

School Networks Alert Citizens protection

ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ S.W.A.R.M. Seismic Wave Analysis and Real-time Monitoring



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union











School Networks Alert Citizens protection

Δ

ΟΔΗΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ S.W.A.R.M. Seismic Wave Analysis and Real-time Monitoring

Συντακτική Ομάδα:

Από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθν. Αστεροσκοπείου Αθηνών:

Δρ. Γεράσιμος Χουλιάρας Κωνσταντίνος Μπούκουρας

Από την Ελληνογερμανική Αγωγή: Γρηγόρης Μηλόπουλος Ευγενία Κυπριώτη

Εικαστικά:

Άννα Μαυροειδή, Ελληνογερμανική Αγωγή

Copyright © 2020, SNAC Consortium

Το έργο **School Networks Alert Citizens protection** (SNAC), είναι έργο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Erasmus Plus μέσω του Εθνικού Οργανισμού Erasmus της Ελλάδας βάσει της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 2018-1-EL01-KA201-047847.





Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή της παρούσας έκδοσης, δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντανακλά τις απόψεις μόνον των δημιουργών, και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ουδεμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που εμπεριέχονται σε αυτό.



Creative Commons Αναφορά-Μη Εμπορική Χρήση – Παρόμοια Διανομή 4.0

Εκδόθηκε από την ΕΠΙΝΟΙΑ Α.Ε. ISBN No.: 978-960-636-101-2

Πρόλογος

Από το 2015 το **Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών** σε συνεργασία με το Τ**μήμα Έρευνας και Ανάπτυξης της Ελληνογερμανικής Αγωγή**ς, έχουν αναπτύξει και συντονίζουν μια ευρωπαϊκή συνεργασία μέσω της οποίας λειτουργούν σχολικοί σεισμογράφοι σε εκπαιδευτικά δίκτυα. Σήμερα το δίκτυο περιλαμβάνει 61 σχολικούς σεισμογράφους καλύπτοντας όλη την εξαιρετικά σεισμογενή περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου και δρα συνολικά σε 5 χώρες (Ελλάδα, Κύπρο, Ιταλία, Τουρκία, Βουλγαρία).

Οι δράσεις του Δικτύου Σχολικού Σεισμογράφου υποστηρίζονται από το Ευρωπαϊκό Έργο Erasmus+ School Networks Alert Citizens-SNAC και από το έργο Horizon 2020 OpenAIRE-Advance, μέσω του οποίου τα δεδομένα που προκύπτουν από το δίκτυο των σχολικών σεισμογράφων φιλοξενούνται με ανοιχτή πρόσβαση και σε επεξεργάσιμη μορφή στην πλατφόρμα HELIX (Hellenic Data Service), δίνοντας έτσι την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να τα συμπεριλάβουν στη μαθητική διαδικασία. Επιπλέον, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δημοσιεύσουν τις ερευνητικές τους εργασίες στο Open Schools Journal for Open Science (OSJ) περιγράφοντας την επιστημονική μεθοδολογία που ακολούθησαν.

Με τη Δράση προωθείται η καλλιέργεια νοοτροπίας μετασχηματισμού της γνώσης σε καινοτομία στα σχολεία. Φιλοδοξία της Δράσης είναι να αναδείξει τη συνεργασία ερευνητικών φορέων που μπορεί να αναπτυχθεί με σχολεία καθώς και με φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και οικονομικούς φορείς με ωφέλιμα αποτελέσματα για όλους σε ένα τόσο σημαντικό θέμα όπως είναι η ενημέρωση και η προετοιμασία για επερχόμενους σεισμούς.

Η εφαρμογή **S.W.A.R.M.** (Seismic Wave Analysis and Real-time Monitoring) είναι μια Java εφαρμογή Ανοιχτού Κώδικα, η οποία δημιουργήθηκε για να κάνει εύκολα προσβάσιμα σε ερασιτέχνες σεισμολόγους και μαθητές τα πιο απλά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη σεισμολογία. Αναπτύχθηκε το 2004 και το 2005 στο Alaska Volcano Observatory από τους Dan Cervelli, Peter Cervelli, Thomas Parker και Thomas Murray.

