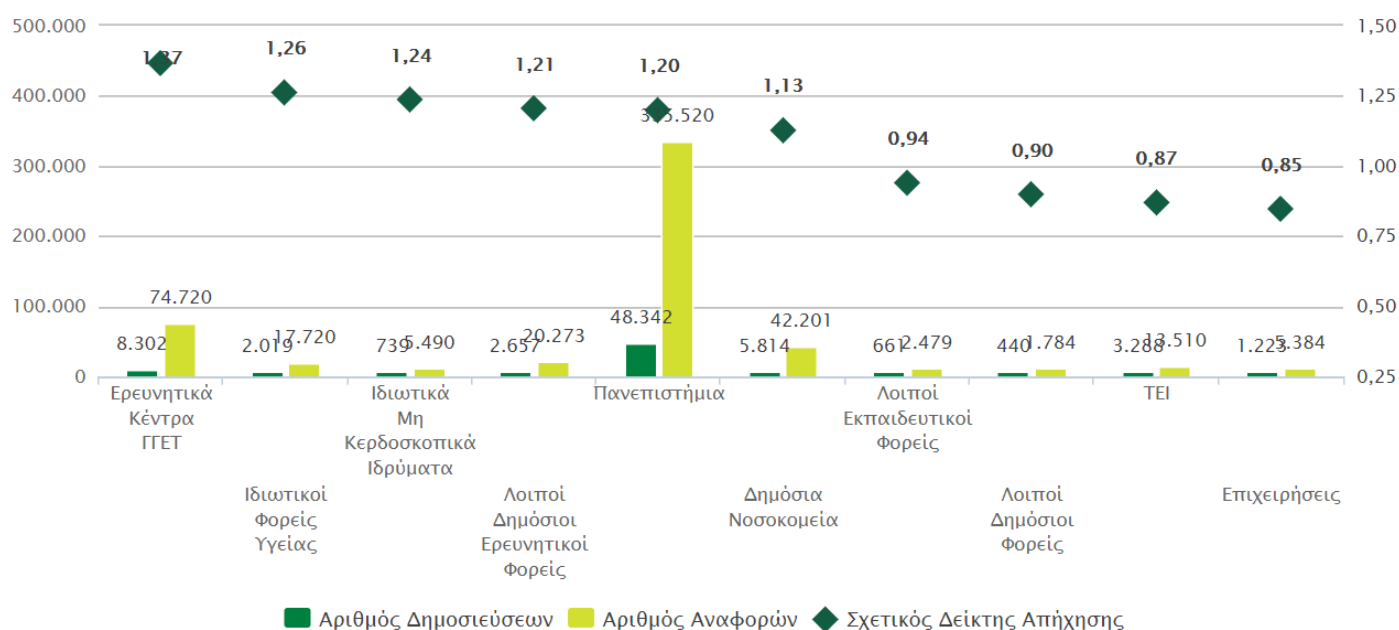
**Αριθμός και μερίδιο (%) αναφορών:** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών με 131.943 αναφορές έχει μερίδιο 39,3% στο σύνολο των αναφορών των Πανεπιστημίων και το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης με 74.939 αναφορές έχει μερίδιο 22,3%.

ΧΡΩΜΑ	ΦΟΡΕΙΣ ▲	2010-2014		2012-2016	
		Αριθμός δημοσιεύσεων	Αριθμός αναφορών	Αριθμός δημοσιεύσεων	Αριθμός αναφορών
	Δημόσια Νοσοκομεία	6.387	38.052	5.814	42.201
	Επιχειρήσεις	1.171	4.580	1.223	5.384
	Ερευνητικά Κέντρα ΓΓΕΤ	7.900	64.529	8.302	74.720
	Ιδιωτικά Μη Κερδοσκοπικά Ιδρύματα	711	5.199	739	5.490
	Ιδιωτικοί Φορείς Υγείας	1.986	14.402	2.019	17.720
	Λοιποί Δημόσιοι Ερευνητικοί Φορείς	2.549	17.380	2.657	20.273
	Λοιποί Δημόσιοι Φορείς	444	1.554	440	1.784
	Λοιποί Εκπαιδευτικοί Φορείς	623	2.020	661	2.479
	Πανεπιστήμια	47.744	287.101	48.342	335.520
	ΤΕΙ	3.133	10.618	3.288	13.510

**Αριθμός δημοσιεύσεων, αριθμός αναφορών και σχετικός δείκτης απήχησης των δημοσιεύσεων των διαφόρων κατηγοριών φορέων σε σχέση με τις δημοσιεύσεις σε παγκόσμιο επίπεδο, για την πενταετία 2012-2016. Λαμβάνονται υπόψη όλες οι δημοσιεύσεις σε όλα τα επιστημονικά πεδία**



Δεδομένα: Web of Science, 2002-2016



**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις δεκαεσσάρων Πανεπιστημίων υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο. Την πενταετία 2012- 2016, μικρός αριθμός δημοσιεύσεων που προέρχεται από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, το Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο επιτυγχάνουν τους υψηλότερους σχετικούς δείκτες απήχησης (2,19, 1,69, 1,63, 1,62, αντίστοιχα). Πάνω από τον παγκόσμιο μέσο όρο βρίσκονται το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (1,57), το Πανεπιστήμιο Κρήτης (1,51), το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (1,41), το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (1,33), το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1,25), και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου (1,22), το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (1,19), το Πολυτεχνείο Κρήτης (1,03), το Πανεπιστήμιο Πατρών και το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (1,00, αμφότερα).

## ΤΕΙ

**Αριθμός και μερίδιο (%) δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία

"ΤΕΙ", τα Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα Αθήνας και Θεσσαλονίκης παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 684 (20,8%) και 505 (15,4%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Τα υψηλότερα ποσοστά αναφορών, αν και χαμηλότερα της συνολικής εθνικής επίδοσης (72,9%) επιτυγχάνουν τα ΤΕΙ Πειραιά, Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, Κρήτης και Πελοποννήσου.

**Αριθμός και μερίδιο (%) αναφορών:** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις το ΤΕΙ Κρήτης, ενώ ακολουθούν τα ΤΕΙ Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Το ΤΕΙ Κρήτης με 2.690 αναφορές έχει μερίδιο 19,9% στο σύνολο των αναφορών των ΤΕΙ, το ΤΕΙ Αθήνας με 2.357 αναφορές έχει μερίδιο 17,4% και το ΤΕΙ Θεσσαλονίκης με 1.871 αναφορές έχει μερίδιο 13,8%.



**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις έξι ΤΕΙ υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο. Για την πενταετία 2012-2016, την υψηλότερη απήχηση σημειώνουν οι σχετικά λίγες δημοσιεύσεις του ΤΕΙ Ιονίων Νήσων με σχετικό δείκτη απήχησης 1,43. Πάνω από τον παγκόσμιο μέσο όρο βρίσκονται επίσης οι δημοσιεύσεις του ΤΕΙ Κρήτης με σχετικό δείκτη απήχησης 1,32, του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας 1,29, οι δημοσιεύσεις του ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας με σχετικό δείκτη απήχησης 1,10, του ΤΕΙ Θεσσαλονίκης με 1,05 και του ΤΕΙ Ηπείρου και της Α-ΣΠΑΤΕ (1,03, αμφότερα).

#### Ερευνητικά Κέντρα ΓΓΕΤ

**Αριθμός και μερίδιο (%) δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία "Ερευνητικά Κέντρα ΓΓΕΤ", το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας και το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών Δημόκριτος παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 2.421 (29,2%) και 2.386 (28,7%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Ποσοστό αναφορών μεγαλύτερο από την τιμή 72,9% που αντιστοιχεί στη συνολική εθνική επίδοση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις σχεδόν όλων των Ερευνητικών Κέντρων ΓΓΕΤ. Αναλυτικά, Φλέμινγκ (88,0%), Παστέρ (81,6%), Δημόκριτος (78,0%), ΙΤΕ (77,8%), ΕΑΑ (77,7%), ΕΛΚΕΘΕ (77,7%), ΕΙΕ (76,5%) και ΕΚΕΤΑ (73,7%).

**Αριθμός και μερίδιο (%) αναφορών:** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ και του ΙΤΕ. Το ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος με 27.734 αναφορές έχει μερίδιο 37,1% στο σύνολο των αναφορών των Ερευνητικών Κέντρων ΓΓΕΤ και το ΙΤΕ με 22.033 αναφορές έχει μερίδιο 29,5%.

**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις εννέα Ερευνητικών Κέντρων της ΓΓΕΤ υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο. Για την πενταετία 2012-2016, την υψηλότερη απήχηση σημειώνουν οι δημοσιεύσεις του ΦΛΕΜΙΝΓΚ με σχετικό δείκτη απήχησης 2,00, ενώ ακολουθούν οι δημοσιεύσεις του ΑΘΗΝΑ με 1,62, οι δημοσιεύσεις του ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ με σχετικό δείκτη απήχησης 1,62, οι δημοσιεύσεις του ΕΛΚΕΘΕ (1,44), οι δημοσιεύσεις του Ινστιτούτου ΠΑΣΤΕΡ (1,37), οι δημοσιεύσεις του ΙΤΕ (1,36), οι δημοσιεύσεις του ΕΑΑ (1,24), οι δημοσιεύσεις της ΕΕΑΕ (1,11) και οι δημοσιεύσεις του ΕΚΕΤΑ (1,07).

#### Λοιποί Δημόσιοι Ερευνητικοί Φορείς

**Αριθμός δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία "Λοιποί Δημόσιοι Ερευνητικοί Φορείς", η Ακαδημία Αθηνών και ο Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 1.259 δημοσιεύσεις (47,4%) και 550 δημοσιεύσεις (20,7%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Ποσοστό αναφορών μεγαλύτερο από την τιμή 72,9% που αντιστοιχεί στη συνολική εθνική επίδοση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις της Ακαδημίας Αθηνών (80,8%), των Φορέων του Υπουργείου Υγείας (76,4%) και του ΙΤΣΑΚ/ΟΑΣΠ (73,1%).

**Αριθμός και μερίδιο αναφορών (%):** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις της Ακαδημίας Αθηνών και του Ελληνικού Αγροτικού Οργανισμού ΔΗΜΗΤΡΑ στην περίοδο 2012-2016.

Η Ακαδημία Αθηνών με 13.500 αναφορές έχει μερίδιο 66,6% στο σύνολο των αναφορών των Λοιπών Δημόσιων Ερευνητικών Φορέων και ο Ελληνικός Αγροτικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ με 2.542 έχει μερίδιο 12,5%.

**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις πέντε Λοιπών Δημόσιων Ερευνητικών Φορέων υπερβαίνουν τον παγκόσμιο

μέσο όρο. Για την πενταετία 2012-2016, την υψηλότερη απήχηση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις της Ακαδημίας Αθηνών με σχετικό δείκτη απήχησης 1,50, οι δημοσιεύσεις του ΙΓΜΕ (1,33), οι δημοσιεύσεις του ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ (1,17), οι δημοσιεύσεις των Φορέων του Υπουργείου Πολιτισμού (1,12) και οι δημοσιεύσεις του ΚΑΠΕ (1,02).

#### Δημόσια Νοσοκομεία

**Αριθμός και μερίδιο (%) δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία "Δημόσια Νοσοκομεία", το Ιπποκράτειο Αθηνών και το Νοσοκομείο Ευαγγελισμός παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 699 δημοσιεύσεις (12,0%) και 607 δημοσιεύσεις (10,4%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Ποσοστό αναφορών μεγαλύτερο από την τιμή 72,9% που αντιστοιχεί στη συνολική εθνική επίδοση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις του νοσοκομείου ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ (79,5%), του ΣΩΤΗΡΙΑ (77,3%), του ΘΕΑΓΕΝΕΙΟΥ (77,3%), του ΑΓΙΑ ΣΟΦΙΑ (74,7%), του Γ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (74,5%), του ΚΟΡΓΙΑΛΕΝΕΙΟΥ (74,4%), του Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ (74,2%), του ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ (73,9%) και του ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΥ (73,1%).

**Αριθμός και μερίδιο (%) αναφορών:** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις του Ιπποκράτειου Αθηνών και του Νοσοκομείου Ευαγγελισμού στην περίοδο 2012-2016. Το Ιπποκράτειο Αθηνών με 4.741 αναφορές έχει μερίδιο 11,2% στο σύνολο των αναφορών των Δημόσιων Νοσοκομείων και το Νοσοκομείο Ευαγγελισμός με 3.991 αναφορές έχει μερίδιο 9,5%.

**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις τεσσάρων Δημόσιων Νοσοκομείων υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο. Για την πενταετία 2012-2016, την υψηλότερη απήχηση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις του νοσοκομείου ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ με σχετικό δείκτη απήχησης 5,51, ενώ ακολουθούν οι δημοσιεύσεις του ΣΩΤΗΡΙΑ (1,50), του Γ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (1,04) και του ΛΑΪΚΟΥ (1,03).

#### Ιδιωτικοί Φορείς Υγείας

**Αριθμός και μερίδιο (%) δημοσιεύσεων:** Στην κατηγορία "Ιδιωτικοί Φορείς Υγείας", το Νοσοκομείο Υγεία και ο Όμιλος Ιατρικού Αθηνών παράγουν τις περισσότερες δημοσιεύσεις. Ο αριθμός των δημοσιεύσεων (και το μερίδιο), για την περίοδο 2012-2016, είναι 318 δημοσιεύσεις (15,8%) και 162 δημοσιεύσεις (8,0%), αντίστοιχα.

**Ποσοστό (%) δημοσιεύσεων που λαμβάνουν αναφορές:** Ποσοστό αναφορών μεγαλύτερο από την τιμή 72,9% που αντιστοιχεί στη συνολική εθνική επίδοση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις του ΑΙΒΕ (85,0%), ΕΡΡΙΚΟΣ ΝΤΥΝΑΝ (81,2%), του METROPOLITAN (77,0%) και του ΑΓΙΟΥ ΛΟΥΚΑΣ (74,8%).

**Αριθμός και μερίδιο (%) αναφορών:** Οι περισσότερες αναφορές αφορούν τις δημοσιεύσεις του ΑΙΒΕ και του Νοσοκομείου Ερρίκος Ντυνάν στην περίοδο 2012-2016. Το ΑΙΒΕ με 2.308 αναφορές έχει μερίδιο 13,0% στο σύνολο των αναφορών των Ιδιωτικών Φορέων Υγείας και το Νοσοκομείο Ερρίκος Ντυνάν με 2.301 αναφορές έχει επίσης μερίδιο 13,0%.

**Απήχηση δημοσιεύσεων:** Οι δημοσιεύσεις επτά Ιδιωτικών Φορέων Υγείας υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο. Για την πενταετία 2012-2016, την υψηλότερη απήχηση επιτυγχάνουν οι δημοσιεύσεις του ΑΙΒΕ (2,50), ενώ ακολουθούν οι δημοσιεύσεις του ΕΡΡΙΚΟΣ ΝΤΥΝΑΝ (1,52), του ΥΓΕΙΑ (1,24), του ΑΓΙΟΥ ΛΟΥΚΑ (1,19), του METROPOLITAN (1,17), του ΙΑΣΩ (1,10) και του Ομίλου ΕΥΡΩΚΛΙΝΙΚΗ (1,05).

## Η σημασία των βιβλιομετρικών δεικτών στην αποτίμηση της επιστημονικής έρευνας

Οι επιστημονικές δημοσιεύσεις, ως άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά, μονογραφίες, κεφάλαια σε συλλογικούς τόμους, πρακτικά συνεδρίων κ.ά., αποτελούν μία από τις βασικές εκροές της ερευνητικής δραστηριότητας διεθνώς, η οποία κρίνεται ως ιδιαίτερη χρήσιμη στην προσπάθεια αξιολόγησης της ποιότητας της ερευνητικής παραγωγής σε επίπεδο μεμονωμένων ερευνητών, ιδρυμάτων, επιστημονικών περιοχών, αλλά και χωρών.

Η αξιοποίηση των συγκεκριμένων δεικτών είναι διαδεδομένη σε διαδικασίες αξιολόγησης, τόσο για σκοπούς χρηματοδότησης, όσο και για περιπτώσεις ακαδημαϊκής ανέλιξης, απονομής βραβείων, διεθνών κατατάξεων πανεπιστημιακών και ερευνητικών ιδρυμάτων κ.λπ.

Συγκεκριμένα, η χρήση των βιβλιομετρικών δεικτών κατά τις διαδικασίες αξιολόγησης (από ομότιμους κριτές) οδηγεί σε ακριβέστερα αποτελέσματα, εκτιμήσεις και διεθνείς κατατάξεις, εμπλουτίζοντας και βελτιώνοντας τις αντίστοιχες ποιοτικές αξιολογήσεις, λαμβάνοντας υπόψη ποσοτικά στοιχεία και συγκεκριμένο υλικό τεκμηρίωσης.

Συνολικά, συνεπώς, οι βιβλιομετρικοί δείκτες αποτελούν σημαντικό μέρος ενός ευρύτερου οικοσυστήματος δεικτών μέτρησης της ερευνητικής δραστηριότητας, που συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας κατά το δυνατόν αντικειμενικά μετρήσιμης εικόνας των ερευνητικών συστημάτων.

Μελέτες που αναφέρονται σε βιβλιομετρικούς δείκτες παρουσιάζουν την εξέλιξη της επιστημονικής παραγωγής (π.χ. σε μια χώρα ή σε επιστημονικά πεδία) και επιτρέπουν τη σύγκρισή της σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, αξιοποιώντας στοιχεία που συνδέονται με τον αριθμό των επιστημονικών δημοσιεύσεων, τον αριθμό αναφορών, τα επιστημονικά πεδία, τους φορείς που παράγουν δημοσιεύσεις κ.ά.

Με αυτόν τον τρόπο τα βιβλιομετρικά στοιχεία αποτελούν πολύτιμη πηγή δεδομένων για τα ερευνητικά πεδία στα οποία δραστηριοποιείται η επιστημονική κοινότητα, αποτυπώνουν τα νέα ερευνητικά πεδία που αναδύονται, καθώς και τα επιστημονικά δίκτυα που δημιουργούνται για την υλοποίηση κοινών ερευνητικών στόχων.

Σε τεχνικό επίπεδο, για τον υπολογισμό των δεικτών ακολουθούνται εμπεδωμένες και κοινά αποδεκτές μεθοδολογικές προσεγγίσεις στον χώρο της βιβλιομετρικής ανάλυσης, οι οποίες επικαιροποιούνται σύμφωνα με τις τάσεις και τις σχετικές προδιαγραφές που ισχύουν διεθνώς.

Οι τάσεις και οι εξελίξεις αυτές παρακολουθούνται και στην Ελλάδα από το ΕΚΤ που συγκεντρώνει, επεξεργάζεται και δημοσιεύει, συστηματικά, στοιχεία για τους βιβλιομετρικούς δείκτες.

Για τον υπολογισμό των δεικτών ακολουθούνται οι πλέον έγκυρες μεθοδολογικές προσεγγίσεις στον χώρο της βιβλιομετρικής ανάλυσης, ενώ χρησιμοποιούνται εξειδικευμένες εφαρμογές λογισμικού που έχει αναπτύξει το ΕΚΤ για την επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων και τον υπολογισμό των βιβλιομετρικών δεικτών (καθαρισμός, θεματική κατηγοριοποίηση, κανονικοποίηση, υπολογισμός, γραφιστική απεικόνιση).

Μάλιστα, κεντρικός στόχος της δραστηριότητας του ΕΚΤ είναι και η υποστήριξη της άσκησης δημόσιας πολιτικής στους τομείς ανώτατης εκπαίδευσης, έρευνας, τεχνολογίας και καινοτομίας, βάσει και βιβλιομετρικών στοιχείων.

Πρακτικά, η αυξανόμενη σημασία των επιστημονικών δημοσιεύσεων ως στοιχείο που προσδίδει αξία στην ερευνητική, αναπτυξιακή και καινοτομική πορεία της χώρας μας, αποδεικνύεται και από την αξιοποίηση των βιβλιομετρικών δεικτών

που παράγει το ΕΚΤ, στην παρακολούθηση της στρατηγικής έξιμηνης εξειδίκευσης (RIS3) στην Ελλάδα.

Σημειώνεται ότι η παραγωγή των βιβλιομετρικών δεικτών σε διεθνή περιοδικά την περίοδο 2002-2016 πραγματοποιείται στο πλαίσιο του Υποέργου 5 «Παραγωγή δεικτών RIS3 για τα έτη 2016-2023» της Πράξης «Εγκατάσταση Μηχανισμού Παρακολούθησης (Monitoring Mechanism) της υλοποίησης της εθνικής στρατηγικής RIS3-Συλλογή και επεξεργασία Δεικτών», που υλοποιείται από το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος "Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΣΠΑ 2014-2020)", με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης-Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης.

