



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**Ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης, επεξεργασίας και  
αναπαράστασης δεδομένων δικτύου τηλεμετρικών  
σταθμών με τεχνολογίες διαδικτύου και  
νεφοϋπολογιστικής**

ELSEM-Net

Φοιτητής: Παπαδόπουλος Νικόλαος

ΑΜ: 51203958

Επιβλέπων Καθηγητής

Ποτηράκης Στυλιανός

Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ-ΑΙΓΑΛΕΩ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2022



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

FACULTY OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING

Diploma Thesis

# Development of an internet / cloud-computing-based application for the management, processing and representation of telemetry station network data

# ELSEM-Net

Student: Papadopoulos Nikolaos

Registration Number: 51203958

Supervisor

Potirakis Stelios

Professor

ATHENS-EGALEO, JULY 2022

Η Διπλωματική Εργασία έγινε αποδεκτή και βαθμολογήθηκε από την εξής τριμελή επιτροπή:

Στυλιανός Μυτιληναίος, Αναπληρωτής Καθηγητής	Ευστάθιος Κυριάκης-Μπιτζάρος, Καθηγητής	Στυλιανός Ποτηράκης, Καθηγητής
(Υπογραφή)	(Υπογραφή)	(Υπογραφή)

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και Παπαδόπουλος Νικόλαος,  
Μήνας, 2022**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

#### **ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ** του **ΓΕΩΡΓΙΟΥ**, με αριθμό μητρώου **51203958** φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ του Τμήματος ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,

**δηλώνω υπεύθυνα ότι:**

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου.»

Ο Δηλών

**ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**



## **Περίληψη**

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία πραγματεύεται την σχεδίαση και υλοποίηση ενός συστήματος για την αποθήκευση, απεικόνιση και ανάλυση δεδομένων προσεισμικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών του δικτύου ELSEM-Net, για την οποία βασικά κίνητρα αποτέλεσαν η ανάγκη συγκέντρωσης όλων των δεδομένων σε ένα μόνο μέρος και να υπάρχει απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω διαδικτύου σε αυτά, χωρίς να μεσολαβούν πολύπλοκες διαδικασίες. Στην εργασία περιγράφονται όλα τα στάδια ανάλυσης, σχεδίασης και ανάπτυξης του συστήματος αυτού. Το τελικό σύστημα αποτελείται από μια βάση δεδομένων για την συγκέντρωση όλων των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με το δίκτυο και μία ιστοσελίδα η οποία δίνει στους χρήστες πρόσβαση στις αντίστοιχες πληροφορίες. Επεξηγείται η λειτουργικότητα του συστήματος με παραδείγματα κώδικα και εικόνες που παρουσιάζουν το επιθυμητό οπτικό αποτέλεσμα. Ακολουθεί η σχετική θεωρία των αναλύσεων μαζί με στιγμιότυπα προσεισμικών δεδομένων. Καταλήγοντας, παρουσιάζονται χρήσιμα συμπεράσματα, καθώς και ορισμένες μελλοντικές προεκτάσεις για τις επόμενες αναβαθμίσεις του συστήματος.

## **Λέξεις – κλειδιά**

Βάση δεδομένων, ιστοσελίδα, ανάλυση δεδομένων, προγραμματισμός, αυτοματοποίηση

## **Abstract**

This thesis focuses on the design and implementation of a system for the storage, display and analysis of pre-seismic electromagnetic disturbances data of the ELSEM-Net network, for which the main motivation was the need to collect all data in a single place and to provide remote access to them via the internet, without the need of complex procedures. All the stages of planning, design and development of the system are thoroughly described in the thesis. The final system consists of a database to gather all the necessary information about the network, and a website which gives the users access to the corresponding information. The functionality of the system is explained with blocks of code and images that present the desired visual effect. The relevant theory of analysis methods follows, along with snapshots of pre-seismic data. Last but not least, useful conclusions are presented, as well as some future extensions for the next system upgrades.

## **Keywords**

Database, website, data analysis, programming, automation

## Περιεχόμενα

<b>Κατάλογος Πινάκων .....</b>	<b>10</b>
<b>Κατάλογος Εικόνων.....</b>	<b>10</b>
<b>Κατάλογος Κώδικα.....</b>	<b>11</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>13</b>
<b>1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : Βασικές Έννοιες .....</b>	<b>14</b>
1.1 Δίκτυο Σταθμών ELSEM-Net .....	14
1.2 HTML, CSS και JavaScript.....	16
1.3 PHP.....	17
1.4 MySQL .....	17
1.5 Python.....	17
1.6 Εργαλεία .....	17
1.6.1 Κειμενογράφος / Text Editor.....	17
1.6.2 Προγράμματα Περιήγησης.....	17
1.6.3 Bootstrap.....	18
1.6.4 Χάρτης Leaflet.....	18
1.6.5 Γραφική Παράσταση Highcharts.....	18
1.6.6 Τηλέφωνα International Phone Input.....	18
1.6.7 Server XAMPP .....	18
<b>2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : Βάση Δεδομένων.....</b>	<b>19</b>
2.1 Σταθμοί.....	19
2.1.1 Δημιουργία Πίνακα Σταθμών .....	20
2.2 Κανάλια .....	22
2.2.1 Δημιουργία Πίνακα Καναλιών .....	22
2.3 Μετρήσεις.....	23
2.3.1 Δημιουργία Πίνακα Μετρήσεων .....	23
2.4 Χρήστες .....	24
2.4.1 Δημιουργία Πίνακα Χρηστών .....	25
2.5 Νέα.....	25
2.5.1 Δημιουργία Πίνακα Νέων .....	26
2.6 Δημοσιεύσεις .....	26
2.6.1 Δημιουργία Πίνακα Δημοσιεύσεων.....	27
2.7 Τελική Δομή Βάσης Δεδομένων.....	27
2.8 NAS.....	28
<b>3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : Ιστοσελίδα .....</b>	<b>30</b>
3.1 Header και Footer .....	30
3.1.1 Header .....	30
3.1.2 Footer .....	34
3.2 Homepage.....	36
3.3 Stations .....	38
3.3.1 Station List.....	38
3.3.2 Individual Station Page .....	41
3.4 Members.....	42
3.4.1 Change Password.....	42
3.4.2 Personal Profile.....	42
3.4.3 Team.....	43
3.5 Publications .....	44

<b>3.6</b>	<b>News</b> .....	<b>44</b>
3.6.1	Individual Post .....	45
<b>3.7</b>	<b>Analysis</b> .....	<b>46</b>
<b>3.8</b>	<b>Downloader</b> .....	<b>47</b>
<b>3.9</b>	<b>Admin</b> .....	<b>48</b>
<b>3.10</b>	<b>Server Ιστοσελίδας</b> .....	<b>50</b>
<b>4</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : Ανάλυση Δεδομένων</b> .....	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Εντροπία Boltzmann–Gibbs–Shannon</b> .....	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Μη-εκτατική στατιστική (Nonextensive statistics)</b> .....	<b>52</b>
<b>4.3</b>	<b>Πληροφορία Fisher (Fisher Information)</b> .....	<b>53</b>
<b>4.4</b>	<b>Ανάλυση Κυματιδίων και Κλιμακογράμματα (Wavelet analysis and Scalograms)</b> ...	<b>54</b>
<b>4.5</b>	<b>Φασματική Μορφοκλασματική Ανάλυση (Spectral Fractal Analysis)</b> .....	<b>55</b>
<b>4.6</b>	<b>Εκθέτης Hurst</b> .....	<b>56</b>
<b>4.7</b>	<b>Υλοποίηση και Αποτελέσματα Αλγορίθμων Αναλύσεων</b> .....	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>67</b>
<b>5.1</b>	<b>Μελλοντικές Προεκτάσεις</b> .....	<b>67</b>
<b>5.2</b>	<b>Επίλογος</b> .....	<b>68</b>
	<b>Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές</b> .....	<b>69</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b> .....	<b>74</b>
<b>A.</b>	<b>Αρχεία PHP</b> .....	<b>74</b>
<b>A.1</b>	<b>Αρχείο 'header.php'</b> .....	<b>74</b>
<b>A.2</b>	<b>Αρχείο 'footer.php'</b> .....	<b>77</b>
<b>A.3</b>	<b>Αρχείο 'config.inc.php'</b> .....	<b>77</b>
<b>A.4</b>	<b>Αρχείο 'modals.php'</b> .....	<b>78</b>
<b>A.5</b>	<b>Αρχείο 'login.inc.php'</b> .....	<b>79</b>
<b>A.6</b>	<b>Αρχείο 'logout.php'</b> .....	<b>83</b>
<b>A.7</b>	<b>Αρχείο 'password.php'</b> .....	<b>83</b>
<b>A.8</b>	<b>Αρχείο 'index.php'</b> .....	<b>84</b>
<b>A.9</b>	<b>Αρχείο 'hometext.php'</b> .....	<b>85</b>
<b>A.10</b>	<b>Αρχείο 'stations.php'</b> .....	<b>90</b>
<b>A.11</b>	<b>Αρχείο 'stationSingle.php'</b> .....	<b>92</b>
<b>A.12</b>	<b>Αρχείο 'team.php'</b> .....	<b>94</b>
<b>A.13</b>	<b>Αρχείο 'profile.php'</b> .....	<b>95</b>
<b>A.14</b>	<b>Αρχείο 'editProfile.inc.php'</b> .....	<b>96</b>
A.14.1	Change Password Function .....	98
A.14.2	Delete Photo Button Function .....	98
<b>A.15</b>	<b>Αρχείο 'publications.php'</b> .....	<b>99</b>
<b>A.16</b>	<b>Αρχείο 'news.php'</b> .....	<b>104</b>
<b>A.17</b>	<b>Αρχείο 'newsSingle.php'</b> .....	<b>105</b>
<b>A.18</b>	<b>Αρχείο 'analysis.php'</b> .....	<b>105</b>
<b>A.19</b>	<b>Αρχείο 'downloader.php'</b> .....	<b>110</b>
<b>A.20</b>	<b>Αρχείο 'functions.inc.php'</b> .....	<b>114</b>
A.20.1	Get Station Function .....	114
A.20.2	Get Single Station Function.....	115
A.20.3	Get News Function.....	116
A.20.4	Publication Functions .....	118
A.20.5	Member Functions .....	121
A.20.6	Edit Profile Function .....	131
A.20.7	Alert Header Function.....	134



A.20.8	Truncate Function .....	134
A.20.9	News User Information Function.....	134
A.20.10	Browser Check.....	135
A.20.11	Αρχείο Admin 'config.inc.php' .....	135
<b>A.21</b>	<b>Αρχείο 'manage_stations.php' .....</b>	<b>135</b>
<b>A.22</b>	<b>Αρχείο 'manage_members.php'.....</b>	<b>142</b>
<b>A.23</b>	<b>Αρχείο 'manage_pubs.php' .....</b>	<b>148</b>
<b>A.24</b>	<b>Αρχείο 'manage_news.php' .....</b>	<b>154</b>
<b>A.25</b>	<b>Αρχείο 'createPost.php'.....</b>	<b>157</b>
<b>A.26</b>	<b>Αρχείο 'admin_functions.inc.php' .....</b>	<b>159</b>
A.26.1	Get Members Function.....	159
A.26.2	Add Members Function.....	160
A.26.3	Edit Members Function .....	161
A.26.4	Delete Members Function .....	163
A.26.5	Get Stations Function .....	163
A.26.6	Add Station to Databse Function .....	164
A.26.7	Delete Station Function .....	164
A.26.8	Edit Station Function.....	165
A.26.9	Get News Function.....	165
A.26.10	Last Name instead of User ID Function.....	166
A.26.11	Create News Post Funtion .....	167
A.26.12	Edit News Post Funtion .....	168
A.26.13	Delete News Post Function .....	170
A.26.14	Get Publications Function .....	170
A.26.15	Add New Publication Funtion .....	171
A.26.16	Delete Publication Funtion .....	172
A.26.17	Edit Publication Funtion.....	172
A.26.18	Other Functions.....	173
A.26.19	Αρχείο 'news.inc.php' .....	174
<b>A.27</b>	<b>Αρχείο 'noAnalysis.php' .....</b>	<b>177</b>
<b>A.28</b>	<b>Αρχείο 'analysisPy.php' .....</b>	<b>178</b>
<b>A.29</b>	<b>Αρχείο 'zipcsv.php' .....</b>	<b>178</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....</b>		<b>183</b>
<b>B.</b>	<b>Αρχεία JavaScript .....</b>	<b>183</b>
<b>B.1</b>	<b>Αρχείο map.js .....</b>	<b>183</b>
<b>B.2</b>	<b>Αρχείο mapSingle.js .....</b>	<b>185</b>
<b>B.3</b>	<b>Αρχείο sort.js .....</b>	<b>185</b>
<b>B.4</b>	<b>Αρχείο plotData.js .....</b>	<b>187</b>
B.4.1	Bootstrap Tab Handling Function.....	188
B.4.2	Convert Date to Day of Year Function .....	188
B.4.3	Apply Changes Function .....	189
B.4.4	Ticker Functions .....	189
B.4.5	Label Handling Function.....	190
<b>B.5</b>	<b>Αρχείο 'analysis.js' .....</b>	<b>190</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....</b>		<b>205</b>
<b>Γ.</b>	<b>Αρχεία Python .....</b>	<b>205</b>
<b>Γ.1</b>	<b>Αρχείο 'entropies.py' .....</b>	<b>205</b>
<b>Γ.2</b>	<b>Αρχείο 'powerlaw.py' .....</b>	<b>212</b>
<b>Γ.3</b>	<b>Αρχείο 'hurst.py' .....</b>	<b>223</b>

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Λίστα Σταθμών Δικτύου ELSEM-Net.....	15
---	----

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1: Χάρτης Σταθμών Δικτύου ELSEM-Net .....	15
Εικόνα 1-2: Παράδειγμα HTML Κώδικα και Αποτελέσματος ( <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HTML_Example_Code_new.png">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HTML_Example_Code_new.png</a> ) .....	16
Εικόνα 2-1: Κουμπί Δημιουργίας Νέου Πίνακα .....	20
Εικόνα 2-2: Κουμπί Καρτέλας SQL.....	20
Εικόνα 2-3: Δημιουργία Πίνακα μέσω πλατφόρμας phpMyAdmin .....	20
Εικόνα 2-4: Δημιουργία Πίνακα μέσω SQL Κώδικα.....	21
Εικόνα 2-5: Μοντέλο Βάσης Δεδομένων .....	27
Εικόνα 2-6: Σύνδεση στον NAS.....	28
Εικόνα 2-7: Επιφάνεια Εργασίας Synology.....	28
Εικόνα 2-8: Κουμπί για Δημιουργία Χρήστη Βάσης .....	29
Εικόνα 2-9: Κουμπί Export.....	29
Εικόνα 3-1: Μήνυμα Απαγόρευσης Εισόδου .....	30
Εικόνα 3-2: Navigation Bar .....	32
Εικόνα 3-3: Navigation Bar Collapsed .....	32
Εικόνα 3-4: Footer .....	34
Εικόνα 3-5: Login Tab Modal.....	35
Εικόνα 3-6: Alert .....	37
Εικόνα 3-7: Success.....	37
Εικόνα 3-8: Bootstrap Grid .....	37
Εικόνα 3-9: Χάρτης index.php .....	37
Εικόνα 3-10: Πίνακας Σταθμών .....	39
Εικόνα 3-11: Κυματομορφή Σταθμού .....	41
Εικόνα 3-12: Οπτικό αποτέλεσμα αρχείου password.php .....	42

Εικόνα 3-13: Μορφή σελίδας Edit Profile .....	43
Εικόνα 3-14: Οπτικό Αποτέλεσμα Μέλους .....	43
Εικόνα 3-15: Ανάρτηση Νέων .....	44
Εικόνα 3-16: Σελίδες .....	45
Εικόνα 3-17: Οπτικό Αποτέλεσμα Μίας Ανάρτησης .....	45
Εικόνα 3-18: Εύρος Ημερών .....	46
Εικόνα 3-19: Επιλογές Κατεβάσματος Γραφικής .....	47
Εικόνα 3-20: Μορφή σελίδας downloader.php .....	47
Εικόνα 3-21: Μορφή Πίνακα Admin .....	49
Εικόνα 3-22: Φόρμα Εισαγωγής Στοιχείων .....	49
Εικόνα 3-23: Κειμενογράφος .....	50
Εικόνα 4-1: Ανάλυση φάσματος ισχύος σήματος σταθμού F - 3KHz EW .....	59
Εικόνα 4-2: Ανάλυση Hurst σήματος σταθμού F - 3KHz EW .....	59
Εικόνα 4-3: Ανάλυση εντροπίας σήματος σταθμού F - 3KHz EW .....	60
Εικόνα 4-4: Ανάλυση εντροπίας σήματος σταθμού V - 41MHz .....	60
Εικόνα 4-5: Ανάλυση Hurst σήματος σταθμού V - 41MHz .....	61
Εικόνα 4-6: Ανάλυση φάσματος ισχύος σήματος σταθμού V - 41MHz .....	61
Εικόνα 4-7: Παράδειγμα κενού στα δεδομένα .....	62
Εικόνα 4-8: Παράδειγμα στιγμιαίου μέγιστου .....	62
Εικόνα 4-9: Μεγέθυνση παραδείγματος στιγμιαίου μέγιστου .....	63
Εικόνα 4-10: Περιοδική μεταβολή χαρακτηριστικών σήματος .....	63
Εικόνα 4-11: Σήμα μορφής ορθογώνιου παλμού .....	64
Εικόνα 4-12: Σήμα με ψαλιδισμό .....	65
Εικόνα 4-13: Σήμα κοντά στο μηδέν .....	66
<b>Κατάλογος Κώδικα</b>	
Κώδικας 2-1: Δομή Δημιουργίας Πίνακα .....	21
Κώδικας 2-2: Δημιουργία Πίνακα Σταθμών .....	22
Κώδικας 2-3: Δημιουργία Πίνακα Καναλιών .....	22

Κώδικας 2-4: Δημιουργία Πίνακα Μετρήσεων .....	23
Κώδικας 2-5: Δημιουργία Πίνακα Χρηστών .....	25
Κώδικας 2-6: Δημιουργία Πίνακα Νέων .....	26
Κώδικας 2-7: Δημιουργία Πίνακα Δημοσιεύσεων.....	27
Κώδικας 3-1: Δικλείδα Ασφαλείας και Φόρτωση Αρχείων .....	30
Κώδικας 3-2: Βασική Δομή HTML Επικεφαλίδας.....	31
Κώδικας 3-3: Δομή Navigation Bar .....	31
Κώδικας 3-4: PHP Έλεγχος Δικαιωμάτων Συνεδρίας.....	32
Κώδικας 3-5: Αρχείο config.inc.php .....	33
Κώδικας 3-6: Αποσύνδεση Χρήστη .....	33
Κώδικας 3-7: Δομή HTML Footer .....	34
Κώδικας 3-8: Δομή Modal.....	35
Κώδικας 3-9: Ενεργοποίηση Modal και Tab .....	36
Κώδικας 3-10: Δομή Φόρμας.....	36
Κώδικας 3-11: Δομή stations.php .....	38
Κώδικας 3-12: Δομή Στήλης.....	39
Κώδικας 3-13: Κώδικας Συμπλήρωσης Σταθμών.....	40
Κώδικας 3-14: Παράδειγμα Query σελίδας Team .....	43
Κώδικας 3-15: Συνάρτηση JavaScript - toTop.....	44
Κώδικας 3-16: Έλεγχος δικαιωμάτων Admin.....	48
Κώδικας 3-17: Εντολές JavaScript Edit .....	50
Κώδικας 4-1: Διαφορές MATLAB και Python.....	57
Κώδικας 4-2: Παράδειγμα λειτουργίας ανάλυσης .....	58

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ευρύτατη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι μέρος της ανθρώπινης καθημερινότητας και προσφέρει πλήθος δυνατοτήτων και διευκολύνσεων σε πολλά επίπεδα. Μάλιστα, η συνεχής ανάπτυξή τους, τους καθιστά ως απαραίτητο εργαλείο για την μοντελοποίηση και επίλυση πολυδιάστατων προβλημάτων. Αξιοποιώντας το διαδίκτυο για ανταλλαγή πληροφοριών, αποτελεσματικής επικοινωνίας, εύρεσης και προσθήκης δεδομένων μπορεί κανείς να εξοικονομήσει πολύ χρόνο μειώνοντας την απαιτούμενη γραφειοκρατία.

Εκτός αυτού, με την αυτοματοποίηση που μπορεί να προσφέρει ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής αυξάνεται η αξιοπιστία του συστήματος, και απελευθερώνει ανθρώπινο δυναμικό το οποίο είναι πιο παραγωγικό σε καταστάσεις όπου αξιοποιείται η γνώση του. Έτσι λοιπόν με βάση τα παραπάνω, η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την υλοποίηση μιας διαδικτυακής εφαρμογής που καθιστά γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη την διαδικασία συλλογής, παρουσίασης και ανάλυσης δεδομένων προσεισμικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών.

### **Σκοπός και Στόχοι της Διπλωματικής Εργασίας**

Βασικός στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η μοντελοποίηση των σταθμών και των αντίστοιχων μετρήσεων σε μορφή μίας βάσης δεδομένων και η δημιουργία μίας ιστοσελίδας η οποία θα παρέχει βασικές πληροφορίες στο ευρύ κοινό. Επιπρόσθετα, να προσφέρεται η πρόσβαση στις μετρήσεις αυτές είτε με αναλύσεις είτε χωρίς, για εγκεκριμένα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας. Τέλος, επιδιώκεται η βέλτιστη δυνατή εμπειρία τόσο για τους απλούς χρήστες, όσο και για τους διαχειριστές.

Εν ολίγη, παρουσιάζεται μία ολοκληρωμένη λύση με την μορφή πλατφόρμας, η οποία αξιοποιεί την υπολογιστική δύναμη, προσφέρει πλέον αξιοπιστία και ασφάλεια στην διαδικασία αποθήκευσης και μεταφοράς των δεδομένων, και πάνω από όλα εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου.

### **Δομή της Διπλωματικής Εργασίας**

Συγκεκριμένα η εργασία είναι δομημένη σε 5 Κεφάλαια:

- Στο εισαγωγικό κεφάλαιο, έγινε μία σύντομη εισαγωγή στο θέμα και τους στόχους της εργασίας.
- Στο πρώτο κεφάλαιο, σημειώνονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο, επεξηγείται η αναγκαιότητα της δημιουργίας της βάσης δεδομένων και η σχετική διαδικασία.
- Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται η δημιουργία της ιστοσελίδας και η επικοινωνίας της με την βάση δεδομένων.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναπτύσσεται η απαραίτητη θεωρία της ανάλυσης.
- Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, οι μελλοντικές προεκτάσεις και ο επίλογος.

## 1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : Βασικές Έννοιες

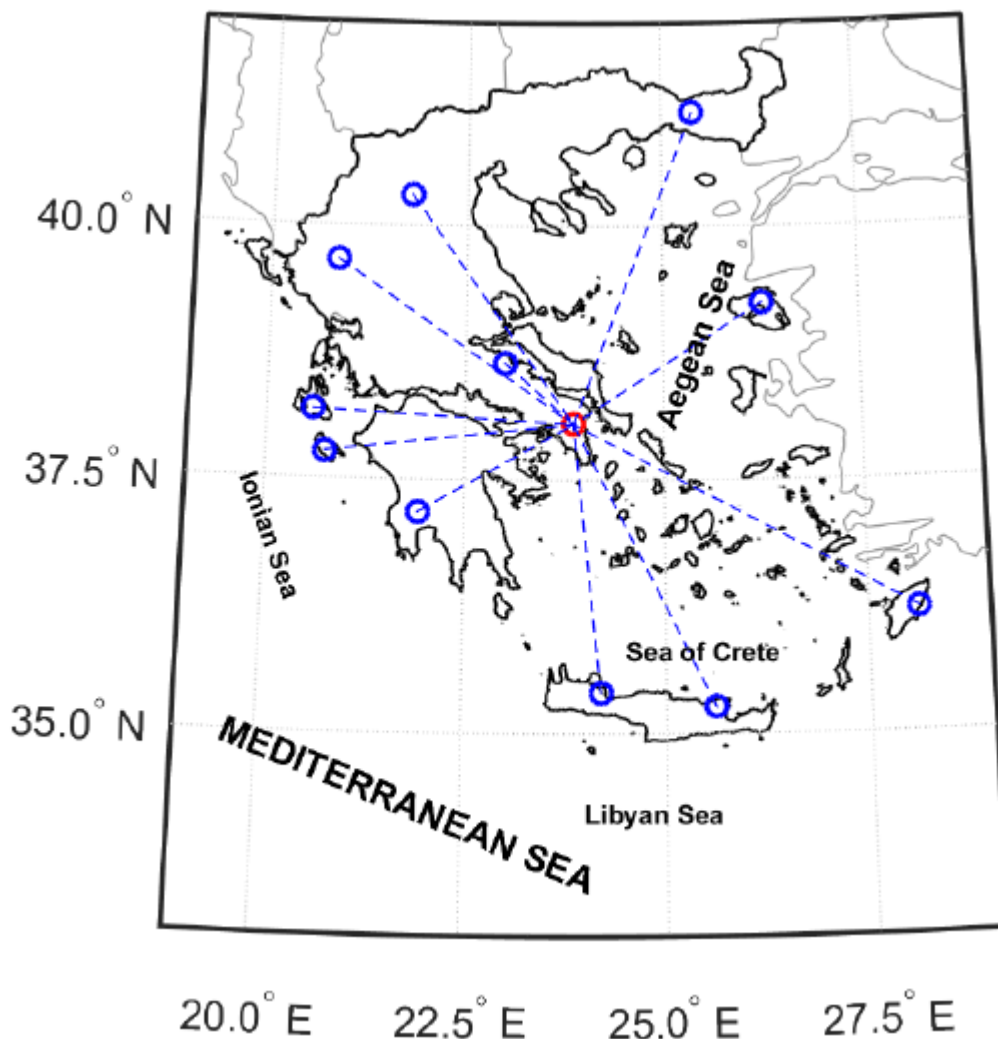
Η διπλωματική καθώς και οι λύσεις που προτείνονται βασίζονται στο δίκτυο [ELSEM-Net \(hELlenic Seismo-ElectroMagnetics Network\)](#) [1] στην παρούσα κατάσταση του. Λόγω της ηλικίας του συστήματος, πολλές λύσεις έχουν δημιουργηθεί χωρίς την λήψη κάποιων τυποποιημένων διαδικασιών υπόψη. Εκτός αυτού, με την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας παρουσιάστηκαν ευκολίες οι οποίες παλαιότερα είχαν είτε μεγάλο κόστος είτε χρειαζόταν μεγάλη εξειδίκευση για την υλοποίηση λύσεων που στην σημερινή εποχή θα φαίνονταν απλές. Παρακάτω γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση του δικτύου και αναφορά των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για την αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος.

### 1.1 Δίκτυο Σταθμών ELSEM-Net

Το **ELSEM-Net** είναι ένα δίκτυο τηλεμετρικών σταθμών σε όλη την Ελλάδα για την παρακολούθηση θραπτο-ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών (fracture-induced electromagnetic emissions, EME) λόγω προετοιμασίας σεισμών, η μετάδοση των οποίων γίνεται μέσω του [Γεωδυναμικού Ινστιτούτου](#) [2]. Οι ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές αυτές, γνωστές στη βιβλιογραφία και ως ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (electromagnetic radiation, EMR), παράγονται από μικρορωγμές στον φλοιό της Γής κατά την προετοιμασία των σεισμών και κυμαίνονται σε ένα ευρύ φάσμα από την περιοχή των **kHz** έως την περιοχή των **MHz**. Η δομή κάθε σταθμού του δικτύου, λοιπόν, που βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία, αποτελείται από **έξι κανάλια** στο φάσμα που προαναφέρθηκε, και συγκεκριμένα καταγράφονται τα εξής στενής ζώνης σήματα: 3 kHz Βορράς-Νότος (BN), 3 kHz Ανατολή-Δύση (ΑΔ), 10 kHz BN, 10 kHz ΑΔ, 41 MHz και 46 MHz. Τα δεδομένα των έξι αυτών καναλιών από κάθε σταθμό καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο και συλλέγονται στο [Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών](#) [3] και στην συνέχεια διαβιβάζονται στο [Εργαστήριο Τεχνολογιών Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών \(Electronics and Computer Technologies Lab, ECTLab\)](#) [4] για αποθήκευση, επεξεργασία και μελέτη. Συγκεκριμένα, ο ερευνητικός σκοπός είναι να δοθούν απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα:

- Πως μπορεί μια ηλεκτρομαγνητική ανωμαλία να αναγνωριστεί ως προσεισμική;
- Πως μπορεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πρόδρομο φαινόμενο να συσχετιστεί με συγκεκριμένο στάδιο ενός σεισμού;
- Πως μπορεί κανείς να αναγνωρίσει μέσω των πρόδρομων φαινομένων πως η εμφάνιση ενός σεισμού είναι αναπόφευκτη;
- Πως ένα πρόδρομο φαινόμενο είναι συνεπές με ένα άλλο;
- Ποιά συστηματικά παρατηρούμενα προσεισμικά χαρακτηριστικά ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών είναι κρίσιμα για την διαδικασία προετοιμασίας του σεισμού;

Η λίστα των σταθμών του δικτύου (**Πίνακας-1**) και ο χάρτης με τις τοποθεσίες τους (**Εικόνα 1-1**) φαίνεται αναλυτικά παρακάτω και θα χρησιμοποιηθεί για την καταχώρηση τους στην βάση δεδομένων του **Κεφαλαίου 2**.



Εικόνα 1-1: Χάρτης Σταθμών Δικτύου ELSEM-Net

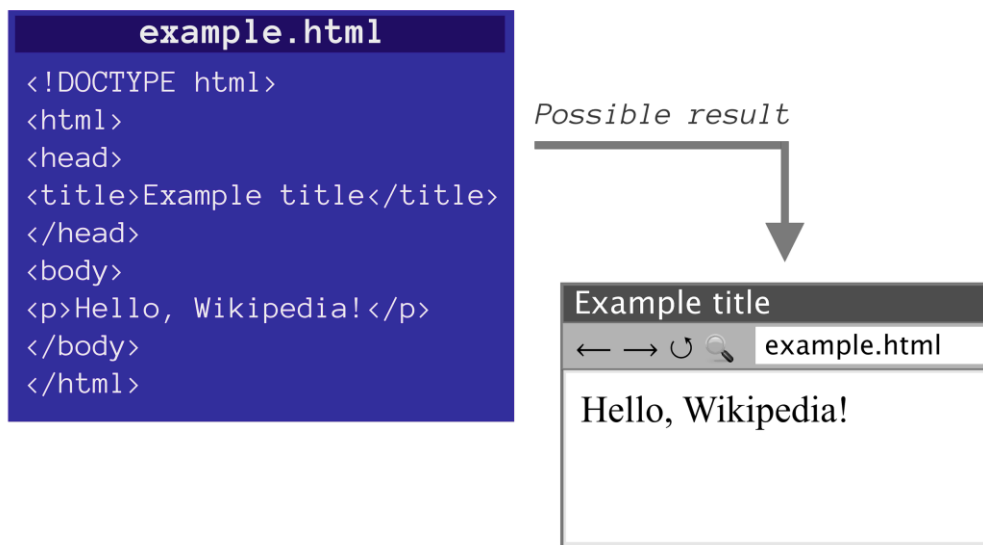
Πίνακας 1: Λίστα Σταθμών Δικτύου ELSEM-Net

Code Name	Station	Latitude (°N)	Longitude (°E)	Altitude (m)
J	Ioannina	39.6561	20.8487	526
H	Atalandi	38.6495	22.9988	185
F	Valsamata, Cephalonia Island	38.1787	20.5886	402
O	Ithomi, Mesinia	37.1787	21.9252	423
K	Kozani	40.3033	21.7820	791
E	Neapoli, Crete Island	35.2613	25.6103	288
V	Vamos, Crete Island	35.4070	24.1997	225
A	Archangelos, Rhodes Island	36.2135	28.1212	148
T	Komotini	41.1450	25.5355	116
M	Agia Paraskevi, Lesvos Island	39.2456	26.2649	130
Z (*)	Fterini-Aghios Leon, Zakynthos Island	37.7658	20.7430	461

\* Ο σταθμός της Ζακύνθου αυτή την στιγμή είναι μη λειτουργικός

## 1.2 HTML, CSS και JavaScript

Η γλώσσα **HTML** (*HyperText Markup Language*) είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται για τις ιστοσελίδες και δημιουργήθηκε για να εμφανίζεται από **προγράμματα περιήγησης**. Για την δομή της χρησιμοποιεί **ετικέτες (tags)** με την μορφή `<html>`. Τα **tags** πάντα συμβολίζουν κάποιο στοιχείο της ιστοσελίδας και εμφανίζονται ανά ζεύγη που ανοίγουν, τοποθετείται μέσα το περιεχόμενο που θέλουμε και κλείνουν (πχ. Παράγραφος: `<p>Lorem Ipsum </p>`). Έτσι το πρόγραμμα περιήγησης ζητάει από τον **διακομιστή (web server)** το **αρχείο HTML** και εμφανίζει στην οθόνη την δομή της και μόνο το περιεχόμενο των στοιχείων (**Εικόνα 1-2**) χωρίς τα **tags** με αποτέλεσμα να υπάρχουν επικεφαλίδες, παράγραφοι, φόρμες, λίστες, εικόνες και άλλα.



Εικόνα 1-2: Παράδειγμα HTML Κώδικα και Αποτελέσματος  
([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HTML\\_Example\\_Code\\_new.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HTML_Example_Code_new.png))

Σε συνδυασμό με την **HTML** χρησιμοποιούνται και αρχεία **CSS** (*Cascading Style Sheets*) τα οποία μορφοποιούν το υλικό που εμφανίζεται όπως το μέγεθος, χρώμα και την θέση του στην σελίδα. Ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μορφοποίηση από την ίδια την **HTML** εντός των **tags** η υπεύθυνη οργάνωση για τα διεθνή πρότυπα στον παγκόσμιο ιστό, **Κοινοπραξία του Παγκοσμίου Ιστού (WWW Consortium, συντ. W3C)** [5], συνιστά την χρήση **CSS**. Για την δομή της χρησιμοποιεί έναν **selector** ο οποίος επιλέγει τον στόχο για την μορφοποίηση και μέσα σε άγγειλες τις αλλαγές που θα γίνουν (Πχ. `p {color: red;}`, Εμφανίζει: *Lorem Ipsum*).

Τέλος, για τις λειτουργίες της ιστοσελίδας όπως τι συμπεριφορά θα έχει ένα κουμπί και άλλα χρησιμοποιείται η γλώσσα προγραμματισμού **JavaScript** [6]. Έχει πάρα πολλές δυνατότητες και χρησιμοποιείται από το μεγαλύτερο ποσοστό ιστοσελίδων στον κόσμο. Θεωρείται υψηλού επιπέδου και μπορεί να διαβάσει γεγονότα που συμβαίνουν στην σελίδα όπως πάτημα κουμπιών, φόρτωση στοιχείων, αλλαγή επιλογής καθώς και δημιουργία συναρτήσεων.

Παλαιότερα χρειαζόταν κανείς να γράψει όλον τον κώδικα και τα στυλ που θα εφαρμοστούν σε μια ιστοσελίδα αλλά πλέον είναι διαδεδομένες πολλές **συλλογές εργαλείων ανοιχτού κώδικα (open-source frameworks)**, οι οποίες διευκολύνουν και επιταχύνουν την δημιουργία ιστοσελίδας.



### 1.3 PHP

Η **PHP (Hypertext PreProcessor)** [7] είναι μία γλώσσα προγραμματισμού για την δημιουργία ιστοσελίδων με **δυναμικό περιεχόμενο**. Ενώ τα περισσότερα στοιχεία είναι στατικά, στην περίπτωση που θέλουμε να υπάρχει πρόσβαση σε μια βάση δεδομένων για παράδειγμα, και να ζητάει από εκεί μετρήσεις τότε χρειάζεται μία γλώσσα που μπορεί να παράγει δυναμικά τα στοιχεία. Έτσι η PHP περνά από επεξεργασία στον **server** και παράγει σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο που εμφανίζεται στον χρήστη.

### 1.4 MySQL

Η **MySQL** [8] είναι ένα **σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων**, συσχετισμένα με πίνακες δηλαδή στοιχεία, και παρέχει την δυνατότητα σύνδεσης πολλών χρηστών σε ένα σύνολο βάσεων. Χρησιμοποιεί τα λεγόμενα **queries** για την ανάγνωση, τροποποίηση, εγγραφή και διαγραφή των δεδομένων και σε συνδυασμό με άλλες γλώσσες να τα αναπαραστήσει στους χρήστες. Επιλέχθηκε γιατί η PHP έχει πολλές εντολές που την αξιοποιούν και τα δεδομένα της **ELSEM-Net** όντως είναι σχεσιακά καθώς το ένα αναφέρεται στο άλλο (Πχ. Το κανάλι -> Του Σταθμού).

### 1.5 Python

Η **Python** [9] είναι μια υψηλού επιπέδου και γενικού σκοπού γλώσσα η οποία επιλέχθηκε λόγω της βιβλιοθήκης **NumPy** [10]. Παρέχει την δυνατότητα να γίνονται πράξεις με μεγάλους πίνακες και αποτελείται από ένα τεράστιο σύνολο μαθηματικών συναρτήσεων. Χρησιμοποιήθηκε τρέχοντας τα αρχεία μέσω της **PHP** για τον υπολογισμό των αναλύσεων μιας και η πολυπλοκότητα των πράξεων δεν μπορούσε να υποστηριχθεί από καμία από τις άλλες γλώσσες.

### 1.6 Εργαλεία

#### 1.6.1 Κειμενογράφος / Text Editor

Για να γράψει κανείς κώδικα αρκεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε πρόγραμμα μπορεί να επεξεργαστεί κείμενο όπως ένα σημειωματάριο. Έχουν αναπτυχθεί όμως πολλά προγράμματα συγκεκριμένα για την επεξεργασία κώδικα (**code editors**). Είναι καθαρά θέμα προτίμησης καθώς υπάρχουν ελάχιστες διαφορές μεταξύ τους. Εδώ χρησιμοποιήθηκε το **Visual Studio Code** [11] το οποίο με τις **επεκτάσεις (extensions)** του προσφέρει εύκολη ανάγνωση με διάφορα χρώματα, αυτόματη συμπλήρωση στις γλώσσες που χρησιμοποιήθηκαν επιταχύνοντας έτσι την διαδικασία και διάφορες συντομεύσεις.

#### 1.6.2 Προγράμματα Περιήγησης

Τα προγράμματα περιήγησης που χρησιμοποιήθηκαν για την προβολή της ιστοσελίδας ποικίλουν με μεγαλύτερο ποσοστό στα διασημότερα για να σιγουρευτούμε πως η ιστοσελίδα απεικονίζεται σωστά και είναι πλήρως λειτουργική για την πλειοψηφία των επισκεπτών. Επίσης έγινε εκτεταμένη χρήση της επιλογής **Inspect** που προσφέρεται, με πρόσβαση στον **κώδικα, console, cookies** και του **Responsive Device Toolbar** που επιτρέπει να εμφανίζεται η οθόνη σε διαφορετικά μεγέθη και αναλογίες ώστε να φαίνεται πως θα απεικονίζεται η ιστοσελίδα σε όλες τις συσκευές.

### 1.6.3 Bootstrap

Ένα ακόμη από τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν είναι η συλλογή **Bootstrap [12]** η οποία έχει πάρα πολλά έτοιμα **templates** για την τυπογραφία, τα κουμπιά και γενικά όλα τα στοιχεία μιας ιστοσελίδας. Αποτελείται από HTML, CSS και JavaScript και έχει φτιαχτεί ώστε να έχει **responsive design**, να εμφανίζεται δηλαδή διαφορετικά, αναλόγως το πώς χρειάζεται σε διάφορα μεγέθη οθονών και συσκευών (κινητών, table, υπολογιστών). Η δομή της αναφέρεται αποτελείται ουσιαστικά από μια σειρά στυλ που εφαρμόζονται στα **tags** με την μορφή **κλάσεων (classes)** και μπορεί ουσιαστικά να προσαρμοστεί ώστε να έχει το οπτικό αποτέλεσμα που επιθυμεί ο προγραμματιστής. Χρησιμοποιεί επίσης και κάτι που λέγεται σύστημα πλέγματος, χωρίζοντας την οθόνη σε 12 στήλες για να μπορεί να τοποθετηθεί οποιοδήποτε στοιχείο σε διάφορα σημεία, ή να καταλαμβάνει μικρότερο ποσοστό της οθόνης.

### 1.6.4 Χάρτης Leaflet

Υπάρχουν επίσης και πολλές επιλογές για χάρτες, είτε δωρεάν είτε με πληρωμή, που για ακαδημαϊκούς σκοπούς είναι δωρεάν και αυτά. Χρησιμοποιήθηκε όμως μια από τις μεγαλύτερες **open source** βιβλιοθήκες της JavaScript, **Leaflet [13]**. Έχει έτοιμα πακέτα με τεκτονικές πλάκες **[14]**, μπορεί να διαβάσει σεισμολογικά δεδομένα **[15]** και να τα αναπαραστήσει και πάρα πολλές επιλογές χαρτών ανάλογα το είδος και το πόση πληροφορία χρειάζεται να φαίνεται. Να σημειωθεί επίσης ότι η αναπαράσταση των σεισμολογικών δεδομένων μπορεί να περιέχει του σεισμούς της τελευταίας ώρας, ημέρας, εβδομάδας ή μήνα καθώς και την κλίμακά τους.

### 1.6.5 Γραφική Παράσταση Highcharts

Οι γραφικές παραστάσεις έγιναν με την χρήση της βιβλιοθήκης **Highcharts [16]** η οποία επιλέχθηκε ανάμεσα σε πολλές άλλες λόγω των εξαιρετικών επιδόσεων της κατά την αναπαράσταση μεγάλου αριθμού δεδομένων. Έχει πληθώρα επιλογών αναπαράστασης και κατεβάσματος των δεδομένων και του **boost module** το οποίο αυξάνει την ταχύτητα που εμφανίζονται τα δεδομένα και χωρίς να επιβαρύνει τον υπολογιστή.

### 1.6.6 Τηλέφωνα International Phone Input

Στις φόρμες όπου συμπληρώνεται το τηλέφωνο των χρηστών προστέθηκε ένα **plugin** της JavaScript το οποίο βοηθάει στο να επιβεβαιωθεί η σωστή μορφή του τηλεφώνου, προσθέτει σημαίες και εμφανίζει σχετικά **placeholder** στο πεδίο. **[17]**

### 1.6.7 Server XAMPP

Για να λειτουργήσει η ιστοσελίδα σε συνδυασμό με τις γλώσσες PHP και MySQL και την σύνδεσή τους βάση δεδομένων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υπάρχει επικοινωνία με έναν **server**. Για αυτό βρέθηκε η λύση να στηθεί **τοπικά** ένας, με την βοήθεια του προγράμματος **XAMPP [18]**. Μιας και το πρόγραμμα αυτό διαβάζει την γλώσσα PHP και χρησιμοποιεί **Apache HTTP Server [19]** και **MariaDB βάση δεδομένων [20]** η μετάβαση από τοπικό server στο διαδίκτυο είναι πολύ εύκολη.

## 2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : Βάση Δεδομένων

Η οργανωμένη αποθήκευση πληροφορίας είναι απαραίτητη η χρήση κάποιας μορφής βάσης δεδομένων. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, καθώς τα δεδομένα προσεισμικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών λαμβάνονται ή υπάρχουν ήδη σε μορφή ημερήσιων χρονοσειρών, είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα με φακέλους και τα αρχεία αυτά. Ωστόσο αυτό περιορίζει την αναπαράσταση σε μία μέρα την φορά και αυξάνει τον χώρο αποθήκευσης, επιβαρύνοντας έτσι και το δίκτυο.

Για τους λόγους αυτούς αλλά και γιατί η ιστοσελίδα απαιτεί και αποθήκευση πληροφορίας πέραν των χρονοσειρών, συγκεκριμένα τα στοιχεία των **σταθμών και χρηστών**, καθώς και **αναρτήσεις σε περιοδικά, νέα, και διαλέξεις** που έχουν πραγματοποιηθεί, όταν μάλιστα όλα αυτά αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, δημιουργείται και μία ανάγκη για μια βάση δεδομένων με σχέσεις (*relational database*).

### 2.1 Σταθμοί

Γνωρίζουμε πως κάθε σταθμός αποτελείται από ένα **όνομα** της περιοχής που βρίσκεται, μια **κωδική ονομασία**, την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται που προσδιορίζεται από το **γεωγραφικό μήκος και πλάτος** καθώς και το **υψόμετρο**. Επιπλέον κάποιοι σταθμοί είναι καταχωρημένοι στο Γεωδυναμικό Ινστιτούτο (Γ.Ι.) και έχουν την αντίστοιχη **κωδική ονομασία** και τον **ιστότοπο** στον οποίο είναι καταχωρημένοι. Τέλος, κάθε σταθμός μπορεί να είναι και ενεργός, προσωρινά μη διαθέσιμος ή ανενεργός.

Αντίστοιχα όλα τα στοιχεία αυτά πρέπει να γνωρίζουμε και τον τύπο της μορφή τους μέσα στην βάση για να δηλωθούν κατάλληλα. Η μορφή μπορεί να είναι καθαρός αριθμός (*integer / int*), δεκαδικός (*float*), κείμενο με περιορισμένους χαρακτήρες (*Various Characters / varchar*), μεγάλο κείμενος (*Text*) ή συγκεκριμένες επιλογές (*enum*).

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν την εξής εικόνα σε μία βάση δεδομένων:

**Unique ID:** Μοναδικός αριθμός ο οποίος εξασφαλίζει ότι δεν υπάρχουν διπλότυπα, ακόμα και αν εγκατασταθεί δεύτερος σταθμός στην ίδια τοποθεσία, αλλά και η αναφορά σε αυτόν επιτρέπει να αλλάζουμε τα στοιχεία του σταθμού χωρίς να επηρεάζουμε το πως εμφανίζονται στην ιστοσελίδα. (Int)

**Codename:** Κωδική ονομασία. (Varchar)

**Station Name:** Όνομα τοποθεσίας σταθμού. (Varchar)

**Latitude:** Γεωγραφικό πλάτος. (Float)

**Longitude:** Γεωγραφικό μήκος. (Float)

**Altitude:** Υψόμετρο. (Int)

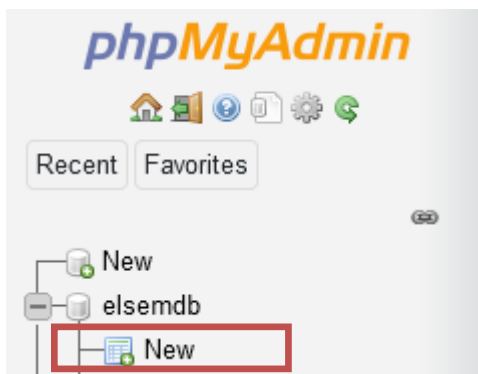
**BBNetID:** Η κωδική ονομασία που έχει ο σταθμός στον ιστότοπο του Γ.Ι. «<http://bbnet.gein.noa.gr/>». (Varchar)

**Station Link:** Ο ιστότοπος του σταθμού στην ιστοσελίδα του Γ.Ι. (Varchar)

**Activity:** Η κατάσταση που βρίσκεται ο σταθμός (*Ενεργός, Μη Ενεργός, Βλάβη*). (Enum)

### 2.1.1 Δημιουργία Πίνακα Σταθμών

Για να δημιουργήσουμε έναν πίνακα στην βάση δεδομένων θα πρέπει να συνδεθούμε στο **phpMyAdmin** [21] και να πατήσουμε στο εικονίδιο **νέου πίνακα** η την **καρτέλα SQL** (Εικόνες 2-1, 2-2).

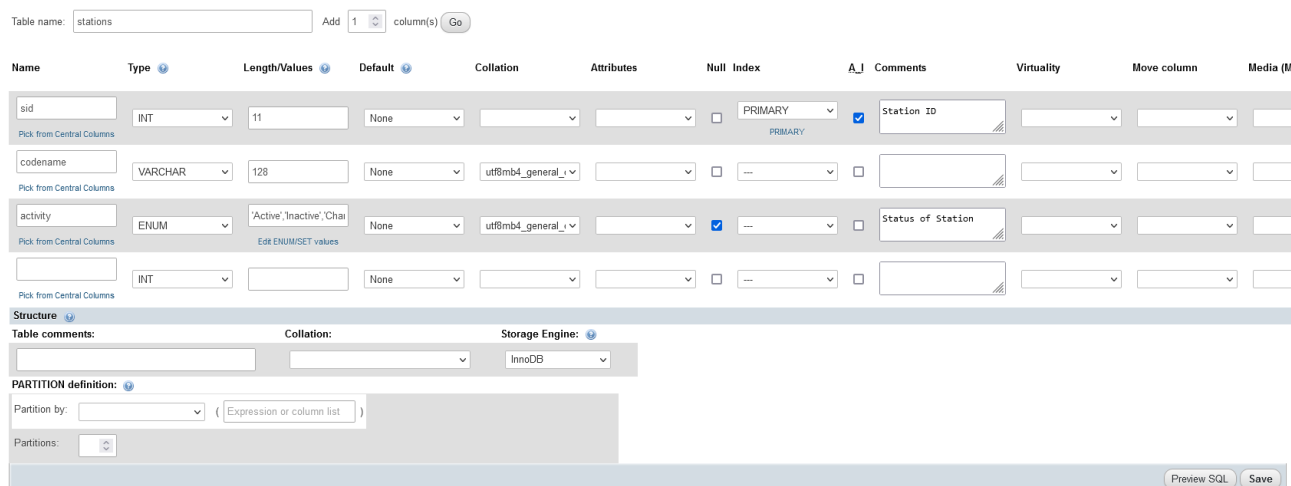


Εικόνα 2-1: Κουμπί Δημιουργίας Νέου Πίνακα



Εικόνα 2-2: Κουμπί Καρτέλας SQL

Στην περίπτωση που πατήσαμε το εικονίδιο νέου πίνακα θα εμφανιστεί η επιλογή χειροκίνητης εισαγωγής των χαρακτηριστικών όπως το όνομα και η κάθε στήλη χωριστά (Εικόνα 2-3). Αυτό διευκολύνει πολύ την δημιουργία χωρίς γνώση κώδικα MySQL αρκεί να υπάρχει γνώση των επιλογών που μας προσφέρει η πλατφόρμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει επεξήγηση των επιλογών αυτών με ένα ερωτηματικό. Το μόνο λοιπόν που χρειάζεται είναι να εισαχθούν τα στοιχεία στα κελιά και να πατηθεί το **Save** ώστε να φτιαχτεί αυτόματα ο πίνακας.

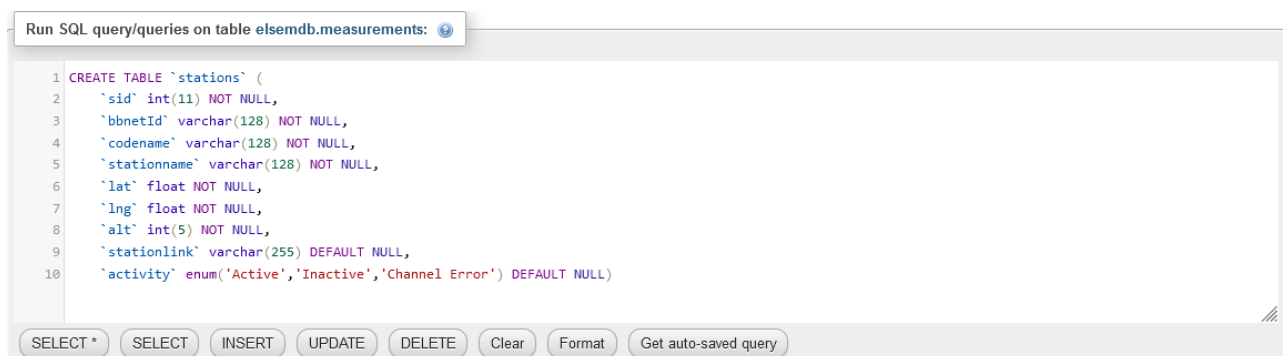


Εικόνα 2-3: Δημιουργία Πίνακα μέσω πλατφόρμας phpMyAdmin

Συνοπτικά τα κελιά χρησιμοποιήσουμε περισσότερο, ορίζουν τις παρακάτω ιδιότητες:

- **Name:** Το όνομα της μεταβλητής.
- **Type:** Τον τύπο της μεταβλητής που χρησιμοποιείται.
- **Length:** Το μέγιστο μέγεθος που μπορεί να έχει η μεταβλητή σε χαρακτήρες.
- **Null:** Ορίζει την μεταβλητή ως κενή αν δεν εισάγουμε δεδομένα.
- **Index:** Αν είναι μοναδική η μεταβλητή μας στον πίνακα.
- **Auto Increment:** Αυτόματη αύξηση της μεταβλητής κατά μία μονάδα.
- **Comment:** Σχόλια που μπορεί να χρειάζονται.