Ο **Οδηγός Εγκατάστασης και Χρήσης του S.W.A.R.M.**, παρουσιάζει σε απλά και κατανοπτά βήματα όλες τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να εγκατασταθεί σωστά η εφαρμογή και να είναι σε θέση οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές να μελετήσουν κυματομορφές από σεισμούς που έχουν γίνει στο παρελθόν, να παρακολουθήσουν σε πραγματικό χρόνο τις καταγραφές των σεισμογράφων του σχολικού δικτύου και να μάθουν να εντοπίζουν το επίκεντρο και το μέγεθος κάθε σεισμού με διάφορους τρόπους.



Το S.W.A.R.Μ. σε 60 βήματα

- 1. Υπάρχουν δύο τρόποι για να βρούμε την σελίδα του SNAC:
 - a. Μέσα από το **OSOS**, στην κοινότητα **SCHOOLS STUDY EARTHQUAKES**: <u>https://portal.opendiscoveryspace.eu/en/community/schools-study-earthquakes-849203</u>.

Εδώ μπορείτε να δείτε τα τελευταία νέα του δικτύου, τα εγγεγραμμένα μέλη, τις δραστηριότητες που έχουν πραγματοποιηθεί, καθώς και κατατεθειμένα projects.

Κατεβαίνοντας προς τα κάτω στην ίδια σελίδα, θα βρείτε τον χάρτη με όλους τους σεισμογράφους του Δικτύου, το οποίο εκτείνεται από τις Αζόρες στον Ατλαντικό Ωκεανό, μέχρι τα βάθη της Ανατολικής Τουρκίας και επεκτείνεται συνεχώς με νέους σταθμούς.

Με κλικ πάνω σε κάποιον σταθμό μπορείτε να δείτε την ακριβή τοποθεσία του σεισμογράφου, καθώς και την καταγραφή του σε πραγματικό χρόνο!

Είναι σημαντικό να επισκεφθείτε την Κοινότητα, καθώς εκεί θα βρείτε οδηγίες, πλάνα μαθημάτων και άλλες πηγές <u>https://portal.opendiscoveryspace.eu/en/search-resources-in-community/849203</u>, τις οποίες μπορείτε ελεύθερα να χρησιμοποιήσετε αλλά και να εμπλουτίσετε.

Επιπρόσθετα, εφόσον εγγραφείτε, μπορείτε να δημιουργήσετε την δική σας υπο-κοινότητα. Όλες οι Κοινότητες SNAC που έχουν δημιουργηθεί μέσα στο OSOS, μπορούν να βρεθούν https://portal.opendiscoveryspace.eu/en/osos-communities?field_communtiy_title_ value=SNAC.

H Ελληνική Κοινότητα SNAC βρίσκεται <u>https://portal.opendiscoveryspace.eu/en/community/</u> <u>ellinika-sholeia-toy-programmatos-snac-857512.</u>

- Εφόσον εγγραφείτε στην Κοινότητα, μπορείτε μετά να έχετε πρόσβαση στην σελίδα του SNAC από τον παρακάτω σύνδεσμο: <u>https://snac.gein.noa.gr/</u>
- 2. Επιλέγουμε το μενού SOFTWARE και «κατεβάζουμε» τα 2 στοιχεία που βρίσκουμε εκεί:
 - a. S.W.A.R.M. SOFTWARE (swarm-2.8.10-SNAPSHOT-bin.zip)
 - b. S.W.A.R.M. MANUAL (swarm_v2.pdf)

Προτείνουμε να δημιουργήσετε στην επιφάνεια εργασίας έναν φάκελο με την ονομασία S.W.A.R.M., ώστε να αποθηκεύετε εκεί όλα τα αρχεία που θα σας χρειαστούν για την σωστή λειτουργία του προγράμματος.