### info

"Ελληνικές Επιστημονικές Δημοσιεύσεις 2002-2016: Βιβλιομετρική ανάλυση ελληνικών δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά - Web of Science"

<http://report07.metrics.ekt.gr>

EKT - Δείκτες Έρευνας, Ανάπτυξης, Καινοτομίας

<http://metrics.ekt.gr>

Web of Science <https://clarivate.com/products/web-of-science/>

(**ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ** ΕΡΕΥΝΑ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, Τεύχος 112, Ιούνιος - Αύγουστος 2018, σελ. 12-17, [http://www.ekt.gr/sites/ekt-site/files/magazine-files/Kainotomia\\_112.pdf](http://www.ekt.gr/sites/ekt-site/files/magazine-files/Kainotomia_112.pdf))

## Η Λέσβος των ηφαιστειών...

Η Λέσβος είναι ένα νησί γέννημα-θρέμμα των ηφαιστειών. Μπορεί το παγκοσμίου φήμης Απολιθωμένο Δάσος στο Σίγρι να μονοπωλεί το τουριστικό ενδιαφέρον, ωστόσο ολόκληρο το νησί αποτελεί ένα πελώριο γεωλογικό πάρκο, εξίσου σημαντικό, το οποίο άλλωστε δημιουργήθηκε μετά από αλυσιδωτές ηφαιστειακές εκρήξεις, όταν το Κεντρικό και το Βόρειο Αιγαίο συγκλονίζονταν από έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του Κατώτερου Μειόκαινου (πριν από 16 με 21 εκατομμύρια χρόνια).

Μεγάλα ηφαίστεια όπως της Βατούσας, του Λεπέτυμνου, της Άγρας και της Ανεμότιας συντάραξαν με τις ηφαιστειακές εκρήξεις τους την περιοχή της σημερινής Λέσβου δημιουργώντας εντυπωσιακά ηφαιστειογενή τοπία, πετρώματα, ηφαιστειακές γεωμορφές, θερμές πηγές, φυσικοί πόροι που τους εκμεταλλεύτηκαν οι άνθρωποι στο πέρασμα των χρόνων.

Η λειτουργία των ηφαιστειών της Λέσβου συνδέεται με τη βύθιση της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα. Καθώς η βυθιζόμενη αφρικανική πλάκα φτάνει σε βάθος δεκάδων χιλιομέτρων, τα πετρώματα του ωκεάνιου πυθμένα της τήκονται. Το ρευστό μάγμα που δημιουργείται είναι ελαφρύτερο από τα γειτονικά υλικά της ασθενόσφαιρας, με αποτέλεσμα να κινείται προς τα πάνω και να φτάνει στην επιφάνεια της γης όπου και σχηματίζει ηφαίστεια. Σήμερα η καταβύθιση αυτή γίνεται νότια της Κρήτης και τα μεγάλα ηφαίστεια της Λέσβου έχουν πλέον σιγήσει.

### Ηφαιστειακός Δόμος Υψηλού – Στηλοειδείς Λάβες

Ο ηφαιστειακός Δόμος του Όρδυμνου είναι ένα από τα πιο εντυπωσιακά ηφαιστειακά οικοδομήματα της Λέσβου. Με το χαρακτηριστικό κωνικό του σχήμα και υψόμετρο 634 μ. δεσπόζει στην τοπογραφία της δυτικής χερσονήσου.



Σχηματίστηκε στην τελευταία φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας, πριν από 16,5 εκατομμύρια χρόνια και αποτελεί το μεγαλύτερο από μία σειρά ηφαιστειακών δόμων που διατάσσονται κατά μήκος μιας μεγάλης τεκτονικής διάρρηξης με διεύθυνση από βορρά προς νότο, που φτάνουν μέχρι την Ερεσό.

Η δημιουργία του συνδέεται με άνοδο μάγματος που κινήθηκε με μικρή ταχύτητα, διαπέρασε τα παλιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, αναθόλωσε τα στρώματα των πυροκλαστικών σχηματισμών που κάλυπταν την περιοχή και δημιούργησε ένα γιγαντιαίο θόλο χωρίς να προκληθεί ηφαιστειακή εκρήξη. Το μάγμα ψύχθηκε και στερεοποιήθηκε σε

μικρό, σχετικά, βάθος. Η διάβρωση των πυροκλαστικών πετρωμάτων που κάποτε τον περιέβαλαν, αποκάλυψε το γιγαντιαίο θόλο, κορυφή του οποίου είναι σήμερα μια από τις ψηλότερες της δυτικής Λέσβου.

Στη βόρεια πλευρά του λόφου δεσπόζουν εντυπωσιακές στηλοειδείς μορφές λάβας, οι οποίες δημιουργήθηκαν εξαιτίας της απότομης ψύξης του διάπυρου υλικού.



Στην κορυφή του ηφαιστειακού δόμου, στη θέση παλιότερου οχυρού και βυζαντινής φρουκτωρίας, είναι χτισμένη η Μονή του Αγίου Ιωάννη του Θεολόγου. Η παράδοση τοποθετεί την ίδρυση της μονής κατά τους βυζαντινούς χρόνους, πριν το 800 μ.Χ. και είναι γνωστή ως Μονή Υψηλού.

### Λακκόλιθος Ερεσού

Ο ηφαιστειακός δόμος Ερεσού είναι ο μεγάλος λόφος του Προφήτη Ηλία που δεσπόζει στα νότια του οικισμού.



Αποτελεί ένα χαρακτηριστικό ηφαιστειακό οικοδόμημα που ανήκει σε μία σειρά ηφαιστειακών δόμων που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή και σχηματίστηκαν στην τελευταία φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας, πριν από 16,5 εκατομμύρια χρόνια.

Η δημιουργία τους συνδέεται με άνοδο μάγματος που κινήθηκε με μικρή ταχύτητα, διαπέρασε και ανύψωσε στην επιφάνεια τα παλιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, που εμφανίζονται σήμερα τοποθετημένα πάνω στα νεώτερα ηφαιστειακά πετρώματα κατά μήκος της επαρχιακής οδού Άντισσας – Ερεσού.

Σήμερα στην κορυφή του λόφου είναι χτισμένη η εκκλησία του Προφήτη Ηλία.

Στην ευρύτερη περιοχή η έντονη διάβρωση των επιφανειακών πετρωμάτων και η τεκτονική δραστηριότητα αποκαλύπτει μια



δομή που πιθανόν αποτελεί ένα μεγάλο μαγματικό θάλαμο. Η δομή που ονομάζεται λακκόλιθος, δημιουργήθηκε από διείσδυση μάγματος στα προϋπάρχοντα πετρώματα, επεκτείνεται οριζόντια και τα αναθολώνει με αποτέλεσμα να εμφανίζει επίπεδη βάση και μανιταροειδή κορυφή.

### Ηφαιστειακή Φλέβα Ερεσού

Η ηφαιστειακή φλέβα της Ερεσού, αποτελεί μια χαρακτηριστική γεωμορφή που δημιούργησε η νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Λέσβο, η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.



Η φλέβα σχηματίστηκε από διείσδυση ρευστής λάβας, ανδευσιτικής σύστασης, σε προϋπάρχοντα ηφαιστειακά πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν στην κύρια φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας πριν από 18,5 έως 17 εκατομμύρια χρόνια. Η διείσδυση της λάβας στα ανώτερα στρώματα του φλοιού οδήγησε στη σταδιακή ψύξη και τη στερεοποίησή της.

Τα πετρώματα που περιέβαλαν την ηφαιστειακή φλέβα διαβρώθηκαν μετά το τέλος της ηφαιστειακής δραστηριότητας, ενώ η λάβα, ανθεκτικότερη στη διάβρωση, δημιούργησε τη γεωμορφή που παρατηρούμε στον αγροτικό δρόμο Ερεσού – Σιγρίου.

### Τι είναι μια ηφαιστειακή φλέβα;

Οι ηφαιστειακές φλέβες είναι δομές ηφαιστειακών πετρωμάτων, προσανατολισμένες κάθετα ή ελαφρώς κεκλιμένες σε σχέση με τα πετρώματα μέσα στα οποία φιλοξενούνται. Κατά κανόνα κόβουν τα προϋπάρχοντα πετρώματα.

### Πως δημιουργούνται;

Οι ηφαιστειακές φλέβες δημιουργούνται σε περιόδους έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας, όταν ανερχόμενο διάπυρο υλικό από το εσωτερικό της γης, ακολουθώντας μια μεγάλη ρωγμή στο φλοιό, διαπερνάει τα παλαιότερα γεωλογικά στρώματα και ανεβαίνει προς την επιφάνεια. Στη συνέχεια το διάπυρο μάγμα κρύνει και στερεοποιείται παίρνοντας το σχήμα της ρωγμής.

### Ποιες είναι οι διαστάσεις τους;

Παρότι το πάχος των φλεβών μπορεί να είναι από μερικά εκατοστά μέχρι και δεκάδες μέτρα, συνήθως κυμαίνεται από 1 έως 20 μέτρα. Το μήκος μιας φλέβας είναι γενικά μεγαλύτερο από το πάχος της και καθορίζεται κυρίως από τις ρωγμές των πετρωμάτων, μέσα στις οποίες έχει διεισδύσει και παγιδευτεί.

### Ηφαιστειακός Δόμος Μαστού – Ακρόπολη Ερεσού

Ο ηφαιστειακός δόμος Μαστός βρίσκεται στη Σκάλα Ερεσού. Στην κορυφή του ήταν χτισμένη η αρχαία Ακρόπολη της Ερεσού.



Αποτελεί το νοτιότερο από μία σειρά ηφαιστειακών δόμων που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή και σχηματίστηκε στην τελευταία φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας, πριν από 16,5 εκατομμύρια χρόνια.

Η δημιουργία του συνδέεται με άνοδο μάγματος που κινήθηκε με μικρή ταχύτητα, διαπέρασε τα παλιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, αναθόλωσε τα παλαιότερα στρώματα των πυροκλαστικών σχηματισμών που κάλυπταν την περιοχή και δημιούργησε ένα γιγαντιαίο θόλο χωρίς να προκληθεί ηφαιστειακή έκρηξη. Το μάγμα ψύχθηκε και στερεοποιήθηκε σε μικρό, σχετικά, βάθος.

Η διάβρωση των πυροκλαστικών πετρωμάτων που κάποτε τον περιέβαλαν, αποκάλυψε τον εντυπωσιακό θόλο. Στην κορυφή του, εκεί που κάποτε δέσποζε η αρχαία ακρόπολη και ίσως ανέβαινε η Σαπφώ για να αγναντέψει το Αιγαίο, στέκουν σήμερα τα ερείπια του πύργου των Γατελούζων.

### Ηφαιστειακός Δόμος Πυθαρίου

Από τα πιο εντυπωσιακά ηφαιστειακά οικοδομήματα της Λέσβου είναι ο ηφαιστειακός δόμος (θόλος) που βρίσκεται στην περιοχή του φράγματος στη Μονή Πυθαρίου, κοντά στην επαρχιακή οδό Μεσοτόπου – Ερεσού. Πρόκειται για ένα λόφο με απότομες πλαγιές, που παρουσιάζει στηλοειδή κατάτμηση.



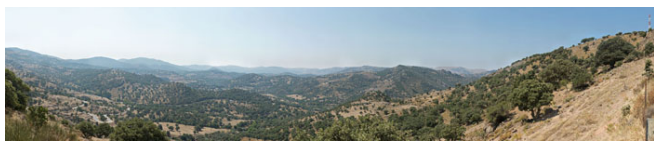
Σχηματίστηκε στην τελευταία φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας, πριν από 16,5 εκατομμύρια χρόνια και αποτελεί το μεγαλύτερο από μία σειρά ηφαιστειακών δόμων που εμφανίζονται στην ίδια περιοχή κατά μήκος μια μεγάλης ηφαιστειακής φλέβας με διεύθυνση Α-Δ.

Η δημιουργία του συνδέεται με άνοδο μάγματος που κινήθηκε με μικρή ταχύτητα, διαπέρασε τα παλιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, αναθόλωσε τα παλαιότερα στρώματα των πυροκλαστικών σχηματισμών που κάλυπταν την περιοχή και δημιούργησε ένα γιγαντιαίο θόλο χωρίς να προκληθεί ηφαιστειακή έκρηξη. Το μάγμα ψύχθηκε και στερεοποιήθηκε σε μικρό, σχετικά, βάθος. Η διάβρωση των πυροκλαστικών πετρωμάτων που κάποτε τον περιέβαλαν, αποκάλυψε τον εντυπωσιακό θόλο.



## Δόμοι – Ηφαιστειακή Καλδέρα Βατούσας

Από τις μεγαλύτερες ηφαιστειακές δομές της Λέσβου είναι η ηφαιστειακή καλδέρα της Βατούσας με διάμετρο που ξεπερνά τα 8,5 χιλιόμετρα. Ο όρος καλδέρα ή καλντέρα προέρχεται από τα ισπανικά (caldera: καζάνι) και περιγράφει το βύθισμα του αναγλύφου που σχηματίζεται από την κατάρρευση του ηφαιστειακού κώνου ενός ηφαιστείου ή τη διάβρωση των τοιχωμάτων του ηφαιστειακού κρατήρα.



Το ηφαίστειο της Βατούσας συνδέεται με την κύρια ηφαιστειακή δραστηριότητα της Λέσβου που έλαβε χώρα πριν από 18,5 έως 17 εκατομμύρια χρόνια. Διαδοχικές ηφαιστειακές εκρήξεις διαμόρφωσαν την εκτεταμένη καλδέρα και προκάλεσαν την κατάρρευση της δυτικής πλευράς του ηφαιστειακού κώνου.

Οι λόφοι που περιβάλλουν σήμερα τη Βατούσα αποτελούν τα όρια της καλδέρας. Μετά τον σχηματισμό της, μεταγενέστερη ανάβλυση μάγματος, σχημάτισε μικρούς ηφαιστειακούς δόμους, που παρατηρούμε σήμερα ανάμεσα στη Βατούσα και τα Χίδηρα. Η υδροθερμική δραστηριότητα που ακολούθησε την ηφαιστειακή δράση προκάλεσε την αποσάθρωση των πετρωμάτων στο εσωτερικό της καλδέρας.

Στο μεγάλο χρονικό διάστημα που πέρασε από την περίοδο που το ηφαίστειο ήταν ενεργό, σημειώθηκαν έντονες τεκτονικές κινήσεις, διάβρωση και καταστροφή των πετρωμάτων με αποτέλεσμα να μην διακρίνεται εύκολα η αρχική μορφή του. Ωστόσο παρατηρώντας κάποιος προσεκτικά την περιοχή μπορεί να αντιληφθεί το σχήμα της μεγάλης ελλειψοειδούς καλδέρας. Στο εσωτερικό της λεκάνης οργιάζει η βλάστηση λόγω του πλούσιου εδάφους που δημιουργήσε η αποσάθρωση των ηφαιστειακών πετρωμάτων.

## Ηφαιστειακή Φλέβα Φίλιας

Η ηφαιστειακή φλέβα της Φίλιας αποτελεί μια χαρακτηριστική γεωμορφή που δημιούργησε η νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Λέσβο, η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.



Η φλέβα της Φίλιας σχηματίστηκε από διείσδυση δακτινικού μάγματος σε προϋπάρχοντα ηφαιστειακά πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν στην κύρια φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας πριν από 18,5 έως 17 εκατομμύρια χρόνια. Η διείσδυση της λάβας στα ανώτερα στρώματα του φλοιού οδήγησε σε ψύξη και στερεοποίησή της.

Τα πετρώματα που περιέβαλαν την ηφαιστειακή φλέβα διαβρώθηκαν μετά το τέλος της ηφαιστειακής δραστηριότητας ενώ το δακτινικό πέτρωμα, ανθεκτικότερο στη διάβρωση, δημιούργησε τη γεωμορφή που στεφανώνει το λόφο πάνω από τον οικισμό της Φίλιας.

## Ηφαίστειο Ανεμότιας

Το ηφαίστειο της Ανεμότιας είναι ένα από τα καλύτερα διατηρημένα ηφαίστεια της Λέσβου. Ευδιάκριτος είναι ο κρατήρας του ηφαιστείου στο βάθος της κοιλάδας, ενώ οι γύρω πλαγιές αποτελούν τα τοιχώματα του κρατήρα. Το χωριό της Ανεμότιας είναι χτισμένο στις εσωτερικές παρυφές του κρατήρα.



Εντυπωσιακές εικόνες ηφαιστειακών εκχύσεων ρευμάτων λάβας πάνω σε ηφαιστειακούς τόφφους εμφανίζονται στη βόρεια πλευρά του κάμπου της Ανεμότιας, κατά μήκος του δρόμου Καλλονής – Σιγρίου.

Ο ορίζοντας των ηφαιστειακών τόφφων παρεμβάλλεται και διαχωρίζει τις κατώτερες παλαιότερες ηφαιστειακές εκχύσεις λάβας που εμφανίζονται έντονα εξαλλοιωμένες στη νότια πλευρά του κάμπου της Ανεμότιας, από τις νεώτερες που εμφανίζονται στη βόρεια πλευρά και φαίνεται να τοποθετούνται πάνω από τα πυροκλαστικά πετρώματα.

Το ηφαίστειο της Ανεμότιας ήταν ενεργό πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.

## Ηφαιστειακός Δόμος Μήθυμνας

Από τα πιο εντυπωσιακά ηφαιστειακά οικοδομήματα της Λέσβου είναι ο ηφαιστειακός δόμος (θόλος) που βρίσκεται στη Μήθυμνα.



Το κάστρο και ο οικισμός της Μήθυμνας χτίστηκαν πάνω στον ηφαιστειακό δόμο που σχηματίστηκε από άνοδο μάγματος στην τελευταία φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας της Λέσβου, πριν από 16,5 εκατομμύρια χρόνια.

Η δημιουργία του συνδέεται με άνοδο μάγματος που κινήθηκε με μικρή ταχύτητα, διαπέρασε τα παλιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, αναθόλωσε τα παλαιότερα στρώματα των πυροκλαστικών σχηματισμών που κάλυπταν την περιοχή και δημιούργησε ένα γιγαντιαίο θόλο χωρίς να προκληθεί ηφαιστειακή έκρηξη. Το μάγμα ψύχθηκε και στερεοποιήθηκε σε μικρό, σχετικά, βάθος. Η διάβρωση των πυροκλαστικών πετρωμάτων που κάποτε τον περιέβαλαν, αποκάλυψε τον εντυπωσιακό θόλο.



## Ηφαιστειακός Λαιμός Πέτρας

Ο μεγάλος βράχος της Παναγίας που δεσπόζει στο κέντρο του οικισμού της Πέτρας, αποτελεί ένα ηφαιστειακό οικοδόμημα που ονομάζεται ηφαιστειακός λαιμός.



Οι ηφαιστειακοί λαιμοί, είναι σωληνοειδείς αγωγοί που διοχετεύουν ρευστό μάγμα στην επιφάνεια της γης συνδέοντάς την με το θάλαμο μάγματος, ο οποίος βρίσκεται στο εσωτερικό του γήινου φλοιού και τροφοδοτεί ένα ηφαίστειο.

Ο ηφαιστειακός λαιμός πάνω στον οποίο χτίστηκε η εκκλησία της Παναγίας της Γλυκοφιλούσας αποτελεί ένα πλευρικό ηφαιστειακό αγωγό τον οποίο τροφοδοτούσε με ανδεδειγμένη λάβα ο υπόγειος μαγματικός θάλαμος του ηφαιστείου του Λεπέτυμνου.

Τα πετρώματα που περιέβαλαν τον ηφαιστειακό λαιμό διαβρώθηκαν μετά το τέλος της ηφαιστειακής δραστηριότητας ενώ η ανδεδειγμένη λάβα καθώς ήταν ανθεκτικότερη στη διάβρωση, δημιούργησε το μεγάλο βράχο της Πέτρας.

## Ηφαιστειακή Φλέβα Αυλάκι Πέτρας

Η ηφαιστειακή φλέβα στο Αυλάκι της Πέτρας αποτελεί μια χαρακτηριστική γεωμορφή που δημιούργησε η νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Λέσβο, η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.

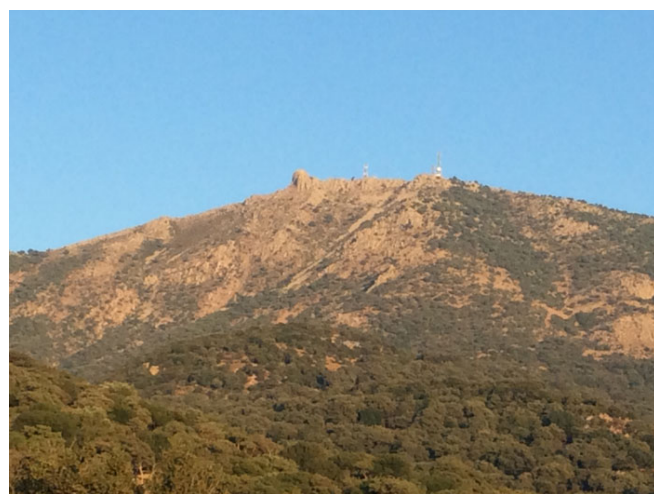


Η φλέβα στο Αυλάκι σχηματίστηκε από διείσδυση δακτιτικού μάγματος σε προϋπάρχοντα ηφαιστειακά πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν στην κύρια φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας πριν από 18,5 έως 17 εκατομμύρια χρόνια. Η διείσδυση της λάβας στα ανώτερα στρώματα του φλοιού οδήγησε σε ψύξη και στερεοποίησή της.

Τα πετρώματα που περιέβαλαν την ηφαιστειακή φλέβα διαβρώθηκαν μετά το τέλος της ηφαιστειακής δραστηριότητας ενώ το δακτιτικό πέτρωμα, ανθεκτικότερο στη διάβρωση, δημιούργησε τη γεωμορφή που στεφανώνει το λόφο στο Αυλάκι.