Αν επιλέξουμε την καρτέλα SQL τότε εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο μπορεί να γραφτεί κώδικας είτε για την δημιουργία πίνακα είτε για την επεξεργασία αυτού (**Εικόνα 2-4**). Στην περίπτωση που υπάρχει γνώση MySQL αυτός ο τρόπος είναι πιο γρήγορος και εύκολος και μπορεί να γίνει η δημιουργία όλων των πινάκων χωρίς να χρειαστεί να πατήσουμε πολλαπλές φορές την επιλογή δημιουργίας νέου πίνακα.



```
Run SQL query/queries on table elsemdb.measurements: ⓘ
1 CREATE TABLE `stations` (
2   `sid` int(11) NOT NULL,
3   `bbnetId` varchar(128) NOT NULL,
4   `codename` varchar(128) NOT NULL,
5   `stationname` varchar(128) NOT NULL,
6   `lat` float NOT NULL,
7   `lng` float NOT NULL,
8   `alt` int(5) NOT NULL,
9   `stationlink` varchar(255) DEFAULT NULL,
10  `activity` enum('Active','Inactive','Channel Error') DEFAULT NULL)
SELECT * SELECT INSERT UPDATE DELETE Clear Format Get auto-saved query
```

**Εικόνα 2-4: Δημιουργία Πίνακα μέσω SQL Κώδικα**

```
CREATE TABLE `table_name` (
  `col1` int(11) NOT NULL PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  `col2` varchar(128) NOT NULL,
  `col3` enum('Option1','Option2','Option3') DEFAULT NULL,
  ...
)
```

**Κώδικας 2-1: Δομή Δημιουργίας Πίνακα**

Με την χρήση του κώδικα όμοιο με αυτόν που βρίσκεται παραπάνω (**Κώδικας 2-1**) δημιουργείται ένας πίνακας στην βάση MySQL και αντίστοιχα οι στήλες για κάθε πληροφορία. Το μόνο που χρειάζεται δηλαδή είναι να υπάρχει ήδη γνώση του πώς θα χρησιμοποιηθεί η κάθε μεταβλητή. Σε περίπτωση κάποιου λάθους όμως διορθώνονται εύκολα είτε με κώδικα είτε από το αντίστοιχο παράθυρο με παρόμοια συμπεριφορά της δημιουργίας πινάκων.

```
CREATE TABLE `stations` (  
  `sid` int(11) NOT NULL PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
  `bbnetId` varchar(128) NOT NULL,  
  `codename` varchar(128) NOT NULL,  
  `stationname` varchar(128) NOT NULL,  
  `lat` float NOT NULL,  
  `lng` float NOT NULL,  
  `alt` int(5) NOT NULL,  
  `stationlink` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `activity` enum('Active','Inactive','Channel Error') DEFAULT NULL)
```

Κώδικας 2-2: Δημιουργία Πίνακα Σταθμών

Φτιάχνουμε λοιπόν έναν πίνακα με όνομα *Stations* (Κώδικας 2-2) και μέσα στην παρένθεση όλες οι μεταβλητές που συζητήθηκαν προηγουμένως. Το *Station ID* το θέλουμε μοναδικό και να μπορούμε να κάνουμε αναφορά σε αυτό, έτσι το ορίζουμε ως **PRIMARY KEY** και **AUTO\_INCREMENT** ώστε να αυξάνει κάθε φορά που προσθέτουμε σταθμό για να μην υπάρξει κατά λάθος διπλότυπο. Τις μεταβλητές που θέλουμε σίγουρα να υπάρχει κάποια πληροφορία γιατί χωρίς αυτές δεν είναι πλήρης η εικόνα του σταθμού τις βάζουμε με **NOT NULL**, ενώ όσες δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε **DEFAULT NULL** και ορίζονται στην συνέχεια με κάποια αλλαγή.

## 2.2 Κανάλια

Ένας πίνακας καναλιών θα διευκολύνει την αυτόματη συμπλήρωση του κώδικα χωρίς να χρειάζονται διορθώσεις σε όλες τις σελίδες που χρησιμοποιούν την επιλογή καναλιών σε περίπτωση που υπάρξουν σταθμοί με περισσότερα κανάλια η γίνει κάποια μετατροπή στα υπάρχοντα.

Τα κανάλια ακολουθούν την παρακάτω απλή δομή:

**Channel:** Το όνομα της μεταβλητής που θα χρησιμοποιηθεί στις στήλες μετρήσεων. (Varchar)

**Name:** Το πραγματικό όνομα που χαρακτηρίζει τον σταθμό πχ. *10kHz NS*. (Varchar)

### 2.2.1 Δημιουργία Πίνακα Καναλιών

```
CREATE TABLE `channels` (  
  `ch` varchar(10) NOT NULL,  
  `name` varchar(100) NOT NULL  
)
```

Κώδικας 2-3: Δημιουργία Πίνακα Καναλιών

Είναι βασικό όταν στον πίνακα μετρήσεων προστεθεί κάποια καινούρια στήλη να γίνει και στον πίνακα καναλιών (Κώδικας 2-3) μια νέα γραμμή με την μεταβλητή και τον χαρακτηρισμό του καναλιού, καθώς αν δεν γίνει αυτό δεν θα είναι δυνατή η προβολή του καναλιού μέσω της ιστοσελίδας.

## 2.3 Μετρήσεις

Το πιο βασικό σημείο της βάσης είναι οι μετρήσεις, μιας και κάθε σταθμός έχει 86400 γραμμές μετρήσεων ημερησίως, μία για κάθε δευτερόλεπτο. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως πρέπει να ελαχιστοποιήσουμε τον όγκο τον οποίο θα καταλαμβάνει στον σκληρό δίσκο κρατώντας μόνο την σημαντική πληροφορία. Χρειαζόμαστε λοιπόν την χρονική στιγμή (*datetime*) που γίνεται η μέτρηση, τις στήλες για την τιμή που είχε κάθε κανάλι εκείνη την στιγμή και μια αναφορά στον σταθμό τον οποίο έχει κάνει τις μετρήσεις αυτές. Δεν χρησιμοποιούμε το **Unique ID** σε κάθε καταχώρηση όπως προηγουμένως, καθώς όταν έχουμε τόσες πολλές μετρήσεις, το να «κουβαλάμε» έναν αριθμό που συμβολίζει απλά την σειρά καταχώρησης προσθέτει σημαντικό όγκο χωρίς κάποια διευκόλυνσή στην ανίχνευσή διπλά περασμένων ημερών.

Έτσι, στήλες των μετρήσεων θα είναι:

**Station ID:** Ο μοναδικός αριθμός σταθμού που χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως. (Int)

**Moment:** Η χρονική στιγμή που έγινε η μέτρηση. (Datetime)

**Channel:** Η μέτρηση κάθε καναλιού ξεχωριστά. (Float).

Τα κανάλια θα είναι τόσα όσα χρησιμοποιούν οι σταθμοί για να την αποθήκευση μετρήσεων και δεν χρειάζεται να χαρακτηριστούν από τα στοιχεία τους

### 2.3.1 Δημιουργία Πίνακα Μετρήσεων

```
CREATE TABLE `measurements` (  
  `station` int(11) NOT NULL,  
  `moment` datetime NOT NULL,  
  `ch1` float DEFAULT NULL,  
  `ch2` float DEFAULT NULL,  
  `ch3` float DEFAULT NULL,  
  `ch4` float DEFAULT NULL,  
  `ch5` float DEFAULT NULL,  
  `ch6` float DEFAULT NULL)  
ALTER TABLE `measurements` ADD UNIQUE KEY `station` (`station`,`moment`);
```

Κώδικας 2-4: Δημιουργία Πίνακα Μετρήσεων

Κατά την δημιουργία τους πίνακα μετρήσεων (Κώδικας 2-4) χρησιμοποιούμε κάποιες επιπρόσθετε λειτουργίες της MySQL. Με την εντολή **ALTER TABLE** αλλάζουμε τον ήδη φτιαγμένο πίνακα και προσθέτουμε μια συσχέτιση μεταξύ **σταθμού** και **στιγμής μέτρησης** ώστε να είναι μοναδικός συνδυασμός. Αυτό μας εξασφαλίζει πως αν τυχόν προστεθεί δύο φορές η ίδια μέρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή **"ON DUPLICATE KEY UPDATE"** με αποτέλεσμα να αλλάξει τις ήδη υπάρχουσες μετρήσεις αντί να προσθέσει δεύτερη γραμμή με την ίδια ημέρα και σταθμό.

## 2.4 Χρήστες

Η ιστοσελίδα έχει επίσης περιεχόμενο το οποίο πρέπει να εμφανίζεται μόνο σε άτομα στα οποία έχει εγκριθεί η πρόσβαση. Αυτό γίνεται εύκολα με την δημιουργία χρηστών. Θα μπορούσαμε να έχουμε απλά ένα ονοματεπώνυμο και έναν κωδικό πρόσβασης, αλλά υπάρχει μια καρτέλα που εμφανίζει τα μέλη της ομάδας ELSEM-Net, άρα θα πρέπει να αποθηκεύουμε και επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το ίδρυμα, τον τίτλο σπουδών και όποια άλλη πληροφορία θέλει να εμφανίζει ο χρήστης για τον εαυτό του.

Οι στήλες που χρειάζεται να φτιαχτούν για τον πίνακα χρηστών είναι:

<b>User ID:</b>	Ο μοναδικός αριθμός που χαρακτηρίζει τον κάθε χρήστη. (Int)
<b>First Name:</b>	Το όνομα του χρήστη. (Varchar)
<b>Last Name:</b>	Το επίθετο του χρήστη. (Varchar).
<b>Email:</b>	Η ηλεκτρονική διεύθυνση του χρήστη. (Varchar).
<b>Role:</b>	Τα δικαιώματα διαχείρισης ιστοσελίδας ( <i>Admin, Team, Guest</i> ). (Enum).
<b>Title:</b>	Ο τίτλος που χρησιμοποιεί ο χρήστης. (Varchar).
<b>Department:</b>	Το ίδρυμα στο οποίο ανήκει ο χρήστης. (Varchar).
<b>Details:</b>	Λεπτομέρειες που θέλει να προσθέσει. (Varchar).
<b>Grouping:</b>	Η ομάδα που ανήκει ο χρήστης. Χρησιμοποιείται για να εμφανίζονται σωστά τα μέλη στην καρτέλα " <i>Members</i> ". (Enum).
<b>Phone:</b>	Το τηλέφωνο του χρήστη. (Varchar).
<b>Website:</b>	Η ιστοσελίδα που μπορεί να έχει ο χρήστης. (Varchar).
<b>Password:</b>	Ο κωδικός του λογαριασμού. (Varchar).
<b>Profile Image:</b>	Η ονομασία εικόνας προφίλ που χρησιμοποιείται. (Varchar).
<b>Created At:</b>	Πότε δημιουργήθηκε το προφίλ χρήστη. (Timestamp).
<b>Updated At:</b>	Πότε ενημερώθηκαν τελευταία φορά τα στοιχεία του χρήστη. (Timestamp).



## 2.4.1 Δημιουργία Πίνακα Χρηστών

```
CREATE TABLE `users` (  
  `uid` int(11) NOT NULL PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
  `firstname` varchar(255) NOT NULL,  
  `lastname` varchar(255) NOT NULL,  
  `email` varchar(255) NOT NULL,  
  `role` enum('Guest','Member','Team','Admin') DEFAULT NULL,  
  `title` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `details` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `grouping` enum('UniWA','NOA','Founder','Principal Investigators','Other') NOT NULL,  
  `department` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `phone` varchar(15) DEFAULT NULL,  
  `website` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `pwd` varchar(255) NOT NULL,  
  `profileimg` varchar(255) NOT NULL DEFAULT 'profile.png',  
  `created_at` timestamp NULL DEFAULT current_timestamp(),  
  `updated_at` timestamp NULL DEFAULT NULL);
```

Κώδικας 2-5: Δημιουργία Πίνακα Χρηστών

Σε αυτόν τον κώδικα (**Κώδικας 2-5**) παρατηρείται η χρήση του **DEFAULT** για τιμές πέρα από του **NULL**. Συγκεκριμένα ορίζεται ως προεπιλεγμένη εικόνα η εικόνα χρήστη *'profile.png'* για να εμφανίζεται αυτόματα μια προσωρινή εικόνα στους χρήστες που είναι μέλη της ομάδας και θα φαίνονται τα στοιχεία τους στην σελίδα **Μελών**. Επιπλέον με την χρήση **current\_timestamp()** καλείται μια συνάρτηση η οποία επιστρέφει την ώρα που γίνεται η καταχώρηση.

## 2.5 Νέα

Κατά περιόδους μπορεί να υπάρχει ανάγκη για ανάρτηση νέων σχετικά με την δραστηριότητα της ομάδας ELSEM-Net. Συνήθως τα νέα αποτελούνται από έναν τίτλο που εμφανίζεται σαν επικεφαλίδα, η οποία χρησιμοποιείται και στο URL για την περιήγηση της ιστοσελίδας, το κυρίως κείμενο και κάποια εικόνα εάν επιθυμεί ο χρήστης. Τα νέα αυτά πρέπει επίσης να μπορεί κάποιος να μπορεί να εμφανίζει η να τα κρύβει χωρίς να χρειάζεται να τα διαγράψει κάθε φορά, και μιας και μπορεί ο έλεγχος να γίνει με την χρήση 0 και 1, το Tiny Integer της βάσης MySQL είναι ιδανικό για εξοικονόμηση χώρου. Τέλος πρέπει να εμφανίζεται πότε δημιουργήθηκε η τροποποιήθηκε το άρθρο και ποιός το έγραψε.

Οι στήλες που θα χαρακτηρίζουν κάθε ανάρτηση είναι:

- News ID:** Ο μοναδικός αριθμός που χαρακτηρίζει το άρθρο. (Int)
- User ID:** Αναφορά στο **FOREIGN KEY** του χρήστη που έκανε την δημοσίευση. (Int).
- Title:** Ο τίτλος του άρθρου. (Varchar)
- Slug:** Η επικεφαλίδα που φτιάχνεται για την δημιουργία μοναδικού URL που θα χρησιμοποιεί ο σελιδοδείκτης. (Varchar).
- Image:** Η ονομασία εικόνας που χρησιμοποιείται. (Varchar).
- Body:** Το κυρίως κείμενο. (Text).
- Published:** Ο έλεγχος για την εμφάνιση ή μη του άρθρου. (Tinyint).
- Created At / Updated At:** Πότε δημιουργήθηκε/ενημερώθηκε το άρθρο. (Timestamp).

### 2.5.1 Δημιουργία Πίνακα Νέων

```
CREATE TABLE `posts` (  
  `id` int(11) NOT NULL PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
  `user_id` int(11) DEFAULT NULL,  
  `title` varchar(255) NOT NULL,  
  `slug` varchar(255) NOT NULL,  
  `image` varchar(255) NOT NULL,  
  `body` text NOT NULL,  
  `published` tinyint(1) NOT NULL,  
  `created_at` timestamp NULL DEFAULT NULL,  
  `updated_at` timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp());  
ALTER TABLE `posts` ADD UNIQUE KEY `slug` (`slug`),  
  ADD KEY `user_id` (`user_id`);  
ALTER TABLE `posts`  
ADD CONSTRAINT `posts_ibfk_1` FOREIGN KEY (`user_id`) REFERENCES `users` (`uid`)  
ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION;
```

Κώδικας 2-6: Δημιουργία Πίνακα Νέων

Στον πίνακα αυτόν (Κώδικας 2-6) προστέθηκε η χρήση του **FOREIGN KEY** με αποτέλεσμα να γίνεται έλεγχος και συσχέτιση μεταξύ του **user\_id** του πίνακα και του **uid** του πίνακα **users**. Σε περίπτωση που γίνει κάποιο λάθος και ο χρήστης που εισάγεται από τον κώδικα δεν υπάρχει στην βάση δεδομένων, τότε δεν θα εισαχθεί και η ανάρτηση. Επίσης με το "**ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION**" προστατεύονται τα δεδομένα από τυχόν διαγραφή χρήστη.

### 2.6 Δημοσιεύσεις

Οι δημοσιεύσεις που έχουν γίνει από τα μέλη της ομάδας ELSEM-Net πρέπει και αυτές να εμφανίζονται στην ιστοσελίδα και χωρίζονται σε Βιβλία, Δημοσιεύσεις και Συνέδρια. Επίσης κάποιες από αυτές τις δημοσιεύσεις έχουν να κάνουν με σήματα που ανήκουν στο δίκτυο σταθμών ELSEM-Net και άλλα όχι. Πρέπει λοιπόν ο χρήστης της ιστοσελίδας να μπορεί να διακρίνει την κατηγορία στην οποία ανήκει το κάθε τι, να μπορεί να ανατρέξει στην ημερομηνία που θέλει και να βρει εύκολα το πού έγινε η δημοσίευση αυτή χωρίς να χρειάζεται να το ψάξει σε κάποια μηχανή αναζήτησης.

Οι δημοσιεύσεις, λοιπόν, θα αποτελούνται από της παρακάτω στήλες:

<b>Publication ID:</b>	Ο μοναδικός αριθμός της δημοσίευσης. (Int)
<b>Title:</b>	Ο τίτλος της δημοσίευσης. (Text)
<b>Type:</b>	Η κατηγορία στην οποία ανήκει η δημοσίευση. (Enum).
<b>Signals:</b>	Τα σήματα στα οποία αναφέρεται η δημοσίευση ( <i>ELSEM-Net, Other</i> ). (Enum).
<b>Link:</b>	Η ιστοσελίδα της δημοσίευσης. (Varchar).
<b>Date:</b>	Η ημερομηνία που έγινε η δημοσίευση. (Date).

## 2.6.1 Δημιουργία Πίνακα Δημοσιεύσεων

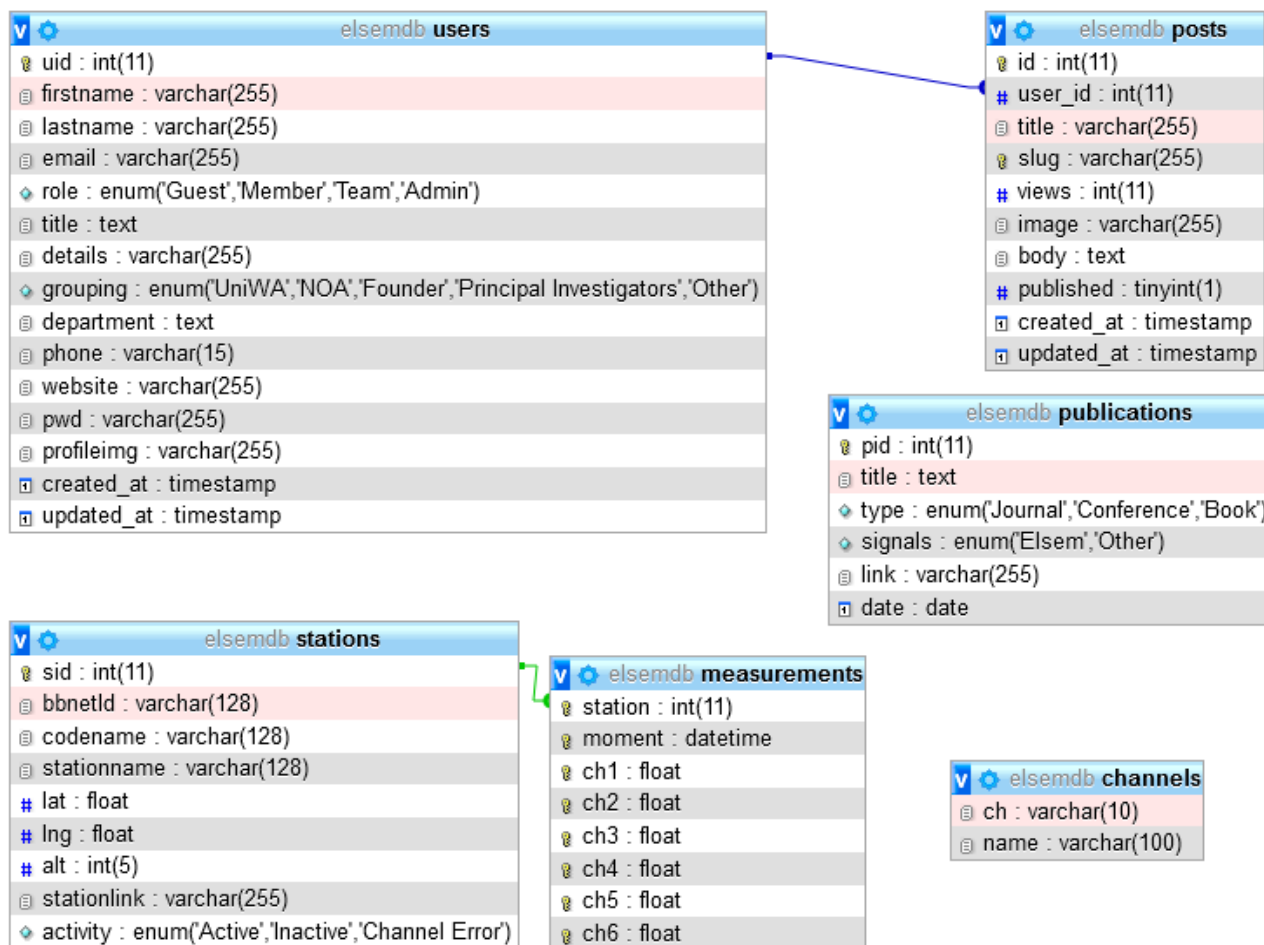
```
CREATE TABLE `publications` (  
  `pid` int(11) NOT NULL PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
  `title` text NOT NULL,  
  `type` enum('Journal','Conference','Book') DEFAULT NULL,  
  `signals` enum('Elsem','Other') DEFAULT 'Elsem',  
  `link` varchar(255) NOT NULL,  
  `date` date DEFAULT NULL  
);
```

Κώδικας 2-7: Δημιουργία Πίνακα Δημοσιεύσεων

Ακολουθώντας την λογική όλων των προηγούμενων πινάκων δημιουργείται και αυτός ο απλός πίνακας (Κώδικας 2-7). Η μόνη παρατήρηση είναι πως στην ημερομηνία μιας και δεν χρειάζεται να φαίνεται ώρα αρκεί ο τύπος μεταβλητής *Date* αντί για *Datetime*.

## 2.7 Τελική Δομή Βάσης Δεδομένων

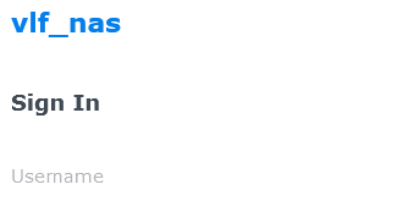
Η τελική μορφή των πινάκων της βάσης δεδομένων και η επικοινωνία μεταξύ τους μπορεί να αναπαρασταθεί και με το παρακάτω μοντέλο (Εικόνα 2-5):



Εικόνα 2-5: Μοντέλο Βάσης Δεδομένων

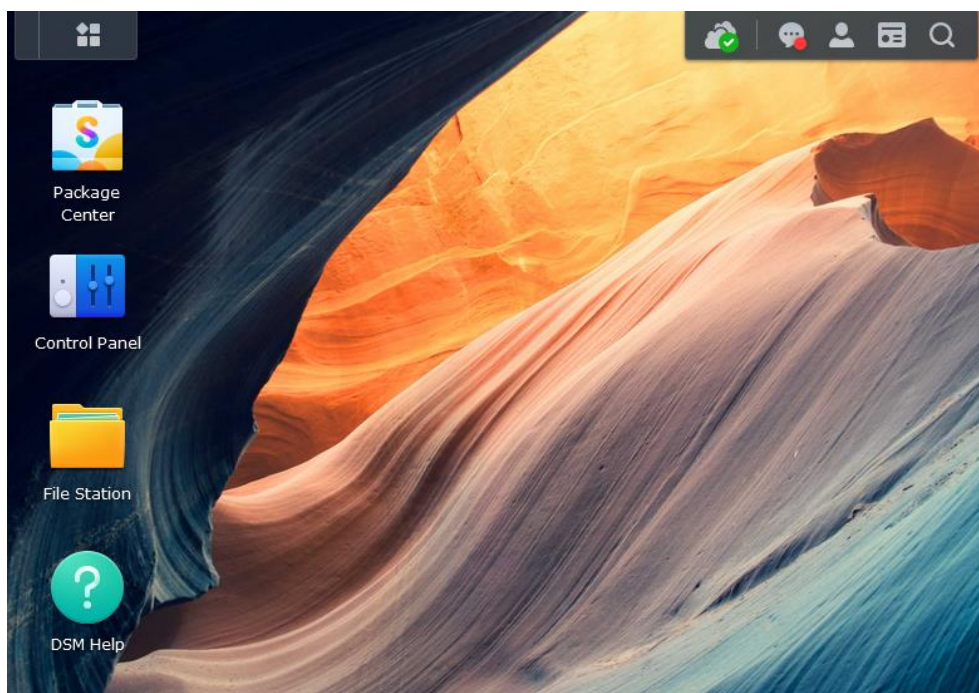
## 2.8 NAS

Μετά την ολοκλήρωση της βάσης δεδομένων ακολούθησε η σύνδεση και χρήση της με την ιστοσελίδα. Τοπικά αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια του λογισμικού XAMPP πού αναφέρθηκε στο **Κεφάλαιο 1.6.7**. Για την πρόσβαση όμως στην βάση δεδομένων διαδικτυακά, έγινε η χρήση ενός **διαδικτυακού σκληρού δίσκου NAS (Network-Attached Storage)** της **Synology**. Ο δίσκος αυτός βρίσκεται στο **ECTLab** και έχει χωρητικότητα 10TB. Η πρόσβαση γίνεται μέσω της φυσικής IP διεύθυνσης και κωδικών χρήστη, εισάγοντάς τα σαν να γίνεται σύνδεση σε μία ιστοσελίδα (**Εικόνα 2-6**).



**Εικόνα 2-6: Σύνδεση στον NAS**

Στην συνέχεια ανοίγει μία επιφάνειά εργασίας (**Εικόνα 2-7**) όμοια με αυτήν ενός προσωπικού ηλεκτρονικού υπολογιστή. Εκεί υπάρχουν οι επιλογές να εγκατασταθούν διάφορα πακέτα λογισμικού. Στην περίπτωσή μας, χρειάστηκε να εγκατασταθούν οι γλώσσες PHP και Python ώστε να μπορούν να τρέχουν όλα τα πιθανά αρχεία που θα χρειαστούν να είναι αποθηκευμένα στον σκληρό, καθώς και η βάση δεδομένων MySQL (**MariaDB**) με την αντίστοιχη πλατφόρμα phpMyAdmin και Apache HTTP Server, τα οποία χρησιμοποιήσαμε και τοπικά. Εκεί πλέον δημιουργείται ένας χρήστης στην βάση (**Εικόνα 2-8**) με δικαιώματα εγγραφής και ανάγνωσης δεδομένων και τα στοιχεία σύνδεσής του αντικαθιστούν αυτά που θα αναφερθούν στο **Κεφάλαιο 3** στο αρχείο *config.inc.php* (**Παράρτημα A.3**).



**Εικόνα 2-7: Επιφάνεια Εργασίας Synology**

Έπειτα, στην βάση δεδομένων που φτιάχτηκε χρησιμοποιήθηκε το κουμπί Export (**Εικόνα 2-9**) με την επιλογή SQL, το οποίο αντιγράφει την δομή και τις καταχωρήσεις που είδη υπήρχαν (όπως για παράδειγμα οι σταθμοί και τα κανάλια). Οι εντολές SQL αυτές εισάγονται στο πεδίο της διαδικτυακής πλέον πλατφόρμας phpMyAdmin με απλή αντιγραφή και επικόλληση, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται οι ίδιοι πίνακες και να συμπληρώνονται αυτόματα.



**Εικόνα 2-8: Κουμπί για Δημιουργία Χρήστη Βάσης**



**Εικόνα 2-9: Κουμπί Export**

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί πως και τα αρχεία Python αποθηκεύονται και αυτά στον NAS. Τοπικά μπορεί να τρέχει ο κώδικας και εντός της ιστοσελίδας με την εντολή *shell\_exec()*, αλλά όταν ανέβουν τα αρχεία στον server θα παρατηρήσει κανείς πως πλέον δεν λειτουργεί. Αυτό γίνεται διότι στην πραγματικότητα καλείται η εντολή, αλλά ο server που χρησιμοποιείται για την ιστοσελίδα δεν υποστηρίζει κώδικα Python με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ένα σφάλμα. Η λύση επιτυγχάνεται με την χρήση της εντολής *ssh2* ή οποια κάνει απομακρυσμένη σύνδεση και καλεί τα αρχεία της ανάλυσης στον NAS όπου πλέον υποστηρίζεται και η γλώσσα Python, και από εκεί τα αποτελέσματα αποστέλλονται πίσω στην ιστοσελίδα για προβολή .

### 3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : Ιστοσελίδα

Η ιστοσελίδα της ELSEM-Net αποσκοπεί στην πληροφόρηση του κοινού σχετικά με το ερευνητικό σκοπό της και την ευκολότερη πρόσβαση στα δεδομένα από εγκεκριμένα μέλη. Επειδή η ιστοσελίδα θα είναι προσβάσιμη από όλο τον κόσμο έγινε η επιλογή της αγγλικής γλώσσας. Έτσι ερευνητές και μη από οποιαδήποτε χώρα θα μπορούν να κατανοήσουν το έργο της ELSEM-Net και να πλοηγηθούν σε ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον.

Το περιβάλλον αυτό θα πρέπει να έχει ένα κείμενο που περιγράφει το σύστημα των σταθμών ELSEM-Net και να εμφανίζει τα μέλη που έχουν συνεισφέρει κατά το πέρασμα των χρόνων. Επίσης πρέπει να αξιοποιεί τις **βάσεις δεδομένων** ώστε η συμπλήρωση ορισμένων τμημάτων όπως σταθμών, αναρτήσεων, μελών και μετρήσεων να γίνεται **αυτοματοποιημένα** με την εισαγωγή τους στις βάσεις και όχι **χειροκίνητα** στον ίδιο τον **κώδικα**. Τέλος, διαχείριση όλων των παραπάνω δημιουργεί και την ανάγκη ενός πίνακα διαχείρισης (*admin panel*).

#### 3.1 Header και Footer

**Header (Παράρτημα Α.1)** και **Footer (Παράρτημα Α.2)** είναι όροι για δύο βασικά σημεία της ιστοσελίδας. Το *header* είναι η επικεφαλίδα του HTML κώδικα και αποτελεί το αρχικό κομμάτι του, πριν το κυρίως μέρος της σελίδας (*body*), ενώ το *footer* είναι το τελευταίο τμήμα μιας σελίδας και περιέχει κάποιες επιπλέον πληροφορίες. Η δημιουργία τους έχει δύο χρήσεις. Πρώτον, την φόρτωση όλων των απαραίτητων εξωτερικών πακέτων κώδικα που βοηθάνε στην σωστή παρουσίαση και λειτουργία της ιστοσελίδας. Και δεύτερον, στο να μπορούμε απλά να «καλέσουμε» το αρχείο και αυτό να εμφανίζεται ίδιο σε κάθε σελίδα αντί να το γράφουμε κάθε φορά. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται πως αν βρεθεί κάποιο λάθος, διορθώνεται μόνο σε ένα σημείο αντί για κάθε σελίδα, και πως ο συνολικός όγκος της ιστοσελίδας είναι μικρότερος.

##### 3.1.1 Header

```
<?php
if (!defined('header')) { //Security Check
    header('location: ../index.php?alert=Unauthorized Access!');
    exit();
}
require_once "config.inc.php";
require_once "functions.inc.php";
?>
```

Κώδικας 3-1: Δικλείδα Ασφαλείας και Φόρτωση Αρχείων

A red rectangular box with the text "Unauthorized Access!" in white, bold font.

Εικόνα 3-1: Μήνυμα Απαγόρευσης Εισόδου

Αρχικά γίνεται ένας έλεγχος από την PHP για το αν η μεταβλητή *header* έχει δηλωθεί στην ιστοσελίδα (**Κώδικας 3-1**) και αν όχι τότε γίνεται η μεταφορά στην αρχική με ένα μήνυμα απαγορευμένης εισόδου (**Εικόνα 3-1**). Λόγω της επανάληψης αυτής του κώδικα, θα αναφέρεται με μορφή **comment** (*//Security Check*) όπου είναι αναγκαίος.

Και τέλος απαιτούμε να φορτώσει η ιστοσελίδα τα αρχεία *config.inc.php* (Παράρτημα Α.3) και *functions.inc.php* (Παράρτημα Α.20) όπου υπάρχουν αποθηκευμένες κάποιες ρυθμίσεις και συναρτήσεις που καλούνται κατά την πλοήγηση. Μόλις τελειώσει ο κώδικας PHP ακολουθεί η βασική δομή της επικεφαλίδας (Κώδικας 3-2), όπου ορίζουμε κάποια βασικά χαρακτηριστικά της ιστοσελίδας (*meta tags*) και καλούμε εξωτερικές βιβλιοθήκες και αρχεία που βοηθάνε στην ομαλή λειτουργία, δίνοντας παραπάνω δυνατότητες στην ανάπτυξη της σελίδας.

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>ELSEM-Net</title>
  <meta name="description" content="ELSEM-Net Website">
  <meta name="author" content="Nick Papadopoulos">

  <link rel="icon" href="./static/images/favicon.ico">
  <link rel="icon" href="./static/images/favicon.svg" type="image/svg+xml">
  <link rel="apple-touch-icon" href="./static/images/apple-touch-icon.png">

  <link rel="stylesheet" href="./static/css/styles.css">
  <script src="./static/js/script.js"></script>
</head>
```

Κώδικας 3-2: Βασική Δομή HTML Επικεφαλίδας

Μετά από την επικεφαλίδα ακολουθεί το *<body>* (Κώδικας 3-3) όπου και αρχίζει να φτιάχνεται πλέον το μέρος της ιστοσελίδας που εμφανίζεται στον χρήστη. Στην αρχή του *body* ξεκινάει αμέσως η δημιουργία ενός *navigation bar (navbar)* το οποίο είναι βασικό στοιχείο κάθε ιστοσελίδας και εξυπηρετεί στην πλοήγηση της.

```
<body class="bg-dark">
  <nav class="navbar fixed-top navbar-expand-lg navbar-dark bg-dark">
    <div class="container">
      <a class="navbar-brand" href="index.php">ELSEM-Net</a>
      <button class="navbar-toggler navbar-toggler-right" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarResponsive">
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
      </button>
      <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarResponsive">
        <ul class="navbar-nav mr-auto mb-2 mt-2"><span class="col-1"></span>
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link" href="publications.php">Publications</a>
          </li>
          <li class="nav-item">...</li>
          ...
          <?php Σελίδες που εμφανίζονται κατόπιν PHP ελέγχου ?>
        </ul>
        ...
      </div>
    </div>
  </nav>
```

Κώδικας 3-3: Δομή Navigation Bar



Εικόνα 3-2: Navigation Bar



Εικόνα 3-3: Navigation Bar Collapsed

Λόγω της χρήσης του **Bootstrap**, η δημιουργία του *navbar* είναι πολύ απλή, χρησιμοποιείται η δομή που αναδεικνύει στην ιστοσελίδα της, αλλάζοντας τα πεδία κλάσεις για στυλιστικούς λόγους και τις σελίδες στις οποίες οδηγούν οι σύνδεσμοι *<a>*. Στην λίστα με τους συνδέσμους όμως δεν πρέπει να εμφανίζονται όλοι σε κάθε χρήστη, αλλά ανάλογα τα δικαιώματα, και ο έλεγχος γίνεται μέσω της PHP με τον κώδικα που ακολουθεί (**Κώδικας 3-4**). Επίσης το *responsive design* είναι απαραίτητο να υπάρχει στην σημερινή εποχή μιας και η χρήση διάφορων μεγεθών οθονών είναι συχνή, και οι χρήστες εκτός από υπολογιστές συνδέονται και από κινητά και tablet. Η **Bootstrap** δίνει την δυνατότητα εύκολης διαχείρισης της προβολής ανάλογα με τον τύπο οθόνης χρησιμοποιώντας τις κλάσεις μεγέθους *display (sm, md, lg, xl)*. Έτσι γράφοντας στο *navbar-expand-lg* και φτιάχνοντας και ένα δεύτερο *navbar-collapse* είναι εφικτό να παρουσιάσουμε δύο τύπους περιήγησης (**Εικόνες 3-2, 3-3**).

```
<?php
if (isset($_SESSION["loggedin"])) {
    if (isset($_SESSION["role"])) {
        if ($_SESSION["role"] == "Admin" || $_SESSION["role"] == "Team") {
            echo '<li class="nav-item">
                <a class="nav-link" href="page.php">
                    Page to be shown only after conditions are
                </a></li>';
        }
    }
} ?>
```

Κώδικας 3-4: PHP Έλεγχος Δικαιωμάτων Συνεδρίας

Με τον παραπάνω κώδικα ζητάει η **PHP** τις μεταβλητές της συνεδρίας *loggedin* που αποθηκεύει το ότι ο χρήστης έχει κάνει σύνδεση και στην συνέχεια γίνεται ο έλεγχος του **ρόλου** που έχει ο χρήστης. Οι μεταβλητές αυτές αποθηκεύονται μόνο αν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στην ιστοσελίδα, και ο τρόπος που ορίζονται φαίνεται στον κώδικα του **Παραρτήματος Α.5**. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να χωρίσουμε το τί βλέπει ο κάθε χρήστης ομαδοποιώντας τις σελίδες διαχείρισης στον ρόλο **Admin**, τις σελίδες **ανάλυσης** και **λήψης αρχείων** στον ρόλο **Team** και τέλος την διαχείριση προσωπικών δεδομένων (**Edit Profile**) και την επιλογή **αποσύνδεσης (logout)** σε όλους του χρήστες που αληθεύει το **Logged In** ανεξαρτήτως ρόλου. Στην περίπτωση που ο χρήστης όμως γνωρίζει πως υπάρχουν αυτές οι σελίδες μπορεί να έχει πρόσβαση στις σελίδες μέσω **url** γράφοντας για παράδειγμα **http://elsem-net.uniwa.gr/analysis.php** στο πρόγραμμα πλοήγησης.



Για την απόρριψη τέτοιων επισκεπτών, χρειάζεται κώδικας όμοιος με την αρχή της επικεφαλίδας στις ίδιες τις σελίδες και ένας απλός έλεγχος ρόλου, που αν δεν ισχύει να απορρίπτεται η πρόσβαση στον χρήστη. Όλοι αυτοί οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν χάρη στο πιο σημαντικό κομμάτι της ιστοσελίδας, το αρχείο **config.inc.php** (Κώδικας 3-5).

```
<?php
session_start();
// Server Parameters
$serverName = "localhost";
$dbUsername = "root";
$dbPassword = "";
$dbName = "elsemdb";
// Connection to Server
$conn = mysqli_connect($serverName, $dbUsername, $dbPassword, $dbName);
// Checking for Connection
if (!$conn) {
    die("Connection Failed: " . mysqli_connect_error());
}
```

Κώδικας 3-5: Αρχείο config.inc.php

Αρχικά ξεκινάει μια συνεδρία, η οποία βοηθάει στην αποθήκευση μεταβλητών ενός χρήστη κατά την πλοήγηση του σε μια ιστοσελίδα. Σε αντίθεση με τα **cookies** αυτές οι μεταβλητές δεν αποθηκεύονται στον υπολογιστή του χρήστη αλλά στην πλευρά του **server**, κάνοντας έτσι πιο ασφαλή την ιστοσελίδα και πιο εύκολη την αλλαγή δικαιωμάτων. Κατά την αποσύνδεση ή το κλείσιμο του προγράμματος πλοήγησης η συνεδρία καταστρέφεται μαζί με τις μεταβλητές της. Έτσι όταν κάποιος ανοίξει την ιστοσελίδα εκ νέου και έχουν αλλάξει τα δικαιώματά του, θα εμφανίζεται και το αντίστοιχο υλικό.

```
<?php
//Basic Logout Handling
session_start();
session_unset();
session_destroy();
//Redirect to front page
header("location: ../index.php");
exit;
```

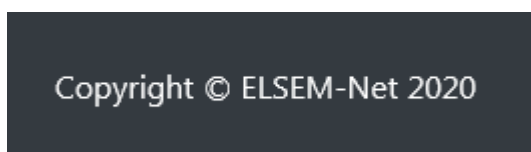
Κώδικας 3-6: Αποσύνδεση Χρήστη

Η χρήση του συνδέσμου **Logout** οδηγεί σε ένα πολύ απλό αρχείο (Κώδικας 3-6, Παράρτημα Α.6) το οποίο χρησιμοποιεί εντολές της **PHP** για να διαγράψει όλες τις μεταβλητές συνεδρίας και να την τερματίσει, και στην συνέχεια να οδηγήσει τον χρήστη στην αρχική σελίδα.

### 3.1.2 Footer

```
//Security Check
<footer class="py-5 bg-dark">
  <div class="container-fluid">
    <p class="m-0 text-center text-white">Copyright &copy; ELSEM 2020</p>
  </div>
</footer>
<!-- Bootstrap core JavaScript and Modals-->
<script src="../../static/js/jquery.min.js"></script>
<script src="../../static/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
</body>
<?php include_once 'modals.php' ?>
</html>
```

Κώδικας 3-7: Δομή HTML Footer



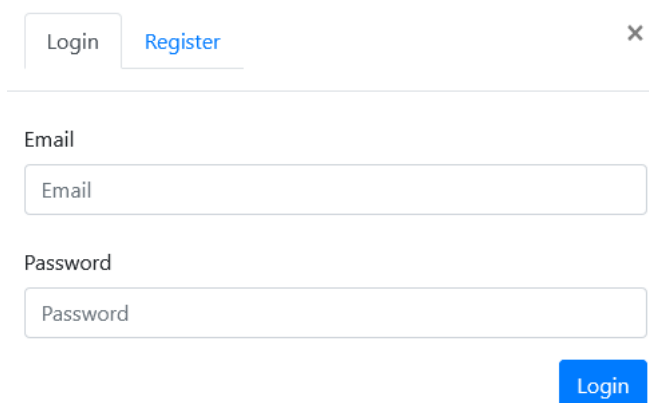
Εικόνα 3-4: Footer

Στον κώδικα του *footer* (Κώδικας 3-7), ο οποίος έχει το οπτικό αποτέλεσμα που φαίνεται στην Εικόνα 3-4, γίνεται έλεγχος με τον ίδιο τρόπο που έγινε και στο *header* και έπειτα χρησιμοποιούνται τα αντίστοιχα *HTML tags* με τις πληροφορίες που θέλουμε μέσα. Λίγο πριν κλείσει το *body* φορτώνονται κάποια ακόμα αρχεία **JavaScript** απαραίτητα για την σωστή λειτουργία **Bootstrap** και το *modal.php* (Παράρτημα Α.4), των οποίων η σωστή λειτουργία απαιτεί να προστεθούν στο τέλος, αφού εμφανιστεί το ενδιάμεσο περιεχόμενο της ιστοσελίδας.

Αυτό που επιτρέπει η λειτουργία των **modal** (Κώδικας 3-8) της **Bootstrap** είναι να κρύβουμε κομμάτια της ιστοσελίδας τα οποία εμφανίζονται μόνο πατώντας το σημείο που έχει φτιαχτεί ο κώδικας να τα καλεί. Βάζοντας δηλαδή στο κουμπί **Login** του **Header** μέσα στο **HTML tag** κώδικα της μορφής **Κώδικα 3-9** και στο **modal** το ίδιο **ModalID**. Με αυτόν το τρόπο θα λειτουργούν όλα τα **modal** που βρίσκονται στις σελίδες **Admin** που θα εμφανίζονται στην πορεία, κάνοντας έτσι το περιβάλλον περιήγησης πιο καθαρό, χωρίς να χρειάζεται να φορτώνουν σελίδες και να μεταφέρεται κανείς μπρος πίσω προσπαθώντας απλά να αλλάξει κάποιες πληροφορίες. Τέλος οι καρτέλες **Tabs** είναι άλλη μια δυνατότητα που προσφέρει η **Bootstrap**, και χρησιμοποιείται ώστε στο ίδιο **modal** να υπάρχει και καρτέλα **Login** και **Register** (Εικόνα 3-5). Διευκολύνει και αυτό την εναλλαγή στις δύο φόρμες και ενεργοποιείται με παρόμοιο τρόπο **Target** και **Target ID** (Κώδικα 3-9).

```
//Security Check
<div class="modal fade" id="loginform" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <ul class="nav nav-tabs" id="stationTabs">
          <!-- Login Tab-->
          <!-- Register Tab-->
        </ul>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <div class="tab-content" id="stationsContent">
          <!-- Login Form -->
          <!-- Register Form -->
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

Κώδικας 3-8: Δομή Modal



Εικόνα 3-5: Login Tab Modal

Η φόρμες ακολουθούν όλες την ίδια δομή μεταξύ τους (**Κώδικας 3-10**). Αν είναι μέρος κάποιου **modal** ή **καρτέλας** πρέπει οπωσδήποτε να είναι σε ένα πεδίο **<div>** με **ID** ίδιο με αυτό που γίνεται **target** και στην συνέχεια να φτιαχτεί το **<form>** με **action** την σελίδα **PHP** που θα κάνει διαχείριση των στοιχείων που έβαλε ο χρήστης. Τα πεδία ακολουθούν επίσης δομή **Bootstrap** και κάθε **input** συνοδεύεται με μια ταμπέλα η οποία όμως μπορεί να παραλειφθεί αν το μόνο που χρειάζεται είναι να εμφανίζονται τα πεδία όπου εισάγονται οι πληροφορίες. Τέλος κάθε φόρμα κλείνει με ένα κουμπί τύπου **submit** το οποίο όταν πατιέται στέλνει ότι είχαν μέσα τα πεδία με μέθοδο **POST** στον **Server**.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι αποστολής δεδομένων. Η **POST** η οποία χρησιμοποιείται για αποστολή ευαίσθητης πληροφορίας όπως κωδικών και για να τροποποιηθεί η βάση δεδομένων και η μέθοδος **GET** η οποία χρησιμοποιείται διαμορφώνοντας το **URL** και κατά κύριο λόγο ζητάμε πληροφορία από την βάση (Πχ. μηχανές αναζήτησης).

```
<button type="button" data-toggle="modal" data-target="#ModalID">Modal</button>

<a class="nav-link active" id="map-tab" data-toggle="tab" href="#TabID"
role="tab">Tab</a>
```

Κώδικας 3-9: Ενεργοποίηση Modal και Tab

```
<div class="tab-pane fade show active" id="login" role="tabpanel">
  <form action="includes/login.inc.php" autocomplete="on"
method="post">
  <div class="form-group">
    <label for="email" class="col-form-label">Email</label>
    <input name="email" type="email" class="form-control"
placeholder="Email" required>
  </div>
  <!-- Other Fields -->
  <div class="form-group">
    <button type="submit" class="btn btn-primary float-right"
name="login_btn" id="login_btn">Login</button>
  </div>
</form>
```

Κώδικας 3-10: Δομή Φόρμας

Τα στοιχεία αυτά αποστέλλονται στο αρχείο που ορίζονται από το πεδίο **action** της φόρμας **login.inc.php** (Παράρτημα Α.5) και αυτό που κάνει το αρχείο είναι να ελέγχει αν ζητήθηκε **σύνδεση** ή **εγγραφή** ανάλογα το κουμπί που πατήθηκε και να τρέχει τις αντίστοιχες συναρτήσεις. Με απλά λόγια αυτό που κάνει είναι να δεσμεύει με ασφάλεια τις μεταβλητές ώστε να μην γίνει κάποιου είδους επίθεση στην βάση δεδομένων, να κρυπτογραφεί ή να αποκρυπτογραφεί τους κωδικούς και τέλος στην περίπτωση σύνδεσης να ζητάει τα στοιχεία του χρήστη και να τα δεσμεύει στην **συνεδρία** ενώ στην περίπτωση εγγραφής να τα εισάγει στην βάση.

## 3.2 Homepage

Homepage είναι η αρχική σελίδα που οδηγεί το πρόγραμμα περιήγησης τους επισκέπτες και συνήθως ορίζεται ως **index.php** (Παράρτημα Α.8). Για αυτόν τον λόγο είναι σημαντικό οι βασικές πληροφορίες του έργου της ομάδας **ELSEM-Net** αλλά και του δικτύου εμφανίζονται εκεί. Το κυριότερο σημείο είναι να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον του χρήστη οπότε το οπτικό αποτέλεσμα μετράει πιο πολύ από τις άλλες σελίδες.

Αρχικά υπάρχει μια συνάρτηση (**browser\_check**, Παράρτημα Α.20.10) που ελέγχει το πρόγραμμα περιήγησης του χρήστη μιας και έχει παρατηρηθεί πως δεν εμφανίζονται σωστά οι χάρτες και οι γραφικές σωστά σε όλα. Έπειτα στον κώδικα παρατηρείται ένας πίνακας που δεν εμφανίζεται (**class="d-none"**) και γεμίζει με τις πληροφορίες των σταθμών ώστε να τις διαβάσει ο χάρτης. Το πως γεμίζει θα αναλυθεί στην **Ενότητα 3.3.1** μιας και εκεί ο πίνακας εμφανίζεται κανονικά.

Και τέλος φορτώνει η σελίδα **hometext.php** (Παράρτημα Α.9) η οποία περιέχει όλες τις εικόνες και το κείμενο που θα εμφανίζεται και είναι απομονωμένη για να διαβάζεται εύκολα να γίνονται αλλαγές εκεί.

Η συνάρτηση **alertHeader** αυτό που κάνει είναι να λειτουργεί σε συνδυασμό με άλλες συναρτήσεις όπως την **browser\_check** και αυτό που κάνει είναι να χρησιμοποιεί την μέθοδο **GET** όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Διαβάζει δηλαδή το **URL** και αν υπάρχει εκεί **alert** (Εικόνα 3-6) ή **success** (Εικόνα 3-7) εμφανίζει τα αντίστοιχα μηνύματα ως ένα μπλοκ με το κείμενο που ορίσαμε.

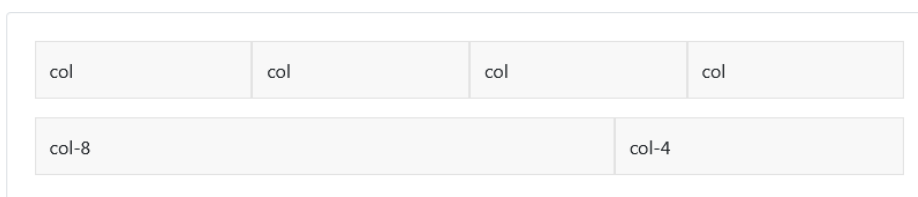


Εικόνα 3-6: Alert



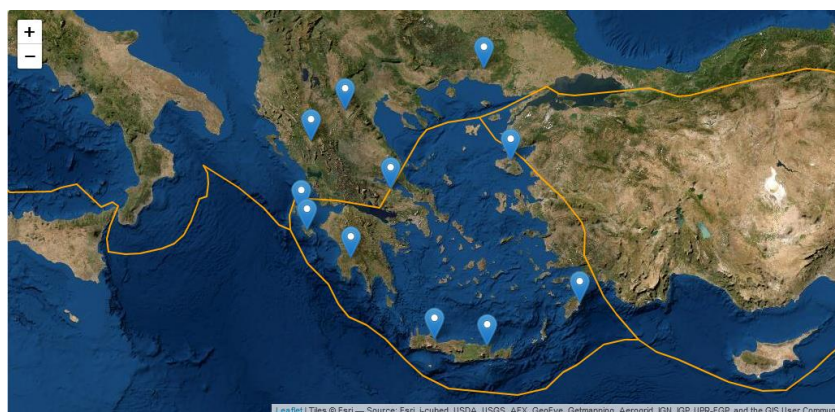
Εικόνα 3-7: Success

Η διαμόρφωση του κειμένου γίνεται με την βοήθεια του συστήματος **Grid** του **Bootstrap** (Εικόνα 3-8). Αυτό που κάνει στην ουσία είναι να χωρίζει οριζόντια τον χώρο σε 12 συνολικά στήλες, με αποτέλεσμα να μπορεί κανείς να καθορίσει την διάταξη στοιχείων αριστερά και δεξιά, να γίνουν κάποια μεγαλύτερα ή μικρότερα. Τέλος αυτή η μέθοδος επιτρέπει επίσης και την διαφορετική εμφάνιση και απόκρυψη στηλών σε συγκεκριμένα μεγέθη οθόνης, πράγμα που θα χρησιμοποιηθεί συχνά σε επόμενες σελίδες.



Εικόνα 3-8: Bootstrap Grid

Ο χάρτης της σελίδας (Εικόνα 3-9) για να λειτουργήσει χρειάζεται να υπάρχει ένα **division** με **id** ίδιο με αυτό που θα διαβάσει το αρχείο **map.js** (Παράρτημα Β.1) με συγκεκριμένο ύψος που ορίζεται με το **height**. Το αρχείο αυτό διαβάζει από εξωτερικές πηγές τις πληροφορίες σεισμών, τεκτονικών πλακών και τις εικόνες που απεικονίζουν τον χάρτη. Αφού απεικονίσει τους σεισμούς ο χάρτης διαβάζει τον **κρυφό** πίνακα αντλώντας την γεωγραφική τοποθεσία των σταθμών ELSEM-Net και την ονομασία τους καρφίτσωνοντας τους και αυτούς.



Εικόνα 3-9: Χάρτης index.php

### 3.3 Stations

Η σελίδα των σταθμών είναι το μέρος όπου απεικονίζονται όλοι οι σταθμοί του δικτύου ELSEM-Net και κατ επέκταση αυτών που υπάρχουν στην βάση δεδομένων. Γνωρίζοντας από πριν πως οι σταθμοί θα χωρίζονται σε *Ενεργούς*, *Μη Ενεργούς* και *Με Βλάβη* πρέπει να υπάρχει κάποιου είδους οπτικός διαχωρισμός και ένα υπόμνημα ώστε οι επισκέπτες να μπορούν να διακρίνουν την κατάσταση του κάθε σταθμού. Τέλος μια απλή λίστα αρκεί για κάποιον που θέλει να δει απλά τα δεδομένα συγκεκριμένων σταθμών, αλλά ένας χάρτης προσθέτει ένα πολύ καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα προς κάποιον που κάνει απλή περιήγηση από περιέργεια. Επίσης ένας χάρτης έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να απεικονίσει και τους σεισμούς ανάλογα την ακτίνα και το βάθος, δίνοντας έτσι επιπρόσθετες πληροφορίες.

#### 3.3.1 Station List

```
<!--Header + Browser Check -->
<div class="container">
  <table class="table table-hover table-dark" id="stationstable"
style="cursor:pointer;"> <!-- Table with Stations -->
  <thead>
    <tr>
      <!-- Columns -->
    </tr>
  </thead>
  <?php getStation(); ?> <!-- PHP code to Get Stations -->
</table> <!-- End of Table -->
<!-- Status Legend -->
</div>
<div class="container pt-3">
  <div class="card">
    <div class="card-header text-center">
      <h4>Stations Map</h4>
    </div>
    <!-- Map -->
  </div>
</div>
<!-- Custom Scripts -->
<script src="static/js/sort.js"></script>
<script src="static/js/map.js"></script>
<!-- Footer -->
```

Κώδικας 3-11: Δομή stations.php

Ο κώδικας της σελίδα των σταθμών ακολουθεί την παραπάνω (Κώδικας 3-11) δομή, και στην πλήρη μορφή βρίσκεται στο **Παράρτημα Α.10**. Αρχικά δημιουργείται ένας πίνακας ίδιος με αυτόν της προηγούμενης ενότητας αλλά αυτήν την φορά πέρα της χρηστικότητας του σε συνδυασμό με τον χάρτη είναι αναγκαίο να φανεί ώστε οι χρήστες να μπορούν να επιλέξουν τον σταθμό που θέλουν. Πέραν αυτού γίνεται ένας διαχωρισμός των σταθμών ανάλογα την κατάσταση στην οποία βρίσκονται χωρίζοντάς τους στα αντίστοιχα χρώματα (Εικόνα 3-10). Και επειδή δεν είναι όλες οι πληροφορίες εξίσου σημαντικές, οι στήλες της γεωγραφικής τοποθεσίας αποκρύπτονται σε μικρές οθόνες για να γίνει πιο ευανάγνωστος ο πίνακας.