- 3. Από το ίδιο μενού SOFTWARE, πηγαίνουμε στο JAVA Download, κατεβάζουμε το αρχείο και προχωράμε στην εγκατάσταση της JAVA "τρέχοντας» αυτό το αρχείο που θα κατέβει. Η διαδικασία που περιγράφεται στο βήμα 3 δεν χρειάζεται να επαναληφθεί την επόμενη φορά.
- Τώρα θα πρέπει να συνδεθούμε στο εσωτερικό δίκτυο του Εθνικού Αστεροσκοπείου, μέσω ενός ειδικού λογισμικού.

- 5. Μέσα στον φάκελο θα βρούμε τον υποφάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT-bin και μέσα εκεί τον υποφάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT. Εκεί υπάρχει το αρχείο SNAC PLATFORM VPN SETUP.pdf. Ακολουθούμε τις αναλυτικές οδηγίες που βρίσκουμε στο συγκεκριμένο αρχείο:
 - a. Κατεβάζουμε το λογισμικό **SoftEther VPN Client** από τον παρακάτω σύνδεσμο: <u>https://www.softether.org/5-download</u>.
 - b. Επιλέγουμε "Download SoftEther VPN".
 - c. Στο Select Component επιλέγουμε SoftEther VPN Client
 - d. Στο Select Platform επιλέγουμε (συνήθως) Windows
 - e. Δημιουργείται ένα link με έντονους μπλε χαρακτήρες. Πατάμε πάνω στο link και κατεβαίνει το λογισμικό.
 - f. Προχωρούμε στην εγκατάσταση, τρέχοντας το αρχείο και επιλέγοντας συνεχώς «επόμενο».
- 6. Ξεκινάμε το λογισμικό SoftEther VPN Client
 - a. Επιλέγουμε Add VPN Connection (με δύο κλικ) και μετά Yes
 - b. Μας ζητάει ένα όνομα για το εικονικό δίκτυο. Αφήνουμε το "VPN"
 - c. Δημιουργείται το VPN Client Adapter. Κάνουμε δυο κλικ πάνω σε αυτό
 - d. Στην οθόνη που εμφανίζεται βάζουμε:
 - i. Setting Name: SNAC
 - ii. Host Name: 194.177.194.46
 - iii. Port Number: 5555
 - iv. Virtual Hub Name: VPN
 - v. User Name: **SNACERASMUS** (μ ia λ έξn)
 - vi. Password: Θα το λάβετε με email.
 - e. Πατάμε ΟΚ
 - f. Τώρα έχει δημιουργηθεί το connection SNAC.
 - g. Κάνουμε δεξί κλικ πάνω του και επιλέγουμε **Connect**.
 - h. Μας εμφανίζεται το μήνυμα «Welcome to GEIN».
 - i. Πατάμε **ΟΚ** και είμαστε έτοιμοι.

Η διαδικασία που περιγράφεται στα βήματα 6 και 7 δεν χρειάζεται να επαναληφθεί την επόμενη φορά. Απλά κάθε φορά πριν τρέξουμε το S.W.A.R.M., τσεκάρουμε αν είμαστε συνδεδεμένοι στο VPN (βήμα 7g): θα πρέπε να τρέξουμε το **SoftEther VPN Client** και η ένδειξη να είναι "connected".

- 7. Επιστρέφουμε στον φάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT.
- 8. Τρέχουμε το αρχείο **swarm_console.bat.** Αν θέλουμε μπορούμε να βγάλουμε ένα shortcut από αυτό το αρχείο στο desktop μας. Σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο firewall, δίνουμε πρόσβαση πατώντας «ΟΚ».