## Ηφαίστειο Λεπέτυμνου – Δόμοι Προφήτη Ηλία και Βίγλας

Το ηφαίστειο του Λεπέτυμνου, είναι το μεγαλύτερο ηφαιστειακό κέντρο της Λέσβου. Αρχικά δημιουργήθηκε ένα μεγάλο στρωματοηφαίστειο στη βόρεια Λέσβο. Βίαιες ηφαιστειακές εκρήξεις που ακολούθησαν δημιούργησαν μια μεγάλη ηφαιστειακή καλδέρα. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα συνεχίστηκε, και στο εσωτερικό της μεγάλης καλδέρας δημιουργήθηκαν δύο μεγάλοι ηφαιστειακοί δόμοι που έφτασαν σε ύψος τα 968 μέτρα, σχηματίζοντας τις κορυφές Προφήτης Ηλίας και Βίγλα.



Η υδροθερμική δραστηριότητα που ακολούθησε την ηφαιστειακή δράση προκάλεσε την αποσάθρωση των πετρωμάτων στο εσωτερικό της καλδέρας δημιουργώντας εκτεταμένες ζώνες πυριτίωσης αλλά και τα κοιτάσματα στυπτηρίας, στα οποία οφείλει το όνομα του ο οικισμός της Στύψης. Τα κοιτάσματα αυτά είχαν στρατηγική σημασία κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα λόγω της αιμοστατικής δράσης του πετρώματος. Νότια της Στύψης στο εσωτερικό της καλδέρας εντοπίστηκε ένα από τα μεγαλύτερα γεωθερμικά πεδία της Λέσβου.



## Ηφαιστειακή Φλέβα Αλυφαντών

Μια εντυπωσιακή εικόνα διείσδυσης ηφαιστειακού υλικού στα παλαιότερα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου της Λέσβου εμφανίζεται στην περιοχή της Παγανής. Στην τομή του λατομείου εμφανίζεται η φλεβική διείσδυση ηφαιστειακού υλικού μέσα σε παχυστρωματώδεις κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, η οποία όμως δεν φθάνει μέχρι την επιφάνεια καθώς την σκεπάζει το τελευταίο επιφανειακό στρώμα ασβεστόλιθου.



Δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια της νεώτερης ηφαιστειακής δραστηριότητας στη Λέσβο, η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.



Το ηφαίστειο της Άγρας συνδέεται με τη νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα στην Λέσβο η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια. Διαδοχικές ηφαιστειακές εκρήξεις διαμόρφωσαν την καλά διατηρημένη καλδέρα.

Ο οικισμός της Άγρας είναι χτισμένος στη δυτική εσωτερική πλευρά της καλδέρας. Οι λόφοι που περιβάλλουν σήμερα την Άγρα αποτελούν τα όρια της καλδέρας.

Παρά το μεγάλο χρονικό διάστημα που πέρασε από την περίοδο που το ηφαίστειο ήταν ενεργό, διατηρεί καλύτερα από κάθε άλλη δομή το χαρακτηριστικό σχήμα της καλδέρας.

Νεώτερη τεκτονική δραστηριότητα δημιούργησε την έξοδο του υδρογραφικού δικτύου στη νότια πλευρά της καλδέρας που αποστραγγίζει την ηφαιστειακή λεκάνη.

(ΠΟΛΙΤΙΚΑ, 29 Ιανουαρίου 2019, Πληροφορίες – Εικόνες: <http://www.lesvosgeopark.gr/%ce%b7%cf%86%ce%b1%ce%af%cf%83%cf%84%ce%b5%ce%b9%ce%b1>, [https://www.politikalesvos.gr/i-lesvos-ton-ifasteion/?fbclid=IwAR1v7m3KtOV5HO\\_fWiL3rtZXsbi3FuilRtYmYfh8RkvX-t4bQ3NDxwX1wRA](https://www.politikalesvos.gr/i-lesvos-ton-ifasteion/?fbclid=IwAR1v7m3KtOV5HO_fWiL3rtZXsbi3FuilRtYmYfh8RkvX-t4bQ3NDxwX1wRA))

### Ηφαιστειακή Φλέβα Μήθυμνας

Η ηφαιστειακή φλέβα της Μήθυμνας, είναι ορατή στο δρόμο που συνδέει τη Μήθυμνα με το Βαφειό και αποτελεί μια χαρακτηριστική γεωμορφή που δημιούργησε η νεώτερη ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Λέσβο, η οποία ξεκίνησε πριν από 17 εκατομμύρια χρόνια.



Η φλέβα της Μήθυμνας σχηματίστηκε από διείσδυση δακτυλικού μάγματος σε προϋπάρχοντα ηφαιστειακά πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν στην κύρια φάση της ηφαιστειακής δραστηριότητας πριν από 18,5 έως 17 εκατομμύρια χρόνια. Η διείσδυση του μάγματος στα ανώτερα στρώματα του φλοιού οδήγησε σε ψύξη και στερεοποίησή της.

Τα πετρώματα που περιέβαλαν την ηφαιστειακή φλέβα διαβρώθηκαν μετά το τέλος της ηφαιστειακής δραστηριότητας ενώ η δακτυλική λάβα, ανθεκτικότερη στη διάβρωση, δημιούργησε τη γεωμορφή που παρατηρούμε σήμερα στον δρόμο Μήθυμνας – Βαφειού.

### Καλδέρα Άγρας

Η ηφαιστειακή καλδέρα της Άγρας, με διάμετρο 6,5 χιλιόμετρα, είναι μια από τις νεώτερες ηφαιστειακές δομές της Λέσβου και βρίσκεται νότια από την παλαιότερή της καλδέρα της Βατούσας.



## Principal Geotechnical Engineer

Dear Geotechnical Engineers,

To start 2019 we are helping an infrastructure consultancy in London to find either a motivated Senior Geotechnical Engineer seeking their next career step or an experienced Principal Geotechnical Engineer looking for a change. Details of the position are below.

In 2019 we will continue to try and promote the geotechnical sector and networking among our industry specialists and any suggestions on how we can achieve this better is welcomed.

**Position:** Principal Geotechnical Engineer (Permanent)

**Company:** Independent civil and structural engineering design partnership

**Office Location:** Watford (Greater London)

**Experience:** 10 Years +

**Salary Range:** £45k to £55k

**Benefits:** Includes: health insurance, 25 days annual leave, pension, interest free travel loan and cycle to work scheme.

**Sectors:** Infrastructure (Rail & Highways), industrial, commercial, retail and

### Description of Position:

The position offers an excellent opportunity for either a motivated Senior Geotechnical Engineer seeking their next career step or an experienced Principal Geotechnical Engineer looking for change.

Working closely with the Geotechnical Technical Manager the main responsibilities include:

- Leadership, oversight and responsibility for technical delivery.
- Geotechnical design
- Technical report writing, checking & reviewing.
- Mentoring of junior staff.
- Assisting the Technical Manager with day to day management of Geotechnical Team.

### Key Skills:

- Competent in geotechnical design.
- Advanced working knowledge of geotechnical design software.
- Excellent written and verbal communication skills.
- Leadership and mentoring.

- Client interfacing and management.
- Commercial awareness.
- Ability to work within set budgets and timescales.
- Proven track record of delivery.

### Qualifications:

BEng or BSc in a relevant Civil Engineering or Geological Discipline.

MEng or MSc in related Geotechnical subject an advantage.

Chartered Status with relevant professional body.

### Jobiliti Geotechnics

Jobiliti Geotechnics is managed by professional engineers and our goal is to promote the geotechnical sector and networking among our industry specialists.

Established and run by geotechnical engineers in 2016, Jobiliti Geotechnics pays geotechnical professionals to refer successful geotechnical candidates to a vacant position. We are developing relationships with major academic institutions and other geotechnical professional associations. All candidates will be assisted and reviewed beforehand by geotechnical engineers. Employers will have access to our geotechnical advisor's CV to confirm their credentials. Ensures only the most suitable quality candidate is put forward. Ensures profits made within geotechnics stays in the community. Support your own! Ultimately we want to develop a long term business relationship with clients and candidates.

Kind regards,

Jobiliti Geotechnics



Email: [geotechnics@jobiliti.com](mailto:geotechnics@jobiliti.com)

Phone: +44 (0)78 5711 6649

Website: [www.jobiliti.com](http://www.jobiliti.com)

(η ανακοίνωση εστάλη στον Εκδότη από τον Ομότιμο Καθηγητή ΕΜΠ και μέλος της ΕΕΕΕΓΜ κ. Παύλο Μαρίνο).

# ΠΡΟΣΕΧΕΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ

Για τις παλαιότερες καταχωρήσεις περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν στα προηγούμενα τεύχη του «περιοδικού» και στις παρατιθέμενες ιστοσελίδες.

International Conference on Geotechnics - Fundamentals and Applications in Construction: New Materials, Structures, Technologies and Calculations (GFAC 2019), 6 – 8 February 2019, Saint Petersburg, Russia, <http://geo-conf2019.spbgasu.ru/en>

4<sup>th</sup> Annual URBAN UNDERGROUND SPACE & TUNNELLING 25<sup>th</sup> – 27<sup>th</sup> March 2019, Singapore, [http://email.marcus-sevans-lse.com/files/amf\\_marcus\\_evans/project\\_3935/AS-IF5039\\_-\\_Catherine.pdf](http://email.marcus-sevans-lse.com/files/amf_marcus_evans/project_3935/AS-IF5039_-_Catherine.pdf)

ICASGE'19 International Conference on Advances in Structural and Geotechnical Engineering 2019, 25 - 28 March 2019, Hurghada, Red Sea, Egypt, <http://icasge.com/conference/308>

Ground Engineering Instrumentation and Monitoring 2019 Sharing best practice and driving project efficiency, 26 March 2019, London, United Kingdom, <https://monitoring.geplus.co.uk>

13<sup>th</sup> Australia New Zealand Conference on Geomechanics 2019, 01 ÷ 03-04-2019, Perth, Australia, <http://geomechanics2019.com.au>

AFRICA 2019 Water Storage and Hydropower Development for Africa, 2-4 April 2019, Windhoek, Namibia, [www.hydropower-dams.com/pdfs/africa19.pdf](http://www.hydropower-dams.com/pdfs/africa19.pdf)

EGU General Assembly 2019, NH9.12 Natural hazard impacts on technological systems and infrastructures, 7–12 April 2019, Vienna, Austria, <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2019/session/32510>

OMIŠ 2018 8<sup>th</sup> Conference of Croatian Geotechnical Society with international participation Geotechnical challenges in karst - Karl Terzaghi and karst in Croatia 110 years ago, 11.-13. April 2019, Omiš, Split, Croatia, [www.hgd-cgs.hr/savjetovanja/omis-2019](http://www.hgd-cgs.hr/savjetovanja/omis-2019)

IICTG 2019 2<sup>nd</sup> International Intelligent Construction Technologies Group Conference "Innovate for Growth, Collaborate for Win-Win", 23-04-2019 - 25-04-2019, Beijing, China, [www.iictg.org/2019-conference](http://www.iictg.org/2019-conference)

WTC2019 Tunnels and Underground Cities: Engineering and Innovation meet Archaeology, Architecture and Art and ITA - AITES General Assembly and World Tunnel Congress, 3-9 May 2019, Naples, Italy, [www.wtc2019.com](http://www.wtc2019.com)

3<sup>rd</sup> Meeting of EWG Dams and Earthquakes An International Symposium, May 6-8, 2019, Lisbon, Portugal, <http://ewg2019.lnec.pt>

2019 Rock Dynamics Summit in Okinawa, 7-11 May 2019, Okinawa, Japan, [www.2019rds.org](http://www.2019rds.org)

International Conference on Silk-roads Disaster Risk Reduction and Sustainable Development, May 11-12, Beijing, China, [www.sidrr.com](http://www.sidrr.com)

4<sup>th</sup> Joint International Symposium on Deformation Monitoring (JISDM), 15 to 17 May, 2019, Athens, Greece, [www.jisdm2019.survey.ntua.gr](http://www.jisdm2019.survey.ntua.gr)

TRANSOILCOLD 2019 Transportation Soil Engineering in Cold Regions, 20 –23 May 2019, St. Petersburg, Russia, <http://conf-geotech.wixsite.com/transoilcold2019>



## 15<sup>th</sup> International Congress of the Geological Society of Greece 22-24 May 2019, Athens, Greece [www.gsg2019.gr](http://www.gsg2019.gr)

The International Congresses of the Geological Society of Greece are multidisciplinary earth science events, focusing on, but not limited to, the broader Aegean region and its surroundings, with the view to highlighting the contribution of geosciences to the study of natural resources, natural hazards and environment.

GSG 2019 aims at bringing together geoscientists from all over the world and to providing a forum where scientists, especially early career researchers, will present their research work in all fields of geosciences.

**GSG 2019** is organized in sessions, grouped under broad thematic headers.

### GENERAL SESSIONS

- T1 Stratigraphy, Palaeontology and Sedimentology
- T2 Geodynamics, Tectonics and Structural Geology
- T3 Geophysics and Seismology
- T4 Geochemistry, Mineralogy, Petrology, Economic Geology, Volcanology
- T5 Geomorphology, Quaternary Geology and Geoarchaeology
- T6 Geo-Energy: Energy Resources, Geothermy
- T7 Natural Hazards
- T8 Marine Geology and Oceanography
- T9 Engineering Geology, Hydrogeology and Environmental Geology
- T10 Geology and Society: Geo-environmental education and Sustainability, Geological Heritage
- T11 Geoinformatics: Remote Sensing and Information Technology in Geosciences
- T12 Atmospheric Sciences

### SPECIAL SESSIONS

- T1.S1 Updating Paleontology and Stratigraphy in Greece and Eastern Mediterranean



- T2.S1 The Hellenic Subduction, the North Anatolian Fault and the Aegean back-arc deformation: how do they interact in space and time?
- T3.S1 Statistical Seismology
- T3.S2 Seismicity & Geodynamics in the Ionian Islands and the Corinth Gulf
- T3.S3/T11.S3 HELPOS: Hellenic Plate Observation System
- T4.S1 Geochemical mapping for environmental and resource management
- T4.S2 Insights into the Nature of the Earth's Upper Mantle approached from the study of Ophiolites and Volcanic Rocks
- T6.S.1 Advances in Hydrocarbon Exploration
- T7.S1 Natural hazards under climate change impact
- T7.S2 New advances in InSAR and GNSS techniques and their applications for geohazards
- T7.S3 The Geohazard supersites initiative with emphasis on the Greek supersite (Enceladus)
- T10.S1. Highlighting, Protection and management of Geosites
- T11.S1 Innovative Sensing Techniques for Geohazards
- T11.S2 Soft Computing and Intelligent Methods in Geosciences

#### WORKSHOPS - SHORT COURSES - SEMINARS

- T4.W1 Workshop on Global-Scale Geochemical Mapping
- T9.W1 Free and open source tools for groundwater resources management
- T11. W1 Geoinformatics: Earth Observation - GIS free & open software, data and platforms

#### Contact Information

NB EVENTS  
5, Adrianoupoleos str.  
55133 Thessaloniki, Greece  
+30 2310-223461  
e-mail: [info@nbevents.gr](mailto:info@nbevents.gr)



International Course on GEOTECHNICAL and STRUCTURAL MONITORING, 27-31 May 2019, Rome, Italy, [www.geotechnicalmonitoring.eu](http://www.geotechnicalmonitoring.eu)

Underground Construction Prague 2019, June 3-5, 2019, Prague, Czech Republic, [www.ucprague.com](http://www.ucprague.com)

ICOLD 2019 Annual Meeting/Symposium, June 9-14, Ottawa, Canada, [www.icold-ciqb2019.ca](http://www.icold-ciqb2019.ca)

VII ICEGE ROMA 2019 - International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, 17 - 20 June 2019, Rome, Italy, [www.7icege.com](http://www.7icege.com)

ICONHIC2019 - 2nd International Conference on Natural Hazards and Infrastructure, 23-26 June 2019, Chania, Crete Island, Greece, <https://iconhic.com/2019/conference>

COMPDYN 2019 7<sup>th</sup> International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, 24-26 June 2019, Crete, Greece, [www.compdyn.org](http://www.compdyn.org)

IS-GLASGOW 2019 - 7th International Symposium on Deformation Characteristics of Geomaterials, 26 - 28 June 2019, Glasgow, Scotland, UK, <https://is-glasgow2019.org.uk>

cmn 2019 -Congress on Numerical Methods in Engineering, July 1 - 3, 2019, Guimarães, Portugal, [www.cmn2019.pt](http://www.cmn2019.pt)

International conference on clay science and technology, Meeting of the European Clay Groups Association (ECGA) jointly with the 56<sup>th</sup> annual meeting of The Clay Minerals Society (CMS) and the 6<sup>th</sup> Mediterranean Clay Meeting (MCM), 1 - 5 July 2019, Paris, France, <https://euroclay2019.sciencesconf.org>

7th Asia-Pacific Conference on Unsaturated Soils, August 23~25, 2019, Nagoya, Japan, [www.jiban.or.jp/e/activities/events/20190823-25-seventh-asia-pacific-conference-on-unsaturated-soils](http://www.jiban.or.jp/e/activities/events/20190823-25-seventh-asia-pacific-conference-on-unsaturated-soils)

The 17th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 1<sup>st</sup> - 6<sup>th</sup> September 2019, Reykjavik Iceland, [www.ecsmge-2019.com](http://www.ecsmge-2019.com)

SECED 2019 Conference Earthquake risk and engineering towards a resilient world, 9-10 September 2019, Greenwich, London, U.K., [www.seced.org.uk/2019](http://www.seced.org.uk/2019)

15th International Benchmark Workshop on Numerical Analysis of Dams, 9th - 11th September 2019, Milano, Italy, [www.eko.polimi.it/index.php/icold-bw2019](http://www.eko.polimi.it/index.php/icold-bw2019)

3rd International Conference "Challenges in Geotechnical Engineering" CGE-2019, 10-09-2019 - 13-09-2019, Zielona Gora, Poland, [www.cgeconf.com](http://www.cgeconf.com)

14th ISRM International Congress, 13-18 September 2019, Iguaçu Falls, Brazil, [www.isrm2019.com](http://www.isrm2019.com)

12<sup>th</sup> Asian Regional Conference of IAEG, 23 ~ 27 September 2019, Jeju Island, Republic of Korea (South Korea), [www.iaegarc12.org](http://www.iaegarc12.org)



1<sup>st</sup> MYGEC 1<sup>st</sup> Mediterranean Young Geotechnical Engineers Conference, Double Events - MYGEC & EYGEC, 23-24<sup>th</sup> September, 2019, Bodrum, Muğla, Turkey, <http://mygec2019.org>

27<sup>th</sup> EYGEC 27<sup>th</sup> European Young Geotechnical Engineers Conference, Double Events - MYGEC & EYGEC, 26-27<sup>th</sup> September, 2019, Bodrum, Muğla, Turkey, <http://eygec2019.org>

3rd ICTITG International Conference on Information Technology in Geo-Engineering, Sep. 29-02 Oct., 2019, Guimarães, Portugal, [www.3rd-icitg2019.civil.uminho.pt](http://www.3rd-icitg2019.civil.uminho.pt)

11<sup>th</sup> ICOLD European Club Symposium, 2 - 4 October 2019, Chania Crete - Greece, [www.eurcold2019.com](http://www.eurcold2019.com)

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής και Τεχνικής Σεισμολογίας 20 Χρόνια Μετά..., Αθήνα, 4-6 Οκτωβρίου, 2019, [www.eltam.org](http://www.eltam.org)



**XVII African Regional Conference on  
Soil Mechanics and Geotechnical Engineering**  
**07-09 October 2019, Cape Town, South Africa**  
[www.arc2019.org](http://www.arc2019.org)

The South African Institution of Civil Engineering cordially invites all our colleagues from Africa and beyond to attend the 17th African Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering.

Hosted in one of the continent's most iconic cities, this conference will serve practitioners, academics and students of all geotechnical backgrounds. The conference will take place at the Cape Town International Convention Centre (CTICC) offering world class conferencing facilities in the heart of South Africa's mother city and will offer extensive opportunities for Technical Committee Meetings, Workshops, Seminars, Exhibitions and Sponsorships. Exciting Technical Visits, including tours to the famous Robben Island, await.

The main theme of the 17<sup>th</sup> ARCSMGE is **"Innovation and Sustainability in Geotechnics for Developing Africa"**. The theme originates from the fact that Africa as a whole suffers from a pronounced infrastructural deficit when compared to other developed countries and regions.

Therefore, both innovative and sustainable infrastructure is crucial for Africa's economic integration. As such, the vision of improved geotechnics is a positive notion directed at the development of the continent.

**List of Topics**

- Analysis/modelling
- Case studies
- Lateral support, slopes, piled foundations and design
- Ground improvement
- Laboratory testing/soil characterisation
- Mechanically stabilised ground
- Site characterisation
- Tailings and landfills
- Other

**Contact**

PO Box 10125  
Cinda Park  
1463  
Tel: +27 (0) 82 323 3910  
E-Mail: [info@arc2019.org](mailto:info@arc2019.org)



**7<sup>th</sup> African Young Geotechnical Engineers  
Conference**  
**6 October 2019, Cape Town, South Africa**  
[www.arc2019.org/ayge-landing](http://www.arc2019.org/ayge-landing)

The 7th African Young Geotechnical Engineers' Conference will take place on 6 October 2019, the day preceding the African Regional Conference (ARC) opening. The conference venue will be shared with the ARC delegates to initiate dialogue between junior and senior engineers while young geotechnical engineers acquaint themselves with the industry standards, new geotechnical developments and resources available to further their careers.