Code ↕	Station	↕ Latitude ↕	Longitude ↕	Altitude ↕
J	Ioannina	39.6561	20.8487	526
H	Atalandi, Lokrida	38.6495	22.9988	185
F	Valsamata, Cephalonia Island	38.1768	20.5886	402
O	Ithomi, Mesinia	37.1787	21.9252	423
K	Kozani	40.3033	21.7820	791
E	Neapoli, Crete Island	35.2613	25.6103	288
V	Vamos, Crete Island	35.4070	24.1997	225
A	Archangelos, Rhodes Island	36.2135	28.1212	148
T	Komotini	41.1450	25.5355	116
M	Agia Paraskevi, Lesvos Island	39.2456	26.2649	130
Z	Fterini-Aghios Leon, Zakynthos Island	37.7658	20.7430	461

Active    Channel Error    Inactive

Εικόνα 3-10: Πίνακας Σταθμών

```
<th scope="col" class="position-relative pr-0 text-nowrap" onclick="sortTable(0, 'stationstable')">Code
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-2" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0
1 .5-.5z" /></svg></th>
```

Κώδικας 3-12: Δομή Στήλης

Κάθε στήλη ακολουθεί την ίδια δομή (**Κώδικας 3-12**) με την μόνη διαφορά το εσωτερικό κείμενο και την πρώτη μεταβλητή της συνάρτησης **sortTable**. Δίπλα στο κείμενο παρατηρείται η εισαγωγή **svg** το οποίο είναι προσθέτει μια εικόνα που δημιουργείται από το **path** όπως ορίζεται στον παραπάνω κώδικα. Οι εικόνες αυτές υπάρχουν συνήθως σε διάφορα πακέτα [22] και αρκεί μία αντιγραφή και επικόλληση αλλάζοντας απλά στιλιστικές παραμέτρους όπως χρώμα και μέγεθος.

Για να μπορεί να γίνει η χρήση της συνάρτησης **sortTable** πρέπει πρώτα να φορτώσει το αρχείο **sort.js** (**Παράρτημα Β.3**) όπως φαίνεται στο τέλος του **Κώδικα 3-11**. Η επιλογή να είναι ο κώδικας σε ξεχωριστό αρχείο έγινε λόγω του ότι δεν χρειάζονται άλλες συναρτήσεις στην σελίδα των σταθμών με αποτέλεσμα τα δεδομένα που καταναλώνονται να είναι λιγότερα την πρώτη φορά που κάποιος επισκέπτεται. Η συνάρτηση αυτή ορίζεται ως **onclick**, το οποίο την ενεργοποιεί όταν ο χρήστης πατήσει το πεδίο του κελιού στο οποίο είναι. Όταν ενεργοποιείται ο κώδικας, ζητάει δύο μεταβλητές, η πρώτη είναι η στήλη την οποία θα διαβάσει και η δεύτερη το όνομα του πίνακα. Έπειτα ορίζεται η φορά κατά την οποία θα γίνει η ταξινόμηση της λίστας σταθμών ως αλφαβητικά αύξουσα, και διαβάζονται οι σταθμοί, αλλάζοντας σειρά μεταξύ τους. Σε περίπτωση που **δεν γίνει κάποια αλλαγή μεταξύ των στοιχείων**, η σειρά αντιστρέφεται.

```
<?php
// Retrieve Station from database and display as a Thread Row
function getStation()
{
    global $conn;
    //Make an Array with Stations
    $sql = "SELECT * FROM stations";
    $result = $conn->query($sql);
    //Display each value of Array inside a Table Row
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        if ($row['activity'] == 'Inactive') {
            $activity = "<tbody class='text-danger' title='This Station is
Inactive'>";
        } elseif ($row['activity'] == "Channel Error") {
            $activity = "<tbody class='text-warning' title='Channel Error'>";
        } else {
            $activity = "<tbody>";
        }
        echo $activity . "<tr onclick='document.location =
\"stationSingle.php?station=\" . $row['bbnetId'] . \"'>
        <input type='hidden' class='bbnetInfo' value=\"" . $row['bbnetId'] .
        "\">
        <td class='codeInfo'>" . $row['codename'] . "</td>
        <td class='stationInfo'>" . $row['stationname'] . "</td>
        <td class='latInfo d-none d-md-table-cell'>" .
        number_format($row['lat'], 4) . "</td>
        <td class='lngInfo d-none d-md-table-cell'>" .
        number_format($row['lng'], 4) . "</td>
        <td class=' d-none d-md-table-cell'>" . $row['alt'] . "</td>
        </tr>
        </tbody>";
    }
}
```

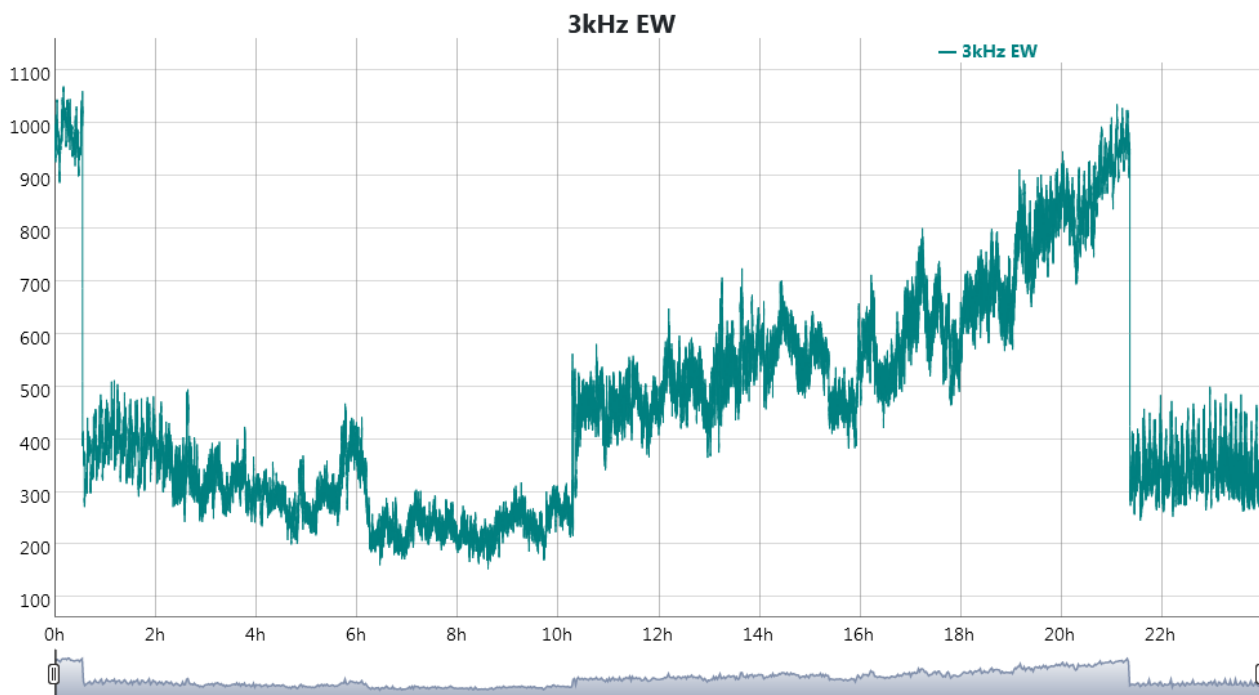
### Κώδικας 3-13: Κώδικας Συμπλήρωσης Σταθμών

Στην συνέχεια οι στήλες του πίνακα συμπληρώνονται (Κώδικας 3-13) με την βοήθεια της συνάρτησης PHP **getStation** (Παράρτημα Α.17.1). Αυτό που κάνει η συνάρτηση είναι να συνδέεται στην βάση δεδομένων και να ζητάει όλα τα στοιχεία των πινάκων. Έτσι δημιουργείται ένας πίνακας όπου κάθε σειρά έχει ζευγάρια πληροφορίας στα οποία μπορούμε να αναφερθούμε (Πχ. Σειρά 1 - 'stationname' = Ioannina). Βάζοντας την συνάρτηση να τρέχει κάθε γραμμή επιτρέπει να φτιαχτεί μια 'φόρμα' της οποίας τα στοιχεία μπαίνουν αυτόματα και εμφανίζονται όλα στην ιστοσελίδα μόλις ολοκληρωθεί. Σημαντικό είναι επίσης να μουν και οι κλάσεις απόκρυψης και εδώ στα στοιχεία όπου δεν θα εμφανίζεται η επικεφαλίδα της στήλης έτσι ώστε το αποτέλεσμα να είναι σωστό.



### 3.3.2 Individual Station Page

Η σελίδα που οδηγεί η επιλογή ενός σταθμού είναι ή **stationSingle.php (Παράρτημα A.11)** και αποτελείται από δύο καρτέλες. Μια από τις πληροφορίες του σταθμού σε μορφή πίνακα με μόνη διαφορά την εμφάνιση ώστε να ταιριάζει σε μορφή κάρτας και δίπλα ένας χάρτης με μεγέθυνση πλέον στην τοποθεσία του σταθμού (**Παράρτημα B.2**). Η δεύτερη καρτέλα αποτελεί την απεικόνιση κυματομορφής μιας μέρας (**Εικόνα 3-11**) και επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν το κανάλι που θέλουν να δουν.



Εικόνα 3-11: Κυματομορφή Σταθμού

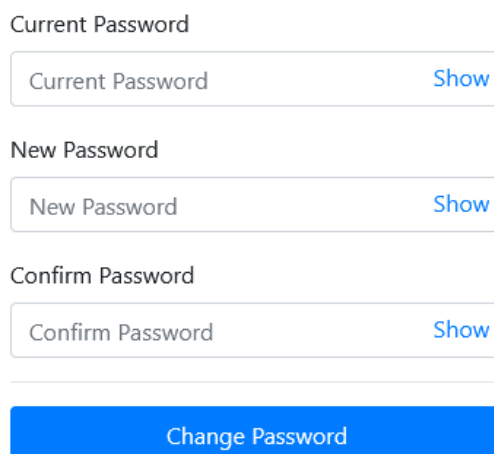
Επειδή οι επιλογές των απλών χρηστών αποφασίστηκε πως θα είναι περιορισμένες, η διαδικασία είναι προκαθορισμένη (**Παράρτημα B.4**). Η συνάρτηση διαβάζει που θα πάει να εμφανίσει την γραφική, και έχοντας προηγουμένως ανεβάσει αρχείο CSV, πάει και διαβάζει την τοποθεσία και φορτώνει το αρχείο. Με αυτόν τον τρόπο δεν φαίνεται καν να υπάρχει κάποια βάση που σχετίζεται με τις μετρήσεις, με αποτέλεσμα να μην μπορεί κάποιος να προσπαθήσει να επιτεθεί. Το μειονέκτημα όμως είναι πως καθώς υπάρχει η επιλογή καναλιών από τους χρήστες, χρειάζεται διαφορετικό αρχείο για κάθε επιλογή, με αποτέλεσμα να υπάρχουν εφτά αρχεία για έξι κανάλια.

### 3.4 Members

Για να μπορεί να γίνει ο διαχωρισμός λειτουργιών μεταξύ των επισκεπτών είναι απαραίτητο να υπάρχει κάποιου είδους λειτουργία μελών. Στην περίπτωση της ιστοσελίδας ELSEM-Net ο κύριος διαχωρισμός γίνεται μεταξύ μελών που **δεν** πρέπει να έχουν πρόσβαση στην σελίδα της ανάλυσης, αυτούς που θα μπορούν να δουν αναλύσεις και να κατεβάσουν τα δεδομένα, και τους διαχειριστές. Επιπλέον, ανεξαρτήτως των δικαιωμάτων, τα μέλη της ομάδας πρέπει να εμφανίζονται στην αντίστοιχη σελίδα και ο καθένας να μπορεί να διαχειριστεί τα προσωπικά του δεδομένα.

#### 3.4.1 Change Password

Η εγγραφή και η σύνδεση έχουν καλυφθεί στην **Ενότητα 3.1**. Για λόγους ασφαλείας όμως χρειάζεται οι χρήστες να μπορούν να αλλάξουν τον κωδικό σύνδεσής τους. Αυτό επιτυγχάνεται εύκολα με μία απλή σελίδα αλλαγής κωδικού (**Παράρτημα A.7 - Εικόνα 3-12**). Ο χρήστης εισάγει τον παλιό κωδικό και το αρχείο **password.php** αποστέλλει τα στοιχεία στο βοηθητικό αρχείο **editProfile.inc.php** (**Παράρτημα A.14**), το οποίο διαβάζει το κουμπί που πατήθηκε και ενεργοποιεί την συνάρτηση αλλαγής κωδικού (**Παράρτημα A.14.1**). Η συνάρτηση αυτό που κάνει είναι να διαβάσει το αποθηκευμένο **User ID** της **συνεδρίας** και να ανατρέξει με αυτό στην βάση δεδομένων. Με μία έτοιμη συνάρτηση της PHP (**password\_verify**) ελέγχεται κωδικοποιημένα αν ο κωδικός που έβαλε ο χρήστης είναι ίδιος με αυτόν που υπάρχει στην βάση δεδομένων και αν είναι προχωράει η διαδικασία της αλλαγής.



Current Password

Current Password [Show](#)

New Password

New Password [Show](#)

Confirm Password

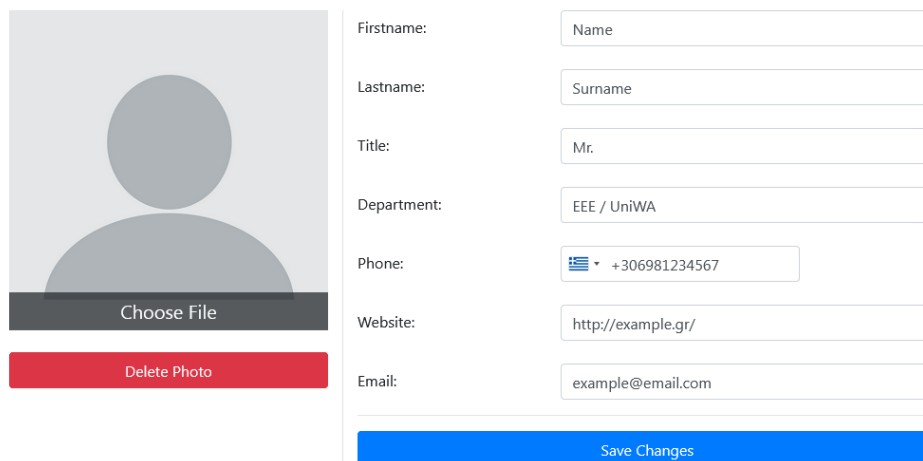
Confirm Password [Show](#)

[Change Password](#)

Εικόνα 3-12: Οπτικό αποτέλεσμα αρχείου **password.php**

#### 3.4.2 Personal Profile

Η σελίδα του προσωπικού προφίλ (**Παράρτημα A.13**) αποτελεί το μέρος όπου τα εγγεγραμμένα στην σελίδα μέλη διαχειρίζονται τις πληροφορίες τους. Η μορφή του κώδικα είναι μια συνάρτηση που φορτώνει ζητώντας από την βάση δεδομένων τα στοιχεία που έχει καταχωρίσει ο χρήστης (με βάση το **User ID** της συνεδρίας όπως προηγουμένως) και έπειτα συμπληρώνει μια φόρα η οποία εμφανίζεται ώστε να μπορεί να υπάρχει πρόσβαση για την αλλαγή (**Εικόνα 3-13**). Αν ο χρήστης κάνει οποιαδήποτε αλλαγή ή θέλει να ανεβάσει φωτογραφία, η διαχείριση γίνεται πλέον από το αρχείο **editProfile.inc.php** όπου είναι συγκεντρωμένες όλες οι συναρτήσεις που αφορούν την αλλαγή προσωπικών στοιχείων.



Εικόνα 3-13: Μορφή σελίδας Edit Profile

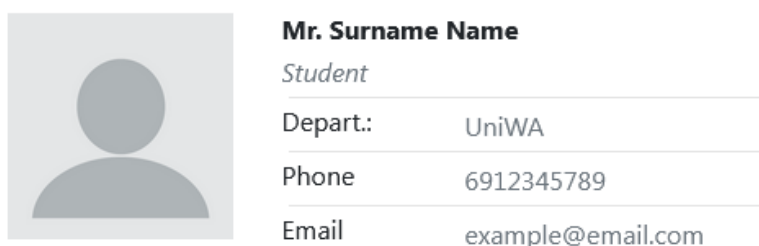
Στο τέλος του αρχείου υπάρχουν δύο κομμάτια κώδικα τα οποία διαχειρίζονται την εμφάνιση ορισμένων στοιχείων. Το ένα ανανεώνει την φωτογραφία που εμφανίζεται κατά την επιλογή της για εικόνα προφίλ ώστε ο χρήστης να μπορεί να δει πώς θα φαίνεται μετά το ανέβασμά της και το δεύτερο διαχειρίζεται την εισαγωγή τηλεφώνων, αναγνωρίζοντας κατευθείαν κωδικούς διαφόρων χωρών, ελέγχοντας αν είναι σωστός ο αριθμός ψηφίων και προσθέτοντας μία σημαία αριστερά του αριθμού.

### 3.4.3 Team

Το μέρος όπου απεικονίζονται όλα τα μέλη της ομάδας ELSEM-Net είναι η σελίδα **team.php** (Παράρτημα Α.12). Εκεί τα μέλη χωρίζονται ανά κατηγορίες ανάλογα το ίδρυμα στο οποίο ανήκουν και την θέση τους στην ομάδα. Για αυτόν τον λόγο η ομαδοποίηση γίνεται με πολλές όμοιες συναρτήσεις (Παράρτημα Α.20.5) που κάνουν διαφορετικά **queries** για να ζητήσουν τους χρήστες από την βάση δεδομένων, αλλά το οπτικό αποτέλεσμά τους είναι ίδιο (Εικόνα 3-14). Τα **queries** που γίνονται είναι ανάλογα τα πεδία **grouping** και **title** που ορίσαμε στο **Κεφάλαιο 2**. Μάλιστα όταν ζητάμε το **title** γίνεται και κατηγοριοποίηση και μπαίνουν ιεραρχικά, ανάλογα τον τίτλο τους χρησιμοποιώντας το **ORDER BY CASE** της **MySQL** και αναφέροντας τις περιπτώσεις μία-μία, ορίζοντας τους την σειρά (Κώδικας 3-14).

```
$sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="Principal Investigators" ORDER BY CASE title WHEN ("Prof." OR "Prof.") THEN 1 WHEN ("Assoc. Prof." OR "Assoc. Prof.") THEN 2 WHEN ("Dr." OR "Dr.") THEN 3 WHEN ("Mr." OR "Mr.") THEN 4 END';
```

Κώδικας 3-14: Παράδειγμα Query σελίδας Team



Εικόνα 3-14: Οπτικό Αποτέλεσμα Μέλους

### 3.5 Publications

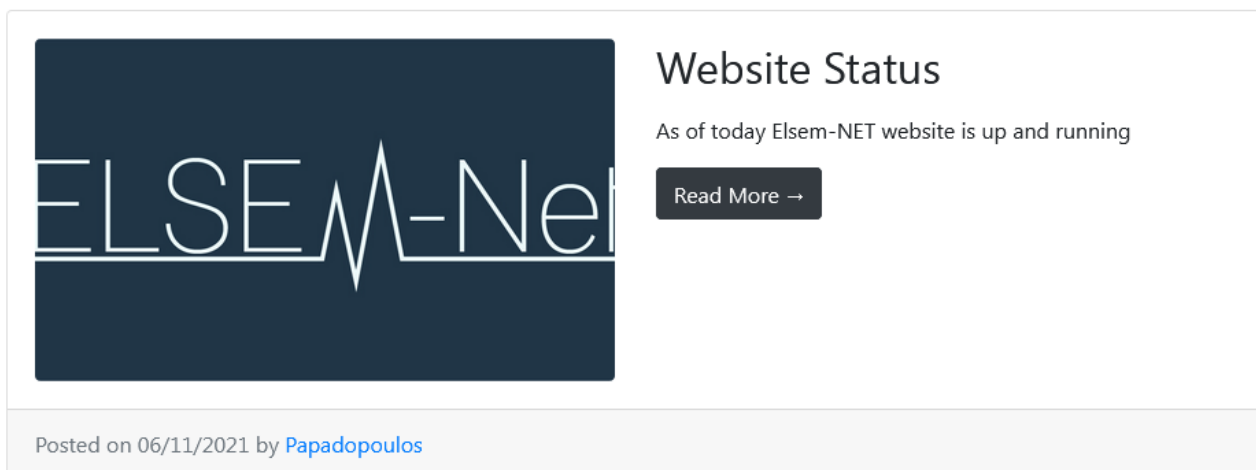
Όλες οι δημοσιεύσεις που σχετίζονται με την ELSEM-Net είναι συγκεντρωμένες στην σελίδα **publications.php** (Παράρτημα A.15) του οποία η δομή είναι απλή. Χωρίζεται σε τρεις καρτέλες όμοιες με τις κατηγορίες στις οποίες βάλαμε τις δημοσιεύσεις στην βάση δεδομένων, δηλαδή ανά **τύπο** (*Conference, Journal, Book*) και κάθε καρτέλα σε δύο τμήματα ανάλογα που **ανήκουν τα σήματα** (*ELSEM-Net, Other*). Έπειτα σε κάθε τμήμα της καρτέλας χρησιμοποιείται μια συνάρτηση (Παράρτημα A.20.4) όμοια με αυτήν που εμφάνιζε τα μέλη, κάνοντας ένα **query** ζητώντας τύπο και σήμα και συμπληρώνοντας έναν πίνακα όπου η αλφαβητική σειρά ελέγχεται με το **sort.js** που αναφέρθηκε στον πίνακα σταθμών. Τέλος λόγω των πολλών δημοσιεύσεων προστίθεται και ένα κουμπί το οποίο μένει μόνιμα κάτω δεξιά στην οθόνη και αν πατηθεί ενεργοποιεί την συνάρτηση **toTop** (Εικόνα 3-15) η οποία σε πάει στην κορυφή της ιστοσελίδας.

```
function toTop() {  
    document.body.scrollTop = 0; // For Safari  
    document.documentElement.scrollTop = 0; // For Chrome, Firefox, IE and  
    Opera  
}
```

Κώδικας 3-15: Συνάρτηση JavaScript - toTop

### 3.6 News

Ανά καιρούς μπορεί να υπάρχει η ανάγκη να δημοσιευτούν νέα που αφορούν τις δραστηριότητες την ELSEM-Net ή τα μέλη της και για αυτήν την περίπτωση είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα μέρος όπου θα φαίνονται (Παράρτημα A.16). Σίγουρα δεν μπορεί ένα μεγάλο κείμενο να εμφανίζεται μόνο του σε ολόκληρη σελίδα και ο χρήστης να πρέπει να κατέβει πολύ για να βρει περασμένες αναρτήσεις. Έτσι δημιουργείτε ένα κεντρικό μέρος όπου εμφανίζεται μια περίληψη και με την επιλογή κάθε ανάρτησης ο χρήστης μπαίνει και βλέπει ολόκληρο το κείμενο (Παράρτημα A.17). Η γενική ιδέα είναι ίδια με αυτήν των σταθμών, μόνο που αντί για πίνακα φτιάχνονται καρτέλες με εμφάνιση που αρμόζει σε αναρτήσεις νέων (Εικόνα 3-15) από μια συνάρτηση της PHP (Παράρτημα A.20.3) και μετά να χρησιμοποιούνται κάποιες άλλες όπου θα ζητάνε με **GET** την επιλογή του χρήστη και να φτιάχνουν με άλλη δομή την πλήρη εικόνα.



Εικόνα 3-15: Ανάρτηση Νέων

Στην κεντρική σελίδα γίνεται επίσης και φιλτράρισμα ώστε να μην γεμίζει υπερβολικά, και κάθε πέντε αναρτήσεις προστίθεται μια νέα σελίδα για να μπορεί κανείς να ανατρέξει σε παλιότερες (Εικόνα 3-16).

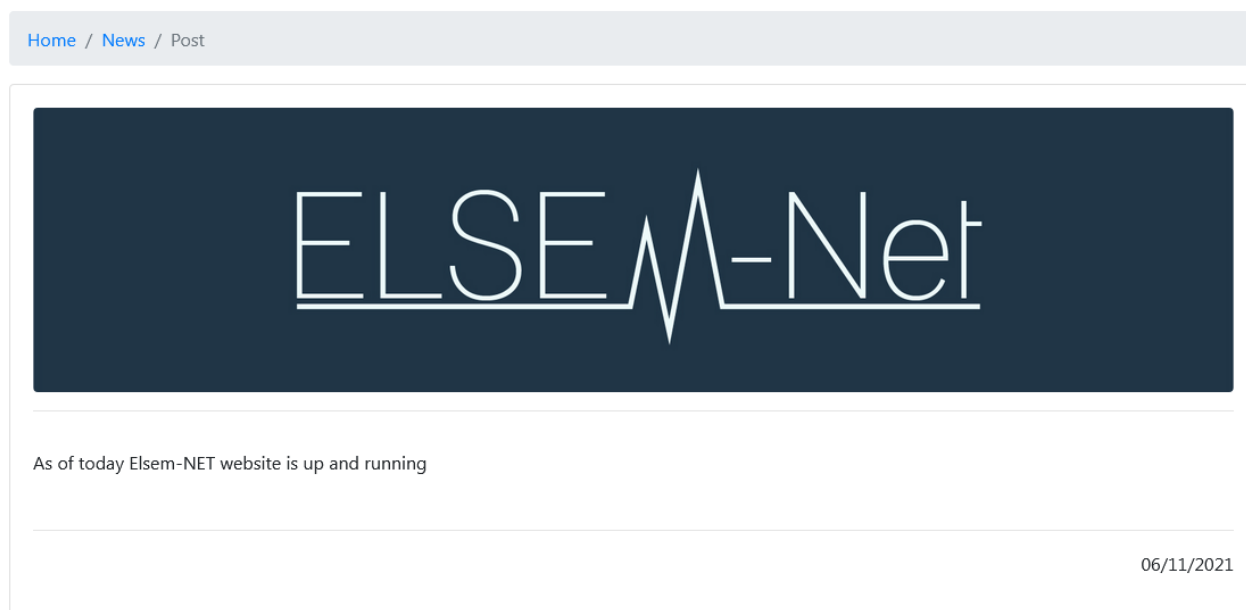


Εικόνα 3-16: Σελίδες

### 3.6.1 Individual Post

Η σελίδα όπου εμφανίζεται μία ανάρτηση πλέον (Εικόνα 3-17) κάνει χρήση τριών συναρτήσεων. Μετά την επιλογή έχει διαμορφωθεί το *url* και έχει προστεθεί το λεγόμενο **slug** της σελίδα, το οποίο είναι ο τίτλος με παύλες αντί για κενά. Για αυτό έχει δημιουργηθεί μια συνάρτηση η οποία διαβάζει το **slug** και το μετατρέπει σε οποιοδήποτε άλλο πεδίο του χρήστη που έκανε την ανάρτηση από την βάση δεδομένων. Έτσι συμπληρώνονται το όνομα του και η σελίδα στην οποία θα οδηγεί αν πατήσει κανείς πάνω σε αυτό. Σε περίπτωση που κάποιος θελήσει να παρουσιάσει παραπάνω στοιχεία στην σελίδα αυτή μπορεί να ανατρέχει στην συνάρτηση και πολύ εύκολα να δημιουργήσει το αποτέλεσμα που θέλει. Οι άλλες δύο συναρτήσεις θα μπορούσαν να είναι μία αλλά χωρίστηκαν γιατί η χρήση τους γίνεται σε διαφορετικά σημεία. Η πρώτη ζητάει απλά τον τίτλο της δημοσίευσης για να τον εμφανίσει και η άλλη δημιουργεί την βασική δομή με την εικόνα και το κείμενο. Σημαντικό επίσης είναι το κείμενο να εισάγεται με την συνάρτηση PHP `html_entity_decode` για να γίνεται αποκωδικοποίηση της μορφοποίησης του κειμένου και να εμφανίζεται σωστά στην ιστοσελίδα, καθώς αν φορτώσει απλά ως κείμενο τότε συγκεκριμένα πράγματα όπως λίστες, χρώμα, μέγεθος και άλλα.

## Website Status by Papadopoulos



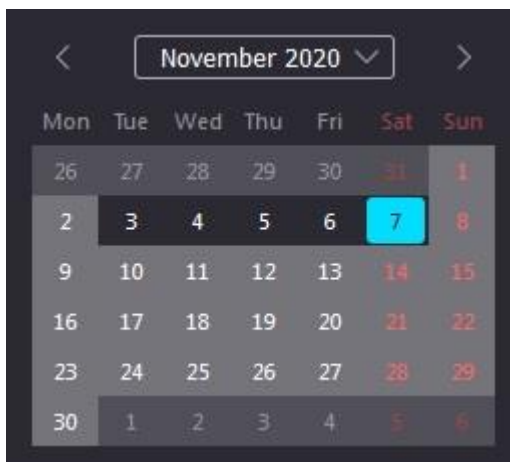
Εικόνα 3-17: Οπτικό Αποτέλεσμα Μίας Ανάρτησης

### 3.7 Analysis

Η σελίδα της ανάλυσης (**Παράρτημα A.18**) είναι κλειστή προς τους απλούς επισκέπτες και πρόσβαση έχουν μόνο άτομα που εγκρίνει κάποιος διαχειριστής. Εκεί υπάρχει πρόσβαση σε όλους τους σταθμούς της βάσης δεδομένων και γίνονται οι αντίστοιχες αναλύσεις του **Κεφαλαίου 4**. Είναι το πιο περίπλοκο κομμάτι της ιστοσελίδας και κάνει χρήση πολλών συναρτήσεων για την λειτουργία της (**Παράρτημα B.5**).

Αρχικά ζητάει με **query** την συμπλήρωση των επιλογών σταθμών και των καναλιών έτσι ώστε αν προστεθεί κάποιος ή αφαιρεθεί να μην χρειάζεται να αλλάζει ο κώδικας κάθε φορά. Σε αυτό το σημείο προστίθεται και ένα επιπλέον πεδίο για την πολλαπλή επιλογή σταθμών με **checkboxes**. Η επιλογή αυτή όμως δεν είναι δυνατή και απενεργοποιείται αν γίνεται κάποια ανάλυση σταθμού καθώς ο χρόνος ο οποίος χρειάζεται είναι πολύ μεγάλος και ο κώδικας δεν έχει προσαρμοστεί για το σωστό αποτέλεσμα γραφικής σε αυτήν την περίπτωση. Για την περίπτωση των καναλιών αλλάζουν και αυτά με την ίδια συνάρτηση από **checkbox** σε **radio** για να περιοριστούν στην επιλογή μόνο ενός.

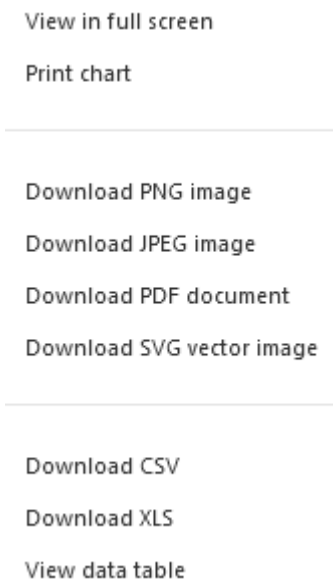
Κατά την αλλαγή οποιουδήποτε σταθμού, γίνεται και χρήση μία άλλης συνάρτησης η οποία βρίσκει τις ημερομηνίες για τις οποίες υπάρχουν σήματα καταχωρημένα στην βάση δεδομένων και κλειδώνει τις επιλογές του **datepicker** (**Εικόνα 3-18**) ώστε να μην μπορεί να γίνει η επιλογή κάποιας που δεν υπάρχει και εμφανίζει και ένα μήνυμα το οποίο βοηθάει να προσανατολιστεί κανείς στο ποιές χρονιές είναι διαθέσιμες. Εκεί υπάρχουν και δύο κουμπιά τα οποία μας αλλάζουν κατά μία μέρα τις ημερομηνίες διευκολύνοντας ακόμα περαιτέρω τους χρήστες.



Εικόνα 3-18: Εύρος Ημερών

Μετά τις επιλογές του χρήστη είναι απαραίτητο να πατηθεί το κουμπί **Apply** που τρέχει την συνάρτηση **applyChanges()** η οποία διαχειρίζεται όλες τις απαραίτητες διαδικασίες. Κοιτάει τις επιλογές των **checkbox** όπου φτιάχνονται και οι ανάλογοι πίνακες, σημαντικοί για τα **cookies** και τα **queries** που κάνουν τα αρχεία **noAnalysis.php** και **analysisPy.php** (**Παράρτηματα A.27, A.28**). Να σημειωθεί επίσης πως στην περίπτωση που δεν γίνεται η ανάλυση τότε το αρχείο **noAnalysis.php** διαχειρίζεται τις εντολές για να ζητήσει τα δεδομένα από την βάση και να τα επιστρέψει σε μορφή **JSON**. Αν όμως ζητηθεί ανάλυση τότε αυτήν την διαχειρίζεται η βιβλιοθήκη **NumPy** της **Python**, οπότε είναι απαραίτητο να εκτελεστούν με την εντολή **shell\_execute**.

Η διαδικασία της ανάλυσης θα αναπτυχθεί στο επόμενο κεφάλαιο. Στις ιδιότητες της γραφικής είναι απαραίτητο επίσης να ενεργοποιηθεί το **boost module** του **Highcharts** για να γίνεται ταχύτερη η απεικόνιση των εκατοντάδων χιλιάδων σημείων. Τέλος μιας και πλέον η σελίδα είναι προσβάσιμη μόνο από μέλη ενεργοποιούνται και οι επιλογές για κατέβασμα των χρονοσειρών (**Εικόνα 3-19**).



Εικόνα 3-19: Επιλογές Κατεβάσματος Γραφικής

### 3.8 Downloader

Τελευταία σελίδα προσβάσιμη στα μέλη είναι η σελίδα **downloader.php** (**Παράρτημα Α.19**) της οποίας η δομή είναι πάρα πολύ απλή (**Εικόνα 3-20**). Ο χρήστης απλά επιλέγει τους σταθμούς τους οποίους θέλει να κατεβάσει και τις ημερομηνίες και η **PHP** μέσω του αρχείου (**Παράρτημα Α.29**) δημιουργεί ένα **CSV** αρχείο με τα ημερήσια δεδομένα και στην συνέχεια συμπιέζονται σε ένα **ZIP** το οποίο κατεβάζει τελικά ο χρήστης.



Εικόνα 3-20: Μορφή σελίδας downloader.php

### 3.9 Admin

Ένας χώρος διαχείρισης (**Admin Panel**) είναι απαραίτητος στην ιστοσελίδα για την διευκόλυνση της εισαγωγής, διαγραφής και αλλαγής δεδομένων σε ένα περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη. Παρόλο που υπάρχει πρόσβαση στην βάση και μέσω της πλατφόρμας **PHPMYAdmin**, δεν είναι τόσο εύχρηστη καθώς απαιτεί κάποιος να ξέρει είτε το περιβάλλον είτε κώδικα MySQL. Εκτός από αυτό, προκύπτουν και θέματα ασφάλειας όταν αντί να μπορούν να οριστούν δικαιώματα χρηστών πρέπει να μοιράζονται κωδικοί πρόσβασης. Για να γίνει λοιπόν ο έλεγχος πρόσβασης στις σελίδες διαχειριστή γίνεται πάλι χρήση των μεταβλητών και ρόλου όπως και στις σελίδες για τα μέλη.

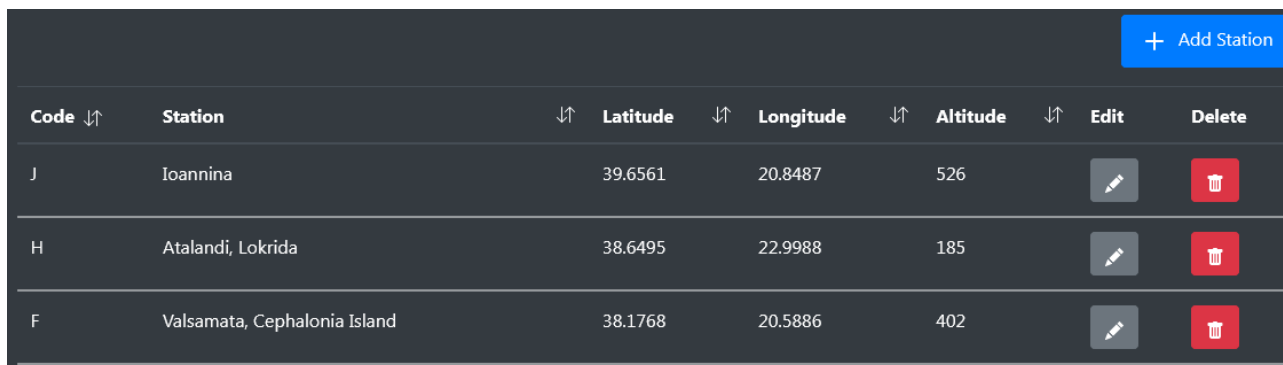
```
<?php
if (!defined('admin_header')) {
    header('location: ../../index.php?alert=Unauthorized Access!');
    exit();
}
define('admin_access', 1);
require_once "admin_functions.inc.php";
if ($_SESSION["role"] != 'Admin') {
    header("location: ../index.php?alert=Unauthorized Access!");
    exit();
}
?>
```

Κώδικας 3-16: Έλεγχος δικαιωμάτων Admin

Για να εξασφαλίσουμε πως όλες οι σελίδες διαχείρισης είναι προσβάσιμες μόνο από τους διαχειριστές είναι απαραίτητο να γίνει μια διασταύρωση του ρόλου χρήστη και σε περίπτωση που δεν είναι Admin να τερματίζει την προσπάθεια σύνδεσης (**Κώδικας 3-16**). Αυτό γίνεται και για το αρχείο με τις συναρτήσεις όπου ορίζουμε στο **admin header** μια μεταβλητή **admin\_access** απαραίτητη για να γίνει επαλήθευση.

Οι σελίδες που αποτελούν τον χώρο είναι αυτές της διαχείρισης σταθμών (**Παράρτημα A.21**), μελών (**Παράρτημα A.22**), νέων (**Παράρτημα A.23**), και δημοσιεύσεων (**Παράρτημα A.24**). Η δομή τους είναι κατά κύριο λόγο ίδια, και οι συναρτήσεις που κάνουν τις απαραίτητες διαδικασίες επίσης (**Παράρτημα A.26**). Αρχικά δημιουργείται ένας πίνακας και γεμίζει με τα αντίστοιχα **queries** που ζητάνε από την κάθε κατηγορία που αναφέρθηκε τα δεδομένα της βάσης ώστε να γεμίσει. Στους πίνακες αυτούς ισχύουν τα ίδια που ίσχυαν και στους πίνακες προηγουμένως. Κρύβονται κελιά σε μικρότερες οθόνες, υπάρχουν κρυφά κελιά τα οποία δεν χρειάζεται να βλέπουν οι διαχειριστές εκτός και αν κάνουν αλλαγές και πατώντας τις επικεφαλίδες μπορούν οι στήλες να μπου σε αλφαβητική σειρά και αντίστροφα. Στον πίνακα όμως προστίθενται και δύο επιπλέον στήλες οι οποίες έχουν τα κουμπιά διαγραφής και μετατροπής των δεδομένων (**Εικόνα 3-21**). Μετά τον πίνακα οι σελίδες αποτελούνται από τρία **modals** τα οποία εμφανίζονται μετά το πάτημα των προαναφερόμενων κουμπιών και του κουμπιού δημιουργίας ή εισαγωγής δεδομένων. Κάθε ένα από αυτά τα διαχειρίζεται ένα άλλο σύνολο συναρτήσεων **PHP**, και στα νέα υπάρχει και εξωτερική βιβλιοθήκη με ένα **Text Editor** [23] και μία σελίδα στην οποία οδηγεί η δημιουργία και η αλλαγή κειμένου καθώς δεν λειτουργεί σωστά όταν η χρήση του κειμενογράφου γίνεται σε συνδυασμό με τα **modals**.

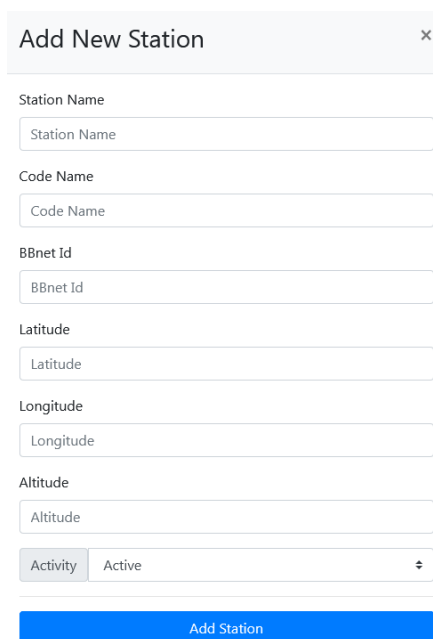




Code ↕	Station	↕ Latitude	↕ Longitude	↕ Altitude	↕ Edit	Delete
J	Ioannina	39.6561	20.8487	526		
H	Atalandi, Lokrida	38.6495	22.9988	185		
F	Valsamata, Cephalonia Island	38.1768	20.5886	402		

Εικόνα 3-21: Μορφή Πίνακα Admin

Το κουμπί δημιουργίας κάθε φορά καλεί το αντίστοιχο **modal** με μια φόρμα όλων των απαραίτητων πεδίων για την εισαγωγή της καταχώρησης στην βάση δεδομένων (**Εικόνα 3-22**). Κατά την συμπλήρωση τους γίνεται έλεγχος από το **front end** αν τα παιδιά είναι απαραίτητα με το **tag - required** και μετά το πάτημα του κουμπιού καλείται η συνάρτηση **Add X to Database (Παράρτημα A.26, συναρτήσεις Add)** και διαβάζονται τα πεδία δεσμεύοντας τα σε μεταβλητές για να περαστούν με ασφαλή τρόπο στην βάση. Σε περίπτωση αποτυχίας εμφανίζεται και το αντίστοιχο μήνυμα στην σελίδα.



Add New Station ×

Station Name

Code Name

BBnet Id

Latitude

Longitude

Altitude

Activity: Active

Add Station

Εικόνα 3-22: Φόρμα Εισαγωγής Στοιχείων

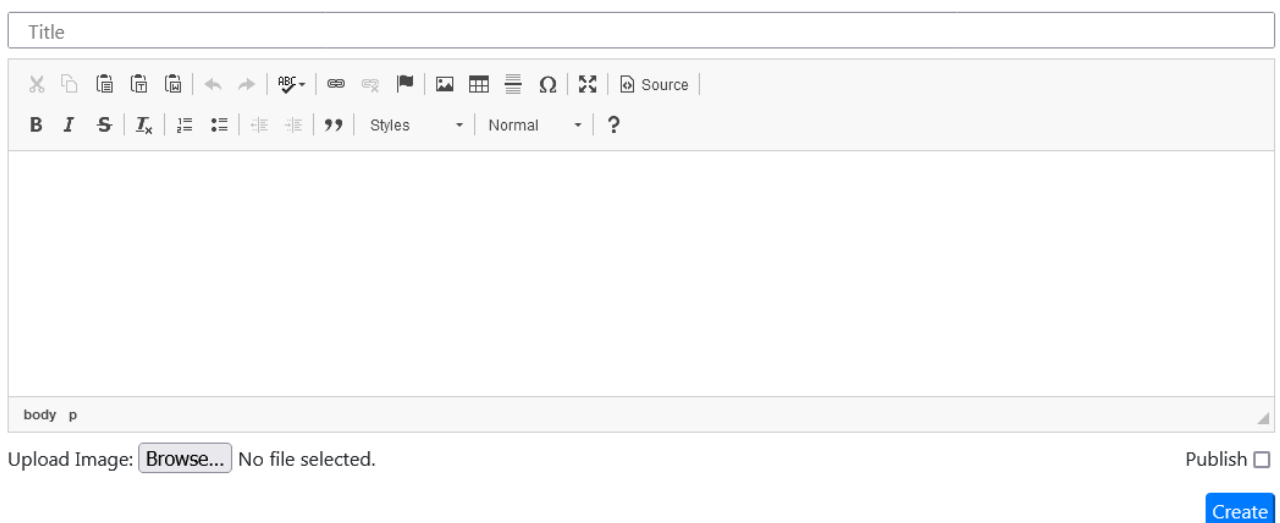
Το κουμπί **Edit** κάνει πρώτα χρήση κώδικα **JavaScript**, διαβάζοντας όλα τα κελιά της γραμμής η οποία πατήθηκε και δημιουργώντας έναν πίνακα **array** με την εντολή **map** και στην συνέχεια με αυτόν τον πίνακα συμπληρώνει τα πεδία του **modal** αλλάζοντας το **value** τους (**Κώδικας 3-17**). Η αποθήκευση των στοιχείων στην συνέχεια γίνεται κρατώντας το **Unique ID** το οποίο δεν μπορεί να αλλαχθεί και επαληθεύοντας το με την χρήση **WHERE id= '\$id'** στο τέλος του query (**Παράρτημα A.27 - Edit Functions**).

Η διαγραφή είναι ακόμα πιο εύκολη να γίνει καθώς το μόνο που χρειάζεται είναι να εμφανιστεί ένα μήνυμα προς επαλήθευση από τον χρήστη, αναφέροντας πάντα η καταχώρηση πρόκειται να διαγραφτεί (**Παράρτημα A.27 - Delete Functions**).

```
var data = $tr.children("td").map(function() {
    return $(this).text();
}).get();
$('#station').val(data[0]);
```

Κώδικας 3-17: Εντολές JavaScript Edit

Μια διαφορά όπως αναφέρθηκε είναι η σελίδα των νέων όπου ο κειμενογράφος πρέπει να μην βρίσκεται σε **modal**. Στην περίπτωση που απλά δημιουργείται εκ νέου μια ανάρτηση, απλά αλλάζει σελίδα αλλά αν γίνεται **edit**, τα κελιά δεν διαβάζονται με τον ίδιο τρόπο. Αντί να μπουν σε πίνακα αποθηκεύονται με την χρήση της εντολής **localStorage**, τοπικά πριν την αλλαγή στην σελίδα **createPost.php** (**Παράρτημα A.25**). Εκεί πλέον διαβάζονται αυτές οι μεταβλητές και με αυτές γίνεται η αλλαγή των πεδίων (**Εικόνα 3-23**).



Εικόνα 3-23: Κειμενογράφος

### 3.10 Server Ιστοσελίδας

Αφού ολοκληρώθηκε τοπικά η ιστοσελίδα και ελέγχθηκε η ομαλή λειτουργία από πολλαπλούς χρήστες σε διαφορετικά browser, τα αρχεία ανέβηκαν στην **πλατφόρμα του server** (<https://panel.daidalos.uniwa.gr/>). Αυτή είναι μία υπηρεσία του/της NOC (**Network Operations Center**) του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και δεσμεύει ένα **domain** (<http://elsem-net.uniwa.gr/>) ως την ηλεκτρονική διεύθυνση που θα δίνει πρόσβαση στην ιστοσελίδα.

## 4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : Ανάλυση Δεδομένων

Τα προσεισμικά δεδομένα που συλλέγει το δίκτυο έχουν ως τελικό σκοπό να αναλυθούν και να δώσουν απαντήσεις σε θέματα όπως χαρακτηριστικά των θραπτο-ηλεκτρομαγνητικών σημάτων που εμφανίζονται κατά την προετοιμασία ενός σεισμού. Πειράματα θραύσης γίνονται και σε εργαστηριακό περιβάλλον, αλλά όταν αφορά την γεωφυσική κλίμακα (προσεισμικές διαδικασίες) το περιβάλλον και τα πειραματικά δεδομένα δεν είναι ελέγξιμα. Για αυτό τον λόγο έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση χρονοσειρών πολύπλοκων συστημάτων (π.χ., προσεισμικών δεδομένων) και την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας από αυτά, ακόμη και αν αυτά είναι αναμειγμένα με ισχυρό θόρυβο. Η απαραίτητη θεωρία για τα υποπρογράμματα που καλεί η σελίδα της ανάλυσης βρίσκεται παρακάτω.

### 4.1 Εντροπία Boltzmann–Gibbs–Shannon

Έστω  $s_k = s(t_k)$  μια διακριτή μετρούμενη μεταβλητή, με  $t_k = kT$ ,  $k = 1, 2, \dots, K$  και  $T$  η περίοδος δειγματοληψίας. Μπορεί κανείς να ορίσει πως ένα σύνολο  $N$  μη επικαλυπτόμενων αλλά γειτονικών διαστημάτων (bins) που καλύπτουν το παρατηρούμενο εύρος τιμών της χρονοσειράς  $\{s_k\}$ , που συμβολίζονται ως  $\{x_n\}$ ,  $n = 1, 2, \dots, N$ . Έστω επίσης  $P = \{p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_N)\}$  μια πεπερασμένη διακριτή κατανομή πιθανότητας, με  $\sum_{n=1}^N p(x_n)$ , που περιγράφει τις πιθανότητες για τα δείγματα της χρονοσειράς που ανήκουν σε κάθε ένα από αυτά τα  $N$  bins, η πιθανότητα ενός δείγματος της χρονοσειράς να ανήκει στο  $n$  – στο bin μπορεί να συμβολιστεί ως  $p(x_n)$ . Το πληροφοριακό περιεχόμενο της κανονικοποιημένης κατανομής πιθανοτήτων  $P$  δίνεται από το μέτρο πληροφορίας του **Shannon** ως [24]:

$$H_{sh} = -K_{sh} \sum_{i=1}^N p(x_i) \log[p(x_i)] \quad (1)$$

όπου  $K_{sh}$ , είναι μία θετική σταθερά (απλώς ισοδυναμεί με επιλογή μίας μονάδας μέτρησης, ωστόσο συνήθως ορίζεται ως 1). Η επιλογή μιας λογαριθμικής βάσης αντιστοιχεί στην επιλογή μίας μονάδας για την μέτρηση της πληροφορίας [24]. Το  $H_{sh}$  έχει προωθηθεί από τον Shannon ως μέτρο πληροφορίας, επιλογής και αβεβαιότητας.

Αυτό συχνά αναφέρεται ως **εντροπία Boltzmann–Gibbs–Shannon**, καθώς ο βαθμός αταξίας ενός θερμοδυναμικού συστήματος μετρείται από την εντροπία Boltzmann–Gibbs,  $S = -k_s \sum_{i=1}^W p_i \ln(p_i)$ , όπου  $k_s$  η σταθερά Boltzmann και  $p_i$  η πιθανότητα του συστήματος να είναι στην  $i$  – στη μικροκατάσταση, δηλαδή το  $i$  – στο κελί του χώρου των φάσεων του.  $W$  είναι ο συνολικός αριθμός πιθανών μικροκαταστάσεων του συστήματος [24-26]. Ωστόσο, για συντομία θα χρησιμοποιηθεί ο όρος “εντροπία Shannon”. Η μείωση της εντροπίας Shannon αποδίδεται στην αύξηση του πληροφοριακού περιεχομένου, της τάξης, ή ισοδύναμα στη μείωση της πολυπλοκότητας. Η εντροπία Shannon έχει αναγνωριστεί ως βασικό εργαλείο για την περιγραφή της πληροφοριακής συμπεριφοράς και πολυπλοκότητας των φυσικών, κοινωνιολογικών, οικονομικών, τεχνολογικών, κλπ. συστημάτων και των παρατηρήσιμων στοιχείων τους, όπως χρονοσειρές μετρήσιμων μεγεθών που τα χαρακτηρίζουν.

## 4.2 Μη-εκτατική στατιστική (Nonextensive statistics)

Μεγάλης εμβέλειας χωρικές αλληλεπιδράσεις ή μεγάλης εμβέλειας φαινόμενα μνήμης μπορούν να παρατηρηθούν σε μια τεράστια ποικιλία πολύπλοκων συστημάτων που επηρεάζουν την συμπεριφορά τους. Μία πολύ ενδιαφέρουσα κατηγορία τέτοιων συστημάτων απαρτίζεται από αυτά που χαρακτηρίζονται από **μη-εκτατική στατιστική** (*nonextensive statistics*). Αυτά τα συστήματα μοιράζονται μια πολύ λεπτή ιδιότητα: παραβιάζουν την κύρια υπόθεση της στατιστικής **Boltzmann-Gibbs (B-G statistics)**, δηλαδή την **εργοδικότητα**. Εμπνευσμένος από έννοιες των πολυμορφοκλασμάτων (*multifractals*), ο Tsallis [27-30] πρότεινε μια γενίκευση της στατιστικής μηχανικής B-G, η οποία καλύπτει συστήματα που παραβιάζουν την εργοδικότητα, συστήματα των οποίων οι μικροκαταστάσεις δεν μπορούν να θεωρηθούν ως (σχεδόν) ανεξάρτητες. Αυτή η γενίκευση είναι βασισμένη σε **μη προσθετικές εντροπίες** (*nonadditive entropies*),  $S_q$ , που χαρακτηρίζονται από έναν δείκτη  $q$  ο οποίος οδηγεί σε μη-εκτατική στατιστική [31],

$$S_q = k \frac{1}{q-1} \left\{ 1 - \sum_{i=1}^N [p(x_i)]^q \right\} \quad (2)$$

όπου  $p(x_i)$  είναι οι πιθανότητες που σχετίζονται με **διαστήματα τιμών** (*value bins*)  $x_i$ , όπως ορίζονται στην **Παράγραφο 4.1**,  $N$  είναι ο συνολικός αριθμός τους,  $q$  είναι ένας πραγματικός αριθμός, και  $k$  είναι η **σταθερά Boltzmann**. Η τιμή του  $q$  είναι ένα μέτρο της **μη-εκτατικότητας** (*nonextensivity*) του συστήματος. Σημειώστε ότι στο όριο  $q \rightarrow 1$  η μη-εκτατική στατιστική συγκλίνει στη συνήθη, εκτατική, στατιστική B-G [27].