- 9. Μεγιστοποιούμε την οθόνη για να βλέπουμε καλύτερα τον χάρτη.
- Μπορούμε, με τα εικονίδια που βρίσκονται πάνω στο παράθυρο να μεγεθύνουμε και να σμικρύνουμε τον χάρτη.
- Αν θελήσουμε να δούμε τα δεδομένα από τους σεισμογράφους του δικτύου SNAC, στο αριστερό σημείο της οθόνης κάνουμε δύο κλικ πάνω στο HL.
- 12. Βλέπουμε όλους τους εγκατεστημένους σεισμογράφους του δικτύου SNAC!
- Με κλικ πάνω στο «+» και διπλό κλικ πάνω στο link που εμφανίζεται, βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο τις καταγραφές όποιου σεισμογράφου θέλουμε.
- 14. Πάμε τώρα να μάθουμε πώς βρίσκουμε το μέγεθος και το επίκεντρο ενός σεισμού μέσα από τη χρήση τριών κυματομορφών. Για τον σκοπό αυτό έχουμε δημιουργήσει ένα παράδειγμα. Αναλυτικές οδηγίες θα βρείτε στο αρχείο SNAC_S.W.A.R.M._PLATFORM_EXERCISE.pdf, το οποίο βρίσκεται μέσα στον φάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT
- 15. Πηγαίνουμε στο μενού File, επιλέγουμε Open File.
- Μέσα από τον μπχανισμό αναζήτησης, βρίσκουμε τον φάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT (που έχουμε δημιουργήσει στο desktop) και επιλέγουμε τον υποφάκελο Example – SAC Data.

Περιέχει τρία (3) αρχεία της μορφής .sac (είναι ο ειδικός τύπος αρχείων των κυματομορφών). Ανοίγουμε και τα 3 αρχεία, ένα-ένα (επιλέγοντας το και πατώντας ΟΚ) ή όλα μαζί (κρατώντας πατημένο το πλήκτρο Ctrl).



- Τώρα, στο αριστερό μέρος της οθόνης, κάτω από το "ALL" βλέπουμε τις τρεις κυματομορφές που φορτώσαμε προηγουμένως. (ARGO, MESIN και NSMR).
- 18. Επιλέγουμε (με δύο κλικ) την πρώτη **SNSM BHZ HL 01.** Ανοίγει ένα νέο παράθυρο.
- 19. Στο νέο αυτό παράθυρο, υπάρχει στην κορυφή μια «μπάρα» επιλογών. Τοποθετώντας τον κέρσορα πάνω από την κάθε μία, εμφανίζεται το όνομα της κάθε επιλογής.

- Επιλέγουμε το δεύτερο εικονίδιο "Helicorder View Settings".
 Στην επιλογή Zoom, seconds βάζουμε την τιμή «5400» και πατάμε «OK»
- Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 20 και 21 και για τις άλλες δύο κυματομορφές (Στην περίπτωση που το παράθυρο που ανοίγει φαίνεται κενό, πάλι ακολουθείστε το βήμα 21 και η κυματομορφή θα εμφανιστεί.
- 22. Τώρα έχουμε τρία παράθυρα ανοιχτά, με τρεις κυματομορφές, μια για κάθε αρχείο.
- 23. Πάμε στο πρώτο παράθυρο.
- 24. Κάνουμε κλικ ακριβώς πάνω στην κυματομορφή και εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο. Από την μπάρα επιλογών του παραθύρου επιλέγουμε το κίτρινο εικονίδιο 🛱 "Copy Inset to clipboard".
- 25. Ανοίγει ένα νέο παράθυρο "Wave Clipboard".
- 26. Επαναλαμβάνουμε το βήμα 25 για τις άλλες δύο κυματομορφές.
- 27. Επιλέγουμε το εικονίδιο Pick Menu 🔎 και ενεργοποιούμε την κατάσταση pick

Pick Menu

Το εικονίδιο αυτό ενεργοποιεί και απενεργοποιεί το **Pick Mode**.

- 28. Από το Pick Menu, επιλέγουμε "Settings", και τοποθετούμε την τιμή «10» σε όλα τα πεδία (αν είναι διαφορετική).
- 29. Όταν το Pick Mode είναι απενεργοποιημένο, με τα εικονίδια 🥁 🧇 «ανοίγουμε ή κλείνουμε» τα γραφήματα για να δούμε πιο αναλυτικά την εξέλιξη του φαινομένου στον χρόνο. Τα κεντράρουμε με τα εικονίδια ≪ ». Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα «βελάκια» του πληκτρολογίου. Αυτό θα μας χρησιμεύσει στο επόμενο βήμα ώστε να επιλέξουμε συγκεκριμένα σημεία του γραφήματος.
- 30. Τώρα, το Wave Clipboard θα πρέπει να έχει αυτήν την μορφή:



31. Ένα ακόμα χρήσιμο εργαλείο είναι αυτό του συγχρονισμού των τριών κυματομορφών, στο εικονίδιο με το ρολόι:

Ανά πάσα στιγμή μπορούμε να αντιγράψουμε την μορφή της κυματομορφής πάνω στην οποία δουλεύουμε και να ζητήσουμε από το πρόγραμμα να παρουσιάσει τις υπόλοιπες δύο κυματομορφές με συγχρονισμένο τον χρόνο αλλά και τη μορφή.

Με τον τρόπο αυτό, είναι εμφανής n διαφορά μερικών δευτερολέπτων της άφιξης των σεισμικών κυμάτων σε κάθε σεισμογράφο. Ο χρόνος αυτός μπορεί να είναι πολύτιμος για τη λήψη ειδοποιήσεων λίγο πριν την έλευση ενός σεισμού σε μια περιοχή και για την ενεργοποίηση συστημάτων ασφαλείας.

Το επόμενο βήμα είναι να τοποθετήσουμε τον κέρσορα πάνω στο γράφημα. Για το παράδειγμά μας ξεκινάμε από το γράφημα "ARGO".

Εμφανίζεται μια λεπτή κόκκινη γραμμή. Με ένα απλό κλικ, ξεκινάμε την επεξεργασία του γραφήματος του θέλουμε.



33. Τοποθετούμε την γραμμή στο σημείο όπου ξεκινά το κύμα. (δηλαδή εκεί όπου δεν είναι πλέον μια απλή ευθεία γραμμή). Κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε με την σειρά: Pick → C1.

- 34. Τοποθετούμε την γραμμή στο σημείο όπου τελειώνει το κύμα (περιλαμβάνοντας και τον μετασεισμό). Κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε με την σειρά: Pick → C2.
- 35. Εδώ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα εργαλεία που περιγράφονται στο βήμα 21 ώστε να μεγεθύνουμε το κύμα και να εντοπίσουμε εύκολα την αρχή (C1) και το τέλος (C2) του κύματος.
- 36. Τώρα πρέπει σε κάθε γράφημα να εντοπίσουμε τα κύματα Ρ.
- 37. Επιλέγουμε με ένα απλό κλικ τη κυματομορφή στην οποία θέλουμε να δουλέψουμε.



38. Πηγαίνουμε στην αρχή του κύματος (εκεί όπου σταματά η γραμμή να είναι ευθεία) και κάνουμε δεξί κλικ και ακολουθούμε τα βήματα. Pick→P→EMERGENT→?→O.



- 39. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία και για τις υπόλοιπες δύο κυματομορφές.
- 40. Επιστρέφουμε στο Pick Menu και επιλέγουμε το **Open Event Dialog.**

41. Στο Event Type επιλέγουμε "Earthquake". Στο Event Type Certainty επιλέγουμε "Known".

42. Στο Hypo71 Input θα πρέπει να εισάγουμε το αρχείο DefaultVelocityModel_SNAC.txt που θα βρούμε στον φάκελο swarm-2.8.10-SNAPSHOT. Για να το κάνουμε αυτό, πατάμε πάνω στο εικονίδιο με τις τρεις τελείες και βρίσκουμε το εν λόγω αρχείο.

Event Details		_				
Event Type	earthquake					
Event Type Certainty	suspected	3.30	23:40	23.50	00.00	
Description						
Comment		🔁 Open File.				>
Hypo71 Input		Look In: 🗀	swarm-2.8.10-SNAPSHOT	•	ن ک	
Use Clipboard Picks		docs		DefaultVelocity1	Model_SNAC.txt	
Crustal Model File	DefaultVelocityModel.txt	Example -	SAC Data	ding.wav		
O Lire Input File		a layouts		EventClassificati	ons.config	
		mapdata		LICENSE.md		
Hypo/I input File		CHANGES.	md	NTP.config		
	Settings Run] clip.wav	N 84 1 1 1 1	PickSettings.com	nfig	
		Deraultvei	ocityModel.txt	KEADME.md		
Hypo71 Output		_				
Location		File Name:	DefaultVelocityModel_SNA	C.brt		
Magnitude		Files of Type:	All Files			•
RMS		1			Onen	Cancel
CAD		i			open	cancer