The YGE conference provides an approachable audience within a vibrant environment where young presenters under the age of 35 are encouraged to exercise their presentation and technical writing skills on a continental platform.

**Conference Secretariat**

Yolandé van den Berg  
Email: [ayge@arc2019.org](mailto:ayge@arc2019.org)  
Cell: +27 (0)82 323 3910



HYDRO 2019 Concept to closure: practical steps, 14-16 October 2019, Porto, Portugal, [www.hydropower-dams.com/hydro-2019](http://www.hydropower-dams.com/hydro-2019)

XVI Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 21 - 25 October 2019, Taipei, China  
[www.16arc.org](http://www.16arc.org)

2019 GEOMEAST International Congress & Exhibition, 10 -14 November 2019, Cairo, Egypt, [www.geomeast2019.org](http://www.geomeast2019.org)

XVI Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 18-22 November 2019, Cancun, Quintana Roo, Mexico, <http://panamerican2019mexico.com/panamerican>

YSRM2019 - The 5th ISRM Young Scholars' Symposium on Rock Mechanics and REIF2019 - International Symposium on Rock Engineering for Innovative Future - Future Initiative for Rock Mechanics and Rock Engineering - Collaboration between Young and Skilled Researchers/Engineers - 1-4 December 2019, Okinawa, Japan, [www.ec-pro.co.jp/ysrm2019/index.html](http://www.ec-pro.co.jp/ysrm2019/index.html)

GEOTEC HANOI 2019 The 4<sup>th</sup> International Conference on Geotechnics for Sustainable Infrastructure Development, November 28 - 29, 2019, Hanoi, Vietnam, <https://geotechn.vn>

15th International Conference on Geotechnical Engineering, and 9th Asian Young Geotechnical Engineers Conference, 05 ÷ 07-12-2019, Lahore, Pakistan, <http://www.pges-pak.org>



**14th Baltic Sea Geotechnical Conference 2020**  
**25 ÷ 27 May 2020, Helsinki, Finland**

Organiser: Finnish Geotechnical Society  
Contact person: Leena Korkiala-Tanttu  
Email: [leena.korkiala-tanttu@aalto.fi](mailto:leena.korkiala-tanttu@aalto.fi)  
Website: <http://www.ril.fi/en/events/bsgc-2020.html>  
Email: [ville.raassakka@ril.fi](mailto:ville.raassakka@ril.fi)



### Nordic Geotechnical Meeting 27-29 May 2020, Helsinki, Finland

Contact person: Prof. Leena Korkiala-Tanttu  
Address: SGY-Finnish Geotechnical Society,  
Phone: +358-(0)50 312 4775  
Email: [leena.korkiala-tanttu@aalto.fi](mailto:leena.korkiala-tanttu@aalto.fi)



EUROCK 2020 Hard Rock Excavation and Support, 14-19  
June 2020, Trondheim, Norway, [www.eurock2020.com](http://www.eurock2020.com)



### DFI Deep Mixing 2020 15 to 17 June 2020, TBD, Gdansk, Poland

Organizer: Deep Foundations Institute  
Contact person: Theresa Engler  
Address: 326 Lafayette Avenue, Hawthorne, NJ 07506, USA  
Phone: 19734234030  
Fax: 19734234031  
Email: [tengler@dfi.org](mailto:tengler@dfi.org)  
Website: <http://www.dfi.org>  
Email: [staff@dfi.org](mailto:staff@dfi.org)



[www.erasmus.gr/microsites/1168](http://www.erasmus.gr/microsites/1168)

The Conference Geotechnical Engineering Education 2020 (GEE2020) is organized by the Technical Committee [TC306](#) for Geo-Engineering Education of the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering ([ISSMGE](#)), under the auspices of the [Hellenic SSMGE](#) and the [School of Civil Engineering](#) of the National Technical University of Athens.

The International Conferences on Geotechnical Engineering Education are now well established since TC306 took over their organization under the auspices of ISSMGE. The conference in Athens will be the fifth, after Sinaia, Romania (2000), Constantza, Romania (2008), Galway, Ireland (2012) and Belo Horizonte, Brazil (2016). The proceedings of the 2008, 2012 and 2016 conferences are available through the [Online Library of ISSMGE](#).

The Conference GEE2020 has two priority themes (in addition to more typical education themes such as curricula, course-work and educational material) that include: (A) two-way interaction between industry and academia for co-production of educational material and curriculum development and (B) familiarizing young geotechnical faculty and late-stage PhD candidates with research-based good practices in engineering education. Priority theme (B) will be reinforced by awarding –on a competitive basis– the surplus of the conference to covering the expenses of young geotechnical engineering researchers participating in engineering education conferences.

The organizing committee of GEE2020 plans to set a standard for a "next generation" conference by opening it to remote participants through the internet. Invited presentations and panel discussions will be broadcasted with live streaming. In addition, some key lectures will be videotaped, edited and made available online. The design and the publicity of the conference aim to make it attractive to a critical mass of participants contributing papers and of active attendees. These features, together with publishing the proceedings online immediately after the conference, will maximize its impact.

Guidelines for abstract submission will be available **by January 15, 2019**.

#### Contact

Conference Organizing Committee [gee2020athens@gmail.com](mailto:gee2020athens@gmail.com)

Conference Secretariat [info@gee2020.org](mailto:info@gee2020.org)



### 4th European Conference on Unsaturated Soils - Unsaturated Horizons 24-06-2020 ÷ 26-06-2020, Lisbon, Portugal <https://eunsat2020.tecnico.ulisboa.pt>

The Instituto Superior Técnico (IST), Lisbon, in collaboration with Delft University of Technology (TUDelft), The Netherlands, and Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Barcelona, are organizing E-UNSAT2020 - 4th European Conference on Unsaturated Soils.

#### THEMATIC SYMPOSIA

- Climate Stresses
- Environmental Geotechnics
- Energy Geotechnics
- From Micro to Macro
- Linear Infrastructures
- Nano-Micro Technology
- Bio-Inspired Technology
- Powder-Grain Technology

**Any topic related to unsaturated soils and rock mechanics and geoenvironment**



## Unsaturated Horizons...

### Contact Us

e-mail : [info@eunsat2020.tecnico.ulisboa.pt](mailto:info@eunsat2020.tecnico.ulisboa.pt)

### Address

IST, DECivil  
Av Rovisco Pais, 1  
1049-001 Lisboa  
Portugal

Telephone (+351) 21 841 84 22



### Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground 29 June to 01 July 2020, Cambridge, United Kingdom

Organiser: University of Cambridge  
Contact person: Dr Mohammed Elshafie  
Address: Laing O'Rourke Centre, Department of Engineering, Cambridge University  
Phone: +44(0) 1223 332780  
Email: [me254@cam.ac.uk](mailto:me254@cam.ac.uk)



### 16th International Conference of the International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics – IACMAG 29-06-2020 ÷ 03-07-2020, Torino, Italy

The 16th International Conference of the International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics (15IACMAG) will be held in Turin, Italy, 29 June - 4 July 2020. The aim of the conference is to give an up-to-date picture of the broad research field of computational geomechanics. Contributions from experts around the world will cover a wide range of research topics in geomechanics.

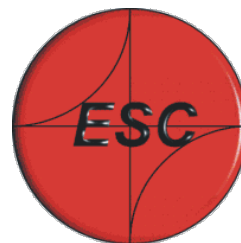
Pre-conference courses will also be held in Milan and Grenoble.

### Contact Information

Contact person: Symposium srl  
Address: via Gozzano 14  
Phone: +390119211467  
Email: [info@symposium.it](mailto:info@symposium.it), [marco.barla@polito.it](mailto:marco.barla@polito.it)



EUROGEO WARSAW 2020 7<sup>th</sup> European Geosynthetics Congress, 6-9 September 2020, Warsaw, Poland, [www.euro-geo7.org](http://www.euro-geo7.org)



### 37<sup>th</sup> General Assembly of the European Seismological Commission 6 to 11 September 2020, Corfu, Greece [www.esc-web.org](http://www.esc-web.org)



### 6th International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization 07-09-2020 ÷ 11-09-2020, Budapest, Hungary [www.isc6-budapest.com](http://www.isc6-budapest.com)

Organizer: Hungarian Geotechnical Society  
Contact person: Tamas Huszak  
Address: Muegyetem rkp. 3.  
Phone: 0036303239406  
Email: [huszak@mail.bme.hu](mailto:huszak@mail.bme.hu)  
Website: <http://www.isc6-budapest.com>  
Email: [info@isc6-budapest.com](mailto:info@isc6-budapest.com)





**3rd International Symposium on Coupled  
Phenomena in Environmental Geotechnics**  
October 28th – 29th, 2020, Kyoto, Japan  
<https://cpeg2020.org>

CPEG2020 is organized under the auspices of the Technical Committee TC215 (Environmental Geotechnics) of ISSMGE, and follows the very successful first two CPEG symposiums held in Torino (Italy) in 2013, and in Leeds (UK) in 2017.

CPEG2020 will be hosted in conjunction with the Japanese Geotechnical Society (JGS) and Kyoto University, and it will be followed by the 'Fifth World Landslide Forum' from November 2nd, making this a great opportunity to join both ISSMGE events in the Ancient Capital of Japan.

As we polish the details of the symposium, we will update the CPEG2020 website with further information, including keynote speakers, detailed symposium themes, and key dates. Please, keep the address of this site ([www.cpeg2020.org](http://www.cpeg2020.org)) among your bookmarks for updated information.



5<sup>TH</sup> World Landslide Forum Implementation and Monitoring the USDR-ICL Sendai Partnerships 2015-2015, 2-6 November 2020, Kyoto, Japan, <http://wlf5.iplhq.org>

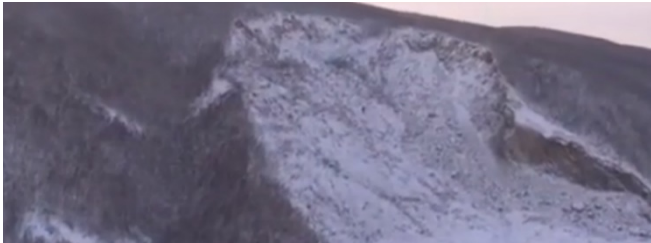


**EUROCK 2021**  
**the ISRM European Rock Mechanics Symposium**  
June 2021, Torino, Italy



**UNSAT2022**  
**8<sup>th</sup> International Conference on Unsaturated  
Soils**  
June or September 2022, Milos island, Greece

## Evacuation underway after giant rockfall blocks Bureya River, Russia



**Urgent measures are underway this week after a 'large and unusual' landslide that took place last month in remote Khabarovsk region, southern Russia, blocked Bureya River. The water level is now rising above the newly formed natural dam, forcing authorities to issue evacuation orders for downstream villages. This is the largest landslide event in Russia in recent years.**

Some 34 million m<sup>3</sup> (1 200 698 668 ft<sup>3</sup>) of rocks suddenly fell into the river sometime around December 11, 2018, sparking numerous theories, including a meteor strike and an alien attack.

The event took place at 50.559, 131.472, some 75 km (46

miles) from the village of Chekunds, where river level is rising a few centimeters each day.

According to [The Siberian Times](#), a state of emergency has been declared for Verkhnebureysky district of Khabarovsk region and the Bureysky district of Amur region due to flood threat. Officials have called in the army to help evacuate residents of remote villages.

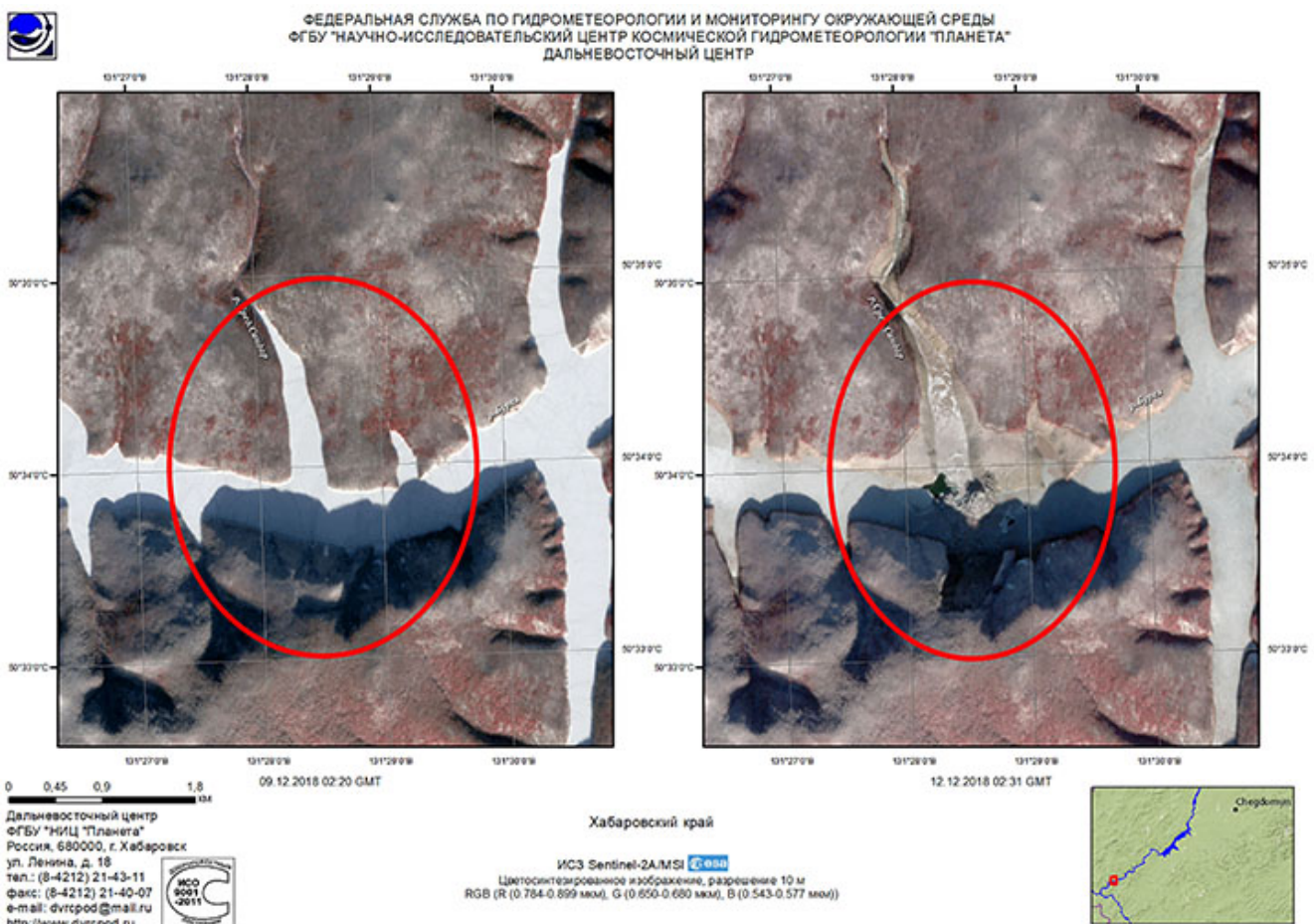
A team of specialists, including geomorphologists, geologists, hydrologists and land-surveyors are now at the site conducting reconnaissance work.

"Given the significant size of the landslide, units of engineer and railway forces with special equipment, as well as army and transport aviation, will be involved in clearing the rock," a defense ministry source said.

Professor Dave Petley, one of the world's leading authorities on landslides, analyzed satellite imagery and [concluded](#) this was a rockslope failure. "The landslide appears to be about 500 m (1 640 feet) wide and up to about 1.5 km (0.93 miles) long."

Hunters who first reached the site said they were alerted by a sudden and inexplicable change in the flow of the river. They reported 'hot rocks' on which they could warm their hands, sparking a meteor impact theory.

(THE WATCHERS, January 14, 2019, [https://watchers.news/2019/01/14/evacuation-underway-after-giant-rockfall-blocks-bureya-river-russia/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29](https://watchers.news/2019/01/14/evacuation-underway-after-giant-rockfall-blocks-bureya-river-russia/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29))





## Engineers use hot water to drill two kilometre hole in Antarctic ice

**As part of a bid to improve our understanding of future sea-level rises, a group of scientists and engineers led by the British Antarctic Survey (BAS) have used hot water to drill a two-kilometre hole through the ice sheet in West Antarctica.**

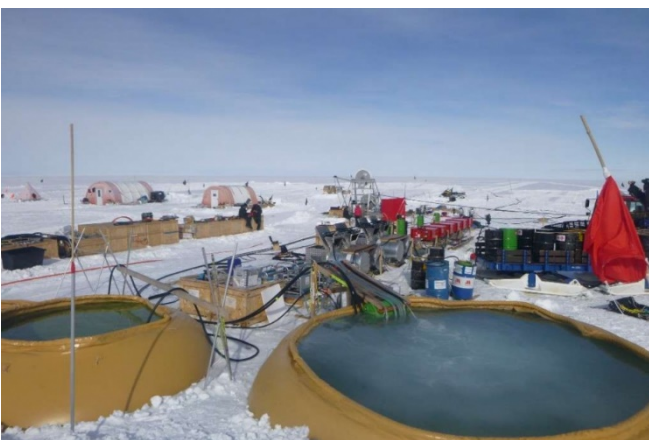


The BEAMISH team has drilled over two kilometres to the base of the Rutford Ice Stream in West Antarctica.

The so-called BEAMISH project (Basal conditions on Rutford Ice Stream: Bed Access, Monitoring and Ice Sheet History) has been 20 years in the planning and was attempted in 2004 without success.

The 11-person team, which includes experts from the Universities of Swansea, UCL, Bristol and Aberystwyth, and NASA-JPL – broke through to the sediment 2152 metres below the surface on Tuesday 8 January after a 63-hour long drilling operation.

The drilling system used by BAS – which is the world leader in hot water drilling technology – used a petrol-fuelled generator and water-heaters powered by aviation fuel to heat the drill water to around 90 °C. High-pressure pumps were then used to push the hot water down the drill hose. A string of instruments was then fed through the borehole which will record water pressure, ice temperature and deformation within the ice around it.



The team has been working at the BEAMISH camp in West Antarctica since November 2018.

Dr Keith Makinson, a physical oceanographer at BAS, said that the study will improve understanding and predictions of

future sea-level rises: "We know that warmer ocean waters are eroding many of West Antarctica's glaciers," he said. "What we're trying to understand is how slippery the sediment underneath these glaciers is, and therefore how quickly they might flow off the continent into the sea. This will help us determine future sea level rise from West Antarctica with more certainty."

Commenting on the success of the drilling operation, lead scientist on the project Dr Andy Smith, also from BAS, said: "I have waited for this moment for a long time and am delighted that we've finally achieved our goal. There are gaps in our knowledge of what's happening in West Antarctica and by studying the area where the ice sits on soft sediment we can understand better how this region may change in the future and contribute to global sea-level rise."

The team has now drilled two holes on the Rutford Ice Stream and plans to be working on the ice until mid-February 2018. Further work will continue at a second site a few kilometres away.

(the engineer, 24th January 2019, [https://www.theengineer.co.uk/hot-water-drill-antarctic-ice/?cmpid=te-news\\_7235616&utm\\_medium=email&utm\\_source=newsletter&utm\\_campaign=tenews&adg=25D5594B-61A5-4477-9BBF-F97F87829407](https://www.theengineer.co.uk/hot-water-drill-antarctic-ice/?cmpid=te-news_7235616&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=tenews&adg=25D5594B-61A5-4477-9BBF-F97F87829407))

# ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ - ΣΕΙΣΜΟΙ

## Earthquake swarm near Santorini volcano, Greece

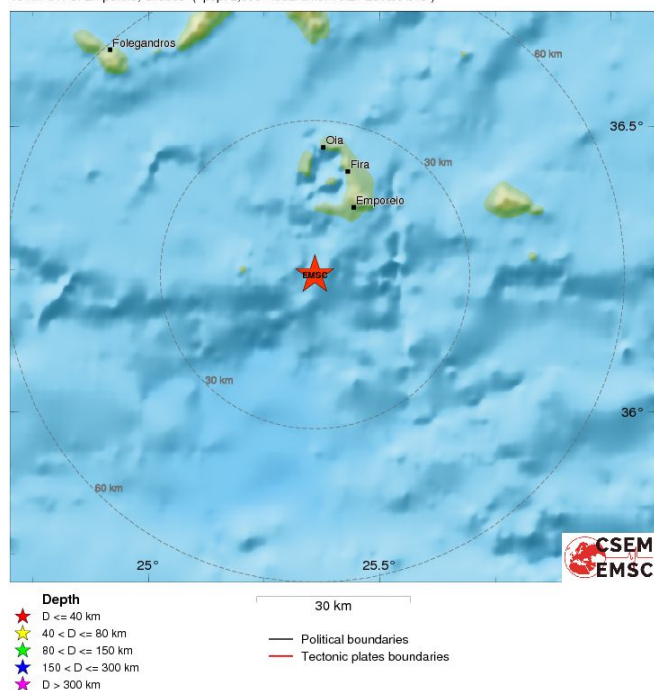
**A seismic swarm started just SW of the Greek Santorini volcano on January 13, 2019. While there is currently no indication that the earthquakes are volcanic in origin, the situation merits close monitoring. The last eruption of this volcano took place in 1950 (VEI 2). A major catastrophic eruption (VEI 7) of this volcano took place in 1610 BCE ( $\pm 14$  years). It was one of the largest volcanic events on Earth in recorded history.**

According to data provided by the Hellenic Unified Seismic Network (H.U.S.N.), the swarm started at 02:50 UTC, January 13 with M2.5 earthquake at a depth of 13 km (8 miles).