Ο δείκτης εντροπίας  $q$  χαρακτηρίζει τον βαθμό μη-εκτατικότητας που αντικατοπτρίζεται στον παρακάτω **κανόνα ψευδό-προσθετικότητας** (*pseudo-additivity rule*):

$$\frac{S_q(A+B)}{k} = \frac{S_q(A)}{k} + \frac{S_q(B)}{k} + (1-q) \frac{S_q(A)}{k} \frac{S_q(B)}{k} \quad (3)$$

Για τα υποσυστήματα που έχουν ειδικούς συσχετισμούς πιθανοτήτων, η **προσθετικότητα**

$$S_{B-G}(A+B) = S_{B-G}(A) + S_{B-G}(B) \quad (4)$$

δεν ισχύει για  $S_{B-G}$ , αλλά μπορεί να εμφανιστεί για  $S_q$  (**Εξίσωση (3)**) με μία συγκεκριμένη τιμή του δείκτη  $q$ . Τέτοια συστήματα αναφέρονται ως **μη-εκτατά** (*nonextensive*) [28,29].

Διευκρινίζεται ότι η ίδια η παράμετρος  $q$  δεν αποτελεί μέτρο της πολυπλοκότητας του συστήματος αλλά μέτρο του βαθμού μη-εκτατικότητας του συστήματος. Η τιμή του  $q$  αντιπροσωπεύει την δύναμη των συσχετισμών μεγάλης εμβέλειας που διέπουν τη δυναμική του συστήματος [26]. Από την άλλη, οι χρονικές διακυμάνσεις της εντροπίας Tsallis,  $S_q$ , για δεδομένο  $q$  ποσοτικοποιούν τις δυναμικές μεταβολές της πολυπλοκότητας του συστήματος. Οι χαμηλότερες τιμές  $S_q$  χαρακτηρίζουν σήματα με χαμηλότερη πολυπλοκότητα.

Οι περιπτώσεις  $q > 1$  και  $q < 1$ , αντιστοιχούν σε **υπο-εκτατότητα** (*sub-extensivity*), ή **υπερ-εκτατότητα** (*super-extensivity*), αντίστοιχα. Μπορούμε να σκεφτούμε το  $q$  ως μία παράμετρος πόλωσης: και  $q < 1$  ευνοεί σπάνια γεγονότα, ενώ  $q > 1$  ευνοεί **διακεκριμένα γεγονότα** (*prominent events*) [32]. Στην περίπτωση χρονοσειρών με θόρυβο, η τιμή του  $q$  συχνά επιλέγεται τέτοια ώστε το σήμα να διακρίνεται καλύτερα από τον θόρυβο και η τιμή αυτή του δείκτη εντροπίας θεωρείται ότι σχετίζεται με την πολυμορφοκλασματική δομή των σημάτων υπό μελέτη, η οποία με την σειρά της αντανακλά την βαθιά **μικροσκοπική** ή **μεσοσκοπική** (γενικά μη γραμμική) δυναμική στον χώρο των φάσεων του υποκείμενου συστήματος [28]. Ωστόσο, εάν είναι δυνατόν, η κατάλληλη τιμή του  $q$  πρέπει να επιλεγεί με άλλα ανεξάρτητα μέσα, όπως η **βέλτιστη εφαρμογή** (*best fit*) σε μοντέλα ή κατανομές που εκφράζουν την δυναμική του υποκείμενου συστήματος [33-36].

### 4.3 Πληροφορία Fisher (Fisher Information)

Η **πληροφορία Fisher** (*Fisher Information*) εισήχθηκε για πρώτη φορά ως αναπαράσταση του όγκου πληροφορίας που μπορεί να εξαχθεί από ένα σύνολο μετρήσεων (ή της “ποιότητας” των μετρήσεων) [37,38]. Η πληροφορία Fisher είναι επίσης ένα ισχυρό εργαλείο για την διερεύνηση πολύπλοκων και **μη-στάσιμων** (*non-stationary*) σημάτων [39,40], επιτρέποντας την ανίχνευση σημαντικών αλλαγών στην συμπεριφορά των μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων και τον χαρακτηρισμό πολύπλοκων σημάτων που παράγονται από αυτά τα συστήματα [39,41,42].

Λαμβάνοντας υπόψη επίσης μια πεπερασμένη διακριτή κατανομή πιθανότητας, ορίζεται για τις πραγματικές τιμές μιας χρονοσειράς, το λεγόμενο **μέτρο πληροφορίας Fisher** (*Fisher Information Measure, FIM*) το οποίο στην διακριτή του μορφή συχνά εκφράζεται ως, π.χ., [39,41,43,44]:

$$I_x = \sum_{n=1}^{N-1} \frac{[p(x_{n+1}) - p(x_n)]^2}{p(x_n)} \quad (5)$$

όπου  $p(x_i)$  είναι οι πιθανότητες που σχετίζονται με τα **διαστήματα τιμών** (*value bins*)  $x_i$ , όπως ορίζονται στην **Παράγραφο 4.1**,  $N$  είναι ο συνολικός τους αριθμός, ενώ  $p(x_n)$  και  $p(x_{n+1})$  είναι οι πιθανότητες που αντιστοιχούν σε δύο διαδοχικά *bins*.

Το **FIM** έχει χρησιμοποιηθεί ως μέτρο της κατάστασης αταξίας ενός συστήματος ή φαινομένου, συμπεριφερόμενο αντίστροφα απ’ ότι η εντροπία, δηλαδή **όταν αυξάνεται η τάξη**, η εντροπία **μειώνεται**, ενώ η **πληροφορία Fisher αυξάνεται** [38, 45, 46]. Επιπλέον, η πληροφορία Fisher παρουσιάζει την λεγόμενη **ιδιότητα τοπικότητας** (“*locality*” *property*) σε αντίθεση με την «**οικουμενικότητα**» (“*globality*”) της εντροπίας, που αναφέρεται στην ευαισθησία του FIM στις αλλαγές του σχήματος της κατανομής πιθανότητας που αντιστοιχεί στην μετρούμενη μεταβλητή, η οποία δεν παρουσιάζεται από την εντροπία [38, 47, 48].

#### 4.4 Ανάλυση Κυματιδίων και Κλιμακογράμματα (Wavelet analysis and Scalograms)

Η ανάλυση συχνότητας μη-στάσιμων σημάτων είχε αρχικά αντιμετωπιστεί με την εισαγωγή του βραχέως μετασχηματισμού Fourier (*Short-Time Fourier Transform, STFT*) και της σχετικής χρονοσυχνοτικής αναπαράστασης η οποία είναι γνωστή και ως “φασματογράφημα” (*Spectrogram*) [49,50]. Μια πρόοδος στο STFT θεωρείται ο **συνεχής μετασχηματισμός κυματιδίων** (*continuous wavelet transform, CWT*) [51]. Μια λεπτομερής σύγκριση του STFT και του μετασχηματισμού κυματιδίων (*WT*) μπορεί να βρεθεί στο [52]. Ο μετασχηματισμός κυματιδίων είναι ένα είδος ανάλυσης **πολλαπλών επιπέδων λεπτομέρειας** (*multi-resolution analysis*) του σήματος με διαφορετική λεπτομέρεια σε διαφορετικές συχνότητες με και ορίζεται ως η **συνέλιξη** του υπό ανάλυση σήματος με ένα σύνολο συναρτήσεων κυματιδίων που παράγονται από το «μητρικό κυματίδιο» (*“mother wavelet”*) με **διαστολή** ή **κλιμάκωση** (*dilation*) και **μετατόπιση** (*translation*) [53-55]:

$$W_{\psi}^x(a,b) = \frac{1}{\sqrt{c_{\psi}|a|}} \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot \psi^* \left( \frac{t-b}{a} \right) dt, a \neq 0, t \in \mathfrak{R} \quad (6)$$

$\psi(t)$  είναι η συνάρτηση μητρικού κυματιδίου, ενώ  $\psi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \psi^* \left( \frac{t-b}{a} \right)$  είναι το κυματίδιο, δηλαδή, η διεσταλμένη και μετατοπισμένη έκδοση του μητρικού κυματιδίου, η  $a$  παράμετρος ονομάζεται **κλίμακας** ή **διαστολής** (*scale or dilation parameter*), το  $b$  ονομάζεται **παράμετρος μετατόπισης** ή **υστέρησης** (*translation or offset parameter or shift or lag*), και το  $\frac{1}{\sqrt{c_{\psi}|a|}}$  είναι ένας **παράγοντας κανονικοποίησης**, ο οποίος διασφαλίζει την ικανοποίηση της συνθήκης παραδεκτού (*admissibility condition*) και την **ενεργειακή κανονικοποίηση** (*energy normalization*) σε όλες τις κλίμακες [55]. Έχουν προταθεί αρκετές επιλογές για τον υπολογισμό του διακριτού CWT, π.χ. [55-58].

Το κυματιδιακό ανάλογο του **φασματογράμματος** (*spectrogram*) είναι το **κλιμακόγραμμα** (*scalogram*), που ορίζεται ως:

$$Scalogram(x) = \left| W_{\psi}^x(a,b) \right|^2 \quad (7)$$

Επομένως, η οπτική αναπαράσταση που προκύπτει από το **κλιμακόγραμμα** είναι μια συνάρτηση της **κλίμακας** ( $a$ ) και του **χρόνου** ( $b$ ). Τα μητρικά κυματίδια που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι **συναρτήσεις Haar, Morlet, Mexican Hat** και **Meyer** [53].

Η κλίμακα κυματιδίου έχει παρόμοια σημασία με την κλίμακα στου χάρτες, δηλαδή, η μεγάλη κλίμακα αντιστοιχεί σε «γενική εικόνα» (*“overall view”*), ή **μακροπρόθεσμη συμπεριφορά**, ενώ η μικρή κλίμακα αντιστοιχεί σε «λεπτομερή εικόνα» (*“detail view”*), ή **τοπική συμπεριφορά**. Θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αντιστοιχεί στο αντίστροφο της συχνότητας, εάν κάποιος θέλει να αναφερθεί σε όρους ανάλυσης Fourier. Το WT έχει αποδειχθεί να είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τη μέτρηση των **ιδιομορφιών** (*singularities*) με βάση τον ρυθμό που φθίνουν / αυξάνονται οι συντελεστές μετασχηματισμού κυματιδίων σε σχέση με τις κλίμακες [59,60].

#### 4.5 Φασματική Μορφοκλασματική Ανάλυση (Spectral Fractal Analysis)

Η πυκνότητα ισχύος φάσματος (*power spectrum density, PSD*)  $S(f)$ , είναι ίσως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική για την παροχή χρήσιμων πληροφοριών σχετικά με την **εγγενή μνήμη** του υπό μελέτη συστήματος, μέσω της ανάλυσης της χρονοσειράς του αντίστοιχου παρατηρούμενου μεγέθους. Εάν η καταγεγραμμένη χρονοσειρά είναι **χρονικό μορφοκλάσμα** (*temporal fractal*) τότε αναμένεται **φάσμα νόμου δύναμης** (*power law spectrum*) [61]:

$$S(f) \sim f^{-\beta} \quad (8)$$

όπου  $f$  είναι η συχνότητα του μετασχηματισμού.

Οι μορφοκλασματικές μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον χαρακτηρισμό σημάτων ως πρόδρομων ακραίων γεγονότων, όπως οι σεισμοί, κρίσεις επιληψίας, και άλλα φαινόμενα που παρουσιάζουν κρίσιμη συμπεριφορά, στο πλαίσιο της κλασσικής ή της **αυτοοργανωμένης κρισιμότητας** (*self-organized criticality, SOC*) [61-69]. Η αναγνώριση της μορφοκλασματικής συμπεριφοράς σε χρονοσειρές είναι ενδεικτική της ύπαρξης **νόμων κλιμάκωσης** (*scaling laws*). Αυτό συνεπάγεται ότι κάθε τιμή χρονοσειράς εξαρτάται όχι μόνο από την **πρόσφατη ιστορία της** (γειτονικές προηγούμενες τιμές), αλλά και από τη **μακροπρόθεσμη ιστορία της** (πολύ μακρινές προηγούμενες τιμές), με αμετάβλητο προς την κλίμακα, μορφοκλασματικό τρόπο. Το πιο σημαντικό είναι ότι, μια τέτοια **σύμφωνη, μεγάλης κλίμακας, συλλογική συμπεριφορά** είναι ένα σημαντικό σημάδι επικείμενων ακραίων γεγονότων (π.χ., σεισμών), λόγω των επαναλαμβανόμενων μη-γραμμικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ των συστατικών του συστήματος [70,71]. Η διαδικασία υπολογισμού έχει ως εξής:

- (i) Το σήμα χωρίζεται σε τμήματα **1024 δειγμάτων** το καθένα (*παράθυρα*).
- (ii) Σε κάθε τμήμα υπολογίστηκε το **PSD** του σήματος. Για το υπολογισμό του PSD, χρησιμοποιήθηκε το **CWT** με χρήση του **κυματιδίου Morlet** αντί για την **φασματική ανάλυση Fourier**. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το CWT είναι ανώτερο της φασματικής ανάλυσης Fourier, καθώς παρέχει εξαιρετικές αποσυνθέσεις ακόμη και μεταβατικών, μη στάσιμων σημάτων [72,73]
- (iii) Σε κάθε τμήμα διερευνήθηκε η ύπαρξη **νόμου δύναμης**  $S(f) \sim f^{-\beta}$ . Η συχνότητα  $f$  που χρησιμοποιήθηκε ήταν η κεντρική συχνότητα του μετασχηματισμού Fourier της κλίμακας Morlet που χρησιμοποιήθηκε στον CWT.
- (iv) Η μέθοδος των **ελαχίστων τετραγώνων** εφαρμόστηκε στην γραμμική παράσταση  $\log(S(f)) - \log(f)$ . Η **ποιότητα της εφαρμογής** (*fit*) μιας χρονοσειράς στον νόμο δύναμης αντιπροσωπεύεται από τον **συντελεστή γραμμικής συσχέτισης,  $R^2$** . Λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα αποτελέσματα που δίνουν τα τετράγωνα  $R^2 > 0.90$  ή **0.95**. Ο **φασματικός εκθέτης κλιμάκωσης  $\beta$** , κατανέμεται στην περιοχή  $1 < \beta < 3$ , στο υποψήφιο ηλεκτρομαγνητικό **πρόδρομο σήμα**.

Δύο κατηγορίες σημάτων έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την μοντελοποίηση στοχαστικών μορφοκλασματικών χρονοσειρών [74]: ο **κλασματικός θόρυβος Gauss** (*fractional Gaussian noise, fGn*) και η **κλασματική κίνηση Brown** (*fractional Brownian motion, fBm*). Αυτές είναι, ΠΑΔΑ, Τμήμα Η&ΗΜ, Διπλωματική Εργασία, Παπαδόπουλος Νικόλαος

αντίστοιχα, γενικεύσεις του λευκού Γκαουσιανού θορύβου και της κίνησης Brown. Στην περίπτωση του μοντέλου fGn ο εκθέτης κλιμάκωσης κυμαίνεται μεταξύ  $-1$  και  $1$ , ενώ οι περιοχές που ακολουθούν το μοντέλο fBm υποδεικνύεται με τιμές  $1$  έως  $3$ .

Ο εκθέτης  $\beta$ , σχετίζεται με τον εκθέτη Hurst,  $H$ :

$$\beta = 2H + 1 \quad (9)$$

με  $0 < H < 1$  ( $1 < \beta < 3$ ) για το μοντέλο fBm [74]. Ο εκθέτης  $H$  χαρακτηρίζει τις **επίμονες/ μη-επίμονες** (*persistent / anti-persistent*) ιδιότητες του σήματος. Το εύρος  $0 < H < 0.5$  ( $1 < \beta < 2$ ) υποδεικνύει *anti-persistency*, το οποίο σημαίνει ότι εάν οι διακυμάνσεις αυξηθούν σε ένα χρονικό διάστημα, είναι πιθανό να μειωθεί στο αμέσως επόμενο διάστημα και αντίστροφα. Με όρους Φυσικής, αυτό σημαίνει ότι οι διακυμάνσεις τείνουν να προκαλούν σταθερότητα εντός του συστήματος (**μηχανισμός αρνητικής ανάδρασης**). Αντιθέτως, *persistent* ιδιότητες,  $0.5 < H < 1$  ( $2 < \beta < 3$ ), σημαίνουν ότι εάν το πλάτος των διακυμάνσεων αυξηθεί σε ένα χρονικό διάστημα, είναι πιθανό να συνεχίσει να αυξάνεται στο αμέσως επόμενο διάστημα. Με άλλα λόγια, η υποκείμενη δυναμική διέπεται από έναν **μηχανισμό θετικής ανάδρασης**.

#### 4.6 Εκθέτης Hurst

Η ανάλυση εύρους επανακλιμάκωσης (*rescaled range R/S analysis*) επιλέχθηκε για τον άμεσο υπολογισμό του εκθέτη Hurst,  $H$ .

Ο εκθέτης  $H$  χαρακτηρίζει τις **επίμονες/ μη-επίμονες** (*persistent / anti-persistent*) ιδιότητες μιας χρονοσειράς. Το εύρος  $0 < H < 0.5$  υποδηλώνει *anti-persistency*, το οποίο σημαίνει ότι αν οι διακυμάνσεις αυξηθούν, αναμένεται να αλλάξει τάση στο σύντομο μέλλον (μηχανισμός αρνητικής ανάδρασης). Αντιθέτως, η επίμονη συμπεριφορά χαρακτηρίζεται από  $0.5 < H < 1$  και μετά η υποκείμενη δυναμική κυβερνάται από μηχανισμό θετικής ανάδρασης. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την **εκτίμηση** του  $H$  αναφέρονται εν συντομία παρακάτω.

Η **R/S ανάλυση** [75,76] είναι βασισμένη σε δύο μεγέθη: πρώτον, το εύρος  $R_n$ , το οποίο είναι η διαφορά μεταξύ των μέγιστων και των ελάχιστων τιμών της συσσωρευμένης απομάκρυνσης της χρονοσειράς από το μέσο όρο, που υπολογίζεται στην κάθε μία ( $n = 1, 2, \dots, d$ ) από τις μήκους  **$m$ -δειγμάτων υπο-χρονοσειρές** στις οποίες μπορεί να διαιρεθεί η χρονοσειρά, και δεύτερον, την τυπική απόκλιση των αντίστοιχων **υπο-χρονοσειρών**  $S_n$ . Το λεγόμενο **εύρος επανακλιμάκωσης** είναι ακριβώς ο λόγος  $R$  προς  $S$ . Ο Hurst διαπίστωσε ότι το **R/S** κλιμακώνεται με **νόμο δύναμης** (*power-law*) καθώς ο χρόνος (δηλ., το μήκος σε αριθμό δειγμάτων  $m$  των υπο-χρονοσειρών) αυξάνεται,

$$(R/S)_m \propto m^H \quad (10)$$

όπου το  $H$  είναι ο εκθέτης Hurst. Ο εκθέτης  $H$  υπολογίζεται ως η γραμμική κλίση μια αναπαράστασης  $\log(R/S)_m - \log(m)$ .



## 4.7 Υλοποίηση και Αποτελέσματα Αλγορίθμων Αναλύσεων

Ο κώδικας που αξιοποιεί την αντίστοιχη θεωρία υπήρχε ήδη έτοιμος σε MATLAB και ξαναγράφηκε σε Python για να μπορεί να το καλέσει εξωτερικά η PHP. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη γλώσσα με τις βιβλιοθήκες NumPy, SciPy και Math οι οποίες επιτρέπουν την χρήση των ίδιων συναρτήσεων για την λειτουργία με πίνακες όπως και το MATLAB. Όλες οι λεπτομέρειες της λειτουργίας των συναρτήσεων βρέθηκαν στις αντίστοιχες σελίδες με τις οδηγίες και η μόνη σημαντική διαφορά που χρειάζεται κανείς να προσέχει είναι ο δείκτης (*index*) πινάκων ο οποίος ξεκινάει από τον αριθμό 0 για την γλώσσα Python και από το 1 για το πρόγραμμα MATLAB. Ένα παράδειγμα μερικών γραμμών και πως αυτές μετατρέπονται από την μία γλώσσα στην άλλη φαίνεται παρακάτω (Κώδικας 4-1).

### MATLAB

```
for q = 1:n_w
    % Εδώ απο το +1 φαίνεται η διαφορά του Index όπως αναφέρθηκε (1)
    ind1=(q-1)*inc+1;
    ind2=(q-1)*inc+w;
    X_tot_w = X_tot(ind1:ind2);
    N = length(X_tot_w);           % (2)
    n_max = floor(log2(N));       % (3)
    for j = 1:(min(Sc_max_pow2,n_max)-2); % (4)
        n_arr(j) = 2^(j+2);
```

### Python

```
for q in np.arange(1, n_w + 1):
    ind1 = (q - 1) * inc           # (1) Εδώ ξεκινάει από ind1 = 0
    ind2 = (q - 1) * inc + w
    AvData_w = AvData[ind1:ind2]
    n = len(AvData_w)             # (2) Το length υπάρχει ως len()
    # (3) Εδώ είναι η ίδιες εξισώσεις από την βιβλιοθήκη Math
    n_max = math.floor(math.log2(n))
    n_arr = []
    # (4) Αντίστοιχη επανάληψη με βοήθεια NumPy
    for j in np.arange(1, min(Sc_max_pow2, n_max) - 1):
        n_arr.append(2 ** (j + 2))
```

Κώδικας 4-1: Διαφορές MATLAB και Python

Οι αναλύσεις χωρίζονται σε τρία αρχεία τα οποία τρέχουν τις συναρτήσεις αποθηκεύοντας τα αποτελέσματα σε πίνακες (Παράρτημα Γ.1, Γ.2, Γ.3). Στην συνέχεια αν οι πίνακες είναι μορφής **ndarray** της NumPy θέλουν μετατροπή σε απλή μορφή πίνακα με την χρήση της συνάρτησης **.tolist()**. Αυτό γίνεται διότι η τελική μορφή που επιστρέφουν τα αρχεία της ανάλυσης δεν είναι απλά πίνακες αλλά σε μορφή **JSON** και δεν υποστηρίζεται η μετατροπή από ndarray σε αυτό. Το πλεονέκτημα που προσφέρει να επιστρέψουμε τα δεδομένα σε JSON είναι πως μπορεί εύκολα η JavaScript να έχει πρόσβαση στα πεδία που θέλουμε και είναι εύκολα αναγνώσιμη. Τα βήματα με τα οποία γίνεται η αξιοποίηση αυτής της μεθόδου για την απεικόνιση των γραφικών των δεδομένων αλλά και των αναλύσεων μπορεί να εξηγηθεί με το παρακάτω παράδειγμα (Κώδικας 4-2).

```
// JSON που επιστρέφει το αρχείο Python
signal = {'yAxis': [{
    'title': {
        'text': '<u>Input Signal (mV)</u>',
        'useHTML': True,
    },
}],
    'series': [{
        'name': 'Input Signal',
        'data': inputSignal.tolist(),
    }
]},}

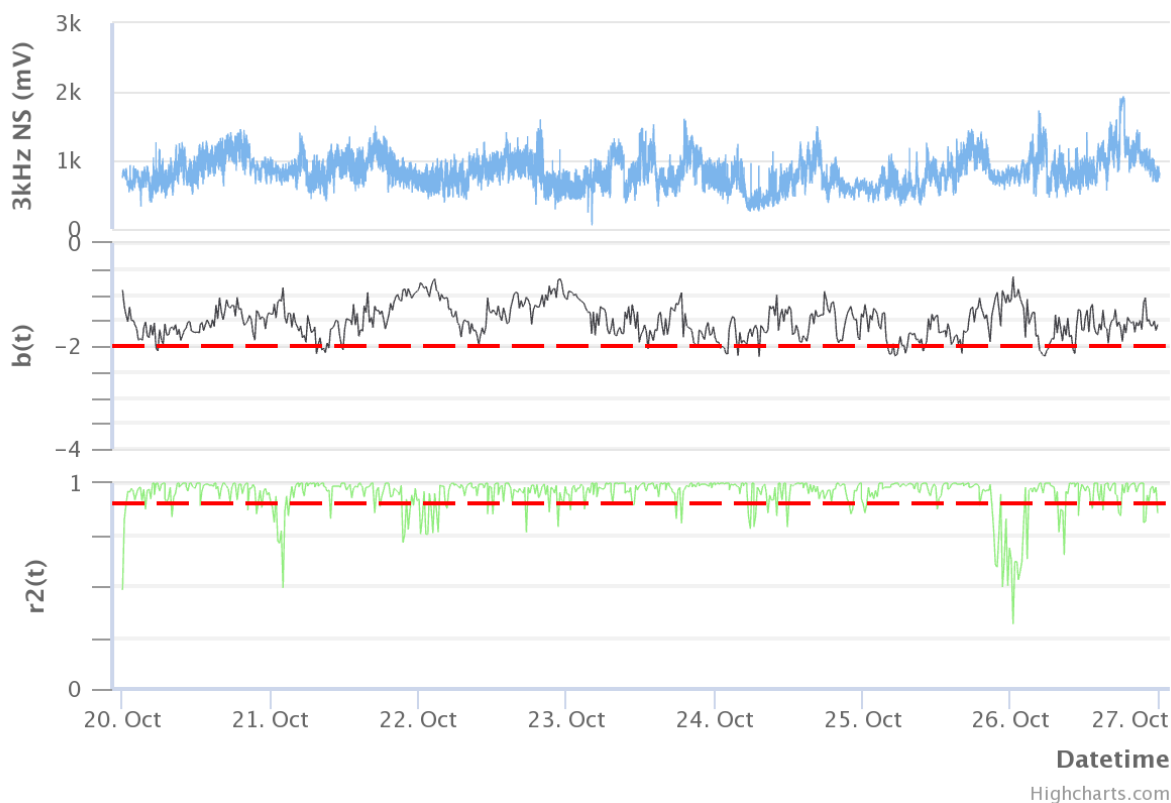
// Η συνάρτηση που καλεί το JSON
const stationArray = await makeQuery(stData);
// Ορίζονται καινούριες μεταβλητές
yAxisJSON = stationArray["yAxis"];
seriesJSON = stationArray["series"];

// Η δημιουργία γραφικής
const chart = Highcharts.chart("targetChart, {
    plotOptions: {
        series: {
            lineWidth: 1,
            states: {
                hover: { enabled: false },
            },
        },
    },
    // Εδώ γίνεται χρήση των μεταβλητών
    yAxis: yAxisJSON,
    series: seriesJSON,
});
```

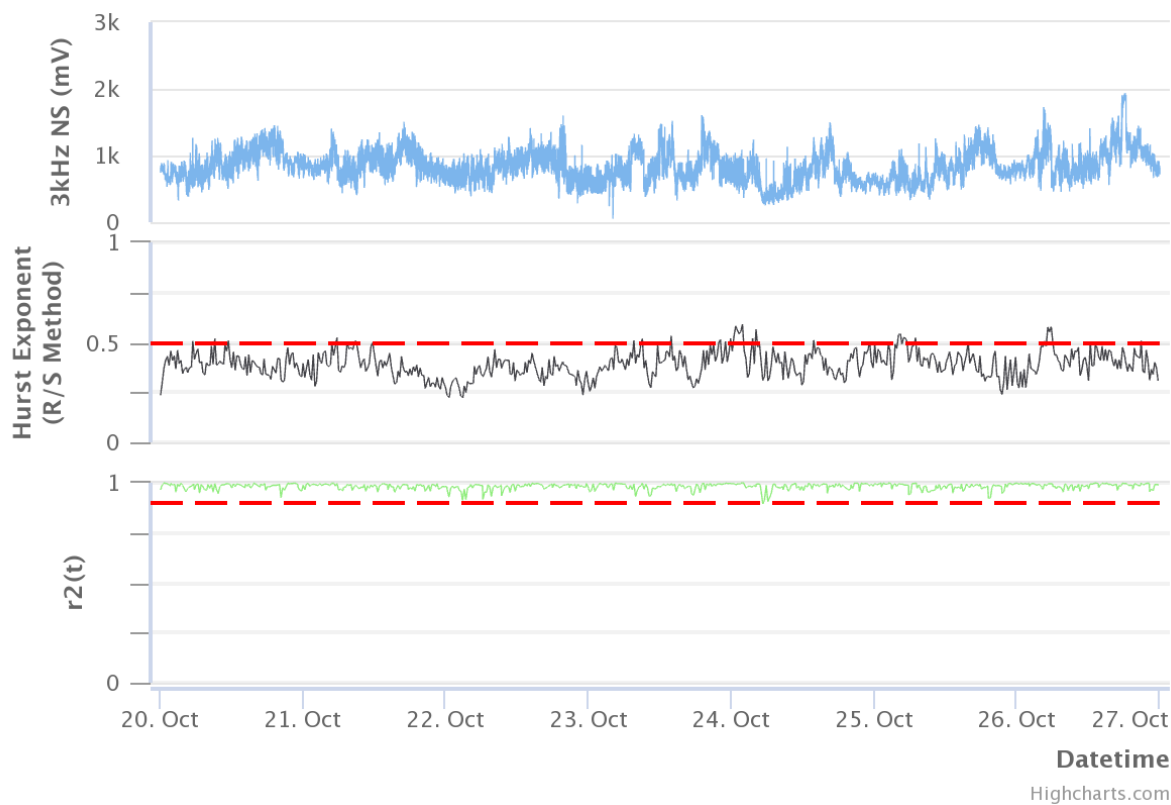
Κώδικας 4-2: Παράδειγμα λειτουργίας ανάλυσης

Έστω μια ασύγχρονη συνάρτηση **makeQuery()** η οποία αφού επιλέξουμε μέρα, σταθμό και κανάλι καλεί ένα αρχείο Python το οποίο επιστρέφει τα αποτελέσματα στην μορφή JSON. Τότε καλώντας αυτήν την συνάρτηση με την χρήση **await** περιμένουμε να επιστρέψει το αποτέλεσμα στην **μεταβλητή stationArray**. Χωρίς την χρήση **await** το πρόγραμμα δεν περιμένει να τελειώσει η συνάρτηση και συνεχίζει, με αποτέλεσμα όταν πάει να γίνει η γραφική να εμφανίζεται σφάλμα καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα. Είναι εμφανές πως στην συνέχεια μπορούν να οριστούν συγκεκριμένες μεταβλητές να ισούνται με συγκεκριμένα πεδία. Τέλος, όταν φτάσουμε πλέον στο σημείο της γραφικής, οι μεταβλητές αυτές μπαίνουν ακριβώς όπου τις χρειάζεται το Highcharts. Έτσι στο κεντρικό αρχείο JavaScript δεν χρειάζονται πολλαπλοί έλεγχοι και δημιουργία πεδίων ανάλογα την ανάλυση που καλείται καθώς αυτό επιτυγχάνεται στο ίδιο το αρχείο Python που κάνει την ανάλυση.

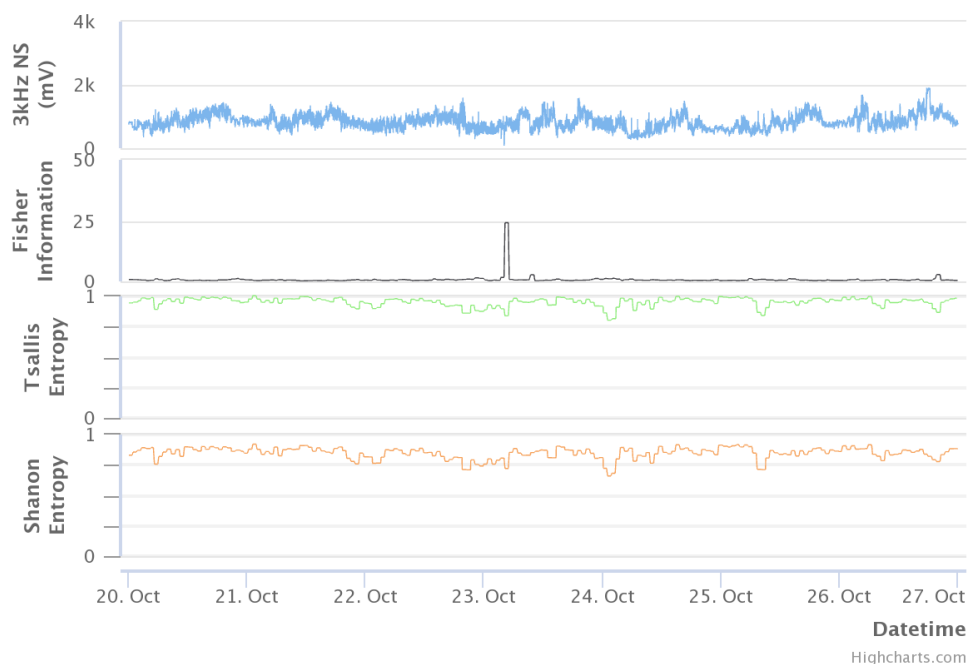
Ακολουθούν παραδείγματα από τα αποτελέσματα αναλύσεων των καταγραφέντων δεδομένων πριν από το σεισμό με στοιχεία: **(2018 OCT 25 22:54:49.6, (Lat., Long) = (37.34, 20.51), depth=10 km, ML=6.6)**:



Εικόνα 4-1: Ανάλυση φάσματος ισχύος σήματος σταθμού F - 3KHz EW

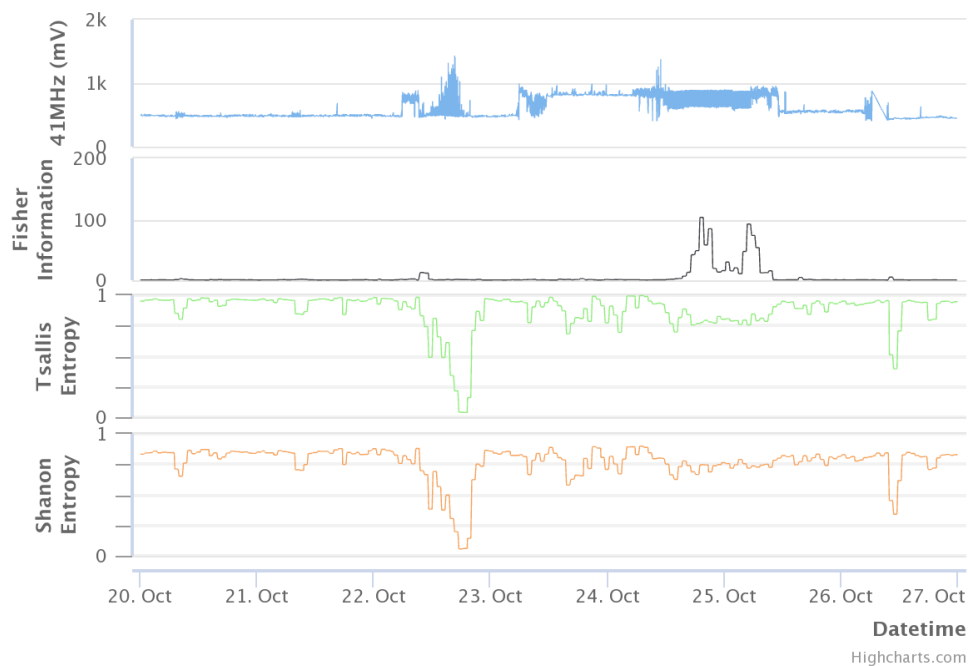


Εικόνα 4-2: Ανάλυση Hurst σήματος σταθμού F - 3KHz EW

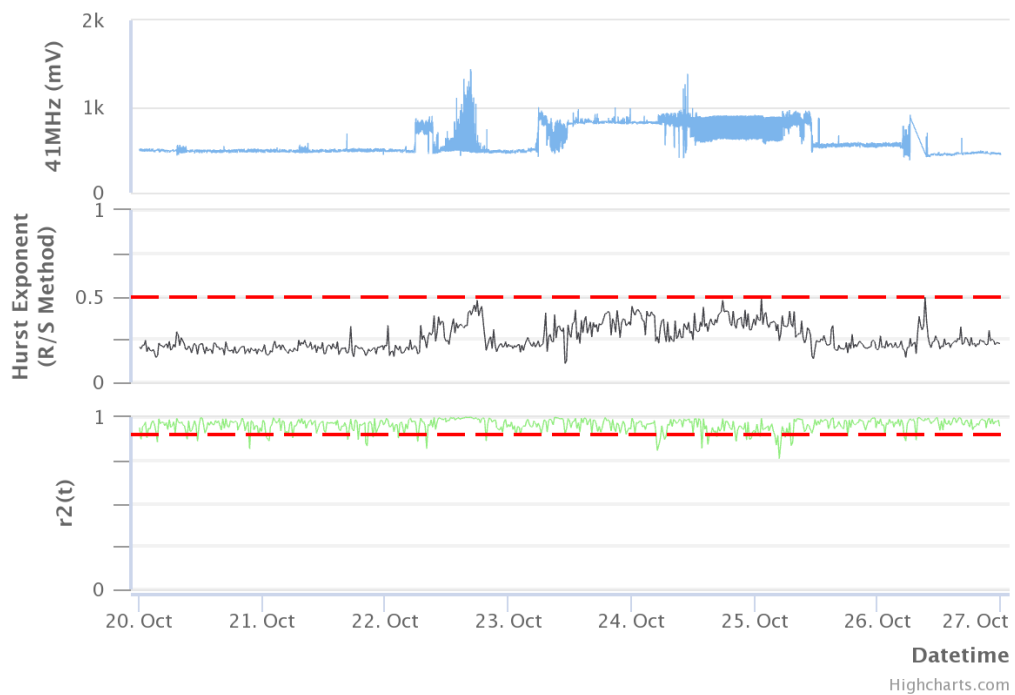


Εικόνα 4-3: Ανάλυση εντροπίας σήματος σταθμού F - 3KHz EW

Στο σήμα που φαίνεται παραπάνω παρατηρείται πως στην ανάλυση φάσματος ισχύος (Εικόνα 4-1) έχουμε κάποια σημεία που **ξεπερνάμε την γραμμή -2** λίγες ώρες πριν τον σεισμό αλλά και μία μέρα νωρίτερα, και το  $r^2$  είναι υψηλό σε εκείνο το σημείο ενώ όταν γίνεται ο σεισμός πέφτει δραματικά. Στα ίδια σημεία ο εκθέτης Hurst παίρνει τιμή **πάνω από 0,5** (Εικόνα 4-2) με  $r^2$  εξίσου υψηλό για όλες τις μετρήσεις. Τέλος δύο μικρά βυθίσματα τις εντροπίες Tsallis και Shannon (Εικόνα 4-3) αποτελούν ένδειξη ότι όντως υπάρχει κάποια πληροφορία στο σήμα. Εάν το σήμα ήταν καλύτερο τότε όλα τα κριτήρια που αναφέρθηκαν θα ήταν πιο εμφανή με αποτέλεσμα την έγκυρη ανίχνευση προσεισμικού σήματος. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα όμως δεν δίνουν μια ξεκάθαρη εικόνα έγκυρου σήματος.



Εικόνα 4-4: Ανάλυση εντροπίας σήματος σταθμού V - 41MHz



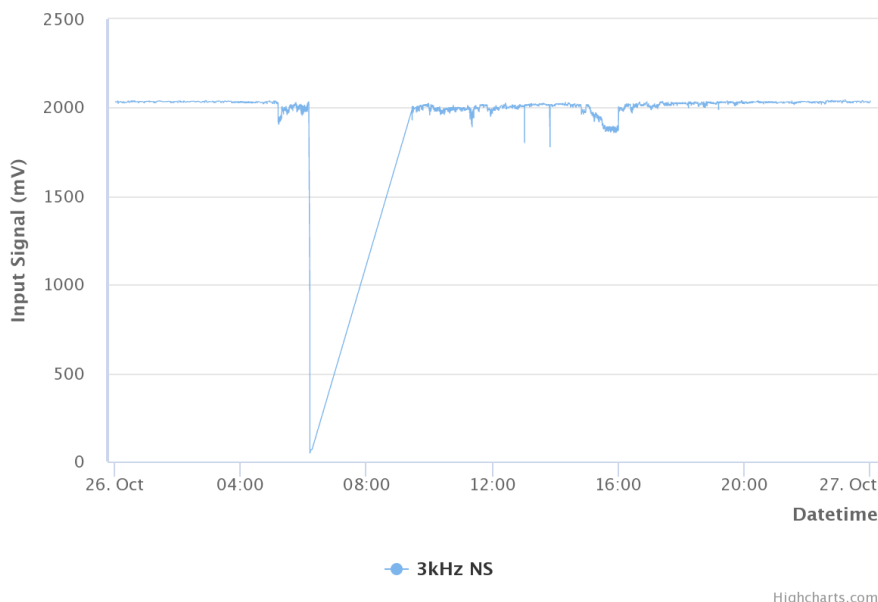
Εικόνα 4-5: Ανάλυση Hurst σήματος σταθμού V - 41MHz



Εικόνα 4-6: Ανάλυση φάσματος ισχύος σήματος σταθμού V - 41MHz

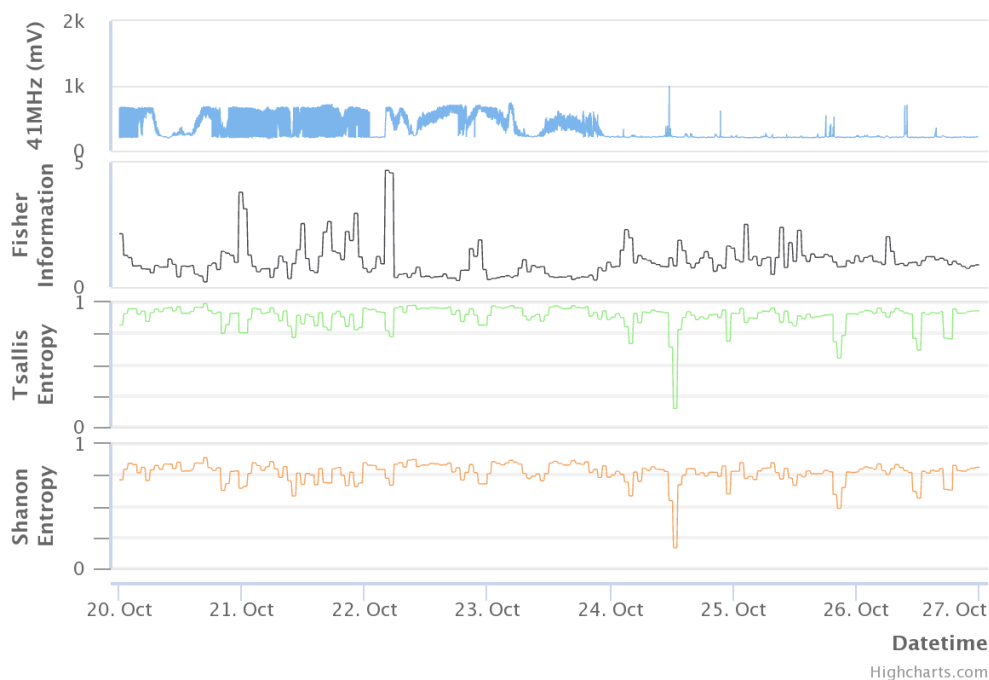
Στο κανάλι 41MHz (Εικόνες 4-4, 4-5, 4-6) του σταθμού V παρατηρείται η εξής ενδιαφέρουσα συμπεριφορά. Μερικές ώρες πριν τον σεισμό αυξάνεται απότομα η εντροπία Fisher, και στα ίδια σημεία ο εκθέτης Hurst διατηρείται κάτω από το 0,5 και το  $b(t)$  πάνω από  $-2$  καθώς γίνεται κα πολύ σταθερό το  $r^2$  και πολύ κοντά στο 1 (ένδειξη ότι το fitting στους αντίστοιχοι νόμοι δύναμης είναι πολύ καλό, οπότε έχουμε σίγουρα φρακταλική δομή) Με αυτόν τον τρόπο εντοπίστηκε ένα σήμα που πιθανότατα έχει πληροφορία και το οποίο αξίζει να αναλυθεί περαιτέρω με κάποια μέθοδο ιδανική για MHz, όπως η Method of Critical Fluctuations (MCF), καθώς αυτές που χρησιμοποιούνται στην σελίδα κυρίως εξάγουν πληροφορία για τα σήματα των kHz.

Κάποιες φορές είναι σημαντικό να κοιτάξει κανείς και το αρχικό σήμα πριν βγάλει οποιοδήποτε συμπέρασμα, καθώς δεν είναι πάντα όλα τα κανάλια σε όλους τους σταθμούς το ίδιο αξιόπιστα. Στα παραδείγματα που ακολουθούν αναφέρονται περιπτώσεις σφαλμάτων που μπορούν να εμφανιστούν κατά την καταγραφή των δεδομένων από τους *data loggers*. Συγκεκριμένα διαπιστώθηκαν οι περιπτώσεις:

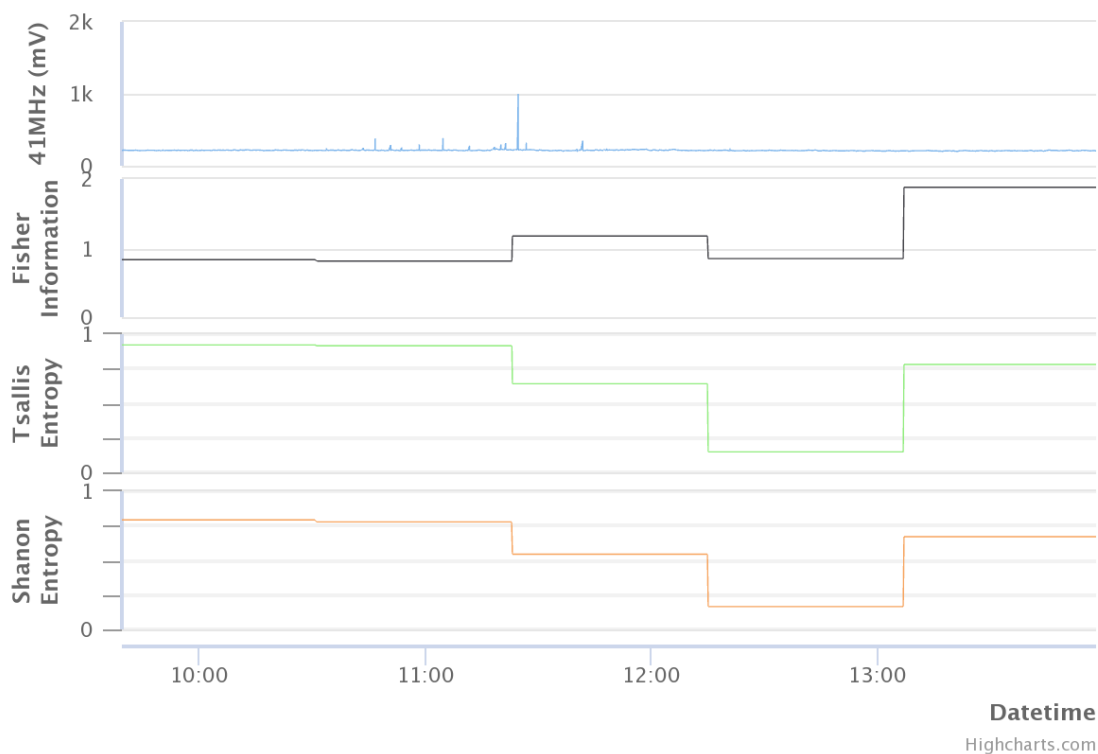


Εικόνα 4-7: Παράδειγμα κενού στα δεδομένα

α) Έλλειψη δεδομένων με αποτέλεσμα κενό μεταξύ μετρήσεων (Εικόνα 4-7). Το τμήμα αυτό αγνοείται κατά την ανάλυση, ενώ δεν είναι κακή τακτική να αγνοηθεί μια μικρή περίοδος γύρω από την έλλειψη δεδομένων μιας και δεν είναι γνωστές οι συνθήκες που οδήγησαν σε αυτήν.

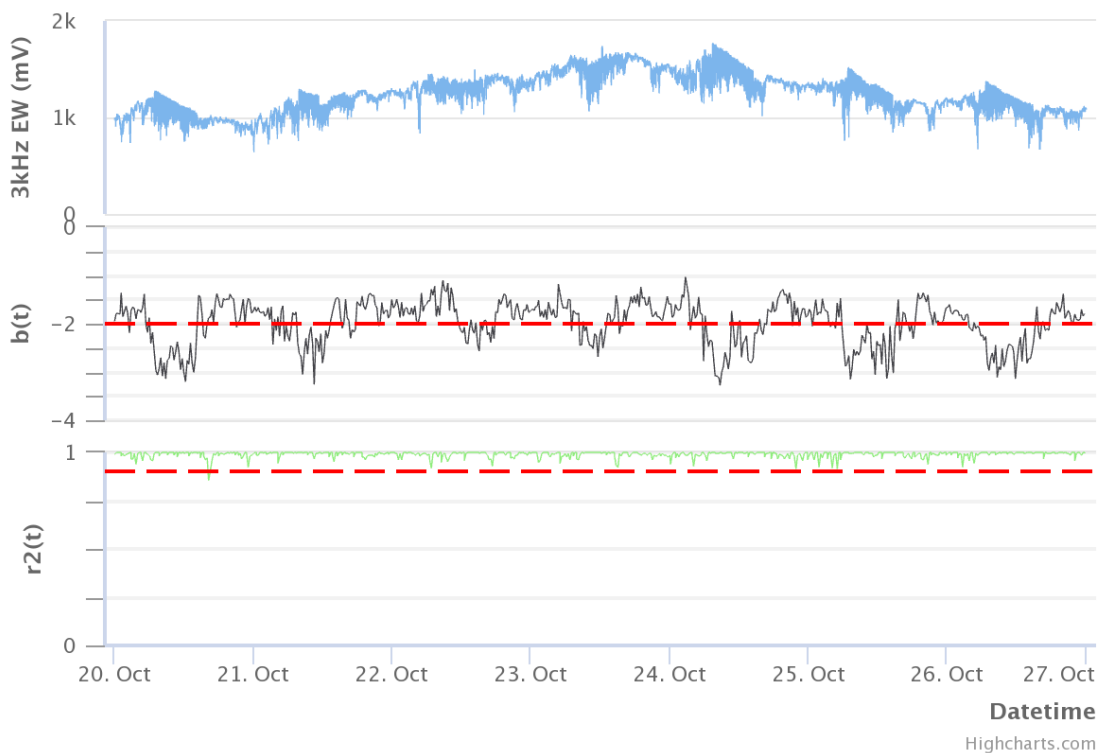


Εικόνα 4-8: Παράδειγμα στιγμιαίου μέγιστου

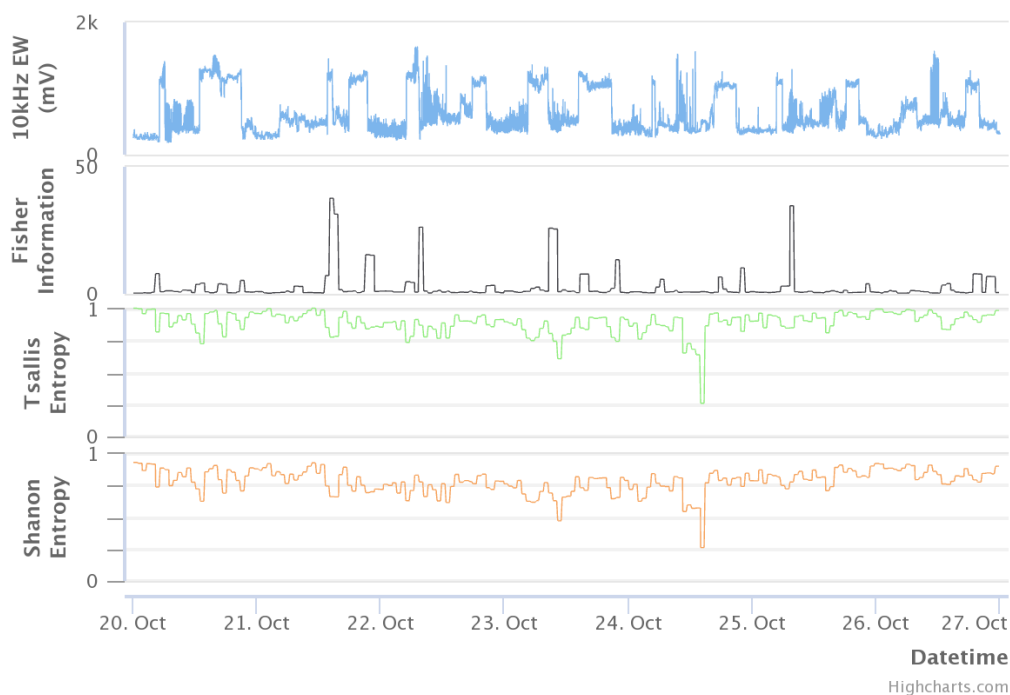


**Εικόνα 4-9: Μεγέθυνση παραδείγματος στιγμιαίου μέγιστου**

β) Μπορεί να συναντηθεί ένα στιγμιαίο μέγιστο όπως αυτό στις 24/10 του σταθμού Ε στο κανάλι 41MHz (Εικόνα 4-8). Αυτό με την σειρά του δημιουργεί μία μεγάλη πτώση στην εντροπία (Εικόνα 4-9) αλλά δεν το λαμβάνουμε υπόψη.