43. Κάνουμε έναν έλεγχο στα Settings και επιβεβαιώνουμε τις παρακάτω τιμές

Hypo71 Settings X					
KSING		-			
\bigcirc Use original SINGLE subroutine. (KSING=0)					
Use modified SINGLE subroutine. (KSING=1)					
Test Variables					
TEST 01	0.10				
TEST 02	10.00				
TEST 03	2.00				
TEST 04	0.05				
TEST 05	5.00				
TEST 06	4.00				
TEST 07	-0.85				
TEST 08	1.86				
TEST 09	0.00				
TEST 10	100.00				
TEST 11	8.00				
TEST 12	0.50				
TEST 13	1.00				
		_			
	<u>OK</u> <u>C</u> ancel				

44. Τώρα επιλέγουμε το **Run** και το S.W.A.R.M. υπολογίζει το επίκεντρο (Location) και το μέγεθος (Magnitude) του σεισμού!

🂗 Event Dialog	X
Event Details	
Event Type	earthquake 👻
Event Type Certainty	known
Description	
Comment	
Hypo71 Input	
Use Clipboard Picks	
Crustal Model File	NAPSHOT\DefaultVelocityModel_SNAC.txt
⊖ Use Input File	
Hypo71 Input File	
	Settings Run
Hypo71 Output	
Location	37.45 20.95 5.00 km
Magnitude	6.18
RMS	0.18 s
GAP	206 deg
ERH	km
ERZ	km
View	Plot Save Clear
View	FIOL Save Clear
QuakeML	
	Import Export
	import Export

45. Στη συνέχεια, πατώντας το **Plot**, μας δείχνει στον χάρτη το επίκεντρο του σεισμού!



- 46. Περνάμε τώρα στον εντοπισμό των κυμάτων S, ώστε να εμφανίσουμε τους Απολλώνιους Κύκλους πάνω στον χάρτη.
- 47. Ακολουθώντας παρόμοια διαδικασία για τον εντοπισμό των P κυμάτων, επιλέγουμε το γράφημα και με δεξί κλικ στο σημείο που πιστεύουμε ότι ξεκινά το κύμα S, ακολουθούμε τα βήματα Pick→S→EMERGENT→?→O.



48. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο και στα τρία γραφήματα. Η οθόνη μας τώρα δείχνει:



49. Επιστρέφουμε στο Pick Menu και επιλέγουμε το **Open Event Dialog.** Πατάμε πάλι **Run** και μετά **Plot.** Το S.W.A.R.M. μας δείχνει τώρα τον χάρτη με τους τρεις Απολλώνιους Κύκλους.



Σε περίπτωση που οι τρεις κύκλοι δεν τέμνονται σε ένα σημείο ή αν το σημείο που τέμνονται είναι λάθος, σημαίνει ότι δεν έχω επιλέξει σωστά τα κύματα S. Θα πρέπει να πειραματιστούμε περαιτέρω μέχρι να το πετύχουμε.