This quake was followed by another M2.5 five minutes later and another 15 earthquakes by 15:44 UTC. Magnitudes ranged from 2.1 to 3.9 and depths from 8 to 17 km (5 - 10.5 miles). There were no other earthquakes registered in the area over the next 5 hours (time of press).

The strongest registered earthquake was M3.9 at 08:26 UTC (HUSN/[EMSC](#)), at a depth of 17 km (10.5 miles) according to HUSN, or 2 km (1.2 miles) according to EMSC. USGS reports it as M4.2 at a depth of 10 km (6.2 miles).

**M3.9 2019/01/13 - 08:27:02 UTC Lat 36.24 Lon 25.36 Depth 2.0 km**  
242 km SE of Athens, Greece ( pop: 730,000 local time: 10:27 2019/01/13 )  
103 km N of Irakleion, Greece ( pop: 138,000 local time: 10:27 2019/01/13 )  
15 km SW of Emporeio, Greece ( pop: 2,000 local time: 10:27 2019/01/13 )

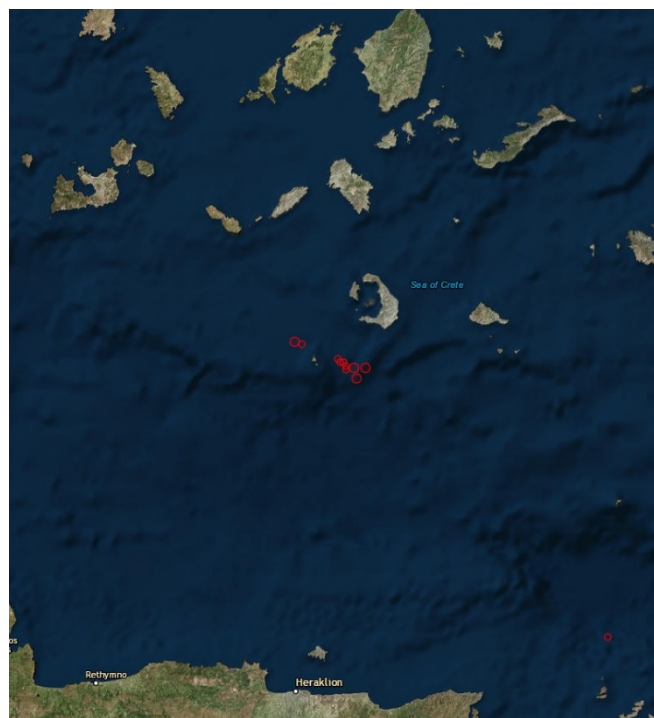


EMSC registered a total of 10 earthquakes in this area today, the first one as M2.9 at a depth of 8 km (5 miles).

"The quakes are clustered about half way between Santorini's southwest end and the Christiana Island group," Dr. Tom Pfeiffer of the Volcano Discovery said.

"Although the quakes are near the Kameni line, a tectonic lineament in SW-NE direction which has been the preferred

location for magma ascent (i.e. formation of volcanic vents) in the volcano's past few 100 000 years of history, there is currently no indication that the earthquakes are volcanic in origin," he said.



*Earthquakes near Santorini volcano, Greece on January 13, 2019. Credit: EMSC, TW*

"It is much more likely that they represent a normal tectonic event. However, Santorini being both a popular tourist destination and an active volcano, the situation merits close monitoring."

The last eruptive phase of this volcano started on January 10, 1950 and ended on February 2 of the same year. The eruptive activity area was Nea Kameni (Liatsikas dome) (VEI2).

A major catastrophic eruption of this volcano in 1610 BCE ( $\pm 14$  years), with a Volcanic Explosivity Index (VEI) of 7, is considered as one of the largest volcanic events on Earth in recorded history.

### Geological summary

Renowned Santorini (Thera), with its steep-walled caldera rim draped by whitewashed villages overlooking an active volcanic island in the center of a caldera bay, is one of the scenic highlights of the Aegean.

The circular island group is composed of overlapping shield volcanoes cut by at least four partially overlapping calderas. The oldest southern caldera was formed about 180 000 years before present (BP), followed by the Skaros caldera about 70 000 years BP, and then the Cape Riva caldera about 21 000 years BP. The youngest caldera formed about 3 600 years BP during the Late-Bronze-Age Minoan eruption that forced abandonment of the thriving Aegean Sea island.

Post-Minoan eruptions beginning in 197 BCE constructed a series of lava domes and flows that form two islands near the center of the caldera. A submarine eruption took place in 1650 CE outside the caldera NE of Thera.

The latest eruption produced a small lava dome and flow in 1950, accompanied by explosive activity.





*The dramatic mostly submerged caldera of Santorini volcano seen from space in this satellite image from NASA. The 11 x 7.5 km (6.8 x 4.6 miles) caldera was formed during at least four major explosive eruptions, the last of which occurred during the Bronze Age about 1650 BCE. The arcuate islands of Thira (right) and Therasia (left) form the outer flanks of the caldera. The darker area near the center of the caldera is Nea Kameni Island, which along with Palea Kameni Island to its left, is part of a post-caldera cone formed during historical eruptions dating back to 197 BCE. Credit NASA/ASTER*

(THE WATCHERS, January 13, 2019, [https://watchers.news/2019/01/13/earthquake-swarm-near-santorini-volcano-greece/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers++watching+the+world+evolve+and+transform%29](https://watchers.news/2019/01/13/earthquake-swarm-near-santorini-volcano-greece/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers++watching+the+world+evolve+and+transform%29))



## Can earthquakes trigger volcano eruptions? Here's the science.

**Possible links between these two geologic titans have long fascinated—and divided—scientists. Here's what the latest studies have to say.**

Tectonic earthquakes are among the most powerful natural phenomena on the planet. It's no surprise, then, that they are sometimes suspected of being able to trigger volcanic eruptions.

Earth's volcanoes are often located in seismically excitable parts of the world. Just take the so-called Ring of Fire, which is technically a horseshoe-shaped region that traces the edges of tectonic plates around the Pacific basin. This area hosts 90 percent of the world's recorded earthquakes and 75 percent of all active volcanoes.

In such seismic hotspots, eruptions and earthquakes are often taking place at roughly the same time—but that's exactly what you would expect. Despite frequent breathless speculation online, you can't automatically assume that there's a

connection between a given quake and a subsequent eruption.

"The volcano may have already been preparing to erupt, or it's already been erupting for a long time," says volcanologist Janine Krippner.

Still, the question of whether earthquakes can cause volcanic eruptions is a serious research topic that experts have been investigating for centuries. And multiple lines of evidence from recent studies suggest that a connection could potentially exist in certain situations. So, where do scientists currently stand on the issue? We've got you covered.



Pu'u 'Ō'ō, the easternmost of Kilauea's volcanic vents, spews molten lava on the Big Island of Hawaii.

## Joining up some dodgy dots

Atsuko Namiki, associate professor of geosciences at Hiroshima University, highlights a few geophysical studies with data that suggest a connection. A 1993 paper, for example, [links a magnitude 7.3 quake in California](#) to volcanic and geothermal rumblings immediately afterward. And a 2012 study reckons that [a magnitude 8.7 earthquake in Japan](#) in 1707 forced deeper magma up into a shallow chamber, triggering a huge blast at Mount Fuji 49 days later.

Even the ever-cautious U.S. Geological Survey says that sometimes, yes, earthquakes can trigger eruptions. The agency suggests that some historical examples imply that an earthquake's severe ground shaking, or its ability to otherwise change the local pressure surrounding the magmatic source nearby, can trigger volcanic unrest. They cite the magnitude 7.2 earthquake on Hawaii's Kilauea volcano on



November 29, 1975, which was quickly followed by a short-lived eruption.

But there are problems. First, as the USGS stresses, the triggering mechanisms for such events are not well understood, and papers linking quakes to later eruptions can really only speculate.

Second, it's possible that the timing in all these examples was just a coincidence. Geologists must understand the specific triggering and rule out chance before a connection can be definitively made—and Earth's geological complexities make both extremely difficult.

### Darwin's accidental deception

Statistical analyses are attempting to tackle the chance problem head-on. A 1998 *Nature* paper (Triggering of volcanic eruptions, <https://www.nature.com/articles/27650>) investigated whether magnitude 8.0 or larger quakes could trigger explosive volcanism up to 500 miles away from the epicenter within five days. Using data from the 16<sup>th</sup> century to the present, its authors found that these types of eruptions happened four times more often than chance alone could explain.

Similarly, a 2009 paper (The influence of great earthquakes on volcanic eruption rate along the Chilean subduction zone, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X08007115>) used historical data to show that that magnitude 8.0 quakes in Chile are associated with significantly elevated eruption rates in certain volcanoes as far as 310 miles away. The problem is that these sorts of historical data aren't exactly great.

"Major earthquakes and large volcanic eruptions are both relatively infrequent events, and scientists have only been reliably keeping these records for the last half century or more, depending on the region," says Theresa Sawi, an undergraduate researcher in geophysics at the University of California, Berkeley.

Many data points in the past come from fairly ambiguous news reports and journal entries. David Pyle, a professor of volcanology at the University of Oxford, points out that one of the earliest writers to link earthquakes and eruptions was none other than Charles Darwin ([http://darwin-online.org.uk/converted/published/1840\\_volcanic\\_F1656.html](http://darwin-online.org.uk/converted/published/1840_volcanic_F1656.html)).

In 1840, Darwin gathered eyewitness information on some minor changes at Chilean volcanoes following the powerful quake there in 1836. It's unclear if any eruptions took place, but "nonetheless, all of these 'events' ended up in the catalog of volcanic eruptions and now appear to offer evidence for earthquake triggering," Pyle says.

### Squeezing out toothpaste

Sawi is a coauthor on a more recent statistical analysis in the *Bulletin of Volcanology* (Revisiting short-term earthquake triggered volcanism, <https://link.springer.com/article/10.1007%2F00445-018-1232-2>) that tries to circumvent this issue. This study focused only on more scientifically robust data from 1964 onward, and it looked at smaller quakes of at least a magnitude 6.0 that took place 500 miles from a volcanic eruption.

The team identified 30 volcanoes that may have at some point undergone a potentially triggered eruption. On a scale of days, the team found no evidence for triggering that couldn't be explained by chance alone. That result actually goes against one of the findings of a 2006 review (Seismic Triggering of Eruptions in the Far Field: Volcanoes and Geysers, <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.earth.34.031405.125125?journalCode=earth>) feature

ing Michael Manga, a coauthor on the new paper.

"It's nice to see researchers not being afraid to make conclusions that go against their previous work," said Oliver Lamb, a volcanologist at the University of North Carolina at Chapel Hill. "This is how science should work, really."

Curiously, Sawi's study found that there was a 5 to 12 percent increase in the number of explosive eruptions two months to two years following a major quake. This jump is both surprising and interesting, according to Lamb, but it's also pretty small.

Jackie Caplan-Auerbach, an associate professor of seismology and volcanology at Western Washington University, says that the paper "actually highlights how unlikely it is that a quake could trigger an eruption."

How, then, could this long-term trend be explained? What may happen during those months is that ruptures caused by quakes open up new pathways for viscous magma to follow, gradually, to the surface. The shaking, over time, could also create additional bubbles in the magma, which increases its pressure—a bit like shaking up a can of soda.

Perhaps the movement of rock can squeeze magma bodies like a tube of toothpaste, Sawi says, slowly forcing the magma out via volcanic exit routes. Or the quake may stretch the rock around a volcano's magma reservoir, which would prompt gases to bubble out of the molten rock and increase the pressure in the reservoir.

### Honey, I shrunk the volcano

Caplan-Auerbach suspects that if a quake does trigger an eruption, then the volcano has got to be primed and ready to go when it strikes. But while it might seem "intuitively reasonable that large earthquakes might trigger activity at a volcano that is poised to erupt, the empirical evidence for this link is rather thin," Pyle says.

Some scientists, like Namiki, are hoping to find such evidence. She and her colleagues design models of volcanic systems in the lab and shake them about to examine how triggering could physically take place.

In a 2016 study (Sloshing of a bubbly magma reservoir as a mechanism of triggered eruptions, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377027316300221>), his team used syrups with varying crystal numbers, bubble quantities, and so forth to simulate various magma reservoirs (How earthquakes might trigger faraway volcanoes, <https://www.sciencemag.org/news/2016/04/how-earth-quakes-might-trigger-faraway-volcanoes>). They found that at the resonant frequency, the frequency at which an object can naturally vibrates, the back-and-forth sloshing of the "magma" was most prominent. Bubbles joined up, and the frothy foam atop collapsed. In a real volcano, this would allow hot gases to readily escape from the magma, increasing the reservoir's pressure and potentially pushing the volcano to erupt.

In 2018, the team also published a study of a gel model of a volcano (Volcanic activities triggered or inhibited by resonance of volcanic edifices to large earthquakes, <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article-abstract/47/1/67/567586/volcanic-activities-triggered-or-inhibited-by?redirectedFrom=fulltext>) injected with fluids simulating different types of magma. They found that shaking the model caused the fluids to move around faster than they otherwise would. However, where the fluids went was tied to their buoyancy and storage depths. Less buoyant fluids moved sideways or downward, which in a real volcano would make an eruption less likely. But bubbly fluids at shallow depths ascended, something that could lead to an eruption.

## Keeping their eyes to the ground

It's certainly not straightforward, and Namiki notes that skepticism about eruptions triggered by earthquakes is perfectly natural. However, Eleonora Rivalta, group leader of earthquake and volcanic physics research at GFZ Potsdam, suggests that the mood may be slowly shifting toward the possibility of a connection.

"While the wider scientific community may still be a bit skeptical, many volcano geophysicists are now convinced volcanoes may indeed react to earthquakes with a variety of responses," she says. She emphasizes, however, that the smoking gun is still missing—specifically, a clear demonstration of how exactly an eruption was triggered at a specific volcano by a specific earthquake.

There are other avenues to explore outside statistics and lab simulations. Pyle suggests that if certain volcanoes are thought to be triggered by quakes, then the volcanic debris they eject could hold clues about the state of the magma reservoir prior to their outburst. That may reveal if the quake really did make a significant difference, or it may show that they were primed to erupt anyway and the quake just accelerated the countdown.

For Sawi, the way forward is clear: "Increased monitoring of volcanoes worldwide, especially those historically understudied volcanoes, would help provide the data needed to begin recognizing patterns and, yes, triggers that could indicate a heightened probability of eruption."

(Robin George Andrews / National Geographic, January 14, 2019, <https://www.nationalgeographic.com/science/2019/01/can-earthquakes-trigger-volcano-eruptions-get-facts-geology/>)



## Devastating quakes are priming the Himalaya for a mega-disaster



Sunrise strikes the Himalayan peaks on November 8, 2018, as seen from Manang, Nepal.

**Moderate earthquakes aren't releasing enough stress along the region's faults. They're actually making it worse.**

The sun poked through small breaks in Nepal's overcast skies on the brisk spring morning of April 25, 2015. The day started like any other, but at 11:56 a.m. local time, it turned deadly.

A powerful 7.8-magnitude earthquake gripped the region, sending residents scattering as buildings swayed and crumbled with the ground's convulsions. Numerous landslides careened down the rugged terrain—and a deadly avalanche swept down Mount Everest.

The human toll was staggering. The events killed nearly 9,000 people and injured thousands more. The Gorkha earthquake, as it came to be called, left nearby towns and cities in ruins, destroying more than 600,000 houses. Nearly four years out, with billions of dollars already spent, recovery is ongoing.

But a number of studies since then have raised a concerning point: The earthquake likely wasn't the worst the region has in store.



Rubble surrounds one of the oldest temple complexes after the devastating 2015 earthquake in Kathmandu, Nepal. The disaster killed nearly 9,000 and destroyed more than 600,000 houses.

A study published January 3 in Nature Communications (Bimodal seismicity in the Himalaya controlled by fault friction and geometry, <https://www.nature.com/articles/s41467-018-07874-8>) provides new evidence that, rather than releasing seismic tensions in the crust, the 2015 quake likely loaded the surrounding region for an even more destructive mega-earthquake, which could clock in at magnitudes of 8.5 or higher. The study's numerical simulations probe the conditions behind how and why moderate earthquakes trigger massive ones, helping scientists understand the accumulation of stress along faults.

"This result has disconcerting implications for the seismic risk of the Indo-Gangetic plain that extends to the north of the Indian peninsula and is populated by over 400 million people," geophysicist Luca Dal Zilio, the lead author of the study, says via email.

It's impossible to say exactly when this megaquake will actually happen, whether years, decades, or centuries from now. But understanding the risks to the region is vital for getting protections in place for the many populations nestled atop this restless geologic giant.

### Loading up an earthquake

Nepal is no stranger to earthquakes. The Himalaya are among the most seismically active regions in the world, the result of an ongoing collision between two continental plates: the Indian and the Eurasian (<https://www.geolsoc.org.uk/Plate-Tectonics/Chap3-Plate-Margins/Convergent/Continental-Collision>).

The Indian plate continually marches northward a few centimeters each year, shoving its way under the Tibetan plateau

in fits and starts. Each jerky advance causes earthquakes of varying intensity. Think of it like shooting a rubber band, explains Rebecca Bendick, a geophysicist at the University of Montana who was not involved in the new study. Tension in the crust builds like stretching the band back. At some point, you have to release it, turning all the stored potential energy into kinetic energy as the projectile flies through the air. That's essentially an earthquake.

(<https://video.nationalgeographic.com/video/0000014d-48e7-d0c0-ad4f-dff72ee80000>)

In the Himalaya, this release or geologic shift usually occurs along the boundary between the two plates—what's known as the Main Himalayan Thrust. And it can have visible effects on the surface, elevating the landscape feet at a time.

### Super-cycle builds super-sized quakes

Earthquakes in the Himalaya, however, present a curious puzzle: "When you look at the historical seismicity, it looks like you don't have enough earthquakes to balance the energy that is accumulating because of this loading," says Caltech's Jean-Philippe Avouac, coauthor of the new study.

"It has to be released at some point," he says. "So the question is: How is it released?"

Tension could gradually release along the fault through seismic processes, "like Play-Doh deforming slowly," he says. But past GPS work suggests that slow release can't account for all the energy building in the Himalaya.

Instead, the likely relief valve is earthquakes. But what types of quakes? Himalayan temblors generally fall into two categories: moderate earthquakes, with a magnitude around 7, that don't crack all the way to the surface; and mega-earthquakes, with a magnitude greater than 8, that break clean through. But the relationship between these two kinds of earthquakes and how they loosen the growing strain is still fuzzy.

To puzzle through the quake connections, the team turned to numerical models. "We found that in the Himalaya, there's kind of a super-cycle," Dal Zilio says. That is, the moderate earthquakes release some tension locally, but they actually increase the strain in the surrounding regions. Each moderate quake therefore builds up energy, eventually leading to a megaquake that cracks through to the surface once every 500 or 600 years, finally relaxing the region's built-up strain.

This pattern matches historical observations, Dal Zilio explains. And the 2015 Nepal earthquake, though devastating, is an example of one of the more moderate earthquakes in the building phase of the cycle.

The model also emphasizes the importance of the fault's twists and turns in driving this cycle, Avouac explains. There's thought to be an underground kink in the fault, which seems to affect where subsurface strain collects. When modeled without this kink, the super-cycle doesn't happen. But when you throw in the bend, the split of large and moderate quakes "emerges naturally," he says.

### Big potential for massive shakes

Along with past work (Himalayan strain reservoir inferred

from limited afterslip following the Gorkha earthquake, <https://www.nature.com/articles/ngeo2734> - Lower edge of locked Main Himalayan Thrust unzipped by the 2015 Gorkha earthquake, <https://www.nature.com/articles/ngeo2518>), the new study presents a convincing case for the seismic dangers of the region.

"This is one of those nice moments when all of the historical data, our basic understanding of how earthquakes work, and the numerical simulation all come together to give more or less the same answer," Bendick says.

Bendick was a coauthor on a 2017 study in *Quaternary International* (Implications for elastic energy storage in the Himalaya from the Gorkha 2015 earthquake and other incomplete ruptures of the Main Himalayan Thrust, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618216308187>) that approached the question from a historical perspective. Her team's results painted a similarly concerning picture. Only two Himalayan earthquakes in the past 500 years have definitely ruptured to the surface, one in 1934 and another in 1950, explains Roger Bilham, lead author of the 2017 study.

"What that means is, there's a whole bunch of regions that I call 'reservoirs of elastic energy' that are sitting there waiting to go," he says. Importantly, the faults can't just spontaneously release the tensions. They seem to require a big quake to rupture through the reservoir, which can supercharge the temblor.

"Think of them as sort of a fuel pump," Bilham says.

And there are a lot of these reservoirs. In a separate study, Bilham and his colleagues calculated the stored energy through the Himalaya based on historical quakes and the rates of tectonic plate collision. Of the 15 segments analyzed, 7 could produce earthquakes of at least magnitude 8.4 if their energy was released today.

Of course, it's extremely unlikely the reservoirs would all trigger at once, and earthquakes large enough to trigger any releases are rare. But it is plausible that two regions could let go in tandem, creating an even bigger quake. The results of that work are slated to be published in the coming weeks in a Geological Society Special Publication on Himalayan tectonics (<http://sp.lyellcollection.org/online-first/483>).