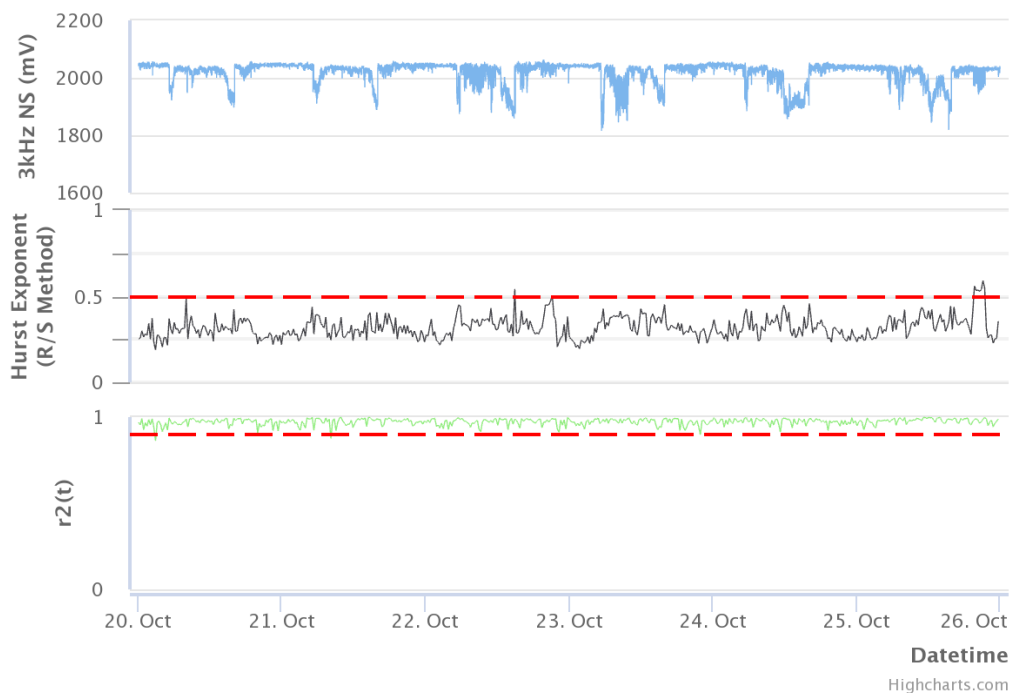
**Εικόνα 4-10: Περιοδική μεταβολή χαρακτηριστικών σήματος**



**Εικόνα 4-11: Σήμα μορφής ορθογώνιου παλμού**

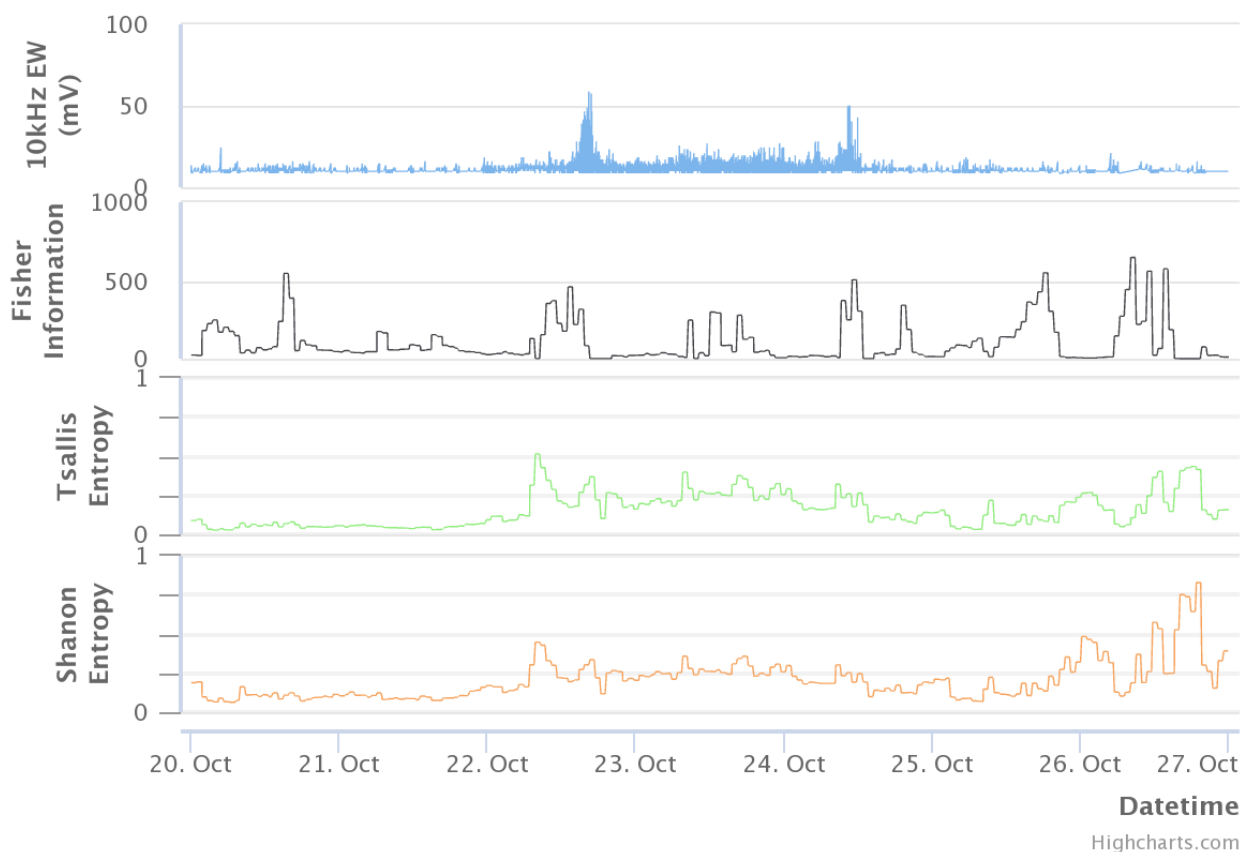
γ) Μπορεί να συναντηθεί σήμα με κάποιου είδους περιοδικότητα, είτε στα αποτελέσματα ανάλυσης του σήματος, όπως φαίνεται παραπάνω (**Εικόνα 4-10**), απ' όπου θα μπορούσε να βγει το συμπέρασμα πως είναι αναξιόπιστο το σήμα (πιθανώς ανθρωπογενής παρεμβολή). Ωστόσο στην συγκεκριμένη περίπτωση γνωρίζοντας πως ο σεισμός έγινε 25/10, παρατηρείται μία διαφορετική συμπεριφορά για τις μέρες 22/10 και 23/10, δε θα μπορούσε όμως από ένα τέτοιο σήμα να βγάλει ασφαλές συμπέρασμα. Στην περίπτωση του καναλιού 10 kHz EW ενώ καταγράφεται κάποιου είδους ορθογώνιος παλμός (πιθανά λόγω ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής ή λόγω προβληματικής λειτουργίας του συστήματος) (**Εικόνα 4-11**), φαίνεται ανάμεσα στους ορθογώνιους παλμούς να βυθίζεται η εντροπία την ημέρα πριν τον σεισμό. Πιθανό αν κατέγραφε σωστά ο σταθμός να είχαμε κάποιες πολύ καλές μετρήσεις μιας και είναι πλησίον της Ζακύνθου.





Εικόνα 4-12: Σήμα με ψαλιδισμό

δ) Ενώ κρίνοντας από το  $r^2(t)$  τα αποτελέσματα του εκθέτη Hurst για το σήμα φαίνεται να είναι αξιόπιστες (Εικόνα 4-12), πολλές περιοχές έχουν τιμή λίγο πάνω από 2000mV, κοντά στα όρια της δυναμικής περιοχής του δέκτη, όπου πλέον δεν μπορεί να μετρήσει σωστά και τις πιθανότατα ψαλιδίζει, με αποτέλεσμα να υπάρχουν οι «ευθείες» που φαίνονται στην γραφική παράσταση του παραπάνω σήματος.



Εικόνα 4-13: Σήμα κοντά στο μηδέν

ε) Αντιστοίχως, υπάρχει και η περίπτωση δυσλειτουργίας όπου ο δέκτης πιθανότατα έχει υποστεί βλάβη με αποτέλεσμα να καταγράφει **τιμές μόνο κοντά στο μηδέν (Εικόνα 4-13)**.

Με τα παραπάνω παραδείγματα μπορεί κανείς να καταλήξει στο συμπέρασμα πως οι αναλύσεις μπορούν να εμφανίσουν μια πολύ καλή εικόνα για τα χαρακτηριστικά των καταγραφόμενων σημάτων. Ωστόσο για την απόκτηση αξιόπιστων θραπτο-ηλεκτρομαγνητικών σημάτων απαιτείται να υπάρχουν αρκετοί σταθμοί, να έχουν όλοι το ίδιο καλές μετρήσεις, και να είναι όλοι λειτουργικοί. Ο σταθμός της Ιθώμης, για παράδειγμα, που είχε την μικρότερη απόσταση έδειξε καλά αποτελέσματα παρόλο που τα σήματα είχαν παρεμβολές. Εν κατακλείδι, η ιστοσελίδα μαζί με την πλατφόρμα των αναλύσεων αποδεικνύεται ως ένα εύρηστο εργαλείο του οποίου όμως η αξιοπιστία βασίζεται τόσο στην συντήρηση όσο και στον εκσυγχρονισμό των σταθμών.

## 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής αυτής έγινε το πρώτο (και μεγαλύτερο) βήμα για την αξιόπιστη και εύχρηστη επικοινωνία με τους σταθμούς. Αρχικά δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων, η οποία αποθηκεύει όλα τα δεδομένα που καταγράφουν οι σταθμοί και δίνει εύκολη πρόσβαση σε αυτά. Επιπλέον η τεχνολογία των βάσεων επιτρέπει την χρήση "φίλτρων" για άμεση προβολή ανάλογα με τα κριτήρια που θα επιλεγθούν. Έτσι υπάρχει γρήγορη πρόσβαση σε δεδομένα συγκεκριμένης μέρας, σταθμού, καναλιού. Μελλοντικά όμως, αν το επιτρέπει ο χώρος αποθήκευσης, μπορούν να αποθηκευτούν και αναλύσεις και να αναζητήσει κανείς στην βάση συγκεκριμένες τιμές αλλά και μέγιστες και ελάχιστες.

Φτιάχτηκε επίσης η ιστοσελίδα που εκτός από πληροφορίες σχετικά με τα προσεισμικά δεδομένα, τα νέα που αφορούν την ομάδα ELSEM-Net και τις σχετικές έρευνες, απεικονίζει τα δεδομένα της βάσης. Αυτό γίνεται με χρήση διαδικασιών που αυτόματα συμπληρώνουν τις επιλογές που υπάρχουν, ώστε η διαδικασία της διαχείρισης να είναι όσο το δυνατόν πιο εύκολη και οι μελλοντικές επεκτάσεις του δικτύου να μην αφορούν πλέον και αλλαγές στην ιστοσελίδα.

Τέλος, εκτός από την απεικόνιση των δεδομένων προστέθηκε και η επιλογή αναλύσεων πάνω σε αυτά με την βοήθεια κάποιου κώδικα Python. Το πλεονέκτημα σε αυτήν την περίπτωση είναι πως μπορεί κανείς γρήγορα να κάνει την πρώτη ανάλυση των καταγραφών του δικτύου από οποιαδήποτε συσκευή χωρίς να έχει εγκατεστημένο κάποιο ειδικό λογισμικό όπως π.χ. το Matlab. Παρόλα αυτά δίνεται και η δυνατότητα να κατεβάσει κανείς τα δεδομένα για δική του (λεπτομερέστερη/προσεκτικότερη) ανάλυση αλλά και τα αποτελέσματα των αναλύσεων που γίνονται στην σελίδα.

### 5.1 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Από τα παραπάνω συμπεράσματα, μπορεί να γίνει κατανοητό ότι πρόκειται για ένα αρκετά εύχρηστο και λειτουργικό σύστημα. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν επιδέχεται βελτιώσεις. Άλλωστε πρόκειται για μία πρώτη έκδοση υλοποίησης ενός πολύπλοκου συστήματος. Μετά την κατανόηση της πλήρους εικόνας μπορούν να παρατεθούν ορισμένες προτάσεις.

Αρχικά, σημαντική επέκταση θα ήταν η αυτοματοποιημένη διαδικασία διαχείρισης των δεδομένων. Η παρούσα κατάσταση έχει ως εξής: τα δεδομένα παράγονται στους σταθμούς και γίνεται η μετάδοση τους προς υπολογιστή του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου. Η μορφή τους είναι μη αναγνώσιμη, οπότε μετατρέπονται χειροκίνητα σε ωριαία ASCII αρχεία, τα οποία με την σειρά τους ενώνονται σε εικοσιτετράωρα με στήλες χωρισμένες από κόμμα, το οποίο και πάλι θέλει μετατροπή ώστε στην τελική του μορφή να περαστεί στην βάση δεδομένων και σε έναν εξωτερικό σκληρό δίσκο. Η συγκεκριμένη ρουτίνα έχει πολλά προβλήματα στα οποία μπορεί να δοθεί λύση από ένα νέο σύστημα αντιμετώπισης. Αναφέρονται κάποιες ιδέες κατά σειρά λιγότερων επεμβάσεων:

- Πρόγραμμα που να καλεί τα ήδη υπάρχοντα προγράμματα μία φορά την ημέρα ανά σταθμό
- Πρόγραμμα το οποίο μετατρέπει τα αρχεία κατευθείαν σε ημερήσια
- Πρόγραμμα που να φτιάχνει τα αρχεία στην τελική μορφή
- Αυτοματοποιημένο σύστημα που να φτιάχνει αρχείο στην τελική μορφή και να το ανεβάζει στην βάση αλλά και τον δίσκο

- Ανανέωση των σταθμών με σύγχρονα συστήματα και μικροϋπολογιστές οι οποίοι μπορούν να κάνουν όλα τα παραπάνω με απευθείας σύνδεση στην βάση.

Ήδη στα μελλοντικά σχέδια είναι η δημιουργία του συστήματος το οποίο θα ανεβάζει τα αρχεία στην βάση, το οποίο αρχικά θα λειτουργήσει με ιστορικά αρχεία ελέγχοντας για σφάλματα που υπάρχουν. Μετά την επαλήθευση ομαλής λειτουργίας, το σύστημα μπορεί να ρυθμιστεί είτε να ελέγχει για καινούρια αρχεία σε συγκεκριμένους φακέλους είτε να τρέχει μία φορά την ημέρα. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι πως έτσι θα βρεθούν αρχεία μη αξιόπιστα, και θα μπορεί ο κάθε διαχειριστής διαβάζοντας το ιστορικό σφαλμάτων να πάρει τις σωστές αποφάσεις για την αντιμετώπιση της κατάστασης.

Επιπλέον, αυτήν την στιγμή η εγγραφή γίνεται χωρίς κάποια επαλήθευση email με αποτέλεσμα να μπορεί κάποιος να φορτώσει την βάση κάνοντας μία επίθεση φτιάχνοντας λογαριασμούς πολύ γρήγορα. Εκτός αυτού καλό θα ήταν να υπάρχει και ένα σύστημα ανάκτησης κωδικού σε περίπτωση που δεν μπορεί κάποιος να συνδεθεί.

Τέλος μπορεί να φανεί χρήσιμο να φτιαχτεί μια πλατφόρμα η οποία διαχειρίζεται την αρχική σελίδα με την βοήθεια ενός κειμενογράφου, ώστε να μπορεί να γίνεται τροποποίηση και ανανέωση του περιεχομένου που εμφανίζεται χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού.

## 5.2 Επίλογος

Μέσω της παρούσας διπλωματικής εργασίας, υλοποιήθηκε μια διαδικτυακή ιστοσελίδα καθώς και η βάση δεδομένων που επικοινωνεί, η οποία εισάγει διευκολύνσεις στην έως τώρα διαδικασία αναπαράστασης των δεδομένων. Εκτός αυτού, η ιστοσελίδα μπορεί να λειτουργήσει και ως πύλη πληροφόρησης για το έργο του δικτύου **ELSEM-Net**. Παρουσιάστηκαν λεπτομερώς τα στάδια της σχεδίασης, ανάλυσης και υλοποίησης των απαραίτητων διαδικασιών. Αναλύθηκαν, επίσης, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των προσεισμικών δεδομένων, και φτιάχτηκε για πρώτη φορά ένα μέρος όπου μπορεί εύκολα να έχει κανείς πρόσβαση στα δεδομένα για ερευνητικό σκοπό. Τέλος, προτάθηκαν μελλοντικές βελτιώσεις για το σύστημα του δικτύου. Παρότι το συγκεκριμένο σύστημα δεν αποτελεί μια ολοκληρωμένη αυτοματοποιημένη λύση, στην παρούσα έκδοσή του, καθιερώθηκαν τα θεμέλια για την βελτιστοποίησή του. Για όσους ενδιαφέρονται να περιηγηθούν στην υλοποίηση της παρούσας εργασίας μπορούν να το κάνουν στον ιστότοπο: <http://elsem-net.uniwa.gr>

## Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές

- [1] “ELSEM-Net,” *elsem-net.uniwa.gr*, 2022. <http://elsem-net.uniwa.gr/>
- [2] “NOA Seismic Network,” *Gein.noa.gr*, 2022. <https://bbnet.gein.noa.gr/HL/>
- [3] “Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,” *Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών*. <https://www.noa.gr/>
- [4] “ECTLab,” *ectlab.eee.uniwa.gr*. <http://ectlab.eee.uniwa.gr/index.php>
- [5] “World Wide Web Consortium (W3C),” *W3.org*, 2008. <https://www.w3.org/>
- [6] “Free JavaScript training, resources and examples for the community,” *Javascript.com*, 2016. <https://www.javascript.com/>
- [7] “PHP: Hypertext Preprocessor,” *Php.net*, Apr. 04, 2019. <https://www.php.net/>
- [8] Oracle, “MySQL,” *Mysql.com*, 2000. <https://www.mysql.com/>
- [9] Python, “Welcome to Python.org,” *Python.org*, May 29, 2019. <https://www.python.org/>
- [10] NumPy, “NumPy — NumPy,” *Numpy.org*, 2009. <https://numpy.org/>
- [11] Microsoft, “Visual Studio Code,” *Visualstudio.com*, Apr. 14, 2016. <https://code.visualstudio.com/>
- [12] M. Otto, “Bootstrap,” *Getbootstrap.com*, 2000. <https://getbootstrap.com/>
- [13] Leaflet, “Leaflet — an open-source JavaScript library for interactive maps,” *Leafletjs.com*, 2019. <https://leafletjs.com/>
- [14] H. Ahlenius, “World tectonic plates and boundaries,” *GitHub*, Mar. 19, 2022. <https://github.com/fraxen/tectonicplates>
- [15] “GeoJSON Summary Format,” *earthquake.usgs.gov*. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/feed/v1.0/geojson.php>
- [16] “Interactive JavaScript charts for your webpage | Highcharts,” *www.highcharts.com*. <https://www.highcharts.com/>
- [17] J. O’Connor, “International Telephone Input,” *GitHub*, Jun. 19, 2022. <https://github.com/jackocnr/intl-tel-input>
- [18] “XAMPP Installers and Downloads for Apache Friends,” *www.apachefriends.org*. <https://www.apachefriends.org/>
- [19] D. Group, “Welcome! - The Apache HTTP Server Project,” *Apache.org*, 2015. <https://httpd.apache.org/>
- [20] “MariaDB Foundation - MariaDB.org,” *MariaDB.org*, 2015. <https://mariadb.org/>
- [21] phpMyAdmin contributors, “phpMyAdmin,” *phpMyAdmin*, 2019. <https://www.phpmyadmin.net/>

- [22] “Bootstrap Icons,” *icons.getbootstrap.com*. <https://icons.getbootstrap.com/>
- [23] “CKEditor | Smart WYSIWYG HTML editor | Collaborative rich text editor,” *Ckeditor.com*, 2012. <https://ckeditor.com/>
- [24] Shannon, C. E., "A Mathematical theory of communication", *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423, 623-656, July, October, 1948.
- [25] Pathria, R.K., "Statistical Mechanics", *Pergamon Press*, Oxford, 1972.
- [26] Lin, Q, and Ou, C, "Tsallis entropy and the long-range correlation in image thresholding", *Signal Processing*, 92, 2931–2939, 2012.
- [27] Abe, S, and Okamoto, Y., (Eds.), "Nonextensive Statistical Mechanics and its Applications", Springer-Verlag, Heidelberg, 2001
- [28] Tsallis, C., "Generalized entropy-based criterion for consistent testing", *Phys. Rev. E*, 58, 1442-1445, 1998.
- [29] Tsallis, C., "Introduction to Nonextensive Statistical Mechanics", *Approaching a Complex World*, Springer, New York, 2009.
- [30] Tsallis, C., "Possible generalization of Boltzmann-Gibbs statistics", *J. Stat. Phys.*, 52, 479-487, 1988.
- [31] Tsallis, C., "Nonadditive entropy  $S_q$  and nonextensive statistical mechanics: Applications in geophysics and elsewhere", *Acta Geophysica*, 60(3), 502-525, 2012.
- [32] Zunino, L., Pérez, D. G., Kowalski, A., Martín, M. T., Garavaglia, M., Plastino, A., Rosso, O., "Fractional Brownian motion, fractional Gaussian noise, and Tsallis permutation entropy", *Physica A*, 387, 6057–6068, 2008, doi:10.1016/j.physa.2008.07.004.
- [33] Tsallis, C., and de Albuquerque, M.P., "Are citations of scientific papers a case of nonextensivity?", *Eur. Phys. J. B* 13, 777-780, 2000.
- [34] Minadakis, G., Potirakis, S. M., Nomicos, C., and Eftaxias, K., "Linking electromagnetic precursors with earthquake dynamics: an approach based on nonextensive fragment and self-affine asperity models", *Physica A*, 391 (6), 2232–2244, 2012, doi: 10.1016/j.physa.2011.11.049.
- [35] Minadakis, G., Potirakis, S. M., Stonham, J., Nomicos, C., and Eftaxias, K., "The role of propagating stress waves in geophysical scale: Evidence in terms of nonextensivity", *Physica A*, 391 (22), 5648–5657, 2012, doi:10.1016/j.physa.2012.04.030.
- [36] Potirakis, S. M., Zitis, P. I., and Eftaxias, K., "Dynamical analogy between economical crisis and earthquake dynamics within the nonextensive statistical mechanics framework", *Physica A*, 392, 2940–2954, 2013, doi: 10.1016/j.physa.2013.03.006.
- [37] Fisher, R. A., "Theory of statistical estimation", *Math. Proc. of the Camb. Phil. Soc.*, 22,

700-725, 1925.

- [38] Mayer, A. L., Pawlowski, C. W., Cabezas, H., "Fisher Information and dynamic regime changes in ecological systems", *Ecol. Modelling*, 195, 72-82, 2006.
- [39] Martin, M. T., Pennini, F., Plastino, A., "Fisher's information and the analysis of complex signals", *Phys. Lett. A*, 256, 173-180, 1999.
- [40] Telesca, L., Lovallo, M., Hsueh, H.-L., and Chenc, C.-C., "Analysis of dynamics in magnetotelluric data by using the Fisher–Shannon method", *Physica A*, 390, 1350-1355, 2011
- [41] Martin, M. T., Pereza, J., Plastino, A., "Fisher information and nonlinear dynamics", *Physica A*, 291, 523-532, 2001.
- [42] Vignat, C., and Bercher, J.-F., "Analysis of signals in the Fisher–Shannon information plane", *Phys. Lett. A*, 312, 27-33, 2003.
- [43] Humeau, A., Trzepizur, W., Rousseau, D., Chapeau-Blondeau, F., and Abraham, P., "Fisher information and Shannon entropy for on-line detection of transient signal high-values in laser Doppler flowmetry signals of healthy subjects", *Phys. Med. Biol.*, 53, 5061-5076, 2008.
- [44] Cabezas, H., and Karunanithi, A. T., "Fisher Information, Entropy, and the Second and Third Laws of Thermodynamics", *Ind. Eng. Chem. Res.*, 47, 5243-5249, 2008.
- [45] Potirakis, S. M., Minadakis, G., Nomicos, C., and Eftaxias, K., "A multidisciplinary analysis for traces of the last state of earthquake generation in preseismic electromagnetic emissions", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11, 2859-2879, 2011, doi:10.5194/nhess-11-2859-2011.
- [46] Potirakis, S. M., Minadakis, G., and Eftaxias, K., "Analysis of electromagnetic pre-seismic emissions using Fisher information and Tsallis entropy", *Physica A*, 391 (1-2), 300–306, 2012, doi: 10.1016/j.physa.2011.08.003.
- [47] Frieden, B. R., "Science from Fisher Information: A Unification. Cambridge University Press", Cambridge, UK, 2004.
- [48] Fath, R. D., and Cabezas, H., "Exergy and Fisher Information as ecological indices", *Ecol. Modelling*, 174, 25-35, 2004.
- [49] S. H. Nawab, T. Quatieri, "Short-time Fourier transform, in Advanced Topics in Signal Processing", J. S. Lim, A. V. Oppenheim (Eds.), Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.
- [50] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, "Discrete-time signal processing", 2<sup>nd</sup> Ed., Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ, 1999.
- [51] M. Pinsky, "Introduction to Fourier analysis and wavelets", *Graduate studies in mathematics: v. 120*, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2002.

- [52] Y. Kim, E. Kim, "Effectiveness of the continuous wavelet transform in the analysis of some dispersive elastic waves", *J. Acoust. Soc. Am.* 110, 86–94, 2001.
- [53] I. Daubechies, "Ten lectures on wavelets", 2<sup>nd</sup> Ed., SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics), Philadelphia, 1992.
- [54] S. Mallat, "A wavelet tour of signal processing", 2<sup>nd</sup> Ed., *Academic Press*, New York, 1999.
- [55] H.-G. Stark, "Wavelets and Signal Processing", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2005.
- [56] C. Torrence, G. P. Compo, "A practical guide to wavelet analysis", *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 79, 61-78, 1998.
- [57] O. Rioul, P. Duhamel, "Fast algorithms for discrete and continuous wavelet transforms", *Trans. Inf. Theory*, 38, 569-586, 1992.
- [58] M. Weeks, "Digital signal processing using MATLAB and wavelets", *Infinity Science Press*, Hingham, MA, 2007.
- [59] S. Mallat, W.-L. Hwang, "Singularity detection and processing with wavelets", *Trans. Inf. Theory*, 38, 617-642, 1992.
- [60] C.-F. Li, C. Liner, "Singularity exponent from wavelet-based multiscale analysis: A new seismic attribute", *Chin. J. Geoph.* 48, 953-959, 2005.
- [61] D. L. Turcotte, "Fractals and chaos in geology and geophysics", *Cambridge University Press*, Cambridge, 1992.
- [62] P. Bak, C. Tang, K. Wiesenfeld, "Self-organised criticality", *Phys. Rev. A* 38, 364-374, 1988.
- [63] J. M. Carlson, J. S. Langer, "Properties of earthquakes generated by fault dynamics", *Phys. Rev. Lett.*, 62, 2632-2635, 1989.
- [64] P. Bak, C. Tang, "Earthquakes as a Self-Organized Critical Phenomenon", *J. Geophys. Res.* 94 B11, 15635–15637, 1989, doi:10.1029/JB094iB11p15635.
- [65] V. V. Surkov, S. Uyeda, H. Tanaka, M. Hayakawa, "Fractal properties of medium and seismoelectric phenomena", *J. Geodyn.*, 33, 477-487, 2002.
- [66] K. Eftaxias, P. Frangos, P. Kapiris, J. Polygiannakis, J. Kopanas, A. Peratzakis, P. Skountzos, D. Jaggard, "Review and a Model of Pre-Seismic electromagnetic emissions in terms of fractal electro-dynamics", *Fractals*, 12, 243–273, 2004.
- [67] S. Nikolopoulos, P. Kapiris, K. Karamanos, K. Eftaxias, "A unified approach of catastrophic events", *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 4, 615–631, 2004 .  
SRef-ID: 1684-9981/nhess/2004-4-615
- [68] K. Gotoh, M. Hayakawa, N. A. Smirnova, H. Katsumi, "Fractal analysis of seismogenic ULF emissions", *Phys. Chem. Earth*, 29, 419–424, 2004.
- [69] N. Smirnova, M. Hayakawa, K. Gotoh, "Precursory behavior of fractal characteristics of the ULF electromagnetic fields in seismic active zones before strong earthquakes", *Phys. Chem. Earth*, 29, 445–451, 2004.
- [70] D. Sornette, "Critical phenomena in natural sciences", in: *Chaos, Fractals*,



*Self-Organization and Disorder*, 2nd Ed., Springer, Heidelberg, 2004.

- [71] J. Rundle, D. Turcotte, R. Shcherbakov, W. Klein, C. Sammis, "Statistical physics approach to understanding the multiscale dynamics of earthquake fault systems", *Rev. Geophys.*, 41 1019, (2003), doi:10.1029/2003RG000135.
- [72] P. Kaporis, J. Polygiannakis, A. Peratzakis, K. Nomicos and K. Eftaxias, "VHF- electromagnetic evidence of the underlying pre-seismic critical stage", *Earth Planets Space*, 54, 1237–1246, 2002.
- [73] P. G. Kaporis, K. A. Eftaxias, K. D. Nomikos, J. Polygiannakis, E. Dologlou, G. T. Balasis, N. G. Bogris, A. S. Peratzakis and V. E. Hadjicontis, "Evolving towards a critical point: A possible electromagnetic way in which the critical regime is reached as the rupture approaches", *Nonlinear Proc. Geophys.*, 10, 1-14., 2003.
- [74] Heneghan, C., and McDarby, G.: "Establishing the relation between detrended fluctuation analysis and power spectral density analysis for stochastic processes", *Phys. Rev. E*, 62, 6103-6110, 2000.
- [75] H. Hurst, "Long term storage capacity of reservoirs", *Trans. Am. Soc. Civ. Eng.*, 116, 770–808, 1951.
- [76] B. B. Mandelbrot and J. R. Wallis, "Noah, Joseph, and Operational Hydrology", *Water Resources Research*, vol. 4, no. 5, pp. 909–918, Oct. 1968, doi: 10.1029/wr004i005p00909.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Α. Αρχεία PHP

#### Α.1 Αρχείο 'header.php'

```
<!-- Start Session, Load PHP DB & Custom Functions -->
<?php if (!defined('admin_header')) {
    header('location: ../index.php?alert=Unauthorized Access!');
    exit();}
require_once "config.inc.php";
require_once "functions.inc.php";?>

<!-- HTML Header Starts Here -->
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-
fit=no">
    <meta name="description" content="ELSEM-Net Website">
    <meta name="author" content="Papadopoulos Nikolaos">
    <title>ELSEM-Net</title>
    <link rel="shortcut icon" href="/static/images/favicon.ico" type="image/x-icon">

    <!-- Bootstrap core CSS -->
    <link href="/static/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <!-- Map -->
    <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.css"
integrity="sha512-
xodZBNTC5n17Xt2atTPuE1HxjVMSvLVW9ocqUKLsCC5CXdbqCmblAsh0MAS6/keqq/sMzMZ19scR4PsZChSR7A=
=" crossorigin="" />
    <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.7.1/dist/leaflet.js" integrity="sha512-
XQoYMqMTK8LvdxXYG3nZ448h0EQiglfqkJs1NOQV44cWnUrBc8PkA0cXy20w0vlaXaVUearIOBhiXZ5V3ynxwA=
=" crossorigin=""></script>
    <script src="/static/js/leaflet.ajax.min.js"></script>

    <!-- Graph -->
    <script src="//cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/dygraph/2.1.0/dygraph.min.js"></script>
    <link rel="stylesheet"
href="//cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/dygraph/2.1.0/dygraph.min.css" />

    <!-- International Phone Input Plugin -->
    <link href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/intl-tel-
input/17.0.13/css/intlTelInput.css" rel="stylesheet">
    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/intl-tel-
input/17.0.13/js/intlTelInput.min.js"></script>

    <!-- JavaScript Cookie -->
```

```
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/js-cookie@3.0.1/dist/js.cookie.min.js"
integrity="sha256-0H3Nuz3aug3afVbUlsu12Puxva3CP4EhJtPExqs54Vg="
crossorigin="anonymous"></script>
```

```
<!-- Highcharts -->
<script src="https://code.highcharts.com/highcharts.js"></script>
<script src="https://code.highcharts.com/modules/series-label.js"></script>
<script src="https://code.highcharts.com/modules/exporting.js"></script>
<script src="https://code.highcharts.com/modules/export-data.js"></script>
<script src="https://code.highcharts.com/modules/accessibility.js"></script>
<script src="https://code.highcharts.com/modules/boost.js"></script>
```

```
<!-- Custom-->
<link href="/static/css/custom.css" rel="stylesheet">
</head>
```

```
<body class="bg-dark">
  <!-- Navbar -->
  <nav class="navbar fixed-top navbar-expand-lg navbar-dark bg-dark">
    <div class="container">
      <a class="navbar-brand" href="index.php">ELSEM-Net</a>
      <button class="navbar-toggler navbar-toggler-right" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarResponsive" aria-controls="navbarResponsive"
aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
      </button>
      <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarResponsive">
        <ul class="navbar-nav mr-auto mb-2 mt-2">
          <span class="col-1"></span>
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link" href="publications.php">Publications</a></li>
          <li class="nav-item"><a class="nav-link" href="news.php">News</a></li>
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link" href="stations.php">Stations</a></li>
          <li class="nav-item"><a class="nav-link" href="team.php">Team</a></li>
          <?php if (isset($_SESSION["loggedin"])) {
            if (isset($_SESSION["role"])) {
              if ($_SESSION["role"] == "Admin" || $_SESSION["role"] == "Team") {
                echo '<li class="nav-item"><a class="nav-link"
href="analysis.php">Data</a></li>';
                echo '<li class="nav-item"><a class="nav-link"
href="downloader.php">Downloader</a></li>';
              }
            }
          } ?>
        </ul>
        <ul class="navbar-nav ml-auto">
          <?php
            if (isset($_SESSION["loggedin"])) {
              if (isset($_SESSION["role"])) {
```

```
        if ($_SESSION["role"] == "Admin") {
echo '<li class="nav-item dropdown float-right">
<button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" id="dropdownMenuButton"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">Admin</button>
    <div class="dropdown-menu">
        <a class="dropdown-item" href="admin/manage_members.php">Manage
Members</a>
        <a class="dropdown-item" href="admin/index.php">Manage Stations</a>
        <a class="dropdown-item" href="admin/manage_news.php">Manage News</a>
        <a class="dropdown-item" href="admin/manage_pub.php">Manage
Publications</a>
        <hr>
        <a class="dropdown-item" href="./profile.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-person-fill mr-2" viewBox="0 0 16 16">
<path d="M3 14s-1 0-1-1 1-4 6-4 6 3 6 4-1 1-1 1H3zm5-6a3 3 0 1 0 0-6 3 3 0 0 0 6z"/>
        </svg>Edit Profile</a>
        <a class="dropdown-item" href="./password.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-lock-fill mr-2" viewBox="0 0 16 16">
<path d="M8 1a2 2 0 0 1 2 2v4H6V3a2 2 0 0 1 2-2zm3 6V3a3 3 0 0 0 0-6 0v4a2 2 0 0 0-2 2v5a2 2 0 0 0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V9a2 2 0 0 0-2-2z"/>
        </svg>Change Password</a>
        <a class="dropdown-item" href="includes/logout.inc.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-power mr-2" viewBox="0 0 16 16"><path d="M7.5 1v7h1V1h-1z"/><path d="M3 8.812a4.999
4.999 0 0 1 2.578-4.375l-.485-.874A6 6 0 1 0 11 3.616l-.501.865A5 5 0 1 1 3
8.812z"/></svg>Logout</a></div></li>';
    } else {
echo '<li class="nav-item dropdown float-right">
<button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" id="dropdownMenuButton"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">Account</button>
    <div class="dropdown-menu">
        <a class="dropdown-item" href="./profile.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-person-fill mr-2" viewBox="0 0 16 16"><path d="M3 14s-1 0-1-1 1-4 6-4 6 3 6 4-1 1-1
1H3zm5-6a3 3 0 1 0 0-6 3 3 0 0 0 6z"/></svg>Edit Profile</a>
        <a class="dropdown-item" href="./password.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-lock-fill mr-2" viewBox="0 0 16 16"><path d="M8 1a2 2 0 0 1 2 2v4H6V3a2 2 0 0 1 2-
2zm3 6V3a3 3 0 0 0 0-6 0v4a2 2 0 0 0-2 2v5a2 2 0 0 0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V9a2 2 0 0 0-2-
2z"/></svg>Change Password</a>
        <a class="dropdown-item" href="includes/logout.inc.php"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-power mr-2" viewBox="0 0 16 16"><path d="M7.5 1v7h1V1h-1z"/><path d="M3 8.812a4.999
4.999 0 0 1 2.578-4.375l-.485-.874A6 6 0 1 0 11 3.616l-.501.865A5 5 0 1 1 3
8.812z"/></svg>Logout</a></div></li>';
    }
    } else {
```

```
        echo '<li class="nav-item"><button type="button" class="btn btn-secondary"
data-toggle="modal" data-target="#loginform">Login</button></li>';}}>
    </ul>
</div>
</div>
</nav>
```

## A.2 Αρχείο 'footer.php'

```
<?php
if (!defined('footer')) { //Security Check
    header('location: ../index.php');
} ?>

<footer class="footer py-5 bg-dark">
    <div class="container-fluid">
        <p class="m-0 text-center text-white">Copyright &copy; ELSEM-Net 2020</p>
    </div>
</footer>

<!-- Bootstrap core JavaScript && Scripts-->
<script src="./static/js/jquery.min.js"></script>
<script src="./static/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
</body>

<!-- Modals must be outside body to be interactable! -->
<?php include_once 'modals.php' ?>

</html>
```

## A.3 Αρχείο 'config.inc.php'

```
<?php
session_start();

// Server Parameters

$serverName = "localhost"; // IP Address of Server
$dbUsername = "root"; // Username other than Root with safe Permissions
$dbPassword = "1234abcd"; // Password used to access Database User
$dbName = "elsemdb"; // Database name

// Connection to Server

$conn = mysqli_connect($serverName, $dbUsername, $dbPassword, $dbName);

// Checking for Connection

if (!$conn) {
    die("Connection Failed: " . mysqli_connect_error());
}
```

## A.4 Αρχείο 'modals.php'

```
<?php
if (!defined('footer')) { //Security Check
    header('location: ../index.php?alert=Unauthorized Access!');
} ?>
<!-- Hidden Modal Start -->
<div class="modal fade" id="loginform" tabindex="-1" role="dialog">
    <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
        <div class="modal-content">
            <div class="modal-header">
                <ul class="nav nav-tabs" id="stationTabs">
                    <li class="nav-item">
                        <a class="nav-link active" id="map-tab" data-toggle="tab" href="#login"
role="tab">Login</a>
                    </li>
                    <li class="nav-item">
                        <a class="nav-link" id="plot-tab" data-toggle="tab" href="#register"
role="tab">Register</a>
                    </li>
                </ul>
                <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
            </div>
            <div class="modal-body">
                <div class="tab-content" id="stationsContent">
                    <!-- Login Form -->
                    <div class="tab-pane fade show active" id="login" role="tabpanel">
                        <form action="includes/login.inc.php" autocomplete="on" method="post">
                            <div class="form-group">
                                <label for="email" class="col-form-label">Email</label>
                                <input name="email" type="email" class="form-control"
placeholder="Email" required>
                            </div>
                            <div class="form-group">
                                <label for="password" class="col-form-label">Password</label>
                                <input name="password" type="password" class="form-control"
placeholder="Password" required>
                            </div>
                            <div class="form-group">
                                <button type="submit" class="btn btn-primary float-right"
name="login_btn" id="login_btn">Login</button>
                            </div>
                        </form>
                    </div>
                    <!-- Register Form -->
                    <div class="tab-pane fade" id="register" role="tabpanel">
                        <form action="includes/login.inc.php" autocomplete="on" method="post">
                            <div class="form-group">
                                <label for="memberfirst">First Name</label>
```

```
        <input name='memberfirst' id="memberfirst" type="text" class="form-
control" placeholder="First Name" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="memberlast">Last Name</label>
        <input name="memberlast" id="memberlast" type="text" class="form-
control" placeholder="Last Name" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="membermail">Email</label>
        <input name="membermail" id="membermail" type="email" class="form-
control" placeholder="Email" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="memberpass1">Password</label>
        <input name="memberpass1" id="memberpass1" type="password" class="form-
control" id="pwd1" placeholder="Password" required>
        <div class="form-group">
            </div>
        <input name="memberpass2" id="memberpass2" type="password" class="form-
control" id="pwd2" placeholder="Repeat Password" required>
    </div>
    <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block"
name="reg_btn">Register</button>
    </form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
```

## A.5 Αρχείο 'login.inc.php'

```
<?php
if (!defined('functions')) { //Security Check
    header('location: ../index.php?unauthorized');
}

// Include config file
include "../config.inc.php";

// Check if the user is already logged in, if yes then redirect him to home page
if (isset($_SESSION["loggedin"]) && $_SESSION["loggedin"] === true) {
    header("location: ../index.php");
    exit;
}

// Define variables and initialize with empty values
$email = $password = "";
```

```
$email_err = $password_err = "";
$errors = array();

//-----//
//      Log-In User Function      //
//-----//

// Processing form data when form is submitted
if (isset($_POST['login_btn'])) {

    // Check if email is empty
    // Also handles by HTML REQUIRED
    if (empty(trim($_POST["email"]))) {
        $email_err = "Please enter email.";
    } else {
        $email = trim($_POST["email"]);
    }

    // Check if password is empty
    // Also handles by HTML REQUIRED
    if (empty(trim($_POST["password"]))) {
        $password_err = "Please enter your password.";
    } else {
        $password = trim($_POST["password"]);
    }

    // Validate credentials
    if (empty($email_err) && empty($password_err)) {
        // Prepare a select statement
        $sql = "SELECT uid, email, pwd, role, title, firstname, lastname, department,
website, phone FROM users WHERE email = ?";

        if ($stmt = mysqli_prepare($conn, $sql)) {
            // Bind variables to the prepared statement as parameters
            mysqli_stmt_bind_param($stmt, "s", $param_email);

            // Set parameters
            $param_email = $email;

            // Attempt to execute the prepared statement
            if (mysqli_stmt_execute($stmt)) {
                // Store result
                mysqli_stmt_store_result($stmt);

                // Check if user exists, if yes then verify password
                if (mysqli_stmt_num_rows($stmt) == 1) {
                    // Bind result variables
```



```
        mysqli_stmt_bind_result($stmt, $uid, $email, $hashed_password,
$role, $title, $firstname, $lastname, $department, $website, $phone);
        if (mysqli_stmt_fetch($stmt)) {
            if (password_verify($password, $hashed_password)) {
                // Password is correct, so start a new session
                session_start();

// Store data in session variables
                $_SESSION["loggedin"] = true;
                $_SESSION["uid"] = $uid;
                $_SESSION["email"] = $email;
                $_SESSION["role"] = $role;
                $_SESSION["title"] = $title;
                $_SESSION["firstname"] = $firstname;
                $_SESSION["lastname"] = $lastname;
                $_SESSION["department"] = $department;
                $_SESSION["website"] = $website;
                $_SESSION["phone"] = $phone;
                // Redirect user to home page
                header("location: ../index.php?success=Successfully Logged
in!");
            } else {
                // Display an error message if password is invalid
                header("location: ../login.php?alert=Invalid password!");
            }
        }
    } else {
        // Display an error message if username doesn't exist
        header("location: ../login.php?alert=User does not exist!");
    }
} else {
    echo "Oops! Something went wrong. Please try again later.";
}

// Close statement
mysqli_stmt_close($stmt);
} else {
    // Something went wrong with the Prepare Statement
    header("location: ../login.php?alert=Prepare Statement Failure");
}
} else {
    // Empty Input
    header("location: ../login.php?alert=Empty Input!");
}

// Close connection
mysqli_close($conn);
}
```

```
//-----//
//      Register User Function      //
//-----//

if (isset($_POST['reg_btn'])) {
    $firstname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberfirst']);
    $lastname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberlast']);
    $email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['membermail']);
    $password_1 = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberpass1']);
    $password_2 = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberpass2']);

    // Form validation: Ensure that the form is correctly filled
    // This is set to REQUIRED in HTML as well for Client Side validation
    if (empty($email)) {
        array_push($errors, "Email is missing");
    }
    if (empty($password_1)) {
        array_push($errors, "Password is missing");
    }
    if ($password_1 != $password_2) {
        array_push($errors, "Passwords do not match");
    }

    // Ensure that no user is Registered Twice. Email should be unique
    $user_check_query = "SELECT * FROM users WHERE email='$email' LIMIT 1";
    $result = mysqli_query($conn, $user_check_query);
    $user = mysqli_fetch_assoc($result);

    // If user exists
    if ($user['email'] === $email) {
        array_push($errors, "User already exists");
    }
    // Register user If there are no Errors in the form
    if (count($errors) == 0) {
        $password = password_hash($password_1, PASSWORD_DEFAULT); //encrypt the
password before saving in the database
        $query = "INSERT INTO users (firstname, lastname, email, role, pwd, created_at,
updated_at)
VALUES('$firstname', '$lastname', '$email', 'Guest', '$password', now(),
now())";
        mysqli_query($conn, $query);
        header('location: ../login.php?success=Registration complete. Please Log In!');
        exit();
    } else {
        header('location: ../login.php?alert=' . implode(',', $errors));
        exit();
    }

    // Close connection
    mysqli_close($conn);
}
```

```
}
```

## A.6 Αρχείο 'logout.php'

```
<?php
//Basic Logout Handling
session_start();
session_unset();
session_destroy();
//Redirect to front page
header("location: ../index.php");
exit;
```

## A.7 Αρχείο 'password.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<?php alertHeader(); ?>
<div class="container col-xl-4 col-lg-5 col-md-6 col-sm-10">
  <div class="card card-body">
    <form action="includes/editProfile.inc.php" autocomplete="off" method="post">
      <div class="form-group pass_show">
        <label for="currentpwd">Current Password</label>
        <input type="password" name="currentpwd" class="form-control"
placeholder="Current Password" required>
      </div>
      <div class="form-group pass_show">
        <label for="newpwd">New Password</label>
        <input type="password" name="newpwd" class="form-control"
placeholder="New Password" required>
      </div>
      <div class="form-group pass_show">
        <label for="repeatpwd">Confirm Password</label>
        <input type="password" name="repeatpwd" class="form-control"
placeholder="Confirm Password" required>
      </div>
      <hr>
      <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block"
name="change_pwd">Change Password</button>
    </form>
  </div>
</div>
```

```
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>

<script>
    $(document).ready(function() {
        $('.pass_show').append('<span class="ptxt">Show</span>');
    });

    $(document).on('click', '.pass_show .ptxt', function() {

        $(this).text($(this).text() == "Show" ? "Hide" : "Show");

        $(this).prev().attr('type', function(index, attr) {
            return attr == 'password' ? 'text' : 'password';
        });

    });
</script>
```

## A.8 Αρχείο 'index.php'

```
<!-- Load Header and Navbar -->
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>
<!-- Main Content -->
<?php alertHeader();
browser_check(); ?>
<div class="container d-none">
    <!-- Table with Stations -->
    <table class="table table-hover table-dark" id="stationstable"
style="cursor:pointer;">
        <thead>
            <tr>
                <th scope="col">Code</th>
                <th scope="col">Station</th>
                <th scope="col">Latitude</th>
                <th scope="col">Longitude</th>
                <th scope="col">Altitude</th>
            </tr>
        </thead>
        <!-- PHP code to Get Stations -->
        <?php getStation(); ?>
        <!-- End of PHP Code -->
```

```
</table>
<!-- End of Table -->
</div>
<div class="container pt-3">
  <div class="card">
    <div>
      <?php include_once 'hometext.php' ?>
    </div>
  </div>
</div>
<!-- Footer -->
<script src="static/js/map.js"></script>
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
```

## A.9 Αρχείο 'hometext.php'

```

<div class="card-body">
  <div class="container">
    <p>
      ELSEM-Net <em>(hELlenic Seismo-ElectroMagnetics Network)</em> is a network
      of telemetric stations spanning all over Greece for the monitoring of fracture-induced
      electromagnetic emissions, which is jointly operated by the <a
      href="https://eee.uniwa.gr/en/" target="_blank" rel="noopener noreferrer"> Department
      of Electrical and Electronic Engineering</a> of the <a href="https://www.uniwa.gr/en/"
      target="_blank" rel="noopener noreferrer">University of West Attica</a>
      <em>(EEE/UniWA)</em> and the <a href="http://www.gein.noa.gr/en/" target="_blank"
      rel="noopener noreferrer">Institute of Geodynamics</a> of the <a
      href="https://www.noa.gr/en/" target="_blank" rel="noopener noreferrer">National
      Observatory of Athens</a> <em>(NOA/IG)</em>, under a specific scientific agreement,
      with principal investigators Prof. Stelios M. Potirakis <em>(EEE/UniWA)</em> and Dr.
      Nikolaos S. Melis <em>(NOA/IG)</em>.
    </p>
  </div>
  <div class="container">
    <div class="card">
      <div class="rounded" id="map" style="height: 500px;"></div>
    </div>
  </div>
</div>
<div class="container">
  <div class="card-body">
    <hr>
    <h5 class="text-center">
      <strong>The motivation</strong>
    </h5>
    <hr>
    <p>
```

Fracture-induced electromagnetic emissions <em>(EME)</em>, also known as electromagnetic radiation <em>(EMR)</em>, in a wide frequency spectrum ranging from the

kHz to the MHz bands are produced by opening cracks, which can be considered as the so-called precursors of general fracture.

</p>

<p>

Improvements in the <em>

<nobr>MHz-kHz</nobr> EME technique

</em> (or <em>EMR technique</em>) have permitted a <nobr>real-time</nobr>

monitoring of the fracture process at the laboratory scale. However, the MHz-kHz EM precursors are detectable not only at the laboratory but also at the geological scale, forming a separate section of the research field known as <em>seismo-electromagnetics</em>. The idea that the fracture-induced <nobr>MHz-kHz</nobr> EM fields should also permit the monitoring of the gradual damage of stressed materials in the Earth's crust, as it happens in the laboratory experiments, in <nobr>real-time</nobr> and <nobr>step-by-step</nobr>, in principle cannot be excluded.

</p>

<p>

We consider earthquakes <em>(EQs)</em> as large-scale fracture phenomena. One cannot ignore the profound analogies between failure precursors at the laboratory and at geophysical scales. Thus, it has early been suggested that <em>"the mechanism of EQs is apparently some sort of laboratory fracture process"</em>.

</p>

<p>

On the other hand, it has been emphasized that it is often difficult to study the kinetics of brittle rocks' fracture at the laboratory, due to the rapid unstable fracture growth in the last and more interesting stages. At the laboratory scale the fault growth process normally occurs violently in a fraction of a second. <em>Therefore, crucial information probably is lost</em>. A major difference between laboratory and natural processes is the <nobr>order-of-magnitude</nobr> differences in scale (in space and time), allowing the possibility of experimental observation at the geophysical scale, for a range of physical processes, which are not observable at the laboratory scale. Thus, the idea that field observations by means of EM anomalies will probably reveal features of the last crucial stages of EQ generation, which are not clearly observable at the laboratory scale, in principle, it cannot be excluded.

</p>

<p>

This has been the motivation of our reasearch over the past 20.

</p>

<hr>

<h5 class="text-center">

<strong>The network</strong>

</h5>

<hr>

<p>

Based on this idea, during the time period 1992-1995, <a href="http://www.geologicacarthica.com/browse-journal/volumes/49-1/article-177/" target="\_blank" rel="noopener noreferrer">the first pilot network comprising of 4 remote telemetric stations for the recording of electromagnetic emissions in the MHz and kHz bands was deployed on the Island of Crete, south Greece by Prof. C.

Nomicos

, while since 1994, an exemplary telemetric station has been operating on Zakynthos (Zante) Island (Greece) under the guidance of Prof. C. Nomicos and Prof. K. Eftaxias, mainly aiming at the detection of kHz-MHz EM precursors.

The Zakynthos exemplary telemetric station has been installed in a carefully selected mountainous site in the southwest part of the island (37.76° N-20.76° E) providing low EM background noise. The measurement system is mainly comprised of (i) six loop antennas detecting the three components (EW, NS, and vertical) of the variations of the magnetic field at 3 kHz and 10 kHz, respectively, and (ii) three vertical  $\lambda/2$  electric dipole antennas detecting the electric field variations at 41, 54 and 135 MHz, respectively. Moreover, two Short Thin Wire Antennas (STWA), oriented at EW and NS directions of length of 100 m each, have been installed. The last installation aims for the detection of a different type precursor, namely, ultra-low-frequency (<math>\leq 1</math> Hz) EM precursor rooted in a pre-seismic lithosphere-atmosphere-ionosphere (LAI) coupling. All the time-series are sampled at 1 Hz.

From 1995 to 1998 a reduced version of the above-mentioned system, recording only MHz and kHz EME (specifically: 3 kHz NS, 3 kHz EW, 10 kHz NS, 10 kHz EW, 41 MHz and 46 MHz) was used for the deployment of more telemetric stations which gradually formed a telemetric network spanning all over Greece, the **ELSEM-Net** (hELlenic Seismo-ElectroMagnetics Network), that is in full unattended operation until now. All stations, excluding the Zakynthos station, of ELSEM-Net use the already existing field facilities (seismic stations) of the National Seismological Network of the Institute of Geodynamics, National Observatory of Athens (NOA/IG). The data from all stations are collected at the NOA/IG Center, and then transmitted to the Electronics and Computer Technologies Lab (<http://ectlab.eee.uniwa.gr/index.php/en/>) of EEE/UniWA for storage and processing. The interactive map shows all the currently operating telemetric stations.

More details on the instrumentation of the telemetric network can be found [here](https://ieeexplore.ieee.org/ielx7/8859/6899762/6910290/lgrs-eftaxias-2354374-mm.zip?arnumber=6910290).