- 50. Στο παράδειγμα μάθαμε ως τώρα πώς μπορούμε να βρούμε το επίκεντρο και το μέγεθος ενός σεισμού, παίρνοντας δεδομένα από τρεις σεισμογράφους, εισάγοντας τα σημεία C1 και C2 για να υπολογίσουμε το μέγεθος, εντοπίζοντας τα κύματα P για να υπολογίσουμε το επίκεντρο και επισημαίνοντας τα κύματα S για να δημιουργήσουμε τους Απολλώνιους Κύκλους και να εντοπίσουμε το επίκεντρο στην τομή τους.
- 51. Στη σελίδα του SNAC έχουμε συμπεριλάβει μια βάση δεδομένων παλαιών σεισμών, την οποία μπορείτε να βρείτε στο μενού "Data Download" και ειδικότερα στην επιλογή <u>SSE Data</u>. Εκεί θα βρείτε ιστορικά αρχεία .sac που μπορείτε να εισάγετε στο S.W.A.R.M. με τον τρόπο που σας δείξαμε.
- 52. Τέλος, πολύ σημαντική είναι η δυνατότητα που μας δίνει ο builder, τον οποίο μπορούμε να επισκεφθούμε μέσα από το ίδιο μενού "Data Download", επιλέγοντας το "School Network Data".
- 53. Εδώ θα πρέπει να εισάγουμε την αρχική και τελική περίοδο για την οποία θέλουμε να πάρουμε δεδομένα από οποιονδήποτε σεισμογράφο του δικτύου.
- 54. Εφόσον γνωρίζουμε πότε ακριβώς συνέβη ο σεισμός που θέλουμε να μελετήσουμε, μπορούμε να ζητήσουμε στον builder να μας φέρει τα δεδομένα λίγα δευτερόλεπτα πριν και κάποια λεπτά μετά, ώστε να περιορίσουμε το μέγεθος του αρχείου αλλά και του γραφήματος προς επεξεργασία.
- 55. Το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου μας προσφέρει έναν κατάλογο όλων των σεισμών που λαμβάνουν χώρα στην Ελλάδα. Μπορείτε να τον βρείτε εδώ: <u>http://www.gein.noa.gr/el/seismikotita/katalogoi-seismwn</u>. Να θυμάστε πάντα να είστε connected με το VPN του Αστεροσκοπείου.
- 56. Ας πούμε για παράδειγμα ότι θέλουμε να μελετήσουμε τον σεισμό που έγινε στις **4/2/2020 στις 17:55** με μέγεθος **4.8**. Οι σχολικοί μας σεισμογράφοι θα πρέπει να τον έχουν καταγράψει.
- 57. Για να βρούμε το δίκτυο και τον κωδικό του σεισμογράφου μας, πηγαίνουμε στη σελίδα του SNAC και επιλέγουμε "<u>SCHOOLS LIST</u>". Βλέπουμε για παράδειγμα ότι στο 1° Γυμνάσιο Βριλλησίων, στη στήλη Station, ο κωδικός είναι AM.R4F38.

- 58. Επιστρέφουμε στον builder και εισάγουμε:
 - a. **Start Time:** Επιλέγουμε την ημερομηνία και μετά χειροκίνητα εισάγουμε την ώρα. Ας βάλουμε **17:54:00**
 - b. **End Time:** Επιλέγουμε την ημερομηνία και μετά χειροκίνητα εισάγουμε την ώρα. Ας βάλουμε **18:30:00**
 - c. Network: AM
 - d. Station: R4F38
- 59. Αυτόματα, στο κάτω μέρος της οθόνης δημιουργείται ένα link, το οποίο επιλέγουμε και κατεβάζουμε ένα αρχείο με όνομα **fdsnwa.mseed**. Μπορούμε να μετονομάσουμε το αρχείο σε κάτι πιο περιγραφικό. Π.x **vrilissia4feb.mseed**

SeisComP3 FDSNWS DataSelect - URL Builder				
– Time constraints				
Start Time				
End Time				
- Channel constraints				
Network AB,C?				
Station ABC,D*				
Location 00				
Channel BH?				
-Service specific constraints				
Quality B *				
Minimum Length (s) 0.0				
Longest Only				
Authentication				
-Output control				
Format miniseed •				
No Data 404 🖉				
-URL				
http://10.0.0.235:8080/fdsnws/dataselect/1/query?nodata=404				

60. Επαναλαμβάνουμε τα βήματα και «κατεβάζουμε» δύο ακόμα κυματομορφές, εισάγοντας την ίδια χρονική περίοδο και χρησιμοποιώντας διαφορετικούς σεισμογράφους. Εισάγουμε, όπως έχουμε μάθει τις τρεις κυματομορφές στο S.W.A.R.M. και υπολογίζουμε το μέγεθος και το επίκεντρο!





School Networks Alert Citizens protection



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