"The earthquake threat in the Himalaya is gigantic. It's just extraordinary."  
Roger Bilham, University of Colorado Boulder

### What happens next?

"The thing is, neither us nor them are able to tell you what is going to happen next," Bilham says. He emphasizes caution in interpreting any results about future earthquakes: "They could all occur next week, or a single [magnitude] 8.7 earthquake could occur tomorrow, or they may be delayed by another five centuries."

What's more, the new model still needs refining before it can be used in true hazard estimates, Avouac notes. It currently only models the system in two dimensions, which ignores some of the complex differences from one side of the Himalaya to the other. The team hopes to eventually extend the model in three dimensions, perhaps even using it to calculate the probability of these big events in various parts of the range.

Such efforts could help direct preparedness actions—a key for cash-strapped regions that must make difficult decisions about where to allocate funds. Himalayan populations remain intensely vulnerable to seismic events. One [2018 study estimated](#) that if a magnitude 8.7 earthquake similar to the historic quake that rocked the central Himalaya in 1505 struck during modern times, it would kill nearly 600,000 people and injure more than a million.

For now, however, these studies all serve as a call to action.

"The task at hand is to keep putting out the message that the



[2015] Gorkha event was not the great earthquake that would relax all the strain in the Nepal Himalaya," Bendick says. "There's every reason to plan ahead for a larger event in our lifetime—and any steps taken to mitigate the impacts of that will definitely save lives and save money."

(Maya Wei-Haas / Science Staff Writer for National Geographic, January 17, 2019, [https://www.nationalgeographic.com/science/2019/01/earthquakes-priming-himalaya-disaster/?cmpid=org=ngp::mc=crm-email::src=ngp::cmp=editorial::add=Science\\_20190123::rid=1084349954](https://www.nationalgeographic.com/science/2019/01/earthquakes-priming-himalaya-disaster/?cmpid=org=ngp::mc=crm-email::src=ngp::cmp=editorial::add=Science_20190123::rid=1084349954))



### Famous Japanese 'Freak Wave' Recreated in Lab



Japanese artist Katsushika Hokusai's famous painting, known as "Under the Wave off Kanagawa" and "The Great Wave," is thought to be a so-called freak wave.

It takes a perfect storm to generate a freak wave, a wall of water so unpredictable and colossal that it can easily destroy and sink ships, a new study finds.

Take, for instance, the Draupner freak wave, which struck on Jan. 1, 1995, near the Draupner Oil Platform off the coast of Norway. That wave reached an incredible 84 feet (25.6 meters) tall, or about the height of four adult giraffes stacked on top of one another. Another famous rogue wave is depicted by Japanese artist Katsushika Hokusai in his 19th-century woodblock print called "The Great Wave," which shows an enormous surge of water moments before an inevitable crash.

To figure out why these freak waves appear so suddenly and without warning, an international team of researchers from England, Scotland and Australia reproduced a scaled crest of the Draupner wave in a lab tank.

The team successfully decoded the rogue wave's recipe: It simply needs two smaller wave groups that intersect at an angle of about 120 degrees, they found.

The discovery shifts scientists' understanding of freak waves "from mere folklore to a credible real-world phenomenon," study lead researcher Mark McAllister, a research assistant in the Department of Engineering Science at the University of Oxford in England, said in a statement. "By recreating the Draupner wave in the lab, we have moved one step closer to

understanding the potential mechanisms of this phenomenon."



A rogue wave breaking, as seen by Véronique Sarano in the Southern Ocean.

The discovery shifts scientists' understanding of freak waves "from mere folklore to a credible real-world phenomenon," study lead researcher Mark McAllister, a research assistant in the Department of Engineering Science at the University of Oxford in England, said in a statement. "By recreating the Draupner wave in the lab, we have moved one step closer to understanding the potential mechanisms of this phenomenon."

When ocean waves break under typical circumstances, the fluid velocity (the speed and direction of the water) at the top of the wave, known as the crest, exceeds the velocity of the crest itself, McAllister told Live Science in an email. This causes the water in the crest to overtake the wave, and then crash downward as the wave breaks.

However, when waves cross at large angle (in this case, 120 degrees), wave-breaking behavior changes. As waves criss-cross, the horizontal fluid velocity under the wave crest gets canceled out and so the resulting wave can grow taller and taller without crashing. "Thus plunging breaking no longer occurs and upward jet-like breaking, as illustrated in our video [see <https://www.youtube.com/watch?v=QWWe9PMuVng&feature=youtu.be>], occurs. And, seemingly, this second type of breaking does not limit wave height in the same way," McAllister said.



In other words, when waves cross at large angles, they can create monster waves like the Draupner freak wave and Hokusai's Great Wave.

However, wave groups don't necessarily need to meet at a precise angle of 120 degrees to go rogue.

"In the case of the Draupner wave, the angle of 120 degrees is what was necessary to support such a wave," McAllister said. But "more generally speaking, any amount of crossing in the oceans will support steeper waves."

The finding illustrates "previously unobserved wave-breaking behavior, which differs significantly from current state-of-the-art understanding of ocean wave-breaking," study senior author T. S. van den Bremer, an associate professor in the Department of Engineering Science at the University of Oxford, said in the statement.

The team hopes that their work will lay the groundwork for future studies that may one day help scientists predict these potentially catastrophic waves, they said.

The wet and wild experiments were done at the FloWave Ocean Energy Research facility at the University of Edinburgh.



The laboratory recreation of the Draupner wave.

"The FloWave Ocean Energy Research Facility is a circular combined wave-current basin with wavemakers fitted around the entire circumference," Sam Draycott, a research associate in the School of Engineering at the University of Edinburgh, said in the statement. "This unique capability enables waves to be generated from any direction, which has allowed us to experimentally recreate the complex directional wave conditions we believe to be associated with the Draupner wave event."

The study will be published in the Feb. 10 issue of the [Journal of Fluid Mechanics](#).

(Laura Geggel, Senior Writer / LIVESCIENCE, January 23, 2019, [https://www.livescience.com/64567-famous-great-freak-wave-recreated.html?utm\\_source=ls-newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=20190123-ls](https://www.livescience.com/64567-famous-great-freak-wave-recreated.html?utm_source=ls-newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=20190123-ls))



## Earthquake safety tool listens to a building's ambient vibrations

**Technology for rapidly evaluating building safety after an earthquake has been developed by a research group at Switzerland's EPFL (Ecole Polytechnique Federale De Lausanne).**



Lead researcher Yves Reuland installs a sensor in a pilot building slated for demolition.

Deciding when it's safe for a building's residents to move back in after an earthquake is a major challenge for civil engineers. The new technique, which works by measuring a building's ambient vibrations, promises to improve the accuracy of these assessments.

"We took systems that are already used to measure the condition of bridges, and applied them to the assessment of buildings damaged by an earthquake," said Pierino Lestuzzi, one of the researchers on the project.

Critically, he added, the method doesn't require knowledge of the pre-earthquake state of the building to perform the assessment.

Engineers currently perform this diagnosis using a visual assessment carried out according to an appraisal form developed by Italian researchers. This approach proved highly effective after two major earthquakes in central Italy in 2009 and 2016. But even though a visual assessment is essential for spotting the damage caused to a building, it takes a long time to complete – some 2–3 hours per building – and is fairly complicated and subjective. And it does not eliminate the uncertainty about whether a building could withstand aftershocks.

With the new method, engineers record a building's ambient vibrations (such as those created by wind or by human activity, like road traffic) with a portable seismograph; this involves placing three or four sensors at different points in the building and measuring the vibrations for half an hour.

The recordings are then processed to separate out signals resulting from changes in the building's structure from signals due to weather conditions, ambient noise or the building's age. The results are entered into a computer model in order to predict the building's ability to withstand another earthquake. The group estimates that their model's predictions are 50–100 per cent accurate. Engineers can then combine these quantitative data with the results of their visual assessment.

The group performed its research by studying the demolition of the Villa Marguerite building on the EPFL campus and analysing the results of experiments carried out by EPFL's Earthquake Engineering and Structural Dynamics Laboratory (EESD) on a pilot building constructed on a shake table.



A detailed study on the work is published in the journal Soil Dynamics and Earthquake Engineering.

(the engineer, 28th January 2019, [https://www.theengineer.co.uk/earthquake-safety-tool-ambient-vibrations/?cmpid=tenews\\_7265669&utm\\_medium=email&utm\\_source=newsletter&utm\\_campaign=tenews&adg=25D5594B-61A5-4477-9BBF-F97F87829407](https://www.theengineer.co.uk/earthquake-safety-tool-ambient-vibrations/?cmpid=tenews_7265669&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_campaign=tenews&adg=25D5594B-61A5-4477-9BBF-F97F87829407))

## **A model-based data-interpretation framework for post-earthquake building assessment with scarce measurement data**

**Yves Reuland, Pierino Lestuzzi, Ian F.C.Smith**

### **Abstract**

Recent earthquake events throughout the world have once again exposed the vulnerability of buildings with respect to earthquakes. It is unlikely and unsustainable to design and - especially in regions with low-to-moderate seismic hazard - to retrofit all buildings to remain within elastic displacement ranges during earthquakes with high return periods. Therefore, post-earthquake assessment plays a fundamental role in the resilience of cities, given the potential to reduce time between an earthquake event and the clearance for (renewed) occupancy of a building. In this paper, a framework for model-based data interpretation of measurements of earthquake-damaged structures is presented. The framework allows engineers to combine ambient-vibration measurements and visual inspection to reduce parametric uncertainty of a high-fidelity model using the error-domain model-falsification methodology. For building types that have limited stiffness contributions from non-structural elements (i.e. shear-wall buildings) and for which non-ductile failure modes (such as out-of-plane failure) can be excluded, reduction in natural frequency and damage grades derived from visual inspection provide global measurement sources for structural identification. The application of the proposed methodology to a shear-resisting building tested on a shake table illustrates that vulnerability-curve predictions provide accurate damage estimates for subsequent earthquakes with probabilities between 50% and 100% for five measured scenarios. In complete absence of baseline information regarding the initial building state and the earthquake signal, parametric uncertainty is reduced by up to 76%. This study thus demonstrates usefulness for certain building types to enhance post-seismic vulnerability predictions.

(Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Volume 116, January 2019, Pages 253-263, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267726118304123?via%3Di-hub>)



## **Ultra-slow earthquake indicates deep crustal movement near Istanbul, Turkey**

**GFZ Potsdam scientists analyzed a large transient strainmeter signal recorded along the southern shore of the eastern Sea of Marmara region in northwestern Turkey after M4.4 earthquake. The strain signal lasted about 50 days, indicating deep crustal movement near Istanbul.**

The analysis allowed us to identify the slow slip signal that

presumably occurred at mid-crustal depth level and that is of the same size as the largest ever seen such signal that occurred along the San Andreas Fault in California, says Dr. Martínez-Garzón, lead-author of the study published in the journal Earth and Planetary Science Letters.



The study reports on a large 2-month lasting ultra-slow earthquake that occurred south of Istanbul below the Sea of Marmara in conjunction with elevated moderate-sized seismicity at shallow depth in the region.

The strain signal was recorded at the Esenkoy site by one of the ICDP-GONAF strainmeters on the Armutlu peninsula with a maximum amplitude of 5 microstrain and lasting about 50 days.

During this aseismic slow deformation signal the shallower and typically fully locked part of the earth crust responded by producing the highest number of moderate earthquakes in years indicating an interaction between near-surface and deep crustal deformation.

"How this interaction works remains to be understood in detail. In any case, our results will allow to better understand and quantify the regional seismic risk, in particular for the 15-million population center of Istanbul in the light of the pending big one." said Prof. Marco Bohnhoff, head of the GONAF observatory and a co-author of the study.

The onset of the strain signal coincided with the origin time of a  $M_w$  4.4 earthquake offshore Yalova, which occurred as part of a seismic sequence including eight  $M_w \geq 3.5$  earthquakes.

The  $M_w$  4.4 event occurred at a distance of about 30 km (18 miles) from Esenkoy on June 25, 2016 representing the largest earthquake in this region since 2008.

Before the event, the maximum horizontal strain was sub-parallel to the regional maximum horizontal stress derived from stress inversion of local seismicity.

"During the strain transient, we observe a clockwise rotation in the local horizontal strain field of about  $20^\circ$ ," the authors said in abstract of the paper. The strain signal does not correlate with known environmental parameters such as annual changes of sea level, rainfall or temperature. The signal could indicate local slow slip on the Cinarcik fault and thus a transfer of stress to the eastern Marmara seismic gap.

The region south of Istanbul is part of the North Anatolian Fault, separating Eurasia from the Anatolian plate. This geological fault is a large tectonic plate boundary known to generate destructive earthquakes causing large numbers of casualties. The last such major earthquake occurred in 1999 near Izmit causing almost 20 000 fatalities.

A portion of the fault, running just south of the densely populated mega-city of Istanbul, is currently identified as a "seismic gap" and overdue to produce a large earthquake.

While the tectonic loading due to plate motion is continuous thereby accumulating elastic energy on faults day-by-day, the release of the stored energy can occur either seismically in the form of earthquakes, or aseismically during fault creep



or slow deformation at depth. Understanding the interaction between both phenomena is critically important to define the seismic hazard and subsequent risk in urban areas.

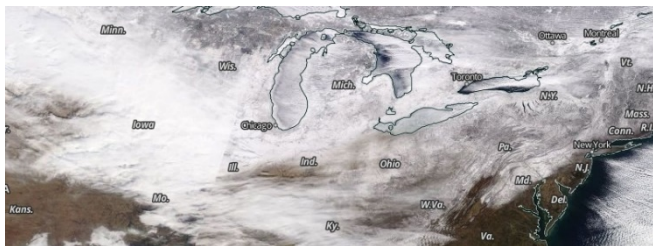
## Reference

"Slow strain release along the eastern Marmara region offshore Istanbul in conjunction with enhanced local seismic moment release" - Patricia Martínez-Garzón et al. - Earth and Planetary Science Letters Volume 510, 15 March 2019, Pages 209-218 - <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2019.01.001>

(THE WATCHERS, January 31, 2019, [https://watchers.news/2019/01/31/study-ultra-slow-earthquake-indicates-deep-crustal-movement-near-istanbul-turkey/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29](https://watchers.news/2019/01/31/study-ultra-slow-earthquake-indicates-deep-crustal-movement-near-istanbul-turkey/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29))



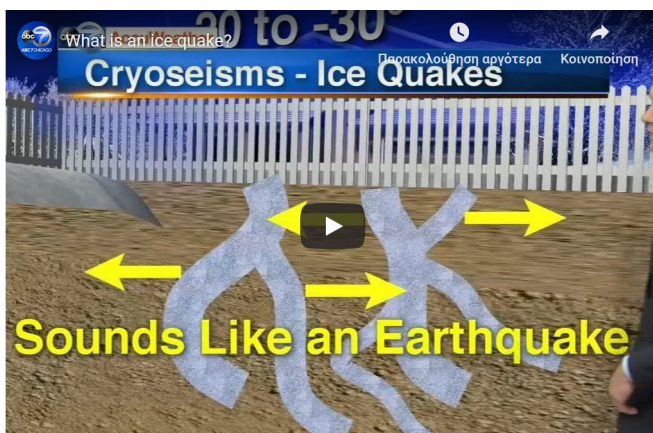
## Ice quakes reported from Minnesota and Illinois to Pennsylvania



**Loud outdoor booms, cracks and bangs are being reported from Minnesota to Illinois and Pennsylvania as ice quakes, also known as frost quakes or technically - cryoseisms, started popping up amid extremely cold temperatures.**

"Basically, it's so cold outside right now that you've got some moisture below the surface that's starting to freeze," said meteorologist Ben Deubelbeiss of the National Weather Service.

"When the water freezes, it starts to expand and it'll move the soil, subsoil, rocks and everything around it. That'll create these little miniature quakes. The cracking of any frozen soil underground is what makes that popping sound that people hear," Deubelbeiss said.



Arctic air and gusty winds continue to impact a significant portion of the Upper Midwest into the Northeast, NWS forecasters warned.

Wind chill warnings and advisories are in effect through today. Heavy lake effect snows also continue downwind of the Great Lakes.

Several rounds of heavy lower elevation rains and mountain snows are expected across California through this weekend, with flooding possible near burn scars.

(Teo Blašković / THE WATCHERS, January 31, 2019, [https://watchers.news/2019/01/31/ice-quakes-reported-from-minnesota-and-illinois-to-pennsylvania/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29](https://watchers.news/2019/01/31/ice-quakes-reported-from-minnesota-and-illinois-to-pennsylvania/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+adorraeli%2FtsEq+%28The+Watchers+-+watching+the+world+evolve+and+transform%29))

## The Polar Vortex Might Be Causing 'Frost Quakes' in Chicago

It might be cold enough in Chicago right now to make the ground shake.

Local news station WGN reported today (Jan. 30) that its viewers had heard "frost quakes" in the city overnight. And though the reports in Chicago are still unconfirmed, frost quakes are indeed a real thing.

Frost quakes, or "cryoseisms," occur when water trapped underground freezes suddenly as the temperature drops, causing it to expand. (Water expands as it freezes.) All that rapidly expanding water underground can split rocks and put stress on the soil, causing loud booms. Frost quakes are fairly rare events and difficult to positively identify. A huge blast that shook northwest Calgary, Canada, in 2014 was widely attributed to a loud cryoseism, but researchers never confirmed that as the cause.

Charles Mott, a meteorologist at the National Weather Service (NWS) office serving Chicago, told Live Science he hasn't personally heard any frost quakes in recent days, but added "that has to do with being inside all day."

But Mott said that there's been some chatter about the possibility of them around the office, and that he has no reason to doubt WGN's report.

For a frost quake to occur, at least three conditions are required, according to "Frost Quakes: Forecasting the Unanticipated Clatter," published online in 2015 in the meteorology journal Weatherwise. First, rain or snowmelt saturates the ground with water. Second, there's little to no snow on the ground, which otherwise blankets the soil and protects it from sudden temperature changes. Third, the temperature rapidly drops, freezing the earth.

There's some evidence that frost quakes have become more common recently, at least in the Toronto area. The authors of "Forecasting the Unanticipated Clatter" published a different paper online in June 2016 suggesting that this increase might be the result of the changing climate. Warmer, wetter air masses have become more common in the area over the winter, leaving the ground wet and free of snow. When those air masses do turn frigid, frost quakes can result.

It's unclear if frost quakes are occurring elsewhere in areas impacted by the current polar vortex event. But meteorologists in the Grand Forks, North Dakota, NWS office laughed when contacted by Live Science with the question and said they'd never heard the term "frost quake" before.

("Cryoseisms" rang a bell, one forecaster said, but he was unsure of the details and would "have to google it, just like you.")

Brent Hewett, a meteorologist at the NWS office in the Twin Cities region of Minnesota, said that there had been no reports of cryoseisms in that area, probably because there's snow on the ground.

(Rafi Letzter, Staff Writer / LIVESCIENCE, January 30, 2019, [https://www.livescience.com/64639-polar-vortex-frost-quakes-chicago.html?utm\\_source=ls-newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=20190131-ls](https://www.livescience.com/64639-polar-vortex-frost-quakes-chicago.html?utm_source=ls-newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=20190131-ls))

# ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ - ΓΕΩΛΟΓΙΑ

## Living Rock: An Introduction to Earth's Geology



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=6&v=c8chZ16Lc2I](https://www.youtube.com/watch?time_continue=6&v=c8chZ16Lc2I)

Living Rock – An Introduction to Earth's Geology movie was released Aug 13, 2002 by the DVD International studio. Ever wonder why earthquakes happen, or how a volcano works? Living Rock – An Introduction to Earth's Geology movie Find the answers to these and many other questions in LIVING ROCK, a fun and educational program about the Earth's geology, jointly produced by the US Geological Survey and Alpha DVD.

Living Rock – An Introduction to Earth's Geology video Introduces concepts such as Geologic Time, Continental Crust, Plate Tectonics, Volcanic Activity, Earthquakes, Subduction Zones, Erosion, and Glaciers.

Read more : <http://www.geologypage.com/2015/07/living-rock-an-introduction-to-earths-geology.html#ixzz5cP8r8mFN>

Follow us: [@geologypage on Twitter](#) | [geologypage on Facebook](#)



## Huge Layers of Rocks on Early Earth Vanished. And Stealthy Scientists May Have Finally Found Them.

The Earth is missing some of its crust, and now scientists have a new lead on what's to blame: A lot of glaciers.

Nearly 720 million years ago, Earth was cloaked in global ice, an era known as Snowball Earth. The grinding of these world-wide ice sheets may have bulldozed between 1.8 and 3 miles (3 and 5 kilometers) of crust into the oceans, researchers reported Dec. 31. There, plate tectonics crunched it back into Earth's hot middle layer, the mantle, recycling it into new rock.



Long ago, glaciers may have bulldozed away hundreds of millions of years of sedimentary rock. Shown here, ice blocks of Svinafellsjokull glacier in Iceland.

If the scientists are right, Snowball Earth explains a very weird feature of geology called the Great Unconformity. Seen around the world, this unconformity refers to a layer where sedimentary rocks have been deposited right on top of the oldest basement rock of the crust. Bizarrely, hundreds of millions of years of sedimentary layers are missing between this igneous or metamorphic basement and the oldest preserved sedimentary rocks. In the Grand Canyon, for example, a mind-boggling 1.2 billion years of rock are simply missing.

### Mineral mystery

C. Brenhin Keller, a geochronologist at the University of California, Berkeley, wasn't attempting to explain the Great Unconformity when he launched his research on zircons, minerals that are so tough and hardy that they survive longer than any other parts of the crust on Earth. The oldest zircons are 4.4 billion years old, only 165 million years younger than the planet itself.