```
<h5 class="text-center"><strong>Our research results</strong></h5>
<hr>
<p>
    Our research, in an appropriately critical spirit, focuses on finding
    answers to the following crucial questions:
    <ol><em>
        <li>
            How can one recognize a MHz or kHz EM anomaly as an EQ-related one?
        </li>
        <li>
            How can one link an individual MHz and kHz EM precursor with a
            distinctive stage of the EQ preparation?
        </li>
        <li>
            How can one identify precursory symptoms in EM observations which
            signify that the occurrence of the prepared EQ is unavoidable?
        </li>
        <li>
            Are the <nobr>MHz-kHz</nobr> EM precursors consistent with other
            precursors?
        </li>
        <li>
            Are the systematically observed preseismic EME characteristics,
            which are commonly considered as “puzzling features”, really “puzzling” ones or are
            they crucial precursory features of the EQ preparation process? Specifically:<br>(i) EM
            silence in all frequency bands appears before the main seismic shock
            occurrence.<br>(ii) Although strain changes are largest at the time of EQ, there are
            not co-seismic EME.<br>(iii) EM silence is also observed during the aftershock
            period.<br>(iv) Are the fracture-induced EME, if they really exist, detectable by
            ground-based observatories?
        </li>
    </em></ol>
    Our up to now research has led to the proposal of a <em>four-stage model for
    earthquake generation (FSMEG). We think that this model provides answers to all the
    crucial questions raised in the previous section.</em> The proposed model is summarized
    as follows:
    </p>
    <dl class="row">
        <dd class="col-xl-6 px-5">
            
            <p class="text-center">
                <em>
                    A fault (blue lines) is embedded in a heterogeneous
                    environment. The MHz EME are emitted during the fracture of a disordered medium
                    surrounding the major fault over a critical circle (yellow). The kHz EME are emitted
                    during the fracture of the asperities (green highlighted area).
                </em>
            </p>
        </dd>
```



```
<dd class="col-xl-6">
  <ul class="list-unstyled">
    <li>
      <p>
        <em>First stage:</em> The initially observed MHz EM anomaly
        is due to the fracture of the highly heterogeneous system that surrounds the formation
        of strong brittle and high-strength entities (asperities) distributed along the rough
        surfaces of the main fault sustaining the system. The MHz EME can be described by means
        of a second-order phase transition in equilibrium.
      </p>
    </li>
    <li>
      <p>
        <em>Second stage:</em> The appearance of tri-critical
        behavior in the final stage of MHz EME, or in the initial stage of kHz EME, or in both,
        signals a next, distinct, state of the EQ preparation process.
      </p>
    </li>
    <li>
      <p>
        <em>Third stage:</em> The finally abruptly emerging strong
        sequence of kHz EM avalanches originates in the stage of stick-slip-like plastic flow,
        namely, the fracture of asperities themselves. The burst-like kHz EME does not present
        any footprint of a second-order transition in equilibrium.
      </p>
    </li>
    <li>
      <p>
        <em>Fourth stage:</em> Finally, the systematically observed
        EM silence in all frequency bands before the time of the EQ occurrence is sourced in
        the process of preparation of the dynamical slip which results in the fast, even
        supershear, mode that surpasses the shear wave speed and corresponds to the observed EQ
        tremor.
      </p>
    </li>
  </ul>
</dd></dl>
<p>
  Recently, we specifically focus on the extraction of as much as possible
  information that can result from the analysis of the MHz EME, such as the study of
  spontaneous symmetry breaking (SSB) and <nobr>post-SSB</nobr> power laws in analogy to
  thermal systems, which provides information on whether a strong main EQ is expected and
  whether a second main EQ is expected or not after the occurrence of a strong main EQ.
  Moreover, we are particularly interested in the analysis of seismicity and its relation
  to fracture-induced EME as well as other seismo-electromagnetic precursors, while we
  are also interested in machine learning / deep learning applications to seismic risk
  assessment.
</p>
<p>
```

This is an ongoing research, continuously testing the above-mentioned hypothesis of *FSMEG* and examining new aspects of the involved processes that could enhance our understanding of EQ preparation as reflected to the observed fracture-induced EME, as well as other *pre-EQ* observables (seismo-electromagnetic or not). Our main tools come from the field of complex systems time-series analysis.

</p>

<p>

The full list of our relevant publications can be found in the corresponding section of this site.

</p>

</div>

</div>

## A.10 Αρχείο 'stations.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php";
browser_check(); ?>
```

```
<div class="container">
```

```
  <!-- Table with Stations -->
```

```
  <table class="table table-hover table-dark" id="stationstable"
style="cursor:pointer;">
```

```
    <thead>
```

```
      <tr>
```

```
        <th scope="col" class="position-relative pr-0 text-nowrap"
onclick="sortTable(0, 'stationstable')">Code
```

```
          <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-2" viewBox="0 0 16 16">
```

```
            <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
```

```
          </svg>
```

```
        </th>
```

```
        <th scope="col" class="position-relative"
onclick="sortTable(1, 'stationstable')">Station
```

```
          <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
```

```
            <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
```

```
          </svg>
```

```
        </th>
```

```
        <th scope="col" class="position-relative pr-0 text-nowrap d-none d-md-table-
cell" onclick="sortTable(2, 'stationstable')">Latitude
```

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
  <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
</svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative pr-0 text-nowrap d-none d-md-table-
cell" onclick="sortTable(3, 'stationstable')">Longitude
  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-2" viewBox="0 0 16 16">
  <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" /></svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative pr-0 text-nowrap d-none d-md-table-
cell" onclick="sortTable(4, 'stationstable')">Altitude
  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-2" viewBox="0 0 16 16">
  <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
</svg>
</th>
</tr>
</thead>
<!-- PHP code to Get Stations -->
<?php getStation(); ?>
<!-- End of Code -->
</table>
<hr>
<p class="text-right">
  <span class="text-white px-4">Active</span>
  <span class="text-warning px-4">Channel Error</span>
  <span class="text-danger px-4">Inactive</span>
</p>
<hr>
<!-- End of Table -->
</div>
<div class="container pt-3">
  <div class="card">
    <div class="card-header text-center">
      <h4>Stations Map</h4>
    </div>
```

```
<div class="card-body">
  <div class="tab-pane fade show active map-container" id="map" role="tabpanel"
style="height: 500px;"></div>
</div>
</div>
</div>
```

```
<!-- Custom Scripts -->
<script src="static/js/sort.js"></script>
<script src="static/js/map.js"></script>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
```

### A.11 Αρχείο 'stationSingle.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php";
browser_check(); ?>>

<div class="container">
  <!-- Breadcrumbs -->
  <div class="container">
    <ol class="breadcrumb">
      <li class="breadcrumb-item">
        <a href="index.php">Home</a>
      </li>
      <li class="breadcrumb-item"><a href="stations.php">Stations</a></li>
      <li class="breadcrumb-item active">
        <?php if ($_GET['station'] !== '') {
          echo $_GET['station'];
        } else {
          echo "This Station";
        } ?>
      </li>
    </ol>
  </div>
  <!-- Content -->
  <div class="col-md mt-1">
    <div class="card">
      <div class="card-header">
        <ul class="nav nav-tabs" id="stationTabs">
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link active" id="information-tab" data-toggle="tab"
href="#information" role="tab">Map</a>
          </li>
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link" id="plot-tab" data-toggle="tab" href="#plot"
role="tab">Plots</a>
          </li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </div>
```

```
</div>
<div class="card-body">
  <div class="tab-content" id="stationsContent">
    <div class="tab-pane fade show active" id="information" role="tabpanel">
      <div class="row align-items-center">
        <div class="col-lg-4">
          <!-- PHP code to Display Single Station Card -->
          <?php getStationSingle(); ?>
          <!-- End of Station Card -->
        </div>
        <div class="col-lg-8">
          <div class="card">
            <div class="card-header bg-secondary">
              <h3 class="text-center text-white">Map</h3>
            </div>
            <div class="map-container" id="map" style="height: 500px;"></div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="tab-pane fade" id="plot" role="tabpanel">
      <div class="container">
        <form action="" method="get">
          <div class="row align-items-bottom">
            <div class="col-lg-10">
              <div class="form-group">
                <select class="custom-select" id="channel">
                  <option value="CH1" selected>3kHz EW</option>
                  <option value="CH2">3kHz NS</option>
                  <option value="CH3">10kHz EW</option>
                  <option value="CH4">10kHz NS</option>
                  <option value="CH5">41MHZ</option>
                  <option value="CH6">46MHZ</option>
                  <option value="CHall">All Channels</option>
                </select>
              </div>
            </div>
            <div class="col-lg-2">
              <button type="button" class="btn btn-secondary btn-block"
onclick="applyChanges()">Apply</button>
            </div>
          </div>
        </form>
      </div>
    </div>
  <div class="card-body" style="height:600px;">
    <div id="stData" style="width: 100%; height: 100%;"></div>
  </div>
</div>
</div>
```

```
    </div>
  </div>
</div>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
<!-- Scripts -->
<script src="static/js/mapSingle.js"></script>
<script src="static/js/plotData.js"></script>
<script>
  plotTab('plot-tab');
</script>
```

## A.12 Αρχείο 'team.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<div class="container">
  <div class="card">
    <div class="card-body mt-4">
      <!-- Load Founder -->
      <?php getFounder(); ?>
      <hr>

      <h4 class="text-center">Principal Investigators</h4>
      <hr class="pb-4">
      <!-- Load Principal Investigators-->
      <?php getAllPI(); ?>
      <hr>

      <h4 class="text-center">Dept. of Electrical and Electronic Eng. / University of
West Attica Members</h4>
      <hr class="pb-4">
      <!-- Load ELSEM-Net UniWA Members -->
      <?php getAllUniwa(); ?>
      <hr>

      <h4 class="text-center">National Observatory of Athens / Institute of Geodynamics
Members</h4>
      <hr class="pb-4">
      <!-- Load GI/NOA Members -->
      <?php getAllNoa(); ?>
      <hr>

      <!-- Load Others -->
      <h4 class="text-center">Other Institutions' Members</h4>
      <hr class="pb-4">
      <?php getAllOthers(); ?>
```

```
    </div>
  </div>
</div>

<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
```

### A.13 Αρχείο 'profile.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<?php alertHeader(); ?>
<div class="container">
  <div class="card">
    <div class="card-body mt-3">
      <div class="d-flex justify-content-between flex-wrap mt-1 mb-4">
        <?php editProfile(); ?>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
<script>
  // Initialise Phone Handling
  const phoneInputField = document.querySelector("#phone");
  const phoneInput = window.intlTelInput(phoneInputField, {
    preferredCountries: ["gr", "de", "us", "jp"],
    autoHideDialCode: true,
    nationalMode: false,
    formatOnDisplay: false,
    utilsScript: "https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/intl-tel-
input/17.0.8/js/utils.js",
    hiddenInput: "phonefull"
  });

  // on keyup / change flag: reset
  input.addEventListener('change', reset);
  input.addEventListener('keyup', reset);
```

```
//Change Image when Chosen
function readURL(input) {
    if (input.files && input.files[0]) {
        var reader = new FileReader();

        reader.onload = function(e) {
            $('#imgInp').attr('src', e.target.result);
        }

        reader.readAsDataURL(input.files[0]); // convert to base64 string
    }
}

$("#file").change(function() {
    readURL(this);
});
</script>
```

#### A.14 Αρχείο 'editProfile.inc.php'

```
<?php
include '../config.inc.php';

if (isset($_POST['edit_profile'])) {

    // Define Variables
    global $conn;
    $uid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['user_id']);
    $firstname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['firstname']);
    $lastname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['lastname']);
    $email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['email']);
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['title']);
    $department = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['department']);
    $phone = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['phone']);
    $website = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['website']);

    // Strip spaces and dashes from phone
    $phone = str_replace("-", "", $phone);
    $phone = str_replace(" ", "", $phone);

    // Image Upload if New Image is Selected
    $uid = $_SESSION['uid'];
    $file = $_FILES['file'];
```



```
$imgName = $_FILES['file']['name'];
$tmp = $_FILES['file']['tmp_name'];
$size = $_FILES['file']['size'];
$error = $_FILES['file']['error'];
$type = $_FILES['file']['type'];

$fileExt = explode('.', $imgName);
$extension = strtolower(end($fileExt));
$allowed = array('jpg', 'jpeg', 'png');

if (in_array($extension, $allowed)) {
    if ($error === 0) {
        if ($size < 10000000) {
            $fileName = 'profile' . $uid . '.' . $extension;
            $target = '../static/images/' . $fileName;
            move_uploaded_file($tmp, $target);
            $query = "UPDATE users SET profileimg = '$fileName' WHERE uid='$uid'";
            if (mysqli_query($conn, $query)) {
                header('location: ./test.php?success=File uploaded succesfully.');
```

```
            } else {
                header('location: ./test.php?alert=Query Fail.' . $conn);
            }
        } else {
            echo 'Your file is too big.';
        }
    } else {
        echo 'There was an error uploading your file.';
    }
} else {
    echo 'You cannot upload files of this type.';
}
// End of Image Upload

// Prepared statement for User update
$query = "UPDATE users SET firstname = ?, lastname = ?, email = ?, title = ?,
department = ?, phone = ?, website = ?, updated_at = now() WHERE uid = ?";
$stmt = mysqli_prepare($conn, $query);
$stmt->bind_param('sssssss', $firstname, $lastname, $email, $title, $department,
$phone, $website, $uid);
if (mysqli_stmt_execute($stmt)) {
    header('location: ../profile.php?success=Profile successfully updated!');
    exit();
} else {
    header('location: ../profile.php?alert=Something went wrong!');
    exit();
}
}
```

#### A.14.1 Change Password Function

```
if (isset($_POST['change_pwd'])) {
    // Define Variables
    global $conn;
    $uid = $_SESSION['uid'];
    $currentpwd = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['currentpwd']);
    $newpwd = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['newpwd']);
    $repeatpwd = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['repeatpwd']);

    if (!empty($currentpwd)) {
        $sql = "SELECT pwd FROM users WHERE uid = '$uid'";
        $result = mysqli_query($conn, $sql);
        $array = mysqli_fetch_assoc($result);
        $pwd = $array['pwd'];
        if (password_verify($currentpwd, $pwd)) {
            if ($newpwd != $repeatpwd) {
                header("location: ../password.php?alert=Passwords do not match!");
                exit();
            } else {
                $password = password_hash($newpwd, PASSWORD_DEFAULT);
                $query = "UPDATE users SET pwd = '$password', updated_at=now() WHERE
uid='$uid'";
                mysqli_query($conn, $query);
                // Redirect user to home page
                header("location: ../password.php?success=Successfully changed password!");
                exit();
            }
        } else {
            // Display an error message if password is invalid
            header("location: ../password.php?alert=Invalid password!");
            exit();
        }
    } else {
        header("location: ../password.php?alert=Please insert password");
        exit();
    }
}
```

#### A.14.2 Delete Photo Button Function

```
if (isset($_POST['delete_photo'])) {
    global $conn;
    $uid = $_SESSION['uid'];
    $query = "UPDATE users SET profileimg='profile.png' WHERE uid='$uid'";
    mysqli_query($conn, $query);
    header("location: ../profile.php?success=Profile Photo Deleted!");
    exit();
}
```

## A.15 Αρχείο 'publications.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>
<div class="container" id="top">
  <div class="card">
    <div class="card-header">
      <ul class="nav nav-tabs" id="pubTabs">
        <li class="nav-item">
          <a href="#books" data-toggle="tab" class="nav-link active" role="tab">Book
Chapters</a>
        </li>
        <li class="nav-item">
          <a href="#journals" data-toggle="tab" class="nav-link" role="tab">Journal
Papers</a>
        </li>
        <li class="nav-item">
          <a href="#conferences" data-toggle="tab" class="nav-link"
role="tab">Conference Papers</a>
        </li>
      </ul>
    </div>
    <div class="card-body">
      <div class="tab-content" id="booksContent">
        <div class="tab-pane fade show active" id="books" role="tabpanel">
          <table class="table table-borderless tbl" id="book">
            <thead>
              <tr>
                <th scope="col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(0, 'book')"
style="cursor:pointer;">Title
                  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
                    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
                </th>
                <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(2, 'book')" style="cursor:pointer;">Date
                  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
                    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
                </th>
              </tr>
            </thead>
          </table>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

```

        </thead>
        <?php getBooks($conn); ?>
    </table>
</div>
<div class="tab-pane fade" id="journals" role="tabpanel">
    <div class="nav">
        <ul class="nav" id="journalCategory">
            <li class="nav-item">
                <a href="#JEIndex" class="nav-link" role="tab">ELSEM-Net Signal
Related</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
                <a href="#JOIndex" class="nav-link" role="tab">Other precursors /
complex systems' time series</a>
            </li>
        </ul>
    </div>
    <hr id="JEIndex">
    <h5 class="text-center">ELSEM-Net Signal Related</h5>
    <hr>
    <table class="table table-borderless tbl" id="journalElsem">
        <thead>
            <tr>
                <th scope="col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(0,
'journalElsem')" style="cursor:pointer;">Title
                    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
                        <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
                    </svg>
                </th>
                <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(2, 'journalElsem')" style="cursor:pointer;">Date
                    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
                        <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
                    </svg>
                </th>
            </tr>
        </thead>
        <?php getJournalsElsem($conn); ?>
    </table>
    <hr id="JOIndex">

```

```
<h5 class="text-center">Other precursors / complex systems' time series</h5>
<hr>
<table class="table table-borderless tbl" id="journalOther">
  <thead>
    <tr>
      <th scope="col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(0,
'journalOther')" style="cursor:pointer;">Title
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
      <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(2, 'journalOther')" style="cursor:pointer;">Date
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
    </tr>
  </thead>
  <?php getJournalsOther($conn); ?>
</table>
</div>
<div class="tab-pane fade" id="conferences" role="tabpanel">
  <div class="nav">
    <ul class="nav" id="conferenceCategory">
      <li class="nav-item">
        <a href="#CEIndex" class="nav-link" role="tab">ELSEM-Net Signal
Related</a>
      </li>
      <li class="nav-item">
        <a href="#COIndex" class="nav-link" role="tab">Other precursors /
complex systems' time series</a>
      </li>
    </ul>
  </div>
  <hr id="CEIndex">
  <h5 class="text-center">ELSEM-Net Signal Related</h5>
  <hr>
  <table class="table table-borderless tbl" id="conferenceElsem">
    <thead>
```

```
<tr>
  <th scope=" col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(0,
'conferenceElsem')" style="cursor:pointer;">Title
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
      <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
  </th>
  <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(2, 'conferenceElsem')" style="cursor:pointer;">Date
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
      <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
  </th>
</tr>
</thead>
<?php getConferenceElsem($conn); ?>
</table>
<hr id="COIndex">
<h5 class="text-center">Other precursors / complex systems' time series</h5>
<hr>
<table class="table table-borderless tbl" id="conferenceOther">
  <thead>
    <tr>
      <th scope=" col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(0,
'conferenceOther')" style="cursor:pointer;">Title
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
      <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(2, 'conferenceOther')" style="cursor:pointer;">Date
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-4" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
```

```
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708-.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
    </th>
</tr>
</thead>
<?php getConferenceOther($conn); ?>
</table>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="fixed-bottom m-4">
    <button type="button" class="btn btn-secondary float-right" onclick="toTop()">
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor"
class="bi bi-arrow-up" viewBox="0 0 16 16">
            <path fill-rule="evenodd" d="M8 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146 3.147a.5.5 0 0 0
.708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L7.5 2.707V14.5a.5.5 0 0 0
.5.5z" />
        </svg>
    </button>
</div>
<!-- Sort Function -->
<script src="static/js/sort.js"></script>
<script>
    function toTop() {
        document.body.scrollTop = 0; // For Safari
        document.documentElement.scrollTop = 0; // For Chrome, Firefox, IE and Opera
    }
</script>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
```

## A.16 Αρχείο 'news.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php";

// Define Page variable
if (isset($_GET['p'])) {
    $page = $_GET['p'];
} else {
    $page = 1;
}
?>

<div class="container card card-body">
    <!-- Get News Posts -->
    <?php $total_pages = getNews($page); ?>

    <!-- Pagination -->
    <ul class="pagination justify-content-center mb-4">
        <li class="page-item <?php if ($page <= 1) {
            echo 'disabled';
        } ?>">
            <a class="page-link" href="<?php if ($page <= 1) {
                echo '#';
            } else {
                echo "?p=" . ($page - 1);
            } ?>"&larr; Newer</a>
        </li>
        <li class="page-item <?php if ($page >= $total_pages) {
            echo 'disabled';
        } ?>">
            <a class="page-link" href="<?php if ($page >= $total_pages) {
                echo '#';
            } else {
                echo "?p=" . ($page + 1);
            } ?>">Older &rarr;</a>
        </li>
    </ul>

    <!-- End of content -->
</div>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>

<!-- Must be Executed After Body -->
<!-- Adds Blockquotes to HTML -->
<script>
    $(document).ready(function() {
        $('blockquote').addClass('blockquote');
    });
</script>
```



```
});  
</script>
```

## A.17 Αρχείο 'newsSingle.php'

```
<?php define('admin_header', true);  
include_once "includes/header.php"; ?>  
  
<div class="container card card-body">  
  <!-- Page Heading/Breadcrumbs -->  
  <h1 class="mt-4 mb-3"><?php getNewstitle(); ?>  
    <small>by  
      <a href="<?php slugTo('website'); ?>"><?php slugTo('lastname'); ?></a>  
    </small>  
  </h1>  
  
  <ol class="breadcrumb">  
    <li class="breadcrumb-item">  
      <a href="index.php">Home</a>  
    </li>  
    <li class="breadcrumb-item">  
      <a href="news.php">News</a>  
    </li>  
    <li class="breadcrumb-item active">Post</li>  
  </ol>  
  
  <!-- Post Content Column -->  
  <div class="card card-body" id="bodysingle">  
    <?php getNewsSingle(); ?>  
  </div>  
</div>  
  
<!-- Footer -->  
<?php define('footer', true);  
include_once 'includes/footer.php' ?>  
  
<!-- Must be Executed After Body -->  
<script>  
  $(document).ready(function() {  
    $('blockquote').addClass('blockquote');  
  });  
</script>
```

## A.18 Αρχείο 'analysis.php'

```
<?php define('admin_header', true);  
ΠΑΔΑ, Τμήμα Η&ΗΜ, Διπλωματική Εργασία, Παπαδόπουλος Νικόλαος
```

```
include_once "includes/header.php"; ?>

<div class="container" id="top">
  <!-- Content -->
  <div class="col-md mt-1">
    <div class="card">
      <div class="card-body" id="plotContent">
        <div id="plot" role="tabpanel">
          <div class="container">
            <form action="" method="get" id="checkForm">
              <!-- Analysis Selection -->
              <h5 class="text-center"><strong>Analysis Type</strong></h5>
              <hr class="m-2">
              <div class="inline col-auto mb-2">
                <div class="input-group">
                  <div class="input-group-prepend">
                    <div class="input-group-text">Analysis</div>
                  </div>
                  <select class="custom-select"
name="analysisSelection" id="analysisSelection">
                    <option value="normal">No Analysis</option>
                    <option disabled>-----</option>
                    <option value="entropies">Entropies</option>
                    <option value="hurst">Hurst Exponent</option>
                    <option value="powerlaw">Spectral Power
Law</option>
                  </select>
                </div>
              </div>
            </div>
          <!-- Station Selection -->
          <hr class="m-2">
          <h5 class="text-center"><strong>Stations</strong></h5>
          <hr class="m-2">
          <div class="inline col-auto mb-2">
            <div class="input-group">
              <div class="input-group-prepend">
                <div class="input-group-text">Stations</div>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

```
<select class="custom-select"
name="stationSelection" id="stationSelection">
    <?php
        $result = mysqli_query($conn, 'SELECT
stationname, sid, codename FROM stations');
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            echo "<option
value=\"{"$row['sid']}\"><{"$row['codename']}> {"$row['stationname']}</option>";
        }
    ?>
    <option disabled>-----</option
class="background-color-primary">
    <option value="multiple">Choose Multiple
Stations</option>
    </select>
</div>
</div>
<div class="row my-3" id="station" name="station" hidden>
    <?php
        $result = mysqli_query($conn, 'SELECT stationname, sid,
bbnetId, codename FROM stations');
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            if ($row['bbnetId'] == "") {
                echo "";
            } else {
                echo '<div class="form-check form-check-inline
mx-auto">';
                echo "<input class=\"form-check-input
{"$row['codename']}\> type=\"checkbox\" value=\"{"$row['sid']}\>
id=\"{"$row['codename']}\> name=\"stationSelection\"
onclick=\"checkboxBehavior('stData')\">";
                echo "<label class=\"form-check-label\"
for=\"{"$row['codename']}\> name=\"stationNames\">{"$row['codename']}</label></div>";
            }
        }
    ?>
</div>
<hr class="m-2">
<h5 class="text-center"><strong>Channels</strong></h5>
<hr class="m-2">
```

```
<div class="row my-3" id="channelCheckboxes">
  <div class="form-check form-check-inline mx-auto">
    <input class="form-check-input" type="checkbox"
value="chall" id="chall" onclick="checkAll('stData')">
    <label class="form-check-label" for="chall"
id="labelAll">
      Check All
    </label>
  </div>
<?php
$result = mysqli_query($conn, 'SELECT * FROM
channels');
while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
  echo '<div class="form-check form-check-inline mx-
auto">';
  echo "<input class=\"form-check-input\"
type=\"checkbox\" value=\"{\$row['ch']}\" id=\"{\$row['ch']}\" name=\"channelSelection\"
onclick=\"checkboxBehavior('stData')\">";
  echo "<label class=\"form-check-label\"
for=\"{\$row['ch']}\" name=\"channelNames\">{\$row['name']}</label></div>";
}
?>
</div>
<hr class="m-2">
<!-- Date Selection -->
<div class="inline col-auto mb-2">
  <div class="row">
    <div class="input-group col-12 col-sm-6 pb-2">
      <div class="input-group-prepend">
        <div class="input-group-text">Starting
Date</div>
      </div>
      <input type="date" class="form-control"
name="stDate" id="stDate" onchange="doRequest('stData')">
    </div>
    <div class="input-group col-12 col-sm-6 pb-2">
      <div class="input-group-prepend">
        <div class="input-group-text">Ending
Date</div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

```
        <input type="date" class="form-control"
name="stDateEnd" id="stDateEnd" onchange="doRequest('stData')">
    </div>
</div>
</div>
<!-- Apply Button -->
<div class="inline col-auto mb-2">
    <div class="row my-2">
        <div class="inline col-4 pr-1 d-none d-sm-block">
            <button type="button" class="btn btn-secondary
btn-block" onclick="nextDate('stData', 'previous')">Previous Day</button>
        </div>
        <div class="inline col-12 col-sm-4 px-sm-1">
            <button type="button" class="btn btn-success
btn-block" onclick="applyChanges('stData')">Apply</button>
        </div>
        <div class="inline col-4 pl-1 d-none d-sm-block">
            <button type="button" class="btn btn-secondary
btn-block" onclick="nextDate('stData', 'next')">Next Day</button>
        </div>
    </div>
</div>
</form>
<p class="text-center" id="daterange"></p>
</div>
<div class="card-body" style="height:600px;">
    <div id="stData" style="width: 100%; height: 100%;"></div>
</div>
</div>
<!-- Ready to be added -->
<!-- <button type="button" class="btn btn-secondary btn-block"
id="addDivision" onclick="addDivision()">Add Another Plot</button> -->
</div>
</div>
</div>
<div class="fixed-bottom m-4">
    <button type="button" class="btn btn-secondary float-right" onclick="toTop()">
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-up" viewBox="0 0 16 16">
```

```
<path fill-rule="evenodd" d="M8 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146 3.147a.5.5
0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L7.5 2.707V14.5a.5.5 0 0
0 .5.5z" />
</svg>
</button>
</div>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
<!-- Scripts -->
<script src="static/js/analysis.js"></script>
<script>
function toTop() {
    document.body.scrollTop = 0; // For Safari
    document.documentElement.scrollTop = 0; // For Chrome, Firefox, IE and Opera
}
</script>
```

## A.19 Αρχείο 'downloader.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<div class="container" id="top">
    <!-- Content -->
    <?php alertHeader(); ?>
    <div class="col-md mt-1">
        <div id="alertMsg"></div>
        <div class="card">
            <div class="card-body" id="plotContent">
                <div id="plot" role="tabpanel">
                    <form action="" method="get" id="checkForm">
                        <!-- Station Selection -->
                        <div class="row col-12 my-3">
                            <div class="input-group">
                                <div class="input-group-prepend">
                                    <div class="input-group-text">Stations</div>
                                </div>
                                <select class="custom-select" name="stationSelection"
id="stationSelection">
                                    <?php
                                    $result = mysqli_query($conn, 'SELECT stationname,
sid, codename FROM stations');
                                    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
```

```
        echo "<option
value=\"{\$row['sid']}\"><{\$row['codename']}> {\$row['stationname']}</option>";
    }
    ?>
    <option disabled>-----</option
class="background-color-primary">
        <option value="multiple">Choose Multiple
Stations</option>
    </select>
</div>
</div>
<div class="row col-12 my-3" id="station" name="station"
hidden>
    <?php
    $result = mysqli_query($conn, 'SELECT stationname, sid,
bbnetId, codename FROM stations');
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        if ($row['bbnetId'] == "") {
            echo "";
        } else {
            echo '<div class="form-check form-check-inline mx-
auto">';
                echo "<input class=\"form-check-input
{\$row['codename']}\> type=\"checkbox\" value=\"{\$row['sid']}\>
id=\"{\$row['codename']}\> name=\"stationSelection\" onclick=\"setCookies()\">";
                echo "<label class=\"form-check-label\"
for=\"{\$row['codename']}\> name=\"stationNames\">{\$row['codename']}</label></div>";
            }
        }
    }
    ?>
</div>
<div class="row col-12">
    <!-- Date Selection -->
    <div class="inline col-6 mb-4 pl-0">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <div class="input-group-text">From</div>
            </div>
            <input type="date" class="form-control"
name="dateFrom" id="dateFrom" onchange="setCookies()>
        </div>
    </div>
    <div class="inline col-6 mb-4 pr-0">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <div class="input-group-text">To</div>
            </div>
            <input type="date" class="form-control"
name="dateTo" id="dateTo" onchange="setCookies()>
        </div>
```

```
        </div>
    </div>
    <p class="text-center" id="daterange"></p>
    <div class="row my-2">
        <div class="inline col-12 mb-2">
            <a href="includes/zipcsv.php" class="btn btn-info btn-
block" title="Download Zip File" onclick="setCookies()"><svg
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16" fill="currentColor" class="bi
bi-download" viewBox="0 0 16 16">
                <path d="M.5 9.9a.5.5 0 0 1 .5.5v2.5a1 1 0 0 0
1 1h12a1 1 0 0 0 1-1v-2.5a.5.5 0 0 1 1 1 0v2.5a2 2 0 0 1-2 2H2a2 2 0 0 1-2-2v-2.5a.5.5 0
0 1 .5-.5z" />
                <path d="M7.646 11.854a.5.5 0 0 0 .708 0l3-
3a.5.5 0 0 0-.708-.708L8.5 10.293V1.5a.5.5 0 0 0-1 0v8.793L5.354 8.146a.5.5 0 1 0-
.708.708l3 3z" />
            </svg> Download CSV</a>
        </div>
    </div>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<!-- Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>
<!-- Scripts -->

<script>
    // Event listener for multiple stations
    $("#stationSelection").on("change", function() {
        // doRequest("stData");
        if (this.value == "multiple") {
            $("#station").removeAttr("hidden");
        } else {
            $("#station").attr("hidden", true);
        }
        setCookies();
    });

    function setCookies() {
        checkboxBehavior();
        // Find available Dates
        var paragraph = `<hr>Available dates for plotting are ranging from: <span
id='minDate'>$min</span> to <span id='maxDate'>$max</span><hr>`;
        $.ajax({
            url: "dateRequest.php",
            dataType: "json",
```



```
    success: function(data) {
        $("#daterange").html(paragraph);
        $("#minDate").html(data[0]);
        $("#maxDate").html(data[1]);
        $("#dateFrom").attr({
            min: $("#minDate").html(),
            max: $("#maxDate").html(),
        });
        $("#dateTo").attr({
            min: $("#minDate").html(),
            max: $("#maxDate").html(),
        });
        if ($("#dateFrom").val() == "") {
            $("#dateFrom").val($("#minDate").html());
        } else if ($("#dateFrom").val() < data[0]) {
            $("#dateFrom").val($("#minDate").html());
        } else if ($("#dateFrom").val() > data[1]) {
            $("#dateFrom").val($("#maxDate").html());
        }
        if ($("#dateTo").val() == "") {
            $("#dateTo").val($("#maxDate").html());
        } else if ($("#dateTo").val() < data[0]) {
            $("#dateTo").val($("#minDate").html());
        } else if ($("#dateTo").val() > data[1]) {
            $("#dateTo").val($("#maxDate").html());
        }
        if ($("#dateFrom").val() > ($("#dateTo").val()) {
            var temp = $("#dateFrom").val();
            $("#dateFrom").val($("#dateTo").val());
            $("#dateTo").val(temp);
        }
    },
});
// Set Cookies
document.cookie = "selected_dateFrom=" +
document.getElementById('dateFrom').value;
document.cookie = "selected_dateTo=" + document.getElementById('dateTo').value;
document.cookie = "multi=downloader";
}

function checkboxBehavior() {
    if ($('#stationSelection').val() == "multiple") {
        var stations = document.getElementsByName("stationSelection");
        var stationsChecked = [];
        var names = [];
        for (let i = 0; i < stations.length; i++) {
            if (stations[i].checked == true) {
                stationsChecked.push(stations[i].value);
            }
        }
    }
}
```

```
        document.cookie = "selected_station=" + stationsChecked; // Station Cookie
    } else {
        const station = document.getElementById('stationSelection');
        document.cookie =
            "selected_station=" +
            station.options[station.selectedIndex].value;
    }
}
</script>
```

## A.20 Αρχείο 'functions.inc.php'

### A.20.1 Get Station Function

```
<?php
```

```
// Retrieve Station from database and display as a Thread Row
function getStation()
{
    global $conn;
    //Make an Array with Stations
    $sql = "SELECT * FROM stations";
    $result = $conn->query($sql);
    //Display each value of Array inside a Table Row
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        if ($row['activity'] == 'Inactive') {
            $activity = "<tbody class='text-danger' title='This Station is Inactive'>";
        } elseif ($row['activity'] == "Channel Error") {
            $activity = "<tbody class='text-warning' title='Channel Error'>";
        } else {
            $activity = "<tbody>";
        }
        echo $activity . "<tr onclick='document.location = \"stationSingle.php?station=" .
        $row['bbnetId'] . "\">
            <input type='hidden' class='bbnetInfo' value='" . $row['bbnetId'] . "'>
            <td class='codeInfo'>" . $row['codename'] . "</td>
            <td class='stationInfo'>" . $row['stationname'] . "</td>
            <td class='latInfo d-none d-md-table-cell'>" . number_format($row['lat'], 4)
        . "</td>
            <td class='lngInfo d-none d-md-table-cell'>" . number_format($row['lng'], 4)
        . "</td>
            <td class=' d-none d-md-table-cell'>" . $row['alt'] . "</td>
            </tr>
        </tbody>";
    }
}
```

## A.20.2 Get Single Station Function

```
function getStationSingle() // Display Information of a Single Station
{
    global $conn;
    if (!isset($_GET['station'])) {
        header('location: ./index.php?alert=Please access link via normal means.');
```

```
    }
    // Avoid SQL Injection by Preparing Statement
    $name = $_GET['station'];
    $stmt = $conn->prepare('SELECT * FROM stations WHERE bbnetId = ?');
    $stmt->bind_param('s', $name);
    $stmt->execute();
    $result = $stmt->get_result();
    //Display each value of Array inside a Table Row
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        if ($row['activity'] == 'Inactive') {
            $activity = "<p><i>Inactive</i></p>";
        } else {
            $activity = "<i>Information unavailable</i>";
        }
    }
    echo '<div class="card mb-2">
        <div class="card-header bg-secondary">
            <h3 class="text-center text-white">Information</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
            <table class="table">
                <tbody>
                    <input type="hidden" value="" . $row['bbnetId'] . "" id="sLink">
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">Station Code</td>
                        <td id="stationCode">' . $row['codename'] . '</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">Location</td>
                        <td id="sName">' . $row['stationname'] . '</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">Latitude</td>
                        <td id="sLatitude">' . number_format($row['lat'], 4) . '</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">Longitude</td>
                        <td id="sLongitude">' . number_format($row['lng'], 4) . '</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">Altitude</td>
                        <td>' . $row['alt'] . '</td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td class="font-weight-bold">More Information</td>
```

```
        <td>' . (($row['stationlink'] !== null) ? '  
        <a href="" . $row['stationlink'] . "" target="_blank" rel="noopener  
noreferrer">' . $row['bbnetId'] . '</a>' : $activity) . '</td>  
    </tr>  
</tbody>  
</table>  
</div>  
</div>';  
}  
}
```

### A.20.3 Get News Function

```
// Get News per page & return total pages
```

```
function getNews($page)
```

```
{
```

```
    global $conn;
```

```
    // Show Items Per Page Variable
```

```
    $per_page = 5;
```

```
    $offset = ($page - 1) * $per_page;
```

```
    $sql = "SELECT * FROM posts WHERE published=1 ORDER BY created_at DESC LIMIT $offset,  
$per_page";
```

```
    $res_data = mysqli_query($conn, $sql);
```

```
    $total_news = 1;
```

```
    while ($single = mysqli_fetch_array($res_data)) {
```

```
        // Get Creator Lastname from slug
```

```
        $author = getUserInfo($single['user_id']);
```

```
        $lastname = $author['lastname'];
```

```
        if ($author['website'] == '' ? $website = ""#"" : $website = ""' .  
$author['website'] . "" target="_blank" rel="noopener noreferrer");
```

```
        // If Image exists
```

```
        if ($single['image'] == '' ? $img = 'http://placeholder.it/750x300' : $img =  
'./static/images/' . $single['image']);
```

```
        //Convert Date
```

```
        $date = date_create($single['created_at']);
```

```
        // Output Post
```

```
        echo '<div class="card mb-4">
```

```
            <div class="card-body">
```

```
                <div class="row">
```

```
                    <div class="col-lg-6">
```

```
                        <a href="newsSingle.php?n=' . $single['slug'] . "">
```

```
                            <img class="img-fluid rounded newsimglg" src="" . $img . "" alt="">
```

```
                        </a>
```

```
                    </div>
```

```
                    <div class="col-lg-6">
```

```
                        <h2 class="card-title">' . $single['title'] . '</h2>
```

```
                        <p class="card-text">' .
```

```
truncate(html_entity_decode($single['body'])) . '</p>
```

```
                        <a href="newsSingle.php?n=' . $single['slug'] . "" class="btn btn-  
dark">Read More &rarr;</a>
```

```
        </div>
    </div>
</div>
<div class="card-footer text-muted">
    Posted on ' . date_format($date, "d/m/Y") . ' by
    <a href=' . $website . '>' . $lastname . '</a>
</div>
</div>';
$total_news++;
}
mysqli_close($conn);
$total_pages = ceil($total_news / $per_page);
return $total_pages;
}

// Get Single News Post depending on Slug
function getNewsSingle()
{
    global $conn;
    $slug = mysqli_real_escape_string($conn, $_GET['n']);
    $sql = "SELECT * FROM posts WHERE slug='$slug'";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    while ($single = $result->fetch_assoc()) {
        // Get Image for Single Post
        if ($single['image'] == '' ? $img = 'http://placeholder.it/900x300' : $img =
'./static/images/' . $single['image']);
        //Convert Date
        $date = date_create($single['created_at']);
        // Output Post
        echo '<!-- Preview Image -->


<hr>

<!-- Post Content -->
<p>' . html_entity_decode($single['body']) . '</p>
<hr>

<!-- Date/Time -->
<p class="text-right">' . date_format($date, "d/m/Y") . '</p>';
    }
}

// Get News Title for breadcrumbs
function getNewsTitle()
{
    global $conn;
    $slug = mysqli_real_escape_string($conn, $_GET['n']);
    $sql = "SELECT * FROM posts WHERE slug='$slug'";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
```

```
while ($single = $result->fetch_assoc()) {
    echo $single['title'];
}
}

//Converts Slug to Users Database Value
function slugTo($what)
{
    global $conn;
    $slug = mysqli_real_escape_string($conn, $_GET['n']);
    $sql = "SELECT user_id FROM posts WHERE slug='$slug'";
    $result = $conn->query($sql);
    $user_id = $result->fetch_assoc()['user_id'];
    $sql = "SELECT " . $what . " FROM users WHERE uid=$user_id";
    $result = $conn->query($sql);
    $value = $result->fetch_assoc()[$what];
    if ($what == 'created_at') {
        $date = date_create($value);
        $value = date_format($date, "d/m/Y");
    } elseif ($what == 'website') {
        if ($value == '') {
            $value = '#';
        } else {
            $value = $value . " target='_blank' rel='noopener noreferrer'; // Tags close at
HTML because placed in ""
        }
    }
    echo $value;
}
}
```

#### A.20.4 Publication Functions

```
function getBooks($conn)
{
    $sql = "SELECT * FROM publications WHERE type='Book' ORDER BY date DESC";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        if ($pub['link'] == '#' || $pub['link'] == '') {
            $innerHTML = $pub['title'];
        } else {
            $link = $pub['link'];
            $innerHTML = "<a class='text-reset' href='" . $link . "'target='_blank'
rel='noopener noreferrer'" . $pub['title'] . "</a>";
        }
        echo "<tbody>
            <tr>
                <td class='d-table-cell'" . $innerHTML . "</td>
                <td class='d-none'" . $pub['link'] . "</td>
                <td class='d-none d-sm-table-cell text-nowrap'" . $pub['date'] . "</td>";
    }
}
```

```
        </tr>
    </tbody>";
}
}

function getJournalsElsem($conn)
{
    $sql = "SELECT * FROM publications WHERE (type='Journal' AND signals='Elsem') ORDER
BY date DESC";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        if ($pub['link'] == '#' || $pub['link'] == '') {
            $innerHTML = $pub['title'];
        } else {
            $link = $pub['link'];
            $innerHTML = "<a class='text-reset' href='" . $link . "'target='_blank'
rel='noopener noreferrer'" . htmlspecialchars($pub['title']) . "</a>";
        }
        echo "<tbody>
        <tr>
            <td class='d-table-cell'" . $innerHTML . "</td>
            <td class='d-none'" . $pub['link'] . "</td>
            <td class='d-none d-sm-table-cell text-nowrap'" . $pub['date'] . "</td>
        </tr>
    </tbody>";
    }
}

function getJournalsOther($conn)
{
    $sql = "SELECT * FROM publications WHERE (type='Journal' AND signals='Other') ORDER
BY date DESC";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        if ($pub['link'] == '#' || $pub['link'] == '') {
            $innerHTML = $pub['title'];
        } else {
            $link = $pub['link'];
            $innerHTML = "<a class='text-reset' href='" . $link . "'target='_blank'
rel='noopener noreferrer'" . $pub['title'] . "</a>";
        }
        echo "<tbody>
        <tr>
            <td class='d-table-cell'" . $innerHTML . "</td>
            <td class='d-none'" . $pub['link'] . "</td>
            <td class='d-none d-sm-table-cell text-nowrap'" . $pub['date'] . "</td>
        </tr>
    </tbody>";
    }
}
```

```
        </tr>
    </tbody>";
}
}

function getConferenceElsem($conn)
{
    $sql = "SELECT * FROM publications WHERE (type='Conference' AND signals='Elsem')
ORDER BY date DESC";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        if ($pub['link'] == '#' || $pub['link'] == '') {
            $innerHTML = $pub['title'];
        } else {
            $link = $pub['link'];
            $span = '<span class="badge rounded-pill bg-info text-white ml-2 p-
2">Link</span>';
            $innerHTML = "<a class='text-reset' href='" . $link . "'target='_blank'
rel='noopener noreferrer'" . $pub['title'] . $span . "</a>";
        }
        echo "<tbody>
        <tr>
            <td class='d-table-cell'" . $innerHTML . "</td>
            <td class='d-none'" . $pub['link'] . "</td>
            <td class='d-none d-sm-table-cell text-nowrap'" . $pub['date'] . "</td>
        </tr>
        </tbody>";
    }
}

function getConferenceOther($conn)
{
    $sql = "SELECT * FROM publications WHERE (type='Conference' AND signals='Other')
ORDER BY date DESC";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        if ($pub['link'] == '#' || $pub['link'] == '') {
            $innerHTML = $pub['title'];
        } else {
            $link = $pub['link'];
            $span = '<span class="badge rounded-pill bg-info text-white ml-2 p-
2">Link</span>';
            $innerHTML = "<a class='text-reset' href='" . $link . "'target='_blank'
rel='noopener noreferrer'" . $pub['title'] . $span . "</a>";
        }
        echo "<tbody>
```



```
        <tr>
            <td class='d-table-cell'>" . $innerHTML . "</td>
            <td class='d-none'>" . $pub['link'] . "</td>
            <td class='d-none d-sm-table-cell text-nowrap'>" . $pub['date'] . "</td>
        </tr>
    </tbody>";
}
}
```

### A.20.5 Member Functions

```
// Show all profiles that are not Guest or Members
function getAllProfiles()
{
    global $conn;
    $sql = 'SELECT * FROM users';
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $title = $row['title'];
            $title_end = substr($title, -1);
            if ($title_end == "." || $title_end == null) {
                // do nothing
            } else {
                $title .= ".";
            }
            if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
                continue;
            }
            if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
                $website = '#';
            } else {
                $website = $row['website'];
            }
            echo '<div class="row col-6 mb-3">
                <div class="col-lg-4 mb-2">
                    <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">';
            if ($row['profileimg'] == '') {
                $img = 'profile.png';
            } else {
                $img = $row['profileimg'];
            }
            echo '</a>
                </div>
                <div class="col-lg-8">
                    <div class="row">
                        <div class="col-md-12">
                            <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                        </div>
```

```
        </div>
        <div class="row">
            <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
        </div>
    </div>';
    if ($row['department'] !== '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Depart.:</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
            </div>
        </div>';
    }
    if ($row['phone'] !== '0' && $row['phone'] !== '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Phone</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>';
    }

    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Email</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
        </div>
    </div>
</div>';
}
echo '</div>';
} else {
    echo 'cant connect';
}
}

// Show Founders
function getFounder()
{
    global $conn;
    $sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="Founder" ORDER BY uid DESC';
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
```

```
echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
    $title = $row['title'];
    $title_end = substr($title, -1);
    if ($title_end == "." || $title_end == null) {
        // do nothing
    } else {
        $title .= ".";
    }
    if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
        continue;
    }
    if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
        $website = '#';
    } else {
        $website = $row['website'];
    }
    echo '<div class="row col-6 mb-3">
        <div class="col-lg-4 mb-2">
            <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">';
    if ($row['profileimg'] == '') {
        $img = 'profile.png';
    } else {
        $img = $row['profileimg'];
    }
    echo '</a>
        </div>
        <div class="col-lg-8">
            <div class="row">
                <div class="col-md-12">
                    <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
            </div>
        </div>';
    if ($row['department'] != '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Depart.:</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
            </div>
        </div>';
    }
}
```

```
if ($row['phone'] !== '0' && $row['phone'] !== '') {
    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Phone</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>';
}
// Skip Nomicos Email
if ($row['lastname'] == 'Nomicos') {
    echo '</div></div>';
    continue;
}
echo '<hr class="m-1">
    <div class="row">
        <div class="col-md-4">
            <h6 class="mb-0">Email</h6>
        </div>
        <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
        </div>
    </div>
</div>
</div>';
}
echo '</div>';
} else {
    echo 'cant connect';
}
}

// Show Principal Investigators
function getAllPI()
{
    global $conn;
    $sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="Principal Investigators" ORDER BY CASE
title WHEN ("Prof." OR "Prof") THEN 1 WHEN ("Assoc. Prof." OR "Assoc. Prof") THEN 2
WHEN ("Dr." OR "Dr") THEN 3 WHEN ("Mr." OR "Mr") THEN 4 END';
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $title = $row['title'];
            $title_end = substr($title, -1);
            if ($title_end == "." || $title_end == null) {
                // do nothing
            } else {
                $title .= ".";
            }
            if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
```

```
        continue;
    }
    if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
        $website = '#';
    } else {
        $website = $row['website'];
    }
    echo '<div class="row col-6 mb-3">
        <div class="col-lg-4 mb-2">
            <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">;
    if ($row['profileimg'] == '') {
        $img = 'profile.png';
    } else {
        $img = $row['profileimg'];
    }
    echo '</a>
        </div>
        <div class="col-lg-8">
            <div class="row">
                <div class="col-md-12">
                    <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
            </div>
        </div>;
    if ($row['department'] !== '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Depart.:</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
            </div>
        </div>;
    }
    if ($row['phone'] !== '0' && $row['phone'] !== '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Phone</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>;
    }
}
```

```
    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Email</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
        </div>
    </div>
</div>';
}
echo '</div>';
} else {
    echo 'cant connect';
}
}

// Show UniWA members
function getAllUniwa()
{
    global $conn;
    $sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="uniwa" ORDER BY CASE title WHEN ("Prof."
OR "Prof") THEN 1 WHEN ("Assoc. Prof." OR "Assoc. Prof") THEN 2 WHEN ("Dr." OR "Dr")
THEN 3 WHEN ("Mr." OR "Mr") THEN 4 END';
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $title = $row['title'];
            $title_end = substr($title, -1);
            if ($title_end == "." || $title_end == null) {
                // do nothing
            } else {
                $title .= ".";
            }
            if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
                continue;
            }
            if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
                $website = '#';
            } else {
                $website = $row['website'];
            }
            echo '<div class="row col-6 mb-3">
                <div class="col-lg-4 mb-2">
                    <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">';
            if ($row['profileimg'] == '') {
                $img = 'profile.png';
            } else {

```

```
        $img = $row['profileimg'];
    }
    echo '</a>
        </div>
        <div class="col-lg-8">
            <div class="row">
                <div class="col-md-12">
                    <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
            </div>
        </div>';
    if ($row['department'] != '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Depart.:</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
            </div>
        </div>';
    }
    if ($row['phone'] != '0' && $row['phone'] != '') {
        echo '<hr class="m-1">
            <div class="row">
                <div class="col-md-4">
                    <h6 class="mb-0">Phone</h6>
                </div>
                <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>';
    }
}

echo '<hr class="m-1">
    <div class="row">
        <div class="col-md-4">
            <h6 class="mb-0">Email</h6>
        </div>
        <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
    </div>
</div>
</div>';
}
```

```
    } else {
        echo 'cant connect';
    }
}

// Show NOA Members
function getAllNoa()
{
    global $conn;
    $sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="noa" ORDER BY CASE title WHEN ("Prof." OR
"Prof") THEN 1 WHEN ("Assoc. Prof." OR "Assoc. Prof") THEN 2 WHEN ("Dr." OR "Dr") THEN
3 WHEN ("Mr." OR "Mr") THEN 4 END';
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $title = $row['title'];
            $title_end = substr($title, -1);
            if ($title_end == "." || $title_end == null) {
                // do nothing
            } else {
                $title .= ".";
            }
            if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
                continue;
            }
            if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
                $website = '#';
            } else {
                $website = $row['website'];
            }
            echo '<div class="row col-6 mb-3">
                <div class="col-lg-4 mb-2">
                    <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">';
            if ($row['profileimg'] == '') {
                $img = 'profile.png';
            } else {
                $img = $row['profileimg'];
            }
            echo '</a>
                </div>
                <div class="col-lg-8">
                    <div class="row">
                        <div class="col-md-12">
                            <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                        </div>
```



```
        </div>
        <div class="row">
            <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
            </div>
        </div>';
if ($row['department'] !== '') {
    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Depart.:</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
            </div>
        </div>';
}
if ($row['phone'] !== '0' && $row['phone'] !== '') {
    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Phone</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>';
}

echo '<hr class="m-1">
    <div class="row">
        <div class="col-md-4">
            <h6 class="mb-0">Email</h6>
        </div>
        <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
        </div>
    </div>
</div>
</div>';
}
echo '</div>';
} else {
    echo 'cant connect';
}
}

// Show Members of Other Institutions
function getAllOthers()
{
    global $conn;
```

```
$sql = 'SELECT * FROM users WHERE grouping="other" ORDER BY CASE title WHEN ("Prof."
OR "Prof.") THEN 1 WHEN ("Assoc. Prof." OR "Assoc. Prof.") THEN 2 WHEN ("Dr." OR "Dr")
THEN 3 WHEN ("Mr." OR "Mr") THEN 4 END';
if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
    echo '<div class="d-flex justify-content-between flex-wrap">';
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        if ($row['lastname'] == 'Nomicos') {
            continue;
        }
        $title = $row['title'];
        $title_end = substr($title, -1);
        if ($title_end == "." || $title_end == null) {
            // do nothing
        } else {
            $title .= ".";
        }
        if ($row['role'] == 'Guest' || $row['role'] == 'Member') {
            continue;
        }
        if ($row['website'] == '' || $row['website'] == '#' || $row['website'] == ' ') {
            $website = '#';
        } else {
            $website = $row['website'];
        }
        echo '<div class="row col-6 mb-3">
            <div class="col-lg-4 mb-2">
                <a href="' . $website . '" target="_blank" rel="noopener noreferrer">';
        if ($row['profileimg'] == '') {
            $img = 'profile.png';
        } else {
            $img = $row['profileimg'];
        }
        echo '</a>
            </div>
            <div class="col-lg-8">
                <div class="row">
                    <div class="col-md-12">
                        <h6 class="mb-1 font-weight-bold text-left">' . $title . ' ' .
$row['lastname'] . ' ' . $row['firstname'] . '</h6>
                    </div>
                </div>
                <div class="row">
                    <div class="col-md-8 text-secondary font-italic">' .
$row['details'] . '
                </div>
            </div>';
        if ($row['department'] != '') {
            echo '<hr class="m-1">
                <div class="row">
```

```
        <div class="col-md-4">
            <h6 class="mb-0">Depart.</h6>
        </div>
        <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['department'] . '
        </div>
    </div>';
}
if ($row['phone'] !== '0' && $row['phone'] !== '') {
    echo '<hr class="m-1">
        <div class="row">
            <div class="col-md-4">
                <h6 class="mb-0">Phone</h6>
            </div>
            <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['phone'] . '
            </div>
        </div>';
}

echo '<hr class="m-1">
    <div class="row">
        <div class="col-md-4">
            <h6 class="mb-0">Email</h6>
        </div>
        <div class="col-md-8 text-secondary">' . $row['email'] . '
        </div>
    </div>
</div>';
}
echo '</div>';
} else {
    echo 'cant connect';
}
}
```