Because zircons can survive just about anything, they hold records of Earth's crust even as they are melted, remixed and recycled in the mantle to form new rock. Keller and his team gathered data on some 34,000 zircons, focusing on the values of particular isotopes, or molecular variants, called hafnium-176 and hafnium-177.

Hafnium-176 is an isotope of the silvery metallic element hafnium that forms during radioactive decay of lutetium, another silvery element. Lutetium tends to stay within the mantle, rather than becoming incorporated in magma and shooting into the crust via volcanic eruptions, Keller told Live Science. As a result, the mantle is particularly rich in lutetium, and thus it's also rich in the hafnium-176 that forms as lutetium decays. The crust, in comparison, is richer in another isotope of hafnium, hafnium-177. For that reason, the ratio of hafnium-176 to hafnium-177 in a zircon can tell researchers whether that zircon formed from magma that originated in the mantle — or from magma that was recycled from the melting of old crust.

### Recycled crust

Much to Keller and his colleagues' surprise, the ratios in the zircon revealed that a major amount of old crust had been recycled and remelted to make new zircons, and all at one time. It was "really dramatic," Keller said.

"If you want to do this at global scale you need to get a lot of crust hot and melt it into new magma," he said.

To do that quickly, a lot of crust would have to melt rapidly in the lower crust, Keller said, or it would have to be pushed



down into the mantle at the seabed in a process called subduction. Luckily, traveling through water leaves a specific set of molecular fingerprints on the oxygen molecules within zircons, so Keller and his team could check to see whether the zircons (and the rocks that once hosted them) had taken a watery voyage. It turns out they had.

A story was emerging: Massive amounts of crust, rather suddenly transferred to ocean subduction zones to be crunched back down into the mantle. But if all that crust moved into the ocean, someone probably should have noticed the erosion, Keller said.

"And indeed we have — in the Great Unconformity," he said.

### Wiped clean

Keller admits that this is an extraordinary claim and will require extraordinary evidence. He and his colleagues took a step toward providing some of that evidence by looking at another line of research, on impact craters. Around 700 million years ago, they found, the Earth's impact craters were wiped nearly clean. Only two huge craters, the Sudbury basin in Canada and the Vredefort crater in South Africa, predate Snowball Earth — and those craters were staggeringly enormous, originally measuring 93 miles (150 km) and 185 miles (300 km) across, respectively. They've been eroded to a fraction of their original size.

Keller and his team think that the glaciers of Snowball Earth wiped clean all other impact craters, scraping a bit off the top of Sudbury and Vredefort, too. By their calculations, an average of between 1.8 and 3 vertical miles (3 and 5 km) of crust were scraped away by Snowball Earth's ice sheets over 64 million years. In some spots, Keller said, the loss was greater, and in others, no crust was lost at all.

The ice would have had to shave only an average of 0.002 inches (0.0625 millimeters) of dirt and rock off the crust each year to accomplish this feat, Keller said. That's a breeze even for modern-day glaciers, he said. Today, erosion rates for continental ice sheets range from 0.004 to 0.19 inches (0.1 to 4.8 mm), with steep mountain glaciers moving nearly 4 inches (100 mm) of rock and dirt annually.

Scientists had considered glaciers as a possible cause of the Great Unconformity before, but the idea had been largely abandoned, Keller said. [A 1973 paper](#) on the idea by University of North Carolina geologist William White failed to garner a single citation by other researchers. Other theories include the impossible (giant tides that wiped the land clean, but would have required the moon to form billions of years later than it actually did) and the more reasonable (the uplift and subsequent weathering of a massive supercontinent).

It's possible that both uplift and glaciers played a role in clearing out kilometers of crust, Keller said. In 2013, researchers found that rocks of the Snowball Earth era had captured and stored carbon dioxide from the atmosphere, perhaps because extreme weathering had made the rocks particularly porous. This capture of carbon dioxide could have triggered global cooling, the flip side of the global warming occurring in modern times due to the burning of fossil fuels. The cooling could have led to a global icy climate, and the resulting glaciers could have then sped up erosion even more.

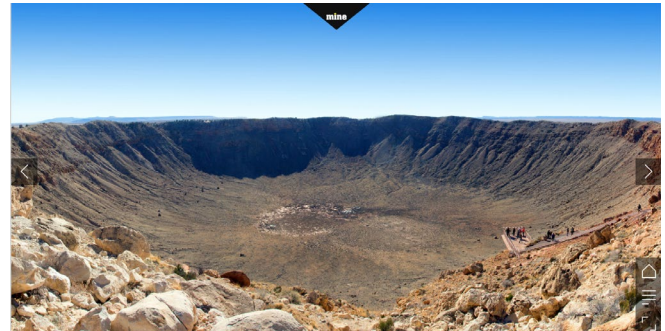
Keller and his team are working to get funding to test the deep basement rocks under the Great Unconformity to find out when they were lifted to the surface. Unraveling the timing of the uplift and the glaciation, he said, could help clarify what triggered Snowball Earth — and what is ultimately responsible for Earth's vanishing crust.

(Stephanie Pappas / Live Science Contributor, January 4,

2019, [https://www.livescience.com/64419-earth-missing-rocks-found.html?utm\\_source=ls-newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=20190104-ls](https://www.livescience.com/64419-earth-missing-rocks-found.html?utm_source=ls-newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=20190104-ls))



### Mining the world's rarest mineral in meteor craters



An ultra-rare mineral named reidite has been found in what is possibly the world's largest crater in Western Australia.

The crater is only the sixth-known to hold the mineral, which starts as zircon before transforming to reidite under intense pressure. Molly Lempriere finds out more

Around 360 million years ago, in what is now Western Australia, a meteorite crashed to Earth, creating a crater some 120km wide. Now known as the Woodleigh crater, it sits in Shark Bay and is potentially the biggest crater in the world.

Despite geological examination in the 1990s and 2000s, the incredibly rare mineral reidite was discovered just last year in Woodleigh. This is only the sixth time it has ever been discovered on Earth, as it requires very exacting circumstances to be created, and it is rarely looked for.

"Reidite is so rare that one doesn't 'set out' to look for it — the chances of finding it are slim," explains Aaron Cavosie, Curtin's School of Earth and Planetary Sciences research supervisor. "One of my Honours students, Ms. Morgan Cox, decided that it was worth it to take a look at zircon grains in the Woodleigh core, and so we requested core samples to study. We were expecting just to find damaged zircons, not reidite. Finding reidite really blew our hair back — it was a serendipitous find."



Morgan A. Cox, an undergraduate Honours student at Curtin University, next to a shattercone at the Gosses Bluff impact crater in central Australia.

## An accidental discovery

Given the length of time between the impact and current studies, it is hard to understand the full impact of the meteorite that caused the Woodleigh crater.

"The time period is called the Devonian, and Earth was quite different back then," says Cavosie. "Plants had just started to colonise land surfaces, and sharks ruled the seas. The impact could have caused giant tsunamis if it hit in a shallow marine environment. If it hit entirely on land, it could have caused global climate shifts."

The impact was so powerful it changed the landscape and the geology, creating reidite out of zircon, which is commonly found across the world. It is an alteration that could not happen without a meteorite.

"Impact events create crushing pressures in Earth's surface that do not naturally occur under any other circumstance," says Cavosie. "The pressures to form reidite – 300,000 atm of pressure, or ~30 Gigapascals – cause the atoms in zircon to re-arrange into a tighter arrangement. Imagine having a packed room full of 25 people, and then suddenly shoving 25 more people in the same room – they are packed in a lot closer together. This is what happens to the atoms in zircon – this process causes it to recrystallize into the high-pressure mineral reidite."

In 1999, investigatory work began on the Woodleigh crater by the Geological Survey of Western Australia. It drilled into the rock examining, amongst other things, the shock metamorphism of minerals. At the time however, given its rarity, reidite was not looked for and studies stopped after just a few years.

"Reidite has only been found from six impact structures on Earth, and Woodleigh represents the first time it has been found in Australia," says Cavosie. "All of the naturally occurring reidite that has ever been reported could probably fit under your thumbnail, so there isn't that much."

A controversy arose over the size of the crater during these studies, eventually drawing attention to other aspects such as mineralogy. "One camp interpreted the data to mean the structure was ~40km-60 km in diameter, the other favoured a size of ~120km diameter," says Cavosie. "In other words, there was a big disagreement among the early researchers."

"Our find of reidite, and its occurrence in the lower section of the drill core, supports the interpretation that the crater was larger than 100km," he adds.



Aaron J. Cavosie, Senior Research Fellow at Curtin University, next to a quarried block of impact-melt breccia at the giant Vredefort impact structure in South Africa.

## Could meteor sites be mined?

While the discovery of reidite is interesting and important from a geological point of view, how practically useful it is, is another question. This is partly due to the incredibly small amount of what has been found and the difficulties of creating synthetic reidite.

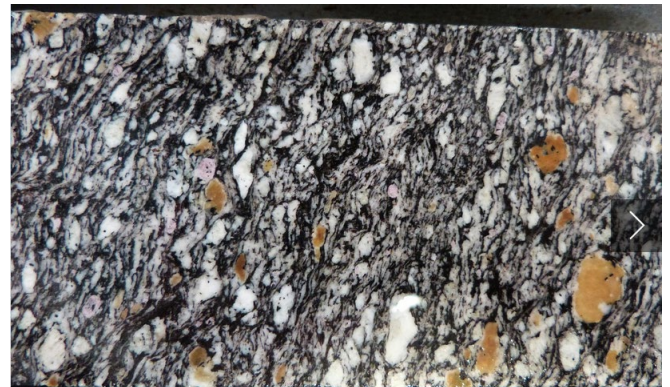


Image of shocked gneiss in drill core from the central uplift of the Woodleigh impact structure in Western Australia. The rare mineral reidite and other shock-damaged minerals were found throughout the core.

"It has been synthesised in the laboratory using different types of high-pressure instruments, but it's not easy to make in bulk," says Cavosie. "Much is known about the crystal structure, but there are other things to explore, such as if it can be used to date impact events. We're working on this, but it's tricky, given the limited material."

Both when it naturally occurs due to extreme pressure caused by meteors and when synthetically created, the base of reidite is zircon. This is a gemstone that occurs in a number of colours and has been popular predominantly for decorative purposes for 2,000 years. It is also the primary ore used to make Zirconium, which is added to metals to make them heat and corrosion resistant.

"Reidite is 10% denser than zircon, and so it has a high specific gravity," says Cavosie. "Zirconium is used as a refractory, and reidite has the same chemical composition as zircon, so in principle, there could be material applications."

Therefore, reidite could be used for many of the purposes that zircon currently is. It is also technically possible to mine within craters, and there are operations around the world currently taking advantage of the mineral wealth within these sites. However, it is unlikely that reidite will ever be commercially mined, in Woodleigh crater or elsewhere, due to its scarcity.

"Large impact craters in South Africa and Canada are mined for gold and nickel, but reidite is probably not economic enough and in a high enough abundance to represent a target worth pursuing, unless someone discovers something special about it," says Cavosie.

But the importance of the discovery goes beyond mining prospects, giving us a glimpse into history, mineralogy and Earth's relationship with space.

"Reidite is incredibly rare, and when it is found it is always associated with a cataclysm from space," says Cavosie. "In principle it could occur in Earth's mantle, however many zircons have been recovered from the mantle and reidite has never been reported. So when it is found, it symbolises violence from space."

"Some impact events are minor occurrences, whereas others



have profound implications for life, such as the impact in Mexico 65 million years ago, that resulted in the extinction of the dinosaurs, and the rise of mammals (us!). That's a big deal."

(MINE AUSTRALIA, Issue 3, January 2019, [https://mine.nri-digital.com/mine\\_australia\\_jan19/mining\\_the\\_world\\_s\\_rarest\\_mineral\\_in\\_meteor\\_craters](https://mine.nri-digital.com/mine_australia_jan19/mining_the_world_s_rarest_mineral_in_meteor_craters))



### Σπήλαιο Πραμάντων "Ανεμότρυπα" Το μοναδικό σπήλαιο στην Ελλάδα που το διαπερνά ποταμός



Τρία χιλιόμετρα από τα Πράμαντα, δυτικά της Στρογγούλας και σε υψόμετρο 900 μέτρων, ο επισκέπτης της περιοχής συναντά το σπήλαιο «Ανεμότρυπα». Μοναδικά σμιλευμένοι χρωματιστοί σταλαγμίτες και τρεις λιμνούλες σε αποχρώσεις του γκρι, του ορείχαλκου και του άσπρου, που έχουν σχηματιστεί με την πάροδο των χρόνων, συνθέτουν ένα ονειρικό περιβάλλον φανταστικών προσώπων και αρχιτεκτονικών αριστουργημάτων.



#### Η ανακάλυψη

Η ιστορία του σπηλαιίου ξεκινάει κάπου στο 1960. Δύο νέοι της εποχής, ο Αποστόλης Λάμπρης και ο Γεώργιος Κ. Καρακώστας, πήραν εντολή από τον τότε πρόεδρο της Κοινότητας να διανοίξουν μία σχισμή, από την οποία έβγαινε δροσερός αέρας, για να εξερευνηθεί το εσωτερικό της, με την ευκαιρία της άφιξης της Επίτιμης Προέδρου της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, της αείμνηστης Άννας Πετροχείλου. Έρποντας με μεγάλη δυσκολία μετά από 10 μέτρα βρέθηκαν μπρο-

στά σε ένα ευρύ κοίλωμα, όμως η έλλειψη φωτιστικών μέσων δεν τους επέτρεψε τη συνέχιση της έρευνας. Κατόπιν αυτών μελετήθηκε και εξερευνήθηκε τμήμα του σπηλαιίου μήκους 270 μέτρων περίπου, το οποίο αξιοποιήθηκε το 2000 και είναι προσβάσιμο σήμερα στους επισκέπτες.



Το σπήλαιο έχει τρία επίπεδα. Το υψηλότερο και παλαιότερο έχει καταρρεύσει στο παρελθόν και σώζονται κάποια τμήματά του. Το μεσαίο επίπεδο είναι αυτό που έχει αξιοποιηθεί τουριστικά. Το τρίτο επίπεδο είναι η κοίτη υπόγειου ποταμού, ο οποίος φαίνεται στο τέλος του τουριστικού μονοπατιού, λίγο πριν δημιουργήσει ένα καταρράκτη 2 μέτρων, 10 μέτρα χαμηλότερα από το μονοπάτι. Το νερό του ποταμού εμφανίζεται ξανά σε πηγή που βρίσκεται στην χαράδρα, 25 μέτρα κάτω από την είσοδο της σπηλιάς.

Το τουριστικώς αξιοποιημένο τμήμα έχει μήκος 250 μ. Είσοδος και έξοδος ταυτίζονται. Στο σπήλαιο κατοικούν διάφορα έντομα όπως τα Λεπιδόπτερα.



#### Η διαδρομή

Αμέσως μετά την είσοδο του σπηλαιίου ο διάδρομος οδηγεί στον Πρώτο Θάλαμο μήκους 17 μ. διακοσμημένο με όμορφους παραπετασματοειδείς σταλακτίτες που φτάνουν ως το δάπεδο. Αριστερά διανοίγεται ο Θάλαμος του Ποταμού. Η σκάλα οδηγεί από τον καταστόλιστο στενό διάδρομο στη Μεγάλη Σάλα με ύψος 6 μ. και διάκοσμο από σχηματισμούς λαμπάδων, τον Καταρράκτη και την Γκρίζα Λιμνούλα. Η διπλή σκάλα στη συνέχεια οδηγεί στο Θάλαμο της Λευκής Λιμνούλας, πίσω από σειρά σταλαγμιτών. Ακολουθούν τα 52 μ. του Διαδρόμου του Πλούτου με τον πιο εντυπωσιακό πολύχρωμο στολισμό.

Ο διάδρομος οδηγεί στο Θάλαμο της Κόκκινης Λίμνης. Κλιμακωτές λιθωματικές λεκάνες δέχονται τα τρεχούμενα νερά της λίμνης που μαζί με λεπτότατα σε σύνθεση σταλακτιτικά στολίδια, δημιουργούν ένα μοναδικό θέαμα. Στη συνέχεια διανοίγεται κατηφορικός διάδρομος, που χωρίζεται στα δυο από τεράστιο ογκόλιθο. Αριστερά του μια ακόμη θαυμάσια λιμνούλα. Δεξιά το δάπεδο καλύπτεται από ροδόμορφα λιθώματα, που



πάνω τους κυλούν τα λίγα νερά της Κόκκινης Λίμνης. Καταλήγουν στο τελευταίο, πολύ κατηφορικό, προσιτό τμήμα του σπηλαιού. απ' όπου ακούγεται στο βάθος η βοή του νερού του ποταμού.

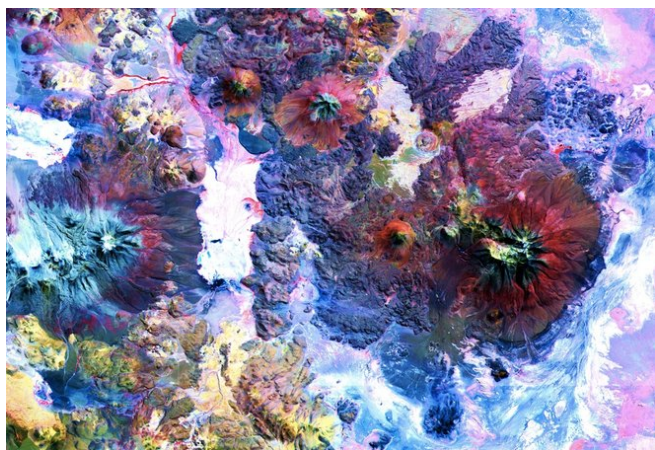
### Πληροφορίες

Το σπήλαιο «Ανεμότρυπα» θα το συναντήσετε 3 χλμ. πριν από το χωριό Πράμαντα, και απέχει 60 χλμ. από την πόλη των Ιωαννίνων. Εκεί λειτουργεί το καφέ εστιατόριο «Σπήλαιο Ανεμότρυπα» του Μανώλη Σεντελέ, ο οποίος αναλαμβάνει και την ξενάγηση του σπηλαιού. Οι ώρες ξενάγησης είναι καθημερινά από τις 9 το πρωί έως τις 8 το βράδυ. Η είσοδος κοστίζει 3 ευρώ (τηλ. 26590 61516, 6958054441).

(<https://www.voreiatzoumerka.gr/index.php/2015-10-05-21-29-17/2015-10-05-22-10-30>)



### Birthplace of Earth's Continents Discovered Under These Mountains



Our planet's continents may have formed beneath large mountain ranges like the Andes along the Chile-Bolivia border, shown here in a Terra satellite image.

Earth's continents may have been born under large mountain ranges like the Andes.

New research combining a mysterious missing trace element, a 66-million-year-old rock burped up by an ancient volcano, and a database of all the rock chemistry analyzed by scientists in the past century explains why Earth has continents. Published Jan. 16 in the journal *Nature Communications*, the study suggests that where mountains are born, so are continents (<https://www.nature.com/articles/s41467-018-08198-3>).

"It's like a jigsaw puzzle," said study leader Ming Tang, a postdoctoral researcher in geology at Rice University in Houston. "There is a missing part in this continental jigsaw puzzle, and it seems that we found the answer."

### The missing piece

The missing piece is a rare-earth metal called niobium. In Earth's middle layer, called the mantle, as well as in the oceanic crust (the part of the planet's outer layer covered by seas), niobium and another rare-earth element, tantalum, typically co-occur in a consistent ratio. The continental crust

is weird, Tang told *Live Science*. The crust that makes up the continents is relatively low in niobium.

The case of that missing niobium in the continental crust has pestered geoscientists for decades. Tang went hunting for it in a rock geochemistry database maintained by the Max Planck Institute in Germany. He searched subduction zones, where the crust grinds into the mantle and magmas form. That magma, when cooled, has the potential to create continents. Niobium wasn't missing across many of these subduction zones, Tang found. But it was bizarrely absent in particular mountain-building regions like the Andes.

The Andes are a massive mountain-building region, powered by the nearby tectonics of a subduction zone. As the oceanic crust off the coast of South America crunches below the continental crust, the restless Andes rise, and magma spews from some of the highest-elevation volcanoes on Earth, Tang said.

Regions like the Andes — which form atop a subduction zone — are known as continental arcs, and they're special because the crust there is about twice as thick as regular continental crust, Tang said. Unfortunately, the chemistry of the rocks at the bottom of this crust are a mystery. At nearly 50 miles (80 kilometers) below the surface, these rocks are inaccessible.

### Enter the xenolith

Fortunately, the Sierra Nevada mountains of the western United States used to be an active mountain-building region, like the Andes today. Tang, along with Rice University petrologist Cin-Ty Lee, and their colleagues analyzed a sample of rock that formed some 66 million years ago and was pushed to the surface in a volcanic eruption about 25 million years ago. This rock, called a xenolith, originally formed deep at the base of the Sierra Nevada when they were an active continental arc — the researchers found the rock in Arizona.

The rock "might provide a very nice, excellent analog to the deep crust beneath the Andes," Tang said.

The analysis showed that the continental arc xenolith had extra niobium. Tang and his colleagues had found the continent's missing rare-earth element: The lost niobium is stuck at the bottom of continental arcs.

Niobium gets trapped so deep because of the unique conditions beneath these super-thick sections of Earth's crust. Under continental arcs, because of the thick crust, the mantle is under high pressure, Tang said. Under high pressure, a titanium mineral called rutile crystallizes out of magma. Rutile happens to trap large amounts of niobium, and not much tantalum. It's also very dense, so it falls deep within the crust as other rocks get circulated toward the surface.