## A.20.6 Edit Profile Function

```
function editProfile()
{
    global $conn;
    $uid = mysqli_real_escape_string($conn, $_SESSION['uid']);
    $sql = "SELECT * FROM users WHERE uid=$uid";
    if ($result = mysqli_query($conn, $sql)) {
        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            if ($row['phone'] == '0' || $row['phone'] == '') {
                $phone = '';
            } else {
                $phone = $row['phone'];
                $phone = str_replace("-", "", $phone);
                $phone = str_replace(" ", "", $phone);
            }
        }
    }
}
```

```
if ($row['website'] == '#') {
    $website = '';
} else {
    $website = $row['website'];
}

echo '<form action="includes/editProfile.inc.php" method="post" class="row"
enctype="multipart/form-data">
<div class="col-md-4 mb-2">
    <div class="profile-img">
        
        <div class="file btn btn-lg btn-primary p-0">
            <div class="col-12 mt-2">
                <input type="file" name="file" id="file" class="custom-file-
input">
                <h5 class="imgtxt" id="imgtxt">Choose File</h5>
            </div>
        </div>
    </div>
    <button type="submit" class="btn btn-danger btn-block"
name="delete_photo">Delete Photo</button>
    </div>
    <div class="border-right m-0 p-0 d-none d-md-block" style="height:480px;
width:0px;"></div>
    <input name="user_id" type="hidden" id="user_id" value="" . $_SESSION['uid'] . ""
required>
    <div class="col-md-7">
        <div class="row">
            <div class="col-sm-4">
                <h6 class="mt-2">Firstname:</h6>
            </div>
            <div class="col-sm-8 text-secondary">
                <input name="firstname" type="text" class="form-control"
placeholder="" id="firstname" value="" . $row['firstname'] . "" required>
            </div>
        </div>
        <br>
        <div class="row">
            <div class="col-sm-4">
                <h6 class="mt-2">Lastname:</h6>
            </div>
            <div class="col-sm-8 text-secondary">
                <input name="lastname" type="text" class="form-control"
placeholder="" id="lastname" value="" . $row['lastname'] . "" required>
            </div>
        </div>
        <br>
        <div class="row">
            <div class="col-sm-4">
                <h6 class="mt-2">Title:</h6>
```

```
        </div>
        <div class="col-sm-8 text-secondary">
            <input name="title" type="text" class="form-control" placeholder=""
id="title" value="" . $row['title'] . ''>
        </div>
    </div>
    <br>
    <div class="row">
        <div class="col-sm-4">
            <h6 class="mt-2">Department:</h6>
        </div>
        <div class="col-sm-8 text-secondary">
            <input name="department" type="text" class="form-control"
placeholder="" id="department" value="" . $row['department'] . ''>
        </div>
    </div>
    <br>
    <div class="row">
        <div class="col-sm-4">
            <h6 class="mt-2">Phone:</h6>
        </div>
        <div class="col-sm-8 text-secondary">
            <input name="phone" type="tel" class="form-control" id="phone"
value="" . $phone . ''>
            <span id="error-msg" class="hide"></span>
        </div>
    </div>
    <br>
    <div class="row">
        <div class="col-sm-4">
            <h6 class="mt-2">Website:</h6>
        </div>
        <div class="col-sm-8 text-secondary">
            <input name="website" type="url" class="form-control"
placeholder="https://example.com" id="website" value="" . $website . ''>
        </div>
    </div>
    <br>
    <div class="row">
        <div class="col-sm-4">
            <h6 class="mt-2">Email:</h6>
        </div>
        <div class="col-sm-8 text-secondary">
            <input name="email" type="email" class="form-control" placeholder=""
id="email" value="" . $row['email'] . '' required>
        </div>
    </div>
    <hr>
    <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block"
name="edit_profile">Save Changes</button>
```

```
        </form>';
    }
} else {
    echo 'cant connect';
}
}
```

### A.20.7 Alert Header Function

```
function alertHeader()
{
    if (isset($_GET['alert'])) {
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-danger"
data-dismiss="alert">' . $_GET['alert'] . '<span class="float-
right">&times;</span></button>';
    } elseif (isset($_GET['success'])) {
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-
success" data-dismiss="alert">' . $_GET['success'] . '<span class="float-
right">&times;</span></button>';
    }
}
```

### A.20.8 Truncate Function

```
function truncate($text, $chars = 320)
{
    if (strlen($text) <= $chars) {
        return $text;
    }
    $text = $text . " ";
    $text = substr($text, 0, $chars);
    $text = substr($text, 0, strrpos($text, ' '));
    $text = $text . "...";
    return $text;
}
```

### A.20.9 News User Information Function

```
// Give User Id, Get User DB info
function getUserInfo($user_id)
{
    global $conn;
    //Returns Lastname of post creator
    $sql = "SELECT * FROM users WHERE uid=$user_id";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    if ($result) {
        // return lastname
        return mysqli_fetch_assoc($result);
    } else {
```

```
    return null;
}
}
```

#### A.20.10 Browser Check

```
function browser_check()
{
    if (strpos($_SERVER['HTTP_USER_AGENT'], 'Safari') &&
!strpos($_SERVER['HTTP_USER_AGENT'], 'Chrome')) {
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-danger"
data-dismiss="alert">For best user experience please use Firefox, Opera or Chrome
browsers.<span class="float-right">&times;</span></button>';
    }
}
```

#### A.20.11 Αρχείο Admin 'config.inc.php'

```
<?php
if (session_id() == '') {
    session_start();
}
if (!isset($_SESSION['role']) || $_SESSION["role"] != 'Admin') {
    header('location: ../../index.php');
}
// Server Parameters

$serverName = "localhost";
$dbUsername = "root";
$dbPassword = ""; //if this doesnt connect, it may need "root" as pwd
$dbName = "elsemdb";

// Connection to Server

$conn = mysqli_connect($serverName, $dbUsername, $dbPassword, $dbName);

// Checking for Connection

if (!$conn) {
    die("Connection Failed: " . mysqli_connect_error());
}

// define global constants
define('ROOT_PATH', realpath(dirname(__FILE__)));
define('BASE_URL', 'http://localhost/elsem/');
```

#### A.21 Αρχείο 'manage\_stations.php'

```
<?php define('admin_header', true);
```

```
include_once('./includes/header.php'); ?>
<!-- Content -->

<div class="container">
  <!-- Display an alert if an Action was taken -->
  <?php alertHeader(); ?>
  <div class="justify-content-center align-items-center">
    <button type="button" class="btn btn-primary float-right mb-3" data-toggle="modal"
data-target="#addstation">
      <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="32" height="32"
fill="currentColor" viewBox="0 0 16 16">
        <path fill-rule="evenodd" d="M8 4a.5.5 0 0 1 .5.5v3h3a.5.5 0 0 1 0 1h-3v3a.5.5
0 0 1-1 0v-3h-3a.5.5 0 0 1 0-1h3v-3A.5.5 0 0 1 8 4z" />
      </svg> Add Station
    </button>
    <table class="table table-hover table-dark" id="stations">
      <thead>
        <tr>
          <th scope="col" class="d-none d-sm-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(1, 'stations')" style="cursor:pointer;">Code
            <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-1" viewBox="0 0 16 16">
              <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
            </svg>
          </th>
          <th scope="col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(3, 'stations')"
style="cursor:pointer;">Station
            <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
              <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
            </svg>
          </th>
          <th scope="col" class="d-none d-lg-table-cell" onclick="sortTable(4,
'stations')" style="cursor:pointer;">Latitude
            <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
              <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708l4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
            </svg>
          </th>
        </tr>
      </thead>
    </table>
  </div>
</div>
```



```

        </th>
        <th scope="col" class="d-none d-lg-table-cell" onclick="sortTable(5,
'stations')" style="cursor:pointer;">Longitude
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
        <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
    </th>
    <th scope="col" class="d-none d-lg-table-cell" onclick="sortTable(6,
'stations')" style="cursor:pointer;">Altitude
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="d-table-cell">Edit</th>
<th scope="col" class="d-table-cell">Delete</th>
</tr>
</thead>
<!-- PHP code to Get Stations -->
<?php getStation(); ?>
</table>
</div>
</div>

<!-- Include Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>

<!-- Custom JavaScript -->

<script>
// Delete Modal
$(document).ready(function() {
    $('#deletestation').on('click', function() {

        $tr = $(this).closest('tr');
        var data = $tr.children("td").map(function() {
            return $(this).text();
        }).get();
    });
}

```

```
    $('#stationid').val(data[0]);
    var paragraph = document.getElementById("stationDel");
    paragraph.innerHTML = data[3];
  });
});

// Edit Modal

$(document).ready(function() {
  $('#editstation').on('click', function() {
    $('#editstation').modal('show');
    $tr = $(this).closest('tr');
    var data = $tr.children("td").map(function() {
      return $(this).text();
    }).get();

    $('#station').val(data[0]);
    $('#code_name').val(data[1]);
    $('#bbnet_Id').val(data[2]);
    $('#station_name').val(data[3]);
    $('#latitude').val(data[4]);
    $('#longitude').val(data[5]);
    $('#altitude').val(data[6]);
    $('#station_link').val(data[7]);
    $('#activity').val(data[8]);
  });
});
</script>

<!-- End of JS / Include Modals -->

<!-- Add Station -->

<div class="modal fade" id="addstation" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header bg-light">
        <h3>Add New Station</h3>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" autocomplete="off"
method="post">
          <div class="form-group">
            <label for="stationname">Station Name</label>
            <input name='stationname' id="stationname" type="text" class="form-control"
placeholder="Station Name" required>
          </div>
          <div class="form-group">
```

```
<label for="codename">Code Name</label>
<input name='codename' id="codename" type="text" class="form-control"
placeholder="Code Name">
</div>

<div class="form-group">
<label for="bbnetId">BBnet Id</label>
<input name="bbnetId" id="bbnetId" type="text" class="form-control"
placeholder="BBnet Id">
</div>
<div class="form-group">
<label for="lat">Latitude</label>
<input name="lat" id="lat" type="text" class="form-control"
placeholder="Latitude" required>
</div>
<div class="form-group">
<label for="lng">Longitude</label>
<input name="lng" id="lng" type="text" class="form-control"
placeholder="Longitude" required>
</div>
<div class="form-group">
<label for="alt">Altitude</label>
<input name="alt" id="alt" type="text" class="form-control"
placeholder="Altitude" required>
</div>
<div class="input-group">
<label class="input-group-text" for="status">Activity</label>
<select class="custom-select" name="status" id="status">
<?php
$result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM stations WHERE
field="activity"');
while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
    foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
        echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
    }
}
?>
</select>
</div>
<hr>
<button type="submit" class="btn btn-primary btn-block"
name="add_station">Add Station</button>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Delete Station -->
```

```
<div class="modal fade" id="deletestation" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <h5 class="modal-title" id="newsformLabel">Please Confirm</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body text-center">
        <p class="font-weight-bold">Are you sure you want to delete this station?</p>
        <p class="font-italic font-weight-light" id="stationDel"></p>
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
          <input type="hidden" name="stationid" id="stationid" value="">
          <button type="submit" class="btn btn-block btn-danger float-right"
name="delete_station">Delete
            <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
              <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2 2
0 0 2 2h6a2 2 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 1 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0 0
0-1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1-.5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1-.5-.5z' />
            </svg>
          </button>
        </form>
      </div>
      <!-- // Middle form - to create and edit -->
    </div>
  </div>
</div>

<!-- Edit Station -->

<div class="modal fade" id="editstation" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header bg-light">
        <h3>Edit Station</h3>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" autocomplete="off"
method="post">
          <input type="hidden" name="station" id="station">
          <div class="form-group">
            <label for="station_name">Station Name</label>
            <input name='station_name' id="station_name" type="text" class="form-
control" placeholder="Station Name" required>
          </div>
          <div class="form-group">
```

```
<label for="code_name">Code Name</label>
<input name='code_name' id="code_name" type="text" class="form-control"
placeholder="Code Name">
</div>
<div class="form-group">
<label for="bbnet_Id">BBnet Id</label>
<input name="bbnet_Id" id="bbnet_Id" type="text" class="form-control"
placeholder="BBnet Id">
</div>
<div class="form-group">
<label for="latitude">Latitude</label>
<input name="latitude" id="latitude" type="text" class="form-control"
placeholder="Latitude" required>
</div>
<div class="form-group">
<label for="longitude">Longitude</label>
<input name="longitude" id="longitude" type="text" class="form-control"
placeholder="Longitude" required>
</div>
<div class="form-group">
<label for="altitude">Altitude</label>
<input name="altitude" id="altitude" type="text" class="form-control"
placeholder="Altitude" required>
</div>
<div class="form-group">
<label for="station_link">Station Link</label>
<input name="station_link" id="station_link" type="url" class="form-
control" placeholder="https://example.com">
</div>
<div class="input-group">
<label class="input-group-text" for="activity">Activity</label>
<select class="custom-select" name="activity" id="activity">
<?php
$result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM stations WHERE
field="activity"');
while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
    foreach (explode("'", substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
        echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
    }
}
?>
</select>
</div>
<hr>
<button type=" submit" class="btn btn-primary btn-block"
name="edit_station">Edit Station</button>
</form>
</div>
</div>
</div>
```

```
</div>
</body>

</html>
```

## A.22 Αρχείο 'manage\_members.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<div class="container">

    <!-- Display an alert if an Action was taken -->
    <?php alertHeader(); ?>

    <button type="button" class="btn btn-primary float-right mb-3" data-toggle="modal"
data-target="#addmember">
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="32" height="32" fill="currentColor"
viewBox="0 0 16 16">
            <path fill-rule="evenodd" d="M8 4a.5.5 0 0 1 .5.5v3h3a.5.5 0 0 1 0 1h-3v3a.5.5 0
0 1 1 1v-3h-3a.5.5 0 0 1 0-1h3v-3a.5.5 0 0 1 1 1" />
        </svg> Add Member
    </button>

    <table class="table table-hover table-dark" id="memberstb">
        <thead>
            <tr>
                <th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell"
onclick="sortTable(1, 'memberstb')" style="cursor:pointer;">First Name
                    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
                        <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5" />
                    </svg>
                </th>
                <th scope="col" class="position-relative d-none d-sm-table-cell"
onclick="sortTable(2, 'memberstb')" style="cursor:pointer;">Last Name
                    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
                        <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5" />
                    </svg>
                </th>
```

```
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell" onclick="sortTable(3,
'memberstb')" style="cursor:pointer;">Email
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 -.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell"
onclick="sortTable(4, 'memberstb')" style="cursor:pointer;">Role
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 -.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.79313.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell">Edit</th>
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell">Delete</th>
</tr>
</thead>
<!-- PHP code to Get Stations -->
<?php getMembers(); ?>
<!-- End of Code -->
</table>
<!-- End of Table -->
</div>
<!-- End of Member List -->

<!-- Include Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>

<!-- Custom JavaScript -->

<script>
// Delete Modal
$(document).ready(function() {
    $('#deletemember').on('click', function() {
        $('#deletemember').modal('show');

        $tr = $(this).closest('tr');
        var data = $tr.children("td").map(function() {
            return $(this).text();
        }).get();
    });
});

```

```
    $('#member_id').val(data[0]);
    var paragraph = document.getElementById("member_mail");
    paragraph.innerHTML = data[3];
  });
});

// Edit Modal

$(document).ready(function() {
  $('#editmember').on('click', function() {
    $('#editmember').modal('show');
    $tr = $(this).closest('tr');
    var data = $tr.children("td").map(function() {
      return $(this).text();
    }).get();
    $('#update_id').val(data[0]);
    $('#firstname').val(data[1]);
    $('#lastname').val(data[2]);
    $('#email').val(data[3]);
    $('#roles').val(data[4]);
    $('#title').val(data[5]);
    $('#details').val(data[6]);
    $('#department').val(data[7]);
    $('#phone').val(data[8]);
    $('#website').val(data[9]);
    $('#grouping').val(data[10]);
  });
});
</script>

<!-- End of JS / Include Modals -->

<!-- Add Member -->

<div class="modal fade" id="addmember" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header bg-light">
        <h3>Add New User</h3>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" autocomplete="off"
method="post">
          <?php if (isset($_GET['errors'])) {
            echo '<div class="container text-center text-danger font-weight-bold"><h4>'
. $_GET['errors'] . '</h4></div>';
          } ?>
          <div class="form-group">
```



```
        <label for="memberfirst">First Name</label>
        <input name='memberfirst' id="memberfirst" type="text" class="form-control"
placeholder="First Name" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="memberlast">Last Name</label>
        <input name="memberlast" id="memberlast" type="text" class="form-control"
placeholder="Last Name" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="membermail">Email</label>
        <input name="membermail" id="membermail" type="email" class="form-control"
placeholder="Email" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="memberpass1">Password</label>
        <input name="memberpass1" id="memberpass1" type="password" class="form-
control" id="pwd1" placeholder="Password" required>
        <div class="form-group">
            </div>
        <input name="memberpass2" id="memberpass2" type="password" class="form-
control" id="pwd2" placeholder="Repeat Password" required>
    </div>
    <div class="input-group">
        <label class="input-group-text" for="memberrole">Role</label>
        <select class="custom-select" name="memberrole" id="memberrole">
            <?php
field="role"');
            while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                foreach (explode(",","", substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                    echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
                }
            }
            ?>
        </select>
    </div>
    <hr>
    <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block" name="reg_user">Add
User</button>
    </form>
    </div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Delete Member -->

<div class="modal fade" id="deletemember" tabindex="-1" role="dialog">
    <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
```

```
<div class="modal-content">
  <div class="modal-header">
    <h5 class="modal-title" id="newsformLabel">Please Confirm</h5>
    <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
  </div>
  <div class="modal-body text-center">
    <p class="font-weight-bold">Are you sure you want to delete this member?</p>
    <p class="font-italic font-weight-light" id="member_mail"></p>
    <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
      <input type="hidden" name="member_id" id="member_id" value="">
      <button type="submit" class="btn btn-block btn-danger float-right"
name="delete_user">Delete
        <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
          <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0 1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2 2
0 0 2 2h6a2 2 0 0 2 2V4h.5a1 1 0 0 1 1V2a1 1 0 0 0 1-1H10a1 1 0 0 0 1-1H7a1 1 0 0
0 1-1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1 8 5zm3 .5a.5.5 0 0 0 1 1v-7a.5.5 0 0 1 0v-7z' />
        </svg>
      </button>
    </form>
  </div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Edit Member -->

<div class="modal fade" id="editmember" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <h5 class="modal-title" id="loginformLabel">Edit User</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" autocomplete="off"
method="post">
          <input type="hidden" name="update_id" id="update_id">
          <span id="errors"></span>
          <div class="form-group">
            <label for="firstname">First Name</label>
            <input name='firstname' type="text" class="form-control" placeholder=""
id="firstname" required>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="lastname">Last Name</label>
```

```
        <input name="lastname" type="text" class="form-control" placeholder=""
id="lastname" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="email">Email</label>
        <input name="email" type="email" class="form-control" placeholder=""
id="email" required>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="title">Title</label>
        <input name="title" type="text" class="form-control" placeholder=""
id="title">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="department">Department</label>
        <input name="department" type="text" class="form-control" placeholder=""
id="department">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="details">Details</label>
        <input name="details" type="text" class="form-control" placeholder=""
id="details">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="phone" class="pr-3">Phone</label>
        <br>
        <input name="phone" type="tel" class="form-control" id="phone">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="website">Website</label>
        <input name="website" type="url" class="form-control"
placeholder="https://example.com" id="website">
    </div>
    <div class="input-group my-3">
        <label class="input-group-text" for="grouping">Group</label>
        <select class="custom-select" name="grouping" id="grouping">
            <?php
                $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM users WHERE
field="grouping"');
                while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                    foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                        echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
                    }
                }
            <?>
        </select>
    </div>
    <div class="input-group">
        <label class="input-group-text" for="roles">Permissions</label>
        <select class="custom-select" name="roles" id="roles">
```

```
<?php
    $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM users WHERE
field="role"');
    while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
        foreach (explode(", ", substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
            echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
        }
    }
?>
</select>
</div>
<hr>
<button type="submit" class="btn btn-primary btn-block" name="edit_user">Edit
User</button>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</body>
<script>
    $('#editmember').on('shown.bs.modal', function() {

        // Initialise Phone Handilng
        const phoneInputField = document.querySelector("#phone");
        const phoneInput = window.intlTelInput(phoneInputField, {
            preferredCountries: ["gr", "de", "us", "jp"],
            autoHideDialCode: true,
            nationalMode: false,
            formatOnDisplay: false,
            utilsScript: "https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/intl-tel-
input/17.0.8/js/utils.js",
            hiddenInput: "phonefull"
        });

        // on keyup / change flag: reset
        input.addEventListener('change', reset);
        input.addEventListener('keyup', reset);
    })
</script>

</html>
```

## A.23 Αρχείο 'manage\_pubs.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "../includes/header.php"; ?>
<div class="container">
```

```
<!-- Display an alert if an Action was taken -->
<?php alertHeader(); ?>

<button type="button" class="btn btn-primary float-right mb-3" data-toggle="modal"
data-target="#addpub">
  <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="32" height="32" fill="currentColor"
viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M8 4a.5.5 0 0 1 .5.5v3h3a.5.5 0 0 1 0 1h-3v3a.5.5 0
0 1-1 0v-3h-3a.5.5 0 0 1 0-1h3v-3A.5.5 0 0 1 8 4z" />
  </svg> Add Publication
</button>

<!-- can add table-sm class if needed for phone -->
<table class="table table-hover table-dark" id="publications">
  <thead>
    <tr>
      <th scope="col" class="d-table-cell" onclick="sortTable(1, 'publications')"
style="cursor:pointer;">Title
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
      <th scope="col" class="d-none d-lg-table-cell" onclick="sortTable(3,
'publications')" style="cursor:pointer;">Type
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
      <th scope="col" class="d-none d-lg-table-cell text-nowrap"
onclick="sortTable(4, 'publications')" style="cursor:pointer;">Date
        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-5" viewBox="0 0 16 16">
          <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
        </svg>
      </th>
      <th scope="col" class="d-table-cell">Edit</th>
```

```
        <th scope="col" class="d-table-cell">Delete</th>
    </tr>
</thead>
<!-- PHP code to Get Publications -->
<?php getAllPubs(); ?>
</table>
</div>

<!-- Include Footer -->
<?php define('footer', true);
include_once 'includes/footer.php' ?>

<!-- Custom JavaScript -->
<script>
    // Delete Modal
    $(document).ready(function() {
        $('.deletepub').on('click', function() {
            $('#deletepub').modal('show');

            $tr = $(this).closest('tr');
            var data = $tr.children("td").map(function() {
                return $(this).text();
            }).get();

            $('#publication_id').val(data[0]);
            var paragraph = document.getElementById("pub_paragraph");
            paragraph.innerHTML = data[1];
        });
    });

    // Edit Modal
    $(document).ready(function() {
        $('.editpub').on('click', function() {
            $('#editpub').modal('show');

            $tr = $(this).closest('tr');
            var data = $tr.children("td").map(function() {
                return $(this).text();
            }).get();

            $('#pubid').val(data[0]);
            $('#pubtitle').val(data[1]);
            $('#publink').val(data[2]);
            $('#pubdate').val(data[4]);
            $('#pubtype').val(data[3]);
        });
    });
</script>

<!-- End of JS / Include Modals -->
```

```
<!-- Add Publication Modal -->

<div class="modal fade" id="addpub" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header bg-light">
        <h4 class="modal-title" id="addpublabel">Add New Publication</h4>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
          <div class="form-group">
            <label for="title">Title</label>
            <textarea class="form-control" rows="6" name="title" placeholder="Title"
required></textarea>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="link">Link</label>
            <input type="url" class="form-control" placeholder="https://example.com"
name="link">
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="date">Date</label>
            <input type="date" class="form-control" name="date" id="date">
          </div>
          <div class="input-group">
            <label class="input-group-text" for="type">Type</label>
            <select class="custom-select" name="type">
              <?php
                $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM publications WHERE
field="type"');
                while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                  foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                    echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
                  }
                }
              <?>
            </select>
          </div>
          <div class="input-group mt-3">
            <label class="input-group-text" for="signals">Signal</label>
            <select class="custom-select" name="signals">
              <?php
                $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM publications WHERE
field="signals"');
                while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                  foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                    echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";

```

```
        }
    }
    ?>
</select>
</div>
<hr>
<button type="submit" class="btn btn-primary btn-block" name="add_pub">Add
Publication</button>
</form>
</div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Delete Pub Modal -->

<div class="modal fade" id="deletepub" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <h5 class="modal-title" id="newsformLabel">Please Confirm</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <p class="text-center font-weight-bold">Are you sure you want to delete this
publication?</p>
        <p class="font-italic font-weight-light" id="pub_paragraph"></p>
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
          <input type="hidden" name="publication_id" id="publication_id" value="">
          <button type="submit" class="btn btn-block btn-danger float-right"
name="delete_pub">Delete
            <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
              <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0 1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2 2
0 0 2 2h6a2 2 0 0 2 2v4h.5a1 1 0 0 1 1 0 0 1 1v2a1 1 0 0 0 1 1H10a1 1 0 0 0 1 1H7a1 1 0 0
0 1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1 1 1 0v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1 1 1 0v-7a.5.5 0 0 1 1 1 0v7a.5.5 0 0 1 1 1 0v-7z' />
            </svg>
          </button>
        </form>
      </div>
      <!-- // Middle form - to create and edit -->
    </div>
  </div>
</div>

<!-- Edit Publication Modal -->

<div class="modal fade" id="editpub" tabindex="-1" role="dialog">
```



```
<!-- global role check + modal role -->
<div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
  <div class="modal-content">
    <div class="modal-header">
      <h5 class="modal-title" id="editPubLabel">Edit Publication</h5>
      <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
    </div>
    <div class="modal-body">
      <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
        <input type="hidden" name="pubid" id="pubid" value="">
        <div class="form-group">
          <label for="pubtitle">Title</label>
          <textarea class="form-control" name="pubtitle" id="pubtitle" rows="6"
placeholder="Title" required></textarea>
        </div>
        <div class="form-group">
          <label for="publink">Link</label>
          <input type="url" class="form-control" placeholder="https://example.com"
name="publink" id="publink">
        </div>
        <div class="form-group">
          <label for="pubdate">Date</label>
          <input type="date" class="form-control" name="pubdate" id="pubdate">
        </div>
        <div class="input-group">
          <label class="input-group-text" for="pubtype">Type</label>
          <select class="custom-select" name="pubtype" id="pubtype">
            <?php
              $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM publications WHERE
field="type"');
              while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                  echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
                }
              }
            <?>
          </select>
        </div>
        <div class="input-group mt-3">
          <label class="input-group-text" for="signalstype">Signal</label>
          <select class="custom-select" name="signalstype">
            <?php
              $result = mysqli_query($conn, 'SHOW COLUMNS FROM publications WHERE
field="signals"');
              while ($row = mysqli_fetch_row($result)) {
                foreach (explode("'",',', substr($row[1], 6, -2)) as $option) {
                  echo "<option value=\"{$option}\">{$option}</option>";
                }
              }
            <?>
          </select>
        </div>
      </form>
    </div>
  </div>
</div>
```

```
        ?>
        </select>
    </div>
    <hr>
    <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block" name="edit_pub">Edit
Publication</button>
    </form>
</div>
</div>
</div>
</div>
</body>

</html>
```

## A.24 Αρχείο 'manage\_news.php'

```
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php"; ?>

<div class="container">
    <!-- Display an alert if an Action was taken -->
    <?php alertHeader(); ?>
    <div class="justify-content-center align-items-center">
        <a href="createPost.php" class="btn btn-primary float-right mb-3">
            <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="24" height="24"
fill="currentColor" viewBox="0 0 16 16">
                <path fill-rule="evenodd" d="M10.646 6.46a 5.5 0 0 1 .708 0 14 4a 5.5 0 0 1 0
.708 1-1.902 1.902-.829 3.313a 1.5 1.5 0 0 1-1.024 1.073 1.254 14.746 4.358 4.4A 1.5 1.5 0
0 1 5.43 3.377 13.313-.828 10.646 6.46z m-1.8 2.908 1-3.173 7.93a 5.5 0 0 0-.358 3.421-2.57
8.565 8.567-2.57a 5.5 0 0 0 .34-.357 1.794-3.174-3.6-3.6z" />
                <path fill-rule="evenodd" d="M2.832 13.228 8 9a 1 0 1 0-1-1 11-4.228 5.168-
.026 0.086 0.086-.026z" />
            </svg> Create Post
        </a>
        <table class="table table-hover table-dark" id="newstb">
            <thead>
                <tr>
                    <th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell"
onclick="sortTable(1, 'newstb')" style="cursor:pointer;">Author
                        <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
                            <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a 5.5 0 0 0 .5-.5 2.707 13.146
3.147a 5.5 0 0 0 .708-.708 1-4-4a 5.5 0 0 0-.708 0 1-4 4a 5.5 0 1 0 .708 7.08 1 1
2.707 14.5a 5.5 0 0 0 .5 5.5z m-7-14a 5.5 0 0 1 .5 5.5 11.793 13.146-3.147a 5.5 0 0 1
.708 7.08 1-4 4a 5.5 0 0 1-.708 0 1-4-4a 5.5 0 0 1 .708-.708 14 13.293 1.5a 5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
                        </svg>
                    </th>
```

```
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell" onclick="sortTable(2, 'newstb')" style="cursor:pointer;">Title
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell pr-0 text-
nowrap" onclick="sortTable(4, 'newstb')" style="cursor:pointer;">Published
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up ml-3" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell pl-lg-2 pl-
xl-0" onclick="sortTable(5, 'newstb')" style="cursor:pointer;">Created
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-none d-lg-table-cell"
onclick="sortTable(6, 'newstb')" style="cursor:pointer;">Updated
    <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-down-up float-right mt-1" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M11.5 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.70713.146
3.147a.5.5 0 0 0 .708-.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708l11
2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5zm-7-14a.5.5 0 0 1 .5.5v11.793l3.146-3.147a.5.5 0 0 1
.708.708l-4 4a.5.5 0 0 1-.708 0l-4-4a.5.5 0 0 1 .708-.708L4 13.293V1.5a.5.5 0 0 1 .5-
.5z" />
    </svg>
</th>
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell">Edit</th>
<th scope="col" class="position-relative d-table-cell">Delete</th>
</tr>
</thead>
<!-- PHP code to Get News -->
<?php getAllPosts(); ?>
```

```
</table>
</div>
</div>

<!-- Footer Seperate Because of CKEditor -->

<footer class="py-5 bg-dark">
  <div class="container-fluid">
    <p class="m-0 text-center text-white">Copyright &copy; ELSEM 2020</p>
  </div>
</footer>

<!-- Bootstrap core JavaScript-->
<script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/ckeditor/4.8.0/ckeditor.js"></script>
<script src="../static/js/jquery.min.js"></script>
<script src="../static/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
<script src="../static/js/sort.js"></script>

<!-- Include Modals -->

<!-- Delete News Modal -->

<div class="modal fade" id="deletenews" tabindex="-1" role="dialog">
  <div class="modal-dialog modal-dialog-centered" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <h5 class="modal-title" id="newsformLabel">Please Confirm</h5>
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal"
id="modalclose"><span>&times;</span></button>
      </div>
      <div class="modal-body text-center">
        <p class="font-weight-bold">Are you sure you want to delete this News Post?</p>
        <p class="font-italic font-weight-light" id="news_paragraph"></p>
        <form action="includes/admin_functions.inc.php" method="post">
          <input type="hidden" name="news_id" id="news_id" value="">
          <button type="submit" class="btn btn-block btn-danger float-right"
name="delete_news">Delete
            <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
              <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2 2
0 0 2 2h6a2 2 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0 0
0-1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1 0v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1 0v-7a.5.5 0 0 1 8 5zm3 .5a.5.5 0 0 0-1 0v7a.5.5 0 0 1 0v-7z' />
            </svg>
          </button>
        </form>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

```
</div>

<!-- Custom JavaScript, must be after modals to work -->
<script>
  // Edit Modal
  $(''.editnews').on('click', function() {
    $tr = $(this).closest('tr');
    var data = $tr.children("td").map(function() {
      return $(this).text();
    }).get();
    localStorage.setItem("postid", data[0]);
    localStorage.setItem("posttitle", data[2]);
    localStorage.setItem("postbody", data[3]);
    localStorage.setItem("postpublish", data[4]);
    localStorage.setItem("edit", true);
    window.location.href = "createPost.php";
  });
  // Delete Modal
  $(document).ready(function() {
    $(''.deletenews').on('click', function() {
      $('#deletenews').modal('show');

      $tr = $(this).closest('tr');
      var data = $tr.children("td").map(function() {
        return $(this).text();
      }).get();

      console.log(data);
      $('#news_id').val(data[0]);
      var paragraph = document.getElementById("news_paragraph");
      paragraph.innerHTML = data[2];
    });
  });
</script>
</body>

</html>
```

## A.25 Αρχείο 'createPost.php'

```
<!-- Create Post moved to New Page because of CKEditor modal functionality problems -->
<?php define('admin_header', true);
include_once "includes/header.php";
browser_check(); ?>
<div class="container" id="addnews">
  <div class="card">
    <div class="card-header">
      <h5 id="newsAddLabel">Add News Post</h5>
    </div>
```

```
<div class="card-body">
  <form method="post" enctype="multipart/form-data"
action="includes/admin_functions.inc.php">
    <input type="hidden" name="user_id" id="user_id" value="<?php echo
$_SESSION['uid']; ?>">
    <input type="hidden" name="news_id" id="news_id" value="">
    <div class="container mb-2">
      <input type="text" class="container" name="news_title"
placeholder="Title" id="news_title" required>
    </div>
    <div class="container">
      <textarea name="news_body" id="news_body" cols="30" rows="10"
required></textarea>
    </div>
    <div class="container mt-2">
      <label for="news_publish" class="float-right">
        Publish
        <input type="checkbox" value="1" name="news_publish"
id="news_publish">&nbsp;
      </label>
      <label>Upload Image:</label>
      <input type="file" name="news_image" id="news_image">
    </div>
    <div class="container"><button type="submit" class="btn-primary float-
right mt-2 rounded" id="newsbtn" name="add_news">Create</button></div>
  </form>
</div>
</div>
</div>
<!-- Footer Seperate Because of CKEditor -->
<footer class="py-5 bg-dark">
  <div class="container-fluid">
    <p class="m-0 text-center text-white">Copyright &copy; ELSEM 2020</p>
  </div>
</footer>
<!-- Bootstrap core JavaScript-->
<script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/ckeditor/4.8.0/ckeditor.js"></script>
<script src="../../static/js/jquery.min.js"></script>
<script src="../../static/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
<!-- Custom JavaScript -->
<script>
  // Replace Text Editor
  CKEDITOR.replace('news_body');
  // If Editing Get localStorage Variables
  if (localStorage.getItem("edit") == 'true') {
    const postid = localStorage.getItem("postid");
    const posttitle = localStorage.getItem("posttitle");
    const postbody = localStorage.getItem("postbody");
    const postpublish = localStorage.getItem("postpublish");
```

```
// Replace Fields
$('#news_id').val(postid);
$('#news_title').val(posttitle);
if (postpublish == 'Yes') {
    document.getElementById('news_publish').checked = true;
} else {
    document.getElementById('news_publish').checked = false;
}
CKEDITOR.instances['news_body'].setData(postbody);
const btn = document.getElementById('newsbtn');
btn.textContent = 'Edit';
btn.name = 'update_news';
// Clear localStorage
localStorage.clear();
}
</script>
</body>

</html>
```

## A.26 Αρχείο 'admin\_functions.inc.php'

```
// Session Check
<?php
include('../config.inc.php');
if (session_id() == '') {
    session_start();
}
if (!isset($_SESSION['role']) || $_SESSION["role"] != 'Admin') {
    header('location: ../../index.php');
}
// Variables
$errors = array();
```

### A.26.1 Get Members Function

```
function getMembers()
{
    global $conn;
    //Make an Array with Users
    $sql = "SELECT * FROM users";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $members = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    //Display each value of Array inside a Table Row
    foreach ($members as $member) {
        echo "<tbody>
        <tr>
            <td class='d-none'>" . $member['uid'] . "</td>
            <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $member['firstname'] . "</td>
            <td class='d-none d-sm-table-cell'>" . $member['lastname'] . "</td>
```

```
        <td class='d-table-cell'>" . $member['email'] . "</td>
        <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $member['role'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['title'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['details'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['department'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['phone'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['website'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $member['grouping'] . "</td>
        <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-secondary
editmember' data-toggle='modal'>
            <svg width='16' height='16' fill='currentColor' viewBox='0 0 16
16'>
                <path fill-rule='evenodd' d='M12.854.146a.5.5 0 0 0-.707 0L10.5
1.793 14.207 5.511.647-1.646a.5.5 0 0 0-.7081-3-3zm.646 6.061L9.793 2.5 3.293
9H3.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.207l6.5-6.5zm-7.468 7.468A.5.5 0 0 1 6 13.5V13h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V12h-.5a.5.5 0
0 1-.5-.5V11h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V10h-.5a.499.499 0 0 1-.175-.032l-.179.178a.5.5 0 0 0-
.11.168l-2 5a.5.5 0 0 0 .65.65l5-2a.5.5 0 0 0 .168-.11l.178-.178z' />
            </svg></button></td>
        <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-danger
deletemember' data-toggle='modal'>
            <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
                <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2
2 0 0 0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 0 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0
0 0-1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 0v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 0v-7a.5.5 0 0 1 8 5zm3 .5a.5.5 0 0 0-1 0v7a.5.5 0 0 1 0v-7z' />
            </svg></button></td>
        </td>
    </tr>
</tbody>";
    }
}
```

## A.26.2 Add Members Function

```
if (isset($_POST['reg_user'])) {

    // Define Variables
    $firstname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberfirst']);
    $lastname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberlast']);
    $email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['membermail']);
    $password_1 = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberpass1']);
    $password_2 = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberpass2']);
    $role = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['memberrole']);

    // Form validation: Ensure that the form is correctly filled
    // This is set to REQUIRED in HTML as well for Client Side validation

    if (empty($firstname)) {
```



```
        array_push($errors, "First Name is missing");
    }
    if (empty($lastname)) {
        array_push($errors, "Last Name is missing");
    }
    if (empty($email)) {
        array_push($errors, "Email is missing");
    }
    if (empty($password_1)) {
        array_push($errors, "Password is missing");
    }
    if ($password_1 != $password_2) {
        array_push($errors, "Passwords do not match");
    }
    if (empty($role)) {
        array_push($errors, "Please select a role");
    }

    // Ensure that no user is Registered Twice.
    // Email should be unique
    $user_check_query = "SELECT * FROM users WHERE email='$email' LIMIT 1";
    $result = mysqli_query($conn, $user_check_query);
    $user = mysqli_fetch_assoc($result);

    // If user exists
    if ($user['email'] === $email) {
        array_push($errors, "User already exists");
    }
    // Register user If there are no Errors in the form
    if (count($errors) == 0) {
        $password = password_hash($password_1, PASSWORD_DEFAULT); //encrypt the
password before saving in the database
        $query = "INSERT INTO users (firstname, lastname, email, role, grouping, pwd,
created_at, updated_at)
        VALUES('$firstname', '$lastname', '$email', '$role', 'Other', '$password',
now(), now())";
        mysqli_query($conn, $query);
        header('location: ../manage_members.php?success=Successfully Added Member!');
        exit();
    } else {
        header('location: ../manage_members.php?alert=' . implode(',', $errors));
        exit();
    }
}
```

### A.26.3 Edit Members Function

```
if (isset($_POST['edit_user'])) {

    // Define Variables
```

```
$uid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['update_id']);
$firstname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['firstname']);
$lastname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['lastname']);
$email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['email']);
$role = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['roles']);
$title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['title']);
$details = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['details']);
$grouping = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['grouping']);
$department = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['department']);
$phone = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['phonefull']);
$website = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['website']);

// Form validation: Ensure that the form is correctly filled
// This is set to REQUIRED in HTML as well for Client Side validation

if (empty($firstname)) {
    array_push($errors, "First Name is missing");
}
if(empty($lastname)) {
    array_push($errors, "Last Name is missing");
}
if (empty($email)) {
    array_push($errors, "Email is missing");
}
if (empty($role)) {
    array_push($errors, "Please select a role");
}

// If Phone is Zero enter empty string to Database
if ($phone == "0") {
    $phone = "";
}

// Update Database if there are no errors in the form

if (count($errors) == 0) {
    $query = "UPDATE users SET firstname='$firstname', lastname='$lastname',
email='$email', role='$role', title='$title', grouping='$grouping', details='$details',
department='$department', phone='$phone', website='$website', updated_at=now() WHERE
uid='$uid'";
    mysqli_query($conn, $query);
    header('location: ../manage_members.php?success=Member successfully edited!');
    exit();
} else {
    header('location: ../manage_members.php?alert=' . implode(',\n', $errors));
    exit();
}
}
```

## A.26.4 Delete Members Function

```
if (isset($_POST['delete_user'])) {
    $uid = $_POST['member_id'];
    $sql = "DELETE FROM users WHERE uid=$uid";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header("location: ../manage_members.php?alert=Member successfully deleted!");
        exit(0);
    } else {
        header('location: ../manage_members.php?alert=Cannot Delete, this member has
News Posts. Please edit permissions instead.');
```

## A.26.5 Get Stations Function

```
function getStation()
{
    global $conn;
    //Make an Array with Stations
    $sql = "SELECT * FROM stations";
    $result = $conn->query($sql);
    //Display each value of Array inside a Table Row
    while ($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tbody>
        <tr>
        <td class='d-none'>" . $row['sid'] . "</td>
        <td class='d-none d-sm-table-cell'>" . $row['codename'] . "</th>
        <td class='d-none'>" . $row['bbnetId'] . "</td>
        <td class='d-table-cell'>" . $row['stationname'] . "</td>
        <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $row['lat'] . "</td>
        <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $row['lng'] . "</td>
        <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $row['alt'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $row['stationlink'] . "</td>
        <td class='d-none'>" . $row['activity'] . "</td>
        <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-secondary
editstation' data-toggle='modal'>
        <svg width='16' height='16' fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
        <path fill-rule='evenodd' d='M12.854 14.646a.5.5 0 0 0-.707 0L10.5 1.793
14.207 5.511.647-1.646a.5.5 0 0 0-.708 0L8 1.793a.5.5 0 0 0-.707 0L5.5 1.793
0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.20716.5-
6.5zm-7.468 7.468a.5.5 0 0 1 6 13.5V13h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V12h-.5a.5.5 0 0 1-.5-
.5V11h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V10h-.5a.499.499 0 0 1-.175-.0321-.179.178a.5.5 0 0 0-
.11.1681-2 5a.5.5 0 0 0 .65.6515-2a.5.5 0 0 0 .168-.111.178-.178z' />
        </svg></button></td>
        <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-danger
deletestation' data-toggle='modal'>
        <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
```

```
        <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2
2 0 0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 0 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0
0 0-1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 0v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zm8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 0v-7a.5.5 0 0 1 8 5zm .5a.5.5 0 0 0-1 0v7a.5.5 0 0 1 0v-7z' />
        </svg></button></td>
    </td>
</tr>
</tbody>";
}
}
```

### A.26.6 Add Station to Database Function

```
if (isset($_POST['add_station'])) {
    //Variables
    $sname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['stationname']);
    $codename = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['codename']);
    $bbnet = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['bbnetId']);
    $lat = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['lat']);
    $lng = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['lng']);
    $alt = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['alt']);
    $stationlink = "http://bbnet.gein.noa.gr/Stations_info/" . $bbnet . "/" . $bbnet .
    ".html";
    $activity = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['status']);
    //Inserting Data
    if (count($errors) == 0) {
        $query = "INSERT INTO stations (codename, bbnetId, stationname, lat, lng, alt,
stationlink, activity) VALUES ('$codename', '$bbnet', '$sname', '$lat', '$lng', '$alt',
'$stationlink', '$activity)";
        mysqli_query($conn, $query);
        header('location: ../index.php?success=Station successfully edited!');
        exit();
    } else {
        header('location: ../index.php?alert=' . implode(',\n', $errors));
        exit();
    }
}
}
```

### A.26.7 Delete Station Function

```
if (isset($_POST['delete_station'])) {
    $sid = $_POST['stationid'];
    $sql = "DELETE FROM stations WHERE sid=$sid";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header("location: ../index.php?alert=Station successfully deleted!");
        exit();
    } else {
        header('location: ../index.php?alert=Oops, Something went wrong!');
    }
}
}
```

## A.26.8 Edit Station Function

```
if (isset($_POST['edit_station'])) {
    $sid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['station']);
    $stationname = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['station_name']);
    $codename = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['code_name']);
    $bbnetId = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['bbnet_Id']);
    $lat = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['latitude']);
    $lng = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['longitude']);
    $alt = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['altitude']);
    $stationlink = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['station_link']);
    $activity = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['activity']);

    if (empty($stationname)) {
        array_push($errors, "Station Name is missing");
    }

    // Update Database if there are no errors in the form
    if (count($errors) == 0) {
        $query = "UPDATE stations SET stationname='$stationname', codename='$codename',
bbnetId='$bbnetId', lat='$lat', lng='$lng', alt='$alt', stationlink='$stationlink',
activity='$activity' WHERE sid='$sid'";
        mysqli_query($conn, $query);
        header('location: ../index.php?success=Station successfully edited!');
        exit();
    } else {
        header('location: ../index.php?alert=' . implode(',\n', $errors));
        exit();
    }
}
```

## A.26.9 Get News Function

```
function getAllPosts()
{
    global $conn;
    // Admin can view all news
    // Member can only view their news
    if ($_SESSION['role'] == "Admin") {
        $sql = "SELECT * FROM posts ORDER BY updated_at DESC ";
    } elseif ($_SESSION['role'] == ("Member" || "Team")) {
        $user_id = $_SESSION['uid'];
        $sql = "SELECT * FROM posts WHERE user_id=$user_id ";
    }
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $posts = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($posts as $post) {
        $post['author'] = getPostAuthorById($post['user_id']);
        if ($post['published'] == '1') {
```

```
        $pub = 'Yes';
    } else {
        $pub = 'No';
    }
    echo "<tbody>
        <tr>
            <td class='d-none'>" . $post['id'] . "</td>
            <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $post['author'] . "</td>
            <td class='d-table-cell'>" . $post['title'] . "</td>
            <td class='d-none'>" . $post['body'] . "</td>
            <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $pub . "</td>
            <td class='d-none d-lg-table-cell pl-xl-0 pl-lg-2'>" . $post['created_at']
        . "</td>

            <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $post['updated_at'] . "</td>
            <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-secondary
editnews'>

                <svg width='16' height='16' fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
                <path fill-rule='evenodd' d='M12.854 14.646a.5.5 0 0 0-.707 0L10.5 1.793
14.207 5.511.647-1.646a.5.5 0 0 0-.708 1-3.3zm.646 6.061L9.793 2.5 3.293 9H3.5a.5.5 0
0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.5h.5a.5.5 0 0 1 .5.5v.207l6.5-
6.5zm-7.468 7.468A.5.5 0 0 1 6 13.5V13h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V12h-.5a.5.5 0 0 1-.5-
.5V11h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V10h-.5a.499.499 0 0 1-.175-.032l-.179.178a.5.5 0 0 0-
.11.168l-2 5a.5.5 0 0 0 .65.65l5-2a.5.5 0 0 0 .168-.11l.178-.178z' />
                </svg></button></td>

            <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-danger
deletenews' data-toggle='modal'>
                <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
                <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 0 1 1H3v9a2 2 0
0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 0 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0 0
0-1 1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1 0v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1 0v-7A.5.5 0 0 1 8 5zm3 .5a.5.5 0 0 0-1 0v7a.5.5 0 0 1 0v-7z' />
                </svg></button></td>
        </tr>
    </tbody>";
    }
}
```

#### A.26.10 Last Name instead of User ID Function

```
function getPostAuthorById($user_id)
{
    global $conn;
    //Returns Lastname of post creator
    $sql = "SELECT lastname FROM users WHERE uid=$user_id";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    if ($result) {
        // return lastname
        return mysqli_fetch_assoc($result)['lastname'];
    } else {
```

```
        return null;
    }
}
```

### A.26.11 Create News Post Funtion

```
if (isset($_POST['add_news'])) {
    // News Variables
    global $conn;
    $featured_image = "";
    $user_id = $_POST['user_id'];
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_title']);
    $body = htmlentities(mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_body']));
    if (isset($_POST['news_publish'])) {
        $published = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_publish']);
    } else {
        $published = 0;
    }

    // Receives a string like 'Some Sample String'
    // and returns 'some-sample-string'

    $slug = strtolower($title);
    $slug = preg_replace('/[^A-Za-z0-9-]+/', '-', $slug);

    // Validate form
    if (empty($title)) {
        array_push($errors, "Post title is required");
    }
    if (empty($body)) {
        array_push($errors, "Post body is required");
    }

    // Ensure that no post is saved twice.
    $post_check_query = "SELECT * FROM posts WHERE slug='$slug' LIMIT 1";
    $result = mysqli_query($conn, $post_check_query);

    if (mysqli_num_rows($result) > 0) { // if post exists
        array_push($errors, "A post with that title already exists.");
    }

    // Image Upload if New Image is Selected
    $file = $_FILES['news_image'];
    $imgName = $_FILES['news_image']['name'];
    $tmp = $_FILES['news_image']['tmp_name'];
    $size = $_FILES['news_image']['size'];
    $error = $_FILES['news_image']['error'];
    $type = $_FILES['news_image']['type'];

    $fileExt = explode('.', $imgName);
    $extension = strtolower(end($fileExt));
```

```
$allowed = array('jpg', 'jpeg', 'png');

if (in_array($extension, $allowed)) {
    if ($error === 0) {
        if ($size < 10000000) {
            $fileName = $slug . '.' . $extension;
            $target = '../static/images/' . $fileName;
            move_uploaded_file($tmp, $target);
            $featured_image = $fileName;
        } else {
            array_push($errors, 'Your file is too big.');
```

```
        }
    } else {
        array_push($errors, 'There was an error uploading your file.');
```

```
    } else {
        array_push($errors, 'You cannot upload files of this type.');
```

```
    // Create post if there are no errors in the form
```

```
    if (count($errors) == 0) {
        $query = "INSERT INTO posts (user_id, title, slug, body, published, image,
created_at, updated_at) VALUES ('$user_id', '$title', '$slug', '$body', '$published',
'$featured_image', now(), now());"
```

```
        if (mysqli_query($conn, $query)) {
            // If post created successfully
            header('location: ../manage_news.php?success=Post created successfully.');
```

```
            exit();
        } else {
            header('location: ../manage_news.php?alert=Query Error.');
```

```
            exit();
        }
    }
} else {
```

```
    header('location: ../manage_news.php?alert=' . implode(', ', $errors));
    exit();
}
}
```

### A.26.12 Edit News Post Funtion

```
if (isset($_POST['update_news'])) {
    global $conn;
    $newsid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_id']);
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_title']);
    $body = htmlentities(mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_body']));
    $published = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_publish']);
    // Receives a string like 'Some Sample String'
    // and returns 'some-sample-string'
    $slug = strtolower($title);
    $slug = preg_replace('/[^A-Za-z0-9-]+/', '-', $slug);
```



```
if (empty($title)) {
    array_push($errors, "Post title is required");
}
if (empty($body)) {
    array_push($errors, "Post body is required");
}
// Image Upload if New Image is Selected
if ($_FILES['news_image']['name'] !== '') {
    $file = $_FILES['news_image'];
    $imgName = $_FILES['news_image']['name'];
    $tmp = $_FILES['news_image']['tmp_name'];
    $size = $_FILES['news_image']['size'];
    $error = $_FILES['news_image']['error'];
    $type = $_FILES['news_image']['type'];

    $fileExt = explode('.', $imgName);
    $extension = strtolower(end($fileExt));
    $allowed = array('jpg', 'jpeg', 'png');

    if (in_array($extension, $allowed)) {
        if ($error === 0) {
            if ($size < 10000000) {
                $fileName = $slug . '.' . $extension;
                $target = '../static/images/' . $fileName;
                move_uploaded_file($tmp, $target);
                $featuredimg = $fileName;
            } else {
                array_push($errors, 'Your file is too big.');
```

```
    } else {
        header('location: ../manage_news.php?alert=Something went wrong.');
```

```
        exit();
    }
} else {
    header('location: ../manage_news.php?alert=' . implode(', ', $errors));
    exit();
}
}
```

### A.26.13 Delete News Post Function

```
if (isset($_POST['delete_news'])) {
    $news_id = $_POST['news_id'];
    global $conn;
    $sql = "DELETE FROM posts WHERE id=$news_id";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header("location: ../manage_news.php?alert=Post successfully deleted.");
        exit(0);
    } else {
        header("location: ../manage_news.php?alert=Something went wrong.");
    }
}
```

### A.26.14 Get Publications Function

```
function getAllPubs()
{
    global $conn;
    if ($_SESSION['role'] == "Admin") {
        $sql = "SELECT * FROM publications";
    }
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $pubs = mysqli_fetch_all($result, MYSQLI_ASSOC);
    foreach ($pubs as $pub) {
        echo "<tbody>
<tr>
    <td class='d-none'>" . $pub['pid'] . "</td>
    <td class='d-table-cell'>" . $pub['title'] . "</td>
    <td class='d-none'>" . $pub['link'] . "</td>
    <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $pub['type'] . "</td>
    <td class='d-none d-lg-table-cell'>" . $pub['date'] . "</td>
    <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-secondary
editpub' data-toggle='modal'>
    <svg width='16' height='16' fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
    <path fill-rule='evenodd' d='M12.854 14.646 5.5 0 0 0-.707 0L10.5 1.793
14.207 5.511 6.47-1.646 5.5 0 0 0-.708 1-3 3zm 6.061 19.793 2.5 3.293 9H3.5a 5.5 0
0 1 .5 5v.5h.5a 5.5 0 0 1 .5 5v.5h.5a 5.5 0 0 1 .5 5v.207 16.5-
6.5zm-7.468 7.468 A 5.5 0 0 1 6 13.5V13h-.5a 5.5 0 0 1-.5-.5V12h-.5a 5.5 0 0 1-.5-
```

```
.5V11h-.5a.5.5 0 0 1-.5-.5V10h-.5a.499.499 0 0 1-.175-.032l-.179.178a.5.5 0 0 0-
.11.168l-2 5a.5.5 0 0 0 .65.65l5-2a.5.5 0 0 0 .168-.11l.178-.178z' />
    </svg></button></td>
    <td class='d-table-cell'><button type='button' class='btn btn-danger
deletepub' data-toggle='modal'>
    <svg xmlns='http://www.w3.org/2000/svg' width='16' height='16'
fill='currentColor' viewBox='0 0 16 16'>
    <path fill-rule='evenodd' d='M2.5 1a1 1 0 0 0-1 1v1a1 1 0 0 1 1H3v9a2 2 0 0
0 2 2h6a2 2 0 0 0 2-2V4h.5a1 1 0 0 0 1-1V2a1 1 0 0 0-1-1H10a1 1 0 0 0-1-1H7a1 1 0 0 0-1
1H2.5zm3 4a.5.5 0 0 1 .5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1 .5-.5zM8 5a.5.5 0 0 1
.5.5v7a.5.5 0 0 1-1 1v-7a.5.5 0 0 1 .5.5zM8 5a.5.5 0 0 1 1 1v-7a.5.5 0 0 1 1 1v-7z' />
    </svg></button></td>
</tr>
</tbody>";
}
```

## A.26.15 Add New Publication Function