Because the continental crust is missing niobium, it must have formed under these continental-arc conditions, Tang said. And that means that places like the Andes probably held the seed of all the continents on Earth today.

"Every piece of continent that we are standing on right now probably started out with these mountain-building processes," Tang said.

(Stephanie Pappas, *Live Science* Contributor, January 31, 2019, [https://www.livescience.com/64643-birthplace-of-continents-found.html?utm\\_source=ls-newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=20190201-ls](https://www.livescience.com/64643-birthplace-of-continents-found.html?utm_source=ls-newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=20190201-ls))





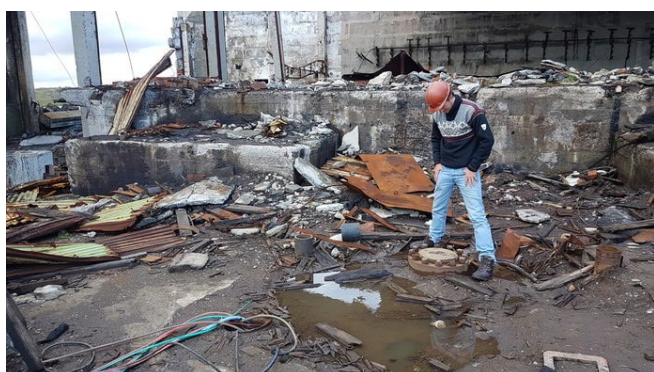
## Kola Superdeep Borehole

The deepest hole drilled in the name of science, where evidence of Precambrian life was found.

It has been said that the human race knows more about certain distant galaxies than it does about the ground that lies beneath its very feet. In fact, while it took the famous Voyager 1 satellite 26 years to exit our Solar System (relaying measurements to Earth from 16.5 billion km away), it took about the same amount of time for humanity to penetrate a mere 12 km into the Earth's surface.



An overview of the site



The site of the borehole, surrounded by the remains of the derrick and housing that once used to be there

While the U.S. and U.S.S.R. vied for space exploration supremacy during the Space Race, a different, less-publicized race took place between the two nation's greatest drillers. In the late 1950s and early 1960s Americans and Soviets began

planning separate efforts to drill as deep as possible into the Earth's crust, the rocky shell that comprises the outer 30-50 km of the 6730 km distance to our planet's core.



The borehole itself

The American "Project Mohole," stationed off the Pacific coast of Mexico, was cut short in 1966 due to lack of funding but set an important precedent for future off-shore drilling programs. The Soviets, thanks to the planning of the Interdepartmental Scientific Council for the Study of the Earth's Interior and Superdeep Drilling, had greater success. From 1970 to 1994 their drill on the Kola Peninsula chipped slowly away to create a Earth-shattering record at the time: the deepest hole in the world.

In actuality, the Kola Superdeep Borehole consists of several holes branching from one central hole. The deepest hole is called "SG-3," and though just nine inches in diameter, it extends down a staggering 7.5 miles. That's roughly a third of the way through the Baltic continental crust.

To meet scientific objectives and provide a nearly continuous look at the crust's profile, the Soviets even developed instruments to take direct physical measurements at the bottom of the borehole. The drilling apparatus thus allowed for greater measurement integrity since rock samples would deform under their incredible internal pressure when brought to the surface. Needless to say, the project produced enormous amounts of geological data, most of which elucidated how little we know about our planet.

The study of the Earth is often largely limited to surface observations and seismic studies, but the Kola borehole allowed a direct look at the structure of the crust and put geologist's

theories to the test. One of the most surprising findings was the absence of the transition from granite to basalt, which scientists had long expected to exist between three and six kilometers below the surface. Known to geologists as the "Conrad discontinuity," this transition in rock type was reasoned to exist due to the results of seismic-reflection surveys.

Though the discontinuity has been detected beneath all of the continents, the drill at Kola never encountered the proposed layer of basalt. Instead, the granitic rock was found to extend beyond the twelve kilometer point. This led to scientists' realization that the seismic-reflection results were due to a metamorphic change in the rock (i.e. from intense heat and pressure), and not a change in rock type as they had previously anticipated.

But the most intriguing discovery made by the Kola borehole researchers is undoubtedly the detection of biological activity in rocks more than two billion years old. The clearest evidence of life came in the form of microscopic fossils encased in organic compounds that remained surprisingly intact despite the extreme pressures and temperatures of the surrounding rock.

While data produced by the Kola drilling project continues to be analyzed, the drilling itself was forced to stop in the early 1990s when unexpectedly high temperatures were encountered. While the temperature gradient conformed to predictions down to a depth of about 10,000 feet, temperatures after this point increased at a higher rate until they reached 180 °C (or 356 °F) at the bottom of the hole. This was a drastic difference from the expected 100 °C (212 °F). Also unexpected was a decrease in rock density after the first 14,800 feet. Beyond this point the rock had greater porosity and permeability which, paired with the high temperatures, caused the rock to behave more like a plastic than a solid and made drilling near impossible.

A repository of the many core samples can be found in the nickel-mining town of Zapolyarny, about ten kilometers south of the hole. For its ambitious mission and its contributions to geology and biology, the Kola Superdeep Borehole remains one of the most important relics of Soviet-era science.

#### Know Before You Go

The Kola Superdeep Borehole is located 10 kilometers north of the town of Zapolyarny, in the Pechengsky District of Murmansk Oblast, Russia. The Kola Core Repository is in the town of Zapolyarny. Best to have a suitable car for bad roads.

(Atlas Obscura, <https://www.atlasobscura.com/places/kola-superdeep-borehole>)



# ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Ξερολιθιά, η παγκόσμια

*Αν και ταπεινή κατασκευή, η αξία της είναι διαχρονική. Και προστατεύεται από την UNESCO ως μνημείο άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς.*



Ξερολιθιές, λιθοζώναρα, τράφοι. Αλλού, αιμασιές, χαλάκια, δαμάκια, λούροι. Οι ονομασίες αλλάζουν από περιοχή σε περιοχή, αλλά το έργο είναι πάντα το ίδιο: ένα κομφοτέχνημα λαϊκής αρχιτεκτονικής χτισμένο με αριστουργηματική απλότητα, το οποίο προσφέρει, μεταξύ πολλών άλλων, γόνιμο έδαφος σε άγονους τόπους.

Παρότι δεν είναι γνωστό, οι τόσο χαρακτηριστικές για το ελληνικό τοπίο ξερολιθιές απασχολούν την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα εδώ και χρόνια. Δεκαέξι διεθνή συνέδρια με θέμα τα ξερολιθικά κτίσματα έχουν γίνει από το 1987 έως σήμερα, με πρωτεργάτη τον αρχιτέκτονα Γιώργο Πετράκη, ενώ το 1998 συστάθηκε και η Διεθνής Ένωση για τη Διεπιστημονική Μελέτη της Ξερολιθιάς (ΔΕΕΞ). Το 2015 η τέχνη της ξερολιθιάς εντάχθηκε στον εθνικό κατάλογο Νεότερου Πολιτιστικού Αποθέματος και Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς του Υπουργείου Πολιτισμού και έπειτα η Ελλάδα, σε συνεργασία με την Κύπρο, αλλά και τη Γαλλία, την Ελβετία, την Ισπανία, την Ιταλία, την Κροατία και τη Σλοβενία, κατέθεσε πρόταση στην UNESCO για την ένταξή της στα Μνημεία Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ανθρωπότητας, η οποία εγκρίθηκε τον περασμένο Νοέμβριο.

Συνδεδεμένες στο μυαλό των περισσότερων με τις Κυκλάδες, οι ξερολιθιές είναι οι πιο ταπεινές κατασκευές με πολύπλευρη αξία. Ουσιαστικά πρόκειται για πέτρινα τοιχεία αντιστήριξης, χάρη στα οποία δημιουργούνται οι αναβαθμίδες ή πεζούλες: οι μικρές επίπεδες εκτάσεις στις πλαγιές λόφων και βουνών που μοιάζουν με σκαλοπάτια και είναι πρόσφορες για καλλιέργεια. Δίχως αυτές οι απότομες πλαγιές δεν θα μπορούσαν να καλλιεργηθούν και οι κάτοικοι άγονων περιοχών θα δυσκολεύονταν να επιβιώσουν και να μείνουν στον τόπο τους.

Η τεχνική της κατασκευής τους είναι αυτή που κάνει τη διαφορά: φτιαγμένες από σκέτες πέτρες κουμπωμένες μεταξύ τους και όχι δεμένες με συνδετικό κονίαμα, όπως το τσιμέντο ή η λάσπη, οι ξερολιθιές προστατεύουν από τις πλημμύρες, αφού συγκρατούν τα νερά της βροχής διοχετεύοντάς τα ομαλά, καθώς και από τη διάβρωση του εδάφους, ενώ ενισχύουν τη βιοποικιλότητα, αφού γίνονται ενδιάμεσο για ερπετά και έντομα. Η τεχνική λέγεται «εν ξηρώ» και οι πέτρες που χρησιμοποιούνται συλλέγονται από το ίδιο σημείο.

Μαζί με τις ξερολιθιές συχνά συνυπάρχουν και ξερολιθικά χαμηλά κτίσματα, φτιαγμένα με την ίδια τεχνική, που συνήθως λειτουργούν ως αποθήκες ή ως χώρος ξεκούρασης των αγροτών. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι τα κρητικά μιτάτα, αλλά και οι «βόλτοι» της Λευκάδας. Ξερολιθιά χρησιμοποιείται ακόμη και για την απλή περίφραξη αγροτοκτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, ενώ με την ίδια τεχνική είναι φτιαγμένα λιωτρίβια, νεροτριβές, σκαλοπάτια, λιθόστρωτα, μελισσόσπιτα, αλώνια, πατητήρια, πηγάδια, γεφύρια.

Η τεχνογνωσία που περνά από γενιά σε γενιά, ο καθορισμός του τοπίου σε βάθος χρόνου, η οικολογική αξία, αλλά και η κοινωνική διάσταση των ξερολιθιών είναι μερικοί από τους λόγους που η UNESCO αγκάλισε την τέχνη τους. «Στην Ελλάδα τα ξερολιθικά κτίσματα είναι σχετικά απαξιωμένα. Διεθνώς είναι σε άλλο επίπεδο. Η ένταξη στην UNESCO θεωρώ ότι θα κινητοποιήσει και τους Έλληνες, που μέχρι τώρα δεν είχαν αντιληφθεί τη σημασία τους. Ήδη μάλιστα έχουν ξεκινήσει προγράμματα ευαισθητοποίησης. Η τέχνη άλλωστε είναι συνηφασμένη με την προστασία του περιβάλλοντος», λέει η Ίουλια Παπαευτυχίου, δρ αρχιτεκτων του ΕΜΠ και αντιπρόεδρος της ΔΕΕΞ, υπεύθυνη του τομέα Ελλάδας-Αιγαίου.

## Αιώνια τέχνη

Αν και η χρήση και η κατασκευή των ξερολιθιών έχει περιοριστεί ανησυχητικά, καθώς απαιτεί και κόπο και χειρωνακτική εργασία κατόπιν –τα σύγχρονα αγροτικά μηχανήματα δεν έχουν πρόσβαση στις πεζούλες–, η αξία τους είναι αναμφισβήτητη. Η ίδια τεχνική φαίνεται ότι χρησιμοποιείται από τους προϊστορικούς χρόνους και δεν είναι μόνο ελληνικό προνόμιο – από τα Βαλκάνια και τις μεσογειακές χώρες μέχρι τις ρυζοκαλλιέργειες της Ινδονησίας και τα τοπία της Αιθιοπίας η τέχνη της ξερολιθιάς είναι κοινή εν πολλοίς. Από τα αρχαιότερα ξερολιθικά κτίσματα στην Ελλάδα είναι τα δρακόσπιτα, τα οποία χρησιμοποιούνταν ως λατρευτικοί χώροι ή κατοικίες των λατόμων, αλλά ανήκουν στην κατηγορία των μνημείων. Ξερολιθικές αγροκτηνοτροφικές κατασκευές στα νησιά και στην Κρήτη χρονολογούνται ανεπίσημα ακόμη και στους ρωμαϊκούς χρόνους, αν και οι ασφαλείς χρονολογήσεις φτάνουν έως την Ενετοκρατία.



Ξερολιθικό συγκρότημα με αλώνι στη Λευκάδα.

«Δεν είναι τυχαίο ότι είναι τόσο παλιά τεχνική. Γι' αυτό και πρέπει να διασωθεί. Με τη χρήση της ξερολιθιάς μπορεί να αποφευχθεί η ερημοποίηση, που ήδη είναι εμφανής σε πολλά μέρη της Ελλάδας. Αν οι ξερολιθιές συνεχίσουν να εγκαταλείπονται, η γη θα πάψει να βλασταίνει και θα συντελεστεί οικολογική καταστροφή. Επιπλέον, έχουν ιστορική, πολιτισμική, αρχαιολογική, κοινωνιολογική, αρχιτεκτονική, εθνολογική, γεωπονική και οικονομική αξία. Σε πολλές περιοχές όπου νέοι επιστρέφουν και ασχολούνται με τη γεωργία οι ξερολιθιές ζωντανεύουν – είναι ιδανικές για βιολογικές καλλιέργειες. Γι' αυτό και η ίδια η τέχνη θα πρέπει να αρχίσει να διδάσκεται», συμπληρώνει η κ. Παπαευτυχίου.



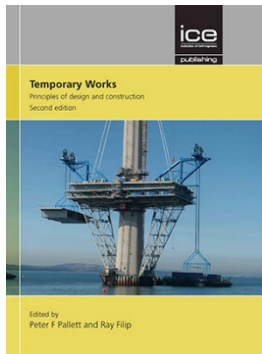
*Νεόκτιστο διαχωριστικό τοιχίο με την τεχνική της ξερολιθιάς στην Άνδρο. Συνήθως στην ύπαιθρο οι επάνω πέτρες τοποθετούνται κάθετα, για να μην παρασύρονται από τα ζώα.*

Μια ξερολιθιά χτίζεται σε συνάρτηση με την κλίση του εδάφους, τον προσανατολισμό της πλαγιάς, την ποιότητα του χώματος και της πέτρας. Οι μάστορες υπολογίζουν τον αέρα, τον ήλιο, τη βροχή. «Αν μας έβλεπε κανείς την ώρα της κατασκευής, δεν θα χρειαζόταν να πω τίποτα. Θα καταλάβαινε αμέσως γιατί η τέχνη της ξερολιθιάς είναι τόσο σοφή», λέει ο Τόλης Νάκος, τρίτη γενιά πετράς με καταγωγή από το Κεράσοβο, μαστοροχώρι της Ηπείρου, και ένας από τους λίγους νέους που συνεχίζουν την τέχνη των παππούδων τους. «Σε γενικές γραμμές η λογική είναι να βάζεις στη βάση τις μεγάλες πέτρες και ψηλά τις μικρότερες, ωστόσο η ουσία είναι στο πλέξιμο της πέτρας. Να είναι τόσο δεμένο το σύνολο, ώστε, αν δεχτεί φορτίο, να αντέξει σαν ένα σώμα.

Το πολύτιμο όμως με την ξερολιθιά είναι ότι την ίδια στιγμή οι πέτρες έχουν και ελευθερία κίνησης. Αν γίνει δηλαδή σε ένα σημείο ζημιά, δεν θα γκρεμιστεί ολόκληρη όπως στη συμβατική τοιχοποιία, και μάλιστα θα είναι και επισκευάσιμη. Το ελάχιστο κενό εκτονώνει τη δύναμη», λέει ο Τόλης Νάκος και καταλήγει: «Είναι πολύ σημαντικό ότι όλα γίνονται με απλά εργαλεία. Και μπορείς να κάνεις από τις πιο απλές κατασκευές, όπως τα διαχωριστικά τοιχία, μέχρι ολόκληρα σπίτια. Έως και τούνελ είχαν φτιάξει οι παλιοί μάστορες. Υπάρχει σε φωτογραφία σε ένα καφενείο στην Πυρσόγιαννη Ιωαννίνων. Επιπλέον, η ξερολιθιά εναρμονίζεται υπέροχα με το περιβάλλον. Στο σπίτι μου, στο Κιάτο, όπου έχω μία, έχουν φυτρώσει πάνω της λουλούδια και πρασινάδα. Αντίθετα, το τσιμέντο είναι σαν να μουντζουρώνεις τη φύση».

(ΟΛΓΑ ΧΑΡΑΜΗ / Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 18.01.2019,  
<http://www.kathimerini.gr/1005227/gallery/ta3idia/sthn-ellada/3eroli8ia-h-pagkosmia>)

# ΝΕΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ



## **Temporary Works: Principles of design and construction, Second edition**

**Peter F Pallett and Ray Filip,  
Editors**

*Temporary Works: Principles of design and construction* provides authoritative and comprehensive guidance on temporary works for practising engineers.

With contributions from over thirty industry experts, this is the only reference book to cover all sub-specialities of temporary works within a single volume. Informed by the latest UK Regulations and use of European codes in the UK, chapters consider the how and why of current methods across a wide range of topics. Drawing on years of collective experience of temporary works in practice the book is a source of immediate, practical solutions to common problems and also includes an extensive list of references for each subject.

This new edition brings up to date the topics inherent in temporary works in the original 27 chapters and includes seven new chapters on backpropping, basement construction, needling, pipe testing, rebar stability, digital project delivery, and temporary works in demolition.

*Temporary Works, Second edition* is an invaluable companion for temporary and permanent works designers, engineers, technicians, temporary works coordinators and supervisors, lecturers and also contractors looking to minimise costs, maximise efficiency and ensure the safety of those working on site

(ICE Publishing, 17 December 2018)



## ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΕΕΕΓΜ (2015 – 2018)

Πρόεδρος	:	Γεώργιος ΓΚΑΖΕΤΑΣ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Καθηγητής Ε.Μ.Π. <a href="mailto:president@hssmge.gr">president@hssmge.gr</a> , <a href="mailto:gazetas@ath.forthnet.gr">gazetas@ath.forthnet.gr</a>
Α΄ Αντιπρόεδρος	:	Παναγιώτης ΒΕΤΤΑΣ, Πολιτικός Μηχανικός, ΟΜΙΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε. <a href="mailto:otmate@otenet.gr">otmate@otenet.gr</a>
Β΄ Αντιπρόεδρος	:	Μιχάλης ΠΑΧΑΚΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός <a href="mailto:mpax46@otenet.gr">mpax46@otenet.gr</a>
Γενικός Γραμματέας:		Μιχάλης ΜΠΑΡΔΑΝΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός, ΕΔΑΦΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. <a href="mailto:mbardanis@edafos.gr">mbardanis@edafos.gr</a> , <a href="mailto:lab@edafos.gr">lab@edafos.gr</a>
Ταμίας	:	Γιώργος ΝΤΟΥΛΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός, ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε.- ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε. <a href="mailto:gdoulis@edafomichaniki.gr">gdoulis@edafomichaniki.gr</a>
Έφορος	:	Γιώργος ΜΠΕΛΟΚΑΣ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας <a href="mailto:gbelokas@teiath.gr">gbelokas@teiath.gr</a> , <a href="mailto:gbelokas@gmail.com">gbelokas@gmail.com</a>
Μέλη	:	Ανδρέας ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Ομότιμος Καθηγητής ΕΜΠ <a href="mailto:aanagn@central.ntua.gr">aanagn@central.ntua.gr</a>  Βάλια ΞΕΝΑΚΗ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε. <a href="mailto:vxenaki@edafomichaniki.gr">vxenaki@edafomichaniki.gr</a>  Μαρίνα ΠΑΝΤΑΖΙΔΟΥ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Μ.Π. <a href="mailto:mpanta@central.ntua.gr">mpanta@central.ntua.gr</a>
Αναπληρωματικό Μέλος	:	Κωνσταντίνος ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Πολιτικός Μηχανικός, ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε. <a href="mailto:kioannidis@edafomichaniki.gr">kioannidis@edafomichaniki.gr</a>
Εκδότης	:	Χρήστος ΤΣΑΤΣΑΝΙΦΟΣ, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, ΠΑΝΓΑΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε. <a href="mailto:editor@hssmge.gr">editor@hssmge.gr</a> , <a href="mailto:ctsatsanifos@pangaea.gr">ctsatsanifos@pangaea.gr</a>

### ΕΕΕΕΓΜ

Τομέας Γεωτεχνικής  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ  
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου  
15780 ΖΩΓΡΑΦΟΥ

Τηλ. 210.7723434  
Τοτ. 210.7723428  
Ηλ-Δι. [secretariat@hssmge.gr](mailto:secretariat@hssmge.gr) ,  
[geotech@central.ntua.gr](mailto:geotech@central.ntua.gr)  
Ιστοσελίδα [www.hssmge.org](http://www.hssmge.org) (υπό κατασκευή)

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» Εκδότης: Χρήστος Τσατσανίφος, τηλ. 210.6929484, τοτ. 210.6928137, ηλ-δι. [ctsatsanifos@pangaea.gr](mailto:ctsatsanifos@pangaea.gr),  
[editor@hssmge.gr](mailto:editor@hssmge.gr), [info@pangaea.gr](mailto:info@pangaea.gr)

«ΤΑ ΝΕΑ ΤΗΣ ΕΕΕΕΓΜ» «αναρτώνται» και στην ιστοσελίδα [www.hssmge.gr](http://www.hssmge.gr)