```
if (isset($_POST['add_pub'])) {

    // Define Variables
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['title']);
    $link = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['link']);
    $date = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['date']);
    $date = date('Y-m-d', strtotime(str_replace('-', '/', $date))); //SQL Format
Conversion
    $type = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['type']);

    // Form validation: Ensure that the form is correctly filled
    // This is set to REQUIRED in HTML as well for Client Side validation

    if (empty($title)) {
        array_push($errors, "Title Name is missing");
    }
    if (empty($date)) {
        array_push($errors, "Date is missing");
    }
    if (empty($type)) {
        array_push($errors, "Type is missing");
    }

    // Ensure that no publication is Registered Twice.
    // Email should be unique
    $title_check_query = "SELECT * FROM publications WHERE title='$title' LIMIT 1";
    $result = mysqli_query($conn, $title_check_query);
    $publication = mysqli_fetch_assoc($result);

    // If user exists
    if ($publication['title'] === $title) {
```

```
        array_push($errors, "Publication already exists");
    }
    // Register user If there are no Errors in the form
    if (count($errors) == 0) {
        $query = "INSERT INTO publications (title, type, date, link)
            VALUES('$title', '$type', '$date', '$link')";
        mysqli_query($conn, $query);
        header('location: ../manage_pub.php?success=Post successfully created!');
        exit();
    } else {
        header('location: ../manage_pub.php?alert=' . implode(',', $errors));
        exit();
    }
}
```

#### A.26.16 Delete Publication Funtion

```
if (isset($_POST['delete_pub'])) {
    $pid = $_POST['publication_id'];
    $sql = "DELETE FROM publications WHERE pid=$pid";
    if (mysqli_query($conn, $sql)) {
        header("location: ../manage_pub.php?alert=Publication successfully deleted!");
        exit(0);
    }
    header("location: ../manage_pub.php?alert=Oops, something went wrong!");
}
```

#### A.26.17 Edit Publication Funtion

```
if (isset($_POST['edit_pub'])) {

    $pid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['pubid']);
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['pubtitle']);
    $type = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['pubtype']);
    $link = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['publink']);
    $date = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['pubdate']);
    $date = date('Y-m-d', strtotime(str_replace('-', '/', $date))); //SQL Format
Conversion

    // Form validation: Ensure that the form is correctly filled
    // This is set to REQUIRED in HTML as well for Client Side validation
    if (empty($title)) {
        array_push($errors, "Title is missing");
    }

    // Update Database if there are no errors in the form

    if (count($errors) == 0) {
```

```
    $query = "UPDATE publications SET title='$title', type='$type', link='$link',
date='$date' WHERE pid='$pid'";
    mysqli_query($conn, $query);
    header('location: ../manage_pub.php?success=Publication successfully edited!');
    exit();
} else {
    header('location: ../manage_pub.php?alert=' . implode(',\n', $errors));
    exit();
}
}
```

## A.26.18 Other Functions

//Alert Header

```
function alertHeader()
{
    if (isset($_GET['alert'])) {
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-
danger" data-dismiss="alert">' . $_GET['alert'] . '<span class="float-
right">&times;</span></button>';
    } elseif (isset($_GET['success'])) {
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-
success" data-dismiss="alert">' . $_GET['success'] . '<span class="float-
right">&times;</span></button>';
    }
}
```

// Truncate

```
function truncate($text, $chars = 210)
{
    if (strlen($text) <= $chars) {
        return $text;
    }
    $text = $text . " ";
    $text = substr($text, 0, $chars);
    $text = substr($text, 0, strrpos($text, ' '));
    $text = $text . "...";
    return $text;
}
```

// Browser Check

```
function browser_check()
{
    if (strpos($_SERVER['HTTP_USER_AGENT'], 'Safari') &&
!strpos($_SERVER['HTTP_USER_AGENT'], 'Chrome')) {
```

```
        echo '<button type="button" class="btn btn-block font-weight-bold alert btn-  
danger" data-dismiss="alert">For best user experience please use Firefox, Opera or  
Chrome browsers.<span class="float-right">&times;</span></button>';  
    }  
}
```

#### A.26.19 Αρχείο 'news.inc.php'

```
<?php  
include '../config.inc.php';  
if (session_id() == '') {  
    session_start();  
}  
if (!isset($_SESSION['role']) || $_SESSION["role"] != 'Admin') {  
    header('location: ../../index.php');  
}  
  
$errors = array();  
  
// Create News  
if (isset($_POST['add_news'])) {  
    // News Variables  
    global $conn;  
    $featured_image = "";  
    $user_id = $_POST['user_id'];  
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_title']);  
    $body = htmlentities(mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_body']));  
    if (isset($_POST['news_publish'])) {  
        $published = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['news_publish']);  
    } else {  
        $published = 0;  
    }  
  
    // Receives a string like 'Some Sample String'  
    // and returns 'some-sample-string'  
  
    $slug = strtolower($title);  
    $slug = preg_replace('/[^A-Za-z0-9-]+/', '-', $slug);  
  
    // Validate form  
    if (empty($title)) {  
        array_push($errors, "Post title is required");  
    }  
    if (empty($body)) {  
        array_push($errors, "Post body is required");  
    }  
  
    // Ensure that no post is saved twice.  
    $post_check_query = "SELECT * FROM posts WHERE slug='$slug' LIMIT 1";  
    $result = mysqli_query($conn, $post_check_query);
```

```
if (mysqli_num_rows($result) > 0) { // if post exists
    array_push($errors, "A post with that title already exists.");
}

// Image Upload if New Image is Selected
$file = $_FILES['news_image'];
$imgName = $_FILES['news_image']['name'];
$tmp = $_FILES['news_image']['tmp_name'];
$size = $_FILES['news_image']['size'];
$error = $_FILES['news_image']['error'];
$type = $_FILES['news_image']['type'];

$fileExt = explode('.', $imgName);
$extension = strtolower(end($fileExt));
$allowed = array('jpg', 'jpeg', 'png');

if (in_array($extension, $allowed)) {
    if ($error === 0) {
        if ($size < 10000000) {
            $fileName = $slug . '.' . $extension;
            $target = '../static/images/' . $fileName;
            move_uploaded_file($tmp, $target);
            $featured_image = $fileName;
        } else {
            array_push($errors, 'Your file is too big.');
```

```
        }
    } else {
        array_push($errors, 'There was an error uploading your file.');
```

```
    }
} else {
    array_push($errors, 'You cannot upload files of this type.');
```

```
}
```

```
// Create post if there are no errors in the form
```

```
if (count($errors) == 0) {
```

```
    $query = "INSERT INTO posts (user_id, title, slug, body, published, image,
created_at, updated_at) VALUES ('$user_id', '$title', '$slug', '$body', '$published',
'$featured_image', now(), now());";
```

```
    if (mysqli_query($conn, $query)) {
```

```
        // If post created successfully
```

```
        header('location: ../manage_news.php?success=Post created successfully.');
```

```
        exit();
```

```
    } else {
```

```
        header('location: ../manage_news.php?alert=Query Error.');
```

```
        exit();
```

```
    }
```

```
} else {
```

```
    header('location: ../manage_news.php?alert=' . implode(', ', $errors));
```

```
        exit();
    }
}

// Edit News
if (isset($_POST['update_news'])) {
    global $conn;
    $newsid = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['newsid']);
    $title = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['newstitle']);
    $body = htmlentities(mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['ckeditor']));
    $published = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['publish']);
    // Receives a string like 'Some Sample String'
    // and returns 'some-sample-string'
    $slug = strtolower($title);
    $slug = preg_replace('/[^A-Za-z0-9-]+/', '-', $slug);

    if (empty($title)) {
        array_push($errors, "Post title is required");
    }
    if(empty($body)) {
        array_push($errors, "Post body is required");
    }
    // Image Upload if New Image is Selected
    $file = $_FILES['newsimage'];
    $imgName = $_FILES['newsimage']['name'];
    $tmp = $_FILES['newsimage']['tmp_name'];
    $size = $_FILES['newsimage']['size'];
    $error = $_FILES['newsimage']['error'];
    $type = $_FILES['newsimage']['type'];

    $fileExt = explode('.', $imgName);
    $extension = strtolower(end($fileExt));
    $allowed = array('jpg', 'jpeg', 'png');

    if (in_array($extension, $allowed)) {
        if ($error === 0) {
            if ($size < 10000000) {
                $fileName = $slug . '.' . $extension;
                $target = '../static/images/' . $fileName;
                move_uploaded_file($tmp, $target);
                $featured_image = $fileName;
            } else {
                array_push($errors, 'Your file is too big.');
```



```
// register news if there are no errors in the form
if (count($errors) == 0) {
    $query = "UPDATE posts SET title='$title', slug='$slug',
image='$featuredimg',body='$body', published='$published', updated_at=now() WHERE
id='$newsid'";
    if (mysqli_query($conn, $query)) {
        header('location: ../manage_news.php?success=Post updated successfully.');
```

```
        exit(0);
    } else {
        header('location: ../manage_news.php?alert=Something went wrong.');
```

```
        exit();
    }
} else {
    header('location: ../manage_news.php?alert=' . implode(', ', $errors));
    exit();
}
}
```

## A.27 Αρχείο 'noAnalysis.php'

```
<?php
include_once "../config.inc.php";

// Read Cookies
$target_div = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['target_div']);
if ($target_div == "0") {
    $target_div = "";
}
$channels = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_channel' .
$target_div]);
$station = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_station' .
$target_div]);
$date = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_stDate' . $target_div]);
$dateEnd = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_stDateEnd' .
$target_div]);

if ($channels == "chall") {
    $channelArray = ["ch1", "ch2", "ch3", "ch4", "ch5", "ch6"];
    $channels = implode(", ", $channelArray);
}
$stationArray = explode(',', $station);
$station = implode("'", "'", $stationArray);
```

```
// Make Querie

$sql = "SELECT station, moment, $channels FROM `measurements` WHERE DATE(moment)
BETWEEN '$date' AND '$dateEnd' AND station IN ('$station')";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

$start = true;
$data = []; // start of the 2 dimensional array
$moment = array();
$ch1 = array();

while ($row = mysqli_fetch_array($result, MYSQLI_ASSOC)) {
    $data[] = $row;
}
$response = [];
$response['data'] = $data;
echo json_encode($response);
mysqli_close($conn);
```

## A.28 Αρχείο 'analysisPy.php'

```
<?php
include_once "../config.inc.php";

$analysis = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['analysis']);
$channels = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_channel']);
$station = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_station']);
$date = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_stDate']);
$dateEnd = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_stDateEnd']);
$channelName = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['channel_Name']);

$line = 'python ../static/python/' . $analysis . '.py ' . $station . ' ' . $channels .
' ' . $date . ' ' . $dateEnd . ' ' . $channelName;
$command = escapeshellcmd($line);
$output = json_decode(shell_exec($command), true);
echo json_encode($output);
```

## A.29 Αρχείο 'zipcsv.php'

```
<?php
```

```
// Load the database configuration file
include_once '../config.inc.php';
include 'vendor/autoload.php';

// Read Cookies
$multi = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['multi']);
if ($multi == "plot") {
    $target_div = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['target_div']);
    if ($target_div == "0") {
        $target_div = "";
    }
    $station = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_station' .
$target_div]);
    $date = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_stDate' .
$target_div]);
} else {
    $target_div = "";
    $date = date('Y-m-d');
    $station = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_station' .
$target_div]);
}

// Fetch records from database
$stationArray = explode(',', $station);
$station = implode("", '', $stationArray);
$stationCount = count($stationArray);

// Create array for Zip Files
$zipFiles = array();

// create your zip file
$zipname = $date . '.zip'; // May need to change to DoY
$zip = new ZipArchive;

$zip->open($zipname, ZipArchive::CREATE);

// Loop through station files
foreach ($stationArray as $station) {
```

```
// Start loop if request from downloader
if ($multi == 'downloader') {
    // Starting Date
    $dateFrom = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_dateFrom']);
    $begin = DateTime::createFromFormat('Y-m-d', $dateFrom);
    // Ending Date
    $dateTo = mysqli_real_escape_string($conn, $_COOKIE['selected_dateTo']);
    $end = DateTime::createFromFormat('Y-m-d', $dateTo);
    $end = $end->modify('+1 day'); // Add one day to create proper period

    // Loop
    $interval = DateInterval::createFromDateString('1 day');
    $period = new DatePeriod($begin, $interval, $end);
} elseif ($multi == 'plot') {
    // Change to Datetime to Avoid bugs in later string conversion
    $date = DateTime::createFromFormat('Y-m-d', $date);
    $period = array($date);
}
foreach ($period as $date) {
    // Datetime to String Conversion
    $date = $date->format('Y-m-d');

    // Create a Temporary File
    $fd = fopen('php://memory', 'w');
    if (false === $fd) {
        die('Failed to create temporary file');
    }
    // Measurements Query
    $query = $conn->query("SELECT moment, ch1, ch2, ch3, ch4, ch5, ch6 FROM
`measurements` JOIN stations ON measurements.station = stations.sid WHERE
DATE(moment)='$date' AND station IN ('$station')");
    if ($query->num_rows > 0) {
        $delimiter = ",";
        // Add fields to first row
        $fields = array('MOMENT');
        $nameQuery = $conn->query("SELECT name FROM channels");
        while ($row = $nameQuery->fetch_row()) {
            array_push($fields, $row[0]);
        }
        // Write to CSV
```

```
fputcsv($fd, $fields, $delimiter);

// Output each row of the data, format line as csv and write to file
pointer
while ($row = $query->fetch_assoc()) {
    $lineData = array(); // Create Array
    foreach ($row as $entry) {
        array_push($lineData, $entry); // Enter Data into Array
    }
    fputcsv($fd, $lineData, $delimiter);
}

rewind($fd);

// add the in-memory file to the archive, giving a name
$codeQuery = $conn->query("SELECT stations.codename as code FROM `measurements`
JOIN stations ON measurements.station = stations.sid WHERE station IN ('$station')
LIMIT 1");
$result = $codeQuery->fetch_assoc();

// Single Station File Name
$filename = $result['code'] . "-" . $date . ".csv";

// Add file to Zip
$zip->addFromString($filename, stream_get_contents($fd));
//close the file
fclose($fd);
// Close date loop for dowloader
}
}
// close the archive
$zip->close();

header("Pragma: public");
header("Expires: 0");
header("Cache-Control: must-revalidate, post-check=0, pre-check=0");
header("Cache-Control: private", false);
header("Content-Type: application/octet-stream");
header("Content-Transfer-Encoding: binary");
```

*Ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης, επεξεργασίας και αναπαράστασης δεδομένων δικτύου τηλεμετρικών σταθμών με τεχνολογίες διαδικτύου και νεφοϋπολογιστικής*

```
header('Content-Type: application/zip');
header('Content-disposition: attachment; filename=' . $zipname);
header('Content-Length: ' . filesize($zipname));
ob_clean();
flush();
echo readfile("$zipname");
// remove the zip archive
// you could also use the temp file method above for this.
unlink($zipname);
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Β. Αρχεία JavaScript

#### Β.1 Αρχείο map.js

```
//Map Script
mapAll();
function mapAll() {
  //Tectonic Plates and Earthquakes JSON
  var earthquakesURL =
    "https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/feed/v1.0/summary/significant_week.geojson";
  var platesURL =
    "https://raw.githubusercontent.com/fraxen/tectonicplates/master/GeoJSON/PB2002_boundaries.json";
  //Creating Layer Groups for Earthquakes and Tectonic
  var earthquakes = new L.LayerGroup();
  var tectonicPlates = new L.LayerGroup();
  // Focus on Greece
  var mymap = L.map("map", {
    scrollWheelZoom: true,
  }).setView([38.1542338, 24.0457333], 6);

  // Esri World Image Layer
  var Esri_WorldImagery = L.tileLayer(
    "https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}",
    {
      attribution:
        "Tiles &copy; Esri &mdash; Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community",
    }
  ).addTo(mymap);

  //Adding GeoJSON by the use of leaflet.ajax.min.js Leaflet PlugIn

  d3.json(platesURL, function (data) {
    L.geoJSON(data, {
      color: "orange",
      weight: 2,
    }).addTo(tectonicPlates);
    tectonicPlates.addTo(mymap);
  });

  //d3 library loading earthquakes
  d3.json(earthquakesURL, function (earthquakeData) {
    function markerSize(magnitude) {
      return magnitude * 4;
    }
  });
}
```

```
}
function chooseColor(depth) {
  switch (true) {
    case depth > 90:
      return "red";
    case depth > 70:
      return "orangered";
    case depth > 50:
      return "orange";
    case depth > 30:
      return "gold";
    case depth > 10:
      return "yellow";
    default:
      return "lightgreen";
  }
}

L.geoJSON(earthquakeData, {
  pointToLayer: function (feature, latlng) {
    return L.circleMarker(latlng, {
      radius: markerSize(feature.properties.mag),
      fillColor: chooseColor(feature.geometry.coordinates[2]),
      fillOpacity: 0.7,
      color: "black",
      stroke: true,
      weight: 0.5,
    });
  },
  onEachFeature: function (feature, layer) {
    layer.bindPopup(
      "<h3>Location: " +
        feature.properties.place +
        "</h3><hr><p>Date: " +
        new Date(feature.properties.time) +
        "</p><hr><p>Magnitude: " +
        feature.properties.mag +
        "</p>"
    );
  },
}).addTo(earthquakes);
earthquakes.addTo(mymap);
});

//Loading Station Data
var lng = document.getElementsByClassName("lngInfo");
var lat = document.getElementsByClassName("latInfo");
var stn = document.getElementsByClassName("stationInfo");
var bid = document.getElementsByClassName("bbnetInfo");
var longitude, latitude, infoBlock, stationName, bbnet;
```



```
for (i = 0; i < lng.length; i++) {
  longitude = lng[i].textContent;
  latitude = lat[i].textContent;
  stationName = stn[i].textContent;
  bbnet = bid[i].value;
  infoBlock =
    "<b><a href='stationSingle.php?station=" +
    bbnet +
    "'>" +
    stationName +
    "</a></b><br/>" +
    longitude +
    ", " +
    latitude;
  marker = L.marker([latitude, longitude]).addTo(mymap);
  marker.bindPopup(infoBlock);
}
}
```

## B.2 Αρχείο mapSingle.js

```
var lng = document.getElementById("sLongitude").textContent;
var lat = document.getElementById("sLatitude").textContent;
var stn = document.getElementById("sName").textContent;
var bbid = document.getElementById("sLink").value;

var mymap = L.map("map", {
  scrollWheelZoom: true,
}).setView([lat, lng], 10);

// Esri World Image Layer
var Esri_WorldImagery = L.tileLayer(
  "https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}",
  {
    attribution:
      "Tiles &copy; Esri &mdash; Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye,
      Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community",
  }
).addTo(mymap);

infoBlock = `<b><a
href='http://bbnet.gein.noa.gr/Stations_info/${bbid}/${bbid}.html'>${stn}</a></b><br/>${
lng}, ${lat}`;
marker = L.marker([lat, lng]).addTo(mymap);
marker.bindPopup(infoBlock);
```

## B.3 Αρχείο sort.js

```
// Sort Script
// n = col number <-- inspect for hidden cells that may break code
```

```
// Put table ID in a string
function sortTable(n, tableId) {
    var table,
        rows,
        switching,
        i,
        x,
        y,
        shouldSwitch,
        dir,
        switchcount = 0;
    table = document.getElementById(tableId);
    switching = true;
    // Set the sorting direction to ascending:
    dir = "asc";
    /* Make a loop that will continue until
       no switching has been done: */
    while (switching) {
        // Start by saying: no switching is done:
        switching = false;
        rows = table.rows;
        /* Loop through all table rows (except the
           first, which contains table headers): */
        for (i = 1; i < rows.length - 1; i++) {
            // Start by saying there should be no switching:
            shouldSwitch = false;
            /* Get the two elements you want to compare,
               one from current row and one from the next: */
            x = rows[i].getElementsByTagName("TD")[n];
            y = rows[i + 1].getElementsByTagName("TD")[n];
            /* Check if the two rows should switch place,
               based on the direction, asc or desc: */
            if (dir == "asc") {
                if (x.textContent.toLowerCase() > y.textContent.toLowerCase()) {
                    // If so, mark as a switch and break the loop:
                    shouldSwitch = true;
                    break;
                }
            }
        }
    } else if (dir == "desc") {
        if (x.textContent.toLowerCase() < y.textContent.toLowerCase()) {
            // If so, mark as a switch and break the loop:
            shouldSwitch = true;
            break;
        }
    }
}
if (shouldSwitch) {
    /* If a switch has been marked, make the switch
       and mark that a switch has been done: */
}
```

```
    rows[i].parentNode.insertBefore(rows[i + 1], rows[i]);
    switching = true;
    // Each time a switch is done, increase this count by 1:
    switchcount++;
} else {
    /* If no switching has been done AND the direction is "asc",
       set the direction to "desc" and run the while loop again. */
    if (switchcount == 0 && dir == "asc") {
        dir = "desc";
        switching = true;
    }
}
}
}
```

#### B.4 Αρχείο plotData.js

```
// Initiate Variables And Grab Station Code Division
const stationCode = document.getElementById("stationCode").textContent;
var d = new Date(2020, 11, 4);
var day = daysIntoYear(d); // Set Day
var year = d.getFullYear();
const channelSelection = document.getElementById("channel");
var channel = channelSelection.value; // Set Channel
var title =
    channelSelection.options[channelSelection.selectedIndex].textContent;
// Plot Making
function loadPlot() {
    channel = channelSelection.value;
    g = new Dygraph(
        document.getElementById("stData"),
        // For possible data formats, see http://dygraphs.com/data.html
        // The x-values could also be dates, e.g. "2012/03/15"
        `static/data/${stationCode}${year}${day}${channel}.csv`,
        {
            // options go here. See http://dygraphs.com/options.html
            legend: "always",
            animatedZooms: true,
            title: `${title}`,
            showRangeSelector: true,
            axes: {
                x: {
                    axisLabelFormatter: function (x) {
                        return x;
                    },
                },
                ticker: function (min, max, pixels, opts, dygraph, vals) {
                    //The bigger the physical size of the graph - the more ticks we want
                    var stepsAim = Math.ceil(pixels / 50);
                    var storemax = Number(max);
                    var storemin = Number(min);
                    var timeRatio, valueSuffix;
```

```
//Display the ticks as seconds, minutes or hours?
if (storemax <= 120) {           // (seconds) max <= 2 Minutes
    valueSuffix = "s";
    timeRatio = 1;
} else if (storemax <= 7200) {  // (minutes) max <= 2 Hours
    valueSuffix = "m";
    timeRatio = 60;
} else {                       // (hours)
    valueSuffix = "h";
    timeRatio = 3600;
}
var tempmax = storemax + (timeRatio - (storemax % timeRatio));
var maxTime = tempmax / timeRatio;

// Gives us an array of our 'nice' values
var labelSteps = gaugeSteps(maxTime, stepsAim);
var labelArray = [];
for (var j = 0; j < labelSteps.length; j++) {
    labelArray.push({
        v: labelSteps[j] * timeRatio,
        label: labelSteps[j] + valueSuffix,
    });
}
return labelArray;
},
},
labels: lblAdd(),
xlabel: "<p class='p-3'>04/11/2020 Sample Recording</p>",
}
);
}
```

#### B.4.1 Bootstrap Tab Handling Function

```
function plotTab(tabId) {
    $('##{tabId}`).on("shown.bs.tab", () => {
        loadPlot();
    });
}
```

#### B.4.2 Convert Date to Day of Year Function

```
function daysIntoYear(d) {
    year = d.getFullYear();
    return (
        (Date.UTC(d.getFullYear(), d.getMonth(), d.getDate()) -
        Date.UTC(d.getFullYear(), 1, 0)) /
        24 /
```

```
    60 /  
    60 /  
    1000  
  );  
}
```

### B.4.3 Apply Changes Function

```
function applyChanges() {  
  day = daysIntoYear(d);  
  title = channelSelection.options[channelSelection.selectedIndex].textContent;  
  loadPlot();  
}
```

### B.4.4 Ticker Functions

```
//Give us a nice even numbers for our ticks  
function calculateEvenStepSize(range, targetSteps) {  
  // calculate an initial guess at step size  
  var tempStep = range / targetSteps;  
  // get the magnitude of the step size  
  var mag = Math.floor(Math.log(tempStep) / Math.log(10));  
  var magPow = Math.pow(10, mag);  
  // calculate most significant digit of the new step size  
  var magMsd = Math.round(tempStep / magPow + 0.5);  
  // promote the MSD to either 1, 2, or 5  
  if (magMsd > 5) magMsd = 10;  
  else if (magMsd > 2) magMsd = 5;  
  else if (magMsd > 1) magMsd = 2;  
  return magMsd * magPow;  
}  
//Give us the array of values we want displayed as 'major ticks'  
function gaugeSteps(max, step) {  
  var steps = step || 10;  
  var ticks = [];  
  
  //if below steps then we don't want any decimals!  
  if (max < steps) {  
    for (var i = 0; i <= max; i++) {  
      ticks.push(i);  
    }  
  } else {  
    var tickSize = calculateEvenStepSize(max, steps);  
    var loopAmount = Math.ceil(max / tickSize);  
  
    for (i = 0; i < loopAmount + 1; i++) {  
      ticks.push(i * tickSize);  
    }  
  }  
}
```

```
    return ticks;
}
```

#### B.4.5 Label Handling Function

```
function lblAdd() {
  if (`${title}` == "All Channels") {
    const lbl = [
      "Seconds",
      "3kHz EW",
      "3kHz NS",
      "10kHz EW",
      "10kHz NS",
      "41MHz",
      "46MHz",
    ];
    return lbl;
  } else {
    const lbl = ["Seconds", `${title}`];
    return lbl;
  }
}
```

#### B.5 Αρχείο 'analysis.js'

```
// Initiate Variables to avoid errors before cookies set
var channelsChecked = ["ch1"];
var channelsNames = ["3kHz"];
var stationSelection = document.getElementById("station");
var stationsChecked = ["J"];
var stationsNames = ["J"];
var dateSelection = document.getElementById("stDate");
var dateSelectionEnd = document.getElementById("stDateEnd");
var title = "";
var firstload = true;
var apply = false;

// Loads Website Plot
async function loadPlot(stData) {
  await doRequest(stData);
  const stationArray = await makeQuery(stData); // Load data
  const targetDiv = targetDivision(stData);
  if (stationArray.length == 0) {
    document.getElementById(stData).innerHTML =
      "<h4 class='text-center' id='noData'><strong>No available data</strong></h4>";
  } else {
    // Construct proper JSON variables
    if ($("#analysisSelection").val() != "normal" && targetDiv == "") {
      legendJSON = stationArray["legend"];
      yAxisJSON = stationArray["yAxis"];
    }
  }
}
```

```
seriesJSON = stationArray["series"];
xAxisJSON = [
  {
    title: {
      enabled: true,
      text: "<u>Time(s)</u>",
      useHTML: true,
      style: {
        fontWeight: "bold",
      },
      align: "high",
    },
    visible: false,
  },
  {
    type: "datetime",
    title: {
      enabled: true,
      text: "<u>Datetime</u>",
      useHTML: true,
      style: {
        fontWeight: "bold",
      },
      align: "high",
    },
    lineWidth: 2,
  },
];
tooltipJSON = {
  formatter: function () {
    return (
      "<b>" +
      this.series.name +
      "</b><br/> Second: " +
      this.x +
      " , Value: " +
      this.y
    );
  },
};
} else {
  legendJSON = { enabled: true };
  yAxisJSON = {
    title: {
      text: "<u>Input Signal (mV)</u>",
      useHTML: true,
      style: { fontWeight: "bold", "text-align": "center" },
    },
    lineWidth: 2,
  };
};
```

```
seriesJSON = stationArray;
xAxisJSON = {
  type: "datetime",
  title: {
    enabled: true,
    text: "<u>Datetime</u>",
    useHTML: true,
    style: {
      fontWeight: "bold",
    },
    align: "high",
  },
};
tooltipJSON = {
  formatter: function () {
    return (
      "<b>" +
      this.series.name +
      "</b><br/> Second: " +
      Highcharts.dateFormat("%e/%b/%Y %H:%M:%S", new Date(this.x)) +
      " , Value: " +
      this.y
    );
  },
};
}

// Highcharts Options
Highcharts.setOptions({
  time: {
    useUTC: false,
  },
});

// Plot Chart
const chart = Highcharts.chart("stData" + targetDiv, {
  plotOptions: {
    series: {
      lineWidth: 1,
      states: {
        hover: { enabled: false },
      },
    },
  },
  legend: legendJSON,
  xAxis: xAxisJSON,
  chart: {
    zoomType: "x",
    panning: true,
    panKey: "shift",
  },
});
```



```
    },
    exporting: {
      chartOptions: {
        boost: {
          pixelRatio: 2,
        },
      },
    },
    boost: {
      useGPUTranslations: false,
    },

    yAxis: yAxisJSON,

    series: seriesJSON,

    title: {
      text: undefined,
    },

    tooltip: tooltipJSON,
  });
}
}

// Applies Changes
async function applyChanges(stData) {
  apply = true;
  checkboxBehavior(stData);
  // var d = new Date(dateSelection.valueAsNumber);
  title = channelsNames.join(", ");
  loadPlot(stData);
}

// Requests Data from Server AND/OR does Analysis
// Returns Correct Data Format for Highcharts
async function doRequest(stData) {
  // Define Target Division
  var targetDiv = targetDivision(stData);

  // Request Available Date Range
  dateRange(targetDiv);

  // Set Cookies
  cookieHandling(targetDiv);
}

async function makeQuery(stData) {
  // Check if analysis is being done and target files accordingly
  if ($("#analysisSelection").val() == "normal" || targetDiv != "") {
```

```
    var url = "./includes/noAnalysis.php";
  } else {
    Cookies.set("channel_Name", channelsNames, {
      sameSite: "strict",
      expires: 1,
    });
    var url = "./includes/analysisPy.php"; // The PHP file
  }
  // Request Data
  var lastID = 0; // set 0 as default to ensure we get the data from the start
  var data = { lastid: lastID }; // input for the PHP file
  let resultJSON = await $.getJSON(url, data);

  // Do the necessary process to show data
  if ($("#analysisSelection").val() != "normal" && targetDiv == "") {
    return resultJSON; // If analysis is done no further steps are needed
  } else {
    series = []; // Define Timeseries Array
    channelsSum = channelsChecked.length; // Define Total Channels Selected
    // Set Selected Station(s) Input Name(s)
    stationsNames.forEach((name) => {
      series.push({
        name: name,
        data: [],
      });
    });
    // Handles Multiple Station Selection
    if ($("#stationSelection").val() == "multiple" && targetDiv == "") {
      // Iterate through all returned Rows
      resultJSON.data.forEach(function (row) {
        if (typeof stationID === "undefined") {
          // Initiates first Station Variables
          stationID = row.station;
          i = 0;
        }
        if (stationID !== row.station) {
          // Set Starting Index When Station Changes
          i = channelsSum * stationsChecked.indexOf(row.station);
        }
        // Iterate through All Selected Channels
        channelsChecked.forEach((channel) => {
          // Push Correct Highcharts Data Format to Series Array
          series[i].data.push([
            new Date(row.moment).getTime(), // Timestamp
            Number(row[channel]), // Channel Value
          ]);
          i++;
        });
        i = 0; // Reset Index for new Row
      });
    }
  }
});
```

```
    } else {
      // Iterate through all returned Rows
      resultJSON.data.forEach(function (row) {
        i = 0;
        // Iterate through All Selected Channels
        channelsChecked.forEach((channel) => {
          // Push Correct Highcharts Data Format to Series Array
          series[i].data.push([
            new Date(row.moment).getTime(), // Timestamp
            Number(row[channel]), // Channel Value
          ]);
          i++;
        });
      });
    }
    return series;
  }
}

// Finds the Targeted Division
// Cookies are Essential here for Date Range Function
function targetDivision(stData) {
  var targetDiv = "";
  // Checks length of Station Data Variable (stData = Division ID)
  // If Length is 7 or More then a number is added at the end (e.g stData2)
  if (stData.length < 7) {
    Cookies.set("target_div", 0, { sameSite: "strict", expires: 1 }); // Leave Cookie
as 0 for PHP interaction
  } else {
    targetDiv = stData.match("[0-9]+").join(); // Gets numbers as array and joins to a
string
    Cookies.set("target_div", targetDiv, { sameSite: "strict", expires: 1 }); // Leave
Cookie as 0 for PHP interaction
  }
  return targetDiv;
}

// Handles what checkboxes do when they are clicked
function checkboxBehavior(stData) {
  targetDiv = targetDivision(stData);
  channelsChecked = [];
  channelsNames = [];
  stationsChecked = [];
  stationsNames = [];
  var channels = document.getElementsByName("channelSelection" + targetDiv);
  var names = document.getElementsByName("channelNames" + targetDiv);
  var stations = document.getElementsByName("stationSelection" + targetDiv);

  var i = 0;
  while (i < channels.length) {
```

```
if (channels[i].checked == false) {
    // If at least one checkbox is unchecked set Uncheck All to Check
    document.getElementById("chall" + targetDiv).checked = false;
    document.getElementById("labelAll" + targetDiv).textContent = "Check All";
} else {
    // Add checked Boxes to Array
    channelsChecked.push(channels[i].value);
    channelsNames.push(names[i].innerText);
}
i++;
}
// Handle Multiple Station and Channel selection and Names
i = 0;
if (targetDiv == "") {
    if (document.getElementById("stationSelection").value == "multiple") {
        var names = [];
        while (i < stations.length) {
            if (stations[i].checked == true) {
                stationsChecked.push(stations[i].value);
                var z = 0;
                while (z < channelsNames.length) {
                    stationsNames.push(stations[i].id + " - " + channelsNames[z]);
                    z++;
                }
            }
            i++;
        }
    } else {
        stationsNames = channelsNames;
    }
} else {
    // Divisions other than One do not currently handle Multiple Stations
    stationsNames = channelsNames;
}
cookieHandling(targetDiv);
dateRange(targetDiv);
}

// Checks and Unchecks all Checkboxes
function checkAll(stData) {
    targetDiv = targetDivision(stData);
    if ($("#chall" + targetDiv).prop("checked")) {
        $("#[name=channelSelection" + targetDiv + "]").each(function () {
            this.checked = true;
        });
        $("#labelAll" + targetDiv).text("Uncheck All");
    } else {
        $("#[name=channelSelection" + targetDiv + "]").each(function () {
            this.checked = false;
        });
    }
}
```

```
    $("#labelAll" + targetDiv).text("Check All");
}
// Run Checkbox Behavior Function
checkboxBehavior(stData);
}

// Handles all Cookie Setting
function cookieHandling(targetDiv = "") {
    dateSelection = document.getElementById("stDate" + targetDiv);
    dateSelectionEnd = document.getElementById("stDateEnd");

    // Cookies
    Cookies.set("analysis", $("#analysisSelection").val(), {
        sameSite: "strict",
        expires: 1,
    });
    Cookies.set("selected_channel" + targetDiv, channelsChecked, {
        sameSite: "strict",
        expires: 1,
    });

    Cookies.set("selected_stDate" + targetDiv, $("#stDate" + targetDiv).val(), {
        sameSite: "strict",
        expires: 1,
    });

    Cookies.set(
        "selected_stDateEnd" + targetDiv,
        $("#stDateEnd" + targetDiv).val(),
        {
            sameSite: "strict",
            expires: 1,
        }
    );

    const stationValue = $("#stationSelection" + targetDiv).val();
    if (stationValue == "multiple") {
        // Target Div does not currently function but it can if we want multiple stations
        // across the next plots
        Cookies.set("selected_station" + targetDiv, stationsChecked, {
            sameSite: "strict",
            expires: 1,
        });
        Cookies.set("selected_names" + targetDiv, stationsNames, {
            sameSite: "strict",
            expires: 1,
        });
    } else {
        Cookies.set("selected_station" + targetDiv, stationValue, {
            sameSite: "strict",
```

```
        expires: 1,
    });
}
}

// Event listener for Multiple Stations
// Adds and removes checkboxes that offer multiple selection
$("#stationSelection").on("change", function () {
    checkboxBehavior("stData");
    doRequest("stData");
    if (this.value == "multiple") {
        $("#station").removeAttr("hidden");
    } else {
        $("#station").attr("hidden", true);
    }
});

// Limits Channel and Station Selection to ONE if analysis is done
$("#analysisSelection").on("change", function () {
    var analysis = $(this).val();

    if (analysis != "normal") {
        // Hide and disable Multiple Station Selection
        $("#stationSelection option:contains('--')").hide();
        $("#stationSelection option[value='multiple']").attr("disabled", true);
        $("#stationSelection option[value='multiple']").hide();

        // Disable Selection of Multiple Channels
        $("#chall").attr("disabled", true);
        $("#chall").siblings().css("color", "gainsboro");

        // Change Checkboxes to Radio (One Channel Max)
        $(' [id^="ch"] :checkbox').attr("type", "radio");
    } else {
        // Opposite Of the Above
        $("#stationSelection option:contains('--')").show();
        $("#stationSelection option[value='multiple']").attr("disabled", false);
        $("#stationSelection option[value='multiple']").show();

        $("#chall").attr("disabled", false);
        $("#chall").siblings().css("color", "black");

        $(' [id^="ch"] :radio').attr("type", "checkbox");
    }
});

// Handles Add Division Button (For Future Use Only)
function addDivision() {
    // Count Child Divs
    var count = $("#plotContent").children().length;

```

```
if (count <= 2) {
  // id variables
  var plot = $("#plot");
  var checkForm = $("#checkForm");
  var channel = "channel";
  var station = $("#stationSelection");
  var stDate = $("#stDate");
  var stData = $("#stData");
  var daterange = $("#daterange");
  // HTML
  var newDiv = `<div id="${plot.attr("id") + count}">\
<div class="container">
<!-- Station Selection -->\
<hr class="m-1">
<h5 class="text-center"><strong>Stations</strong></h5>
<hr class="m-2">
<!-- Station Selection -->\
<div class="inline col-auto mb-2">\
  <div class="input-group">\
    <div class="input-group-prepend">\
      <div class="input-group-text">Stations</div>\
    </div>\
    <select class="custom-select" name="stationSelection${count}" id="${
station.attr("id") + count
}" onchange="doRequest('${stData.attr("id") + count}')">
      ${station.html()}
    </select>\
  </div>\
</div>\
<hr class="m-1"><h5 class="text-center"><strong>Channels</strong></h5>
<hr class="m-2">
  <form action="" method="get" id="${checkForm.attr("id") + count}">\
  <div class="row my-3">
  <div class="form-check form-check-inline mx-auto">
    <input class="form-check-input" type="checkbox" value="chall"
id="chall${count}" onclick="checkAll('${
stData.attr("id") + count
}')">
    <label class="form-check-label" id="labelAll${count}">
      Check All
    </label>
  </div>
  <div class="form-check form-check-inline mx-auto">
    <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch1" id="ch1"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${
stData.attr("id") + count
}')">
    <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
      3kHz EW
    </label>
```

```
</div>
<div class="form-check form-check-inline mx-auto">
  <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch2" id="ch2"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${{
  stData.attr("id") + count
}})'">
  <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
    3kHz NS
  </label>
</div>
<div class="form-check form-check-inline mx-auto">
  <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch3" id="ch3"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${{
  stData.attr("id") + count
}})'">
  <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
    10kHz EW
  </label>
</div>
<div class="form-check form-check-inline mx-auto">
  <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch4" id="ch4"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${{
  stData.attr("id") + count
}})'">
  <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
    10kHz NS
  </label>
</div>
<div class="form-check form-check-inline mx-auto">
  <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch5" id="ch5"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${{
  stData.attr("id") + count
}})'">
  <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
    41MHz
  </label>
</div>
<div class="form-check form-check-inline mx-auto">
  <input class="form-check-input" type="checkbox" value="ch6" id="ch6"
name="channelSelection${count}" onclick="checkboxBehavior('${{
  stData.attr("id") + count
}})'">
  <label class="form-check-label" name="channelNames${count}">
    46MHz
  </label>
</div>
</div>
<!-- Date Selection -->\
<div class="inline col-auto mb-2">\
  <div class="input-group">\
```



```

        <div class="input-group-prepend">\
            <div class="input-group-text">Date</div>\
        </div>\
        <input type="date" class="form-control" name="{
            stDate.attr("id") + count
        }" id="{
            stDate.attr("id") + count
        }" onchange="doRequest('{channel + count}',
        '{station.attr("id") + count}',
        '{stDate.attr("id") + count}')">\
            </div>\
        </div>\
        <!-- Apply Button -->\
        <div class="inline col-auto mb-2">
            <div class="row my-2">
                <div class="inline col-4 pr-1 d-none d-sm-block">
                    <button type="button" class="btn btn-secondary
btn-block" onclick="nextDate('{
                        stData.attr("id") + count
                    }', 'previous')">Previous Day</button>
                </div>
                <div class="inline col-12 col-sm-4 px-sm-1">
                    <button type="button" class="btn btn-success
btn-block" onclick="applyChanges('{
                        stData.attr("id") + count
                    }')">Apply</button>
                </div>
                <div class="inline col-4 pl-1 d-none d-sm-block">
                    <button type="button" class="btn btn-secondary
btn-block" onclick="nextDate('{
                        stData.attr("id") + count
                    }', 'next')">Next Day</button>
                </div>
            </div>
        </div>
    </form>\
    <p class="text-center" id="{daterange.attr("id") + count}"></p>\
    <div class="card-body" style="height:600px;">\
        <div id="{
            stData.attr("id") + count
        }" style="width: 100%; height: 100%;"></div>\
    </div>\
    <button type="button" class="btn btn-danger btn-block mb-3"
onclick="closeDivision('#{
    plot.attr("id") + count
}')"><svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16" height="16"
fill="currentColor" class="bi bi-arrow-up" viewBox="0 0 16 16">
    <path fill-rule="evenodd" d="M8 15a.5.5 0 0 .5-.5V2.707l3.146 3.147a.5.5 0 0
.708-.708l-4-4a.5.5 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L7.5 2.707V14.5a.5.5 0 0
.5.5z" />

```

```
    </svg>
<span class="mx-3">Close Plot</span><svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="16"
height="16" fill="currentColor" class="bi bi-arrow-up" viewBox="0 0 16 16">
<path fill-rule="evenodd" d="M8 15a.5.5 0 0 0 .5-.5V2.707l3.146 3.147a.5.5 0 0 0 .708-
.708l-4-4a.5.5 0 0 0-.708 0l-4 4a.5.5 0 1 0 .708.708L7.5 2.707V14.5a.5.5 0 0 0 .5.5z"
/></svg>
</button>
</div></div>`;
    // Append HTML to Content
    $("#plotContent").append(newDiv);
    // Remove multiple station selection
    $('`#${station.attr("id") + count} option:disabled `').remove();
    $('`#${station.attr("id") + count} option[value='multiple']`').remove();
    // Check for limit and change button accordingly
    if (count == 2) {
        $("#addDivision").text("Plot Limit Reached");
    }
}
}

// Function that Closes Added Division
// And changes the Plot Limit button back to Add Plot
function closeDivision(divID) {
    $(divID).remove();
    var count = $("#plotContent").children().length;
    if (count <= 2) {
        $("#addDivision").text("Add Another Plot");
    }
}

// Adds or Subtracts a Date from the Current Selected
function nextDate(stData, pick) {
    var targetDiv = targetDivision(stData);
    var stDate = "stDate" + targetDiv;
    var stDateEnd = "stDateEnd" + targetDiv;

    // Define day value by datepicker
    dateSelection = document.getElementById("stDate" + targetDiv);
    dateSelectionEnd = document.getElementById("stDateEnd" + targetDiv);

    var day = new Date(dateSelection.value);
    var dayEnd = new Date(dateSelectionEnd.value);

    if (pick == "previous") {
        // Subtract a day
        day.setDate(day.getDate() - 1);
        dayEnd.setDate(dayEnd.getDate() - 1);
    } else if (pick == "next") {
        // Add a day
        day.setDate(day.getDate() + 1);
    }
}
```

```
        dayEnd.setDate(dayEnd.getDate() + 1);
    }
    // Set New Day to datepicker
    $("#" + stDate).val(day.toISOString().split("T")[0]);
    $("#" + stDateEnd).val(dayEnd.toISOString().split("T")[0]);

    applyChanges(stData);
}

// Finds available dates of Timeseries Data and makes an HTML Paragraph
function dateRange(targetDiv = "") {
    var daterange = "daterange" + targetDiv;
    var stDate = "stDate" + targetDiv;
    var stDateEnd = "stDateEnd" + targetDiv;
    var minDate = "minDate" + targetDiv;
    var maxDate = "maxDate" + targetDiv;

    // Paragraph for AJAX
    var paragraph = `
```

```
    $("#" + stDateEnd).val($("#" + maxDate).html());
} else if ($("#" + stDateEnd).val() < data[0]) {
    $("#" + stDateEnd).val($("#" + minDate).html());
} else if ($("#" + stDateEnd).val() > data[1]) {
    $("#" + stDateEnd).val($("#" + maxDate).html());
}

if ($("#" + stDate).val() == "" && $("#" + stDateEnd).val() != "") {
    $("#" + stDate).val($("#" + stDateEnd).val());
} else if (
    $("#" + stDate).val() != "" &&
    $("#" + stDateEnd).val() == ""
) {
    $("#" + stDateEnd).val($("#" + stDate).val());
}
},
});
} else {
    if ($("#" + stDate).val() > $("#" + stDateEnd).val()) {
        var bigDate = $("#" + stDate).val();
        var smallDate = $("#" + stDateEnd).val();
        $("#" + stDateEnd).val(bigDate);
        $("#" + stDate).val(smallDate);
    }
}
if (apply == true) {
    if ($("#" + stDate).val() < $("#" + minDate).html()) {
        $("#" + stDate).val($("#" + minDate).html());
    }
    if ($("#" + stDateEnd).val() > $("#" + maxDate).html()) {
        $("#" + stDateEnd).val($("#" + maxDate).html());
        apply = false;
    }
}
}
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

### Γ. Αρχεία Python

#### Γ.1 Αρχείο 'entropies.py'

```
#!/usr/bin/env python

import math
import numpy as np
import json
import sys
import mysql.connector
from datetime import datetime

station = ''.join(sys.argv[1])
channel = ''.join(sys.argv[2])
date = ''.join(sys.argv[3])
dateEnd = ''.join(sys.argv[4])
inputName = ''.join(sys.argv[5])
if len(sys.argv) > 6:
    inputName = inputName + ' ' + ''.join(sys.argv[6])

AvData = np.array([])
AvDates = np.array([])

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost", user="root", password="", database="elsemdb"
)
mycursor = mydb.cursor()
# Make a Codename-sid dictionary
sql = f"SELECT moment, {channel} FROM `measurements` WHERE DATE(moment) BETWEEN
'{date}' AND '{dateEnd}' AND station = {station}"

mycursor.execute(sql)
records = mycursor.fetchall()
records = np.asarray(records)
AvData = records[:, 1]
AvDates = records[:, 0]
```

```
def ShannonInfo(x):
    # This is a function to calculate Shannon Information (AntEntropy, i.e., opposite
    to Boltzmann-Gibbs-Shannon entropy)
    #
    # INPUTS:
    # x          is a Time-Series Fragment to be analyzed
    #
    # OUTPUT:
    # Shannon    is the Shannon Information of the Time-Series Fragment
    #
    # Reference: Sumiyoshi Abe, "Stability of Tsallis entropy and instabilities of
    Renyi and normalized
    #    Tsallis entropies: A basis for q-exponential distributions", PHYSICAL REVIEW
    E 66, 046134 (2002)
    bins = 10
    f, xi = np.histogram(x, bins) # Histogram Graph
    zz = np.argwhere(f)
    f = f[zz]
    f = f / sum(f)
    n_s = len(zz)
    Shannon = sum(f * np.log(f))/np.log(n_s)
    return Shannon

def FisherInfo(x):
    # This is a function to calculate Fisher Information
    #
    # INPUTS:
    # x          is a Time-Series Fragment to be analyzed
    #
    # OUTPUT:
    # Fisher     is the Fisher Information of the Time-Series Fragment
    #
    # Reference:
    # "Fisher information and Shannon entropy for on-line detection of transient signal
    # high-values in laser Doppler flowmetry signals of healthy subjects", Phys. Med.
    Biol. 53
    # (2008) 5061-5076, Anne Humeau, Wojciech Trzepizur, David Rousseau,
    # Francois Chapeau-Blondeau and Pierre Abraham

    bins = 10
    f, xi = np.histogram(x, bins)
    zz = np.nonzero(f)
    f = f[zz]
    f = f / sum(f)
    if len(f) == 1:
        Fisher = 0
    else:
        Fisher = sum((np.diff(f) ** 2) / f[0:-1])
        # If we would like to be more precise in derivative simulation, it should be:
    Fisher = np.sum(((np.diff(f)/np.diff(xi))**2)/f[1:-1])
```

```
    return Fisher
def TsallisEntr(x, k=-1, q=-1):
    # This is a function to calculate Tsallis ( non-extensive ) Entropy for specific q
    #
    # INPUTS:
    # x                is a Time-Series Fragment to be analyzed
    #
    # q                is a real-valued parameter associated to Tsallis Entropy,
which quantifies
    #                the degree of departure from extensivity. For a physical
meaning it
    #                is usually set to 1.8. The value q=1 is not permitted.
The values q>1, q=1,
    #                or q<1, correspond to subextensivity, extensivity or
super-extensivity,
    #                respectively. The parameter q behaves as a microscope for
exploring different
    #                regions of the measure PDF : for q > 1, the more singular
regions are amplified,
    #                while for q < 1 the less singular regions are
accentuated. Some times a scanning
    #                of optimum q is needed, e.g. q = 1.1, 1.3, 1.5, 1.6, 1.8,
2, 2.5, 3
    # OUTPUT:
    # Tsallis         is the Tsallis Entropy of the Time-Series Fragment
    #
    # Reference: Sumiyoshi Abe, "Stability of Tsallis entropy and instabilities of
Renyi and normalized
    #                Tsallis entropies: A basis for q-exponential distributions",
PHYSICAL REVIEW E 66, 046134 (2002)

    bins = 10
    f, xi = np.histogram(x, bins)

    # zz = find(f==0); f(zz) = eps;
    zz = np.nonzero(f)
    f = f[zz]
    f = f / sum(f)
    fq = np.power(f, q)
    Tsallis = (k / (q - 1)) * (1 - sum(fq))

    return Tsallis

# This is a program to calculate various entropies of a time-series

# LOAD TIMESERIES and Get Input
noise = np.finfo(float).eps * np.ones(len(AvData))  #! system epsilon fix

# Get the type of calculation desirable
```

```
# calc_type (0=overall entropy, 1=time evolution of entropy)
calc_type = 1

# Processing to be performed solely on Stationarity Checked Frames? (0=NO, 1=YES)
ST_sw = 0

# pp = Pre-processing (0=no pre-processing, 1=detrending, 2= running difference
followed by detrending, 3= running difference)
# pp          is an indicator of preprocessing type 0: no pre-processing, 1:
detrending,
#           2: running difference followed by detrending 3: running
difference
# Get maximum scale value, if desirable to have one
pp = 0

# gi_sw = Process the whole signal (or to select areas) (0=NO, 1=YES)
gi_sw = 1

fsize = 1024
ovl = 0
inc = round(
    fsize * (1 - ovl / 100)
) # Increment is the "sliding" or "gliding" step smooth_sw = 1
smooth_sw = 1
fsize2_fct = 4
fsize2 = fsize2_fct * fsize
ovl2 = 25
inc2 = round(fsize2 * (1 - ovl2 / 100)) # Increment is the "sliding" or "gliding" step
noF2 = math.floor((len(AvData) - fsize2) / inc2)

# "k" constant value, proposed: k=1, or k=1.3806503E-23 (Boltzmann constant)
# q_in = "q" real valued parameter, proposed: q=1.8,'

k = 1
q = 1.8

# This should be changed to else, to include tme-evolution of entropy calculations

NoF = math.floor((len(AvData) - fsize) / inc) + 1
AvDataFrame = AvData[0:fsize] # ? May Delete?

k = 1 # Use k=Boltzmann constant to get "Boltzmann-Gibbs entropy"

NonStF = 0
# #          for nFrame=NoF:-1:1 # reverse frame sliding

# Define Entropy Arrays
ShAntEntr = np.array([])
Fi = np.array([])
FiEntr = np.array([])
```



```
TsEntr = np.array([])

for nFrame in range(NoF): # forward frame sliding

    indx1 = (nFrame) * inc
    indx2 = indx1 + fsize
    AvDataFrame = AvData[indx1:indx2]

    # Calculate Shannon AntEntropy
    Shannon = ShannonInfo(AvDataFrame)
    SArray = np.repeat(-Shannon, fsize)
    ShAntEntr = np.append(ShAntEntr, SArray)

    # Calculate Fisher Information
    Fisher = FisherInfo(AvDataFrame)
    Fi = np.append(Fi, Fisher)
    fArray = np.repeat(Fisher, fsize)
    FiEntr = np.append(FiEntr, fArray)

    # Calculate Tsallis Entropy
    Tsallis = TsallisEntr(AvDataFrame, k, q)
    TsArray = np.repeat(Tsallis, fsize)
    TsEntr = np.append(TsEntr, TsArray)

#Filter Results
ShAntEntr2 = np.array([])
FiEntr2 = np.array([])
TsEntr2 = np.array([])
for nFrame2 in range(noF2-1):
    indx1 = (nFrame2) * inc2
    indx2 = indx1 + fsize2
    AvDataFrame = AvData[indx1:indx2]

    # Shannon AntEntropy
    temp = np.nanmean(ShAntEntr[indx1:indx2])
    SArray = np.repeat(temp, inc2)
    ShAntEntr2 = np.append(ShAntEntr2, SArray)

    # Fisher Information
    temp = np.nanmean(FiEntr[indx1:indx2])
    fArray = np.repeat(temp, inc2)
    FiEntr2 = np.append(FiEntr2, fArray)

    # Tsallis Entropy
    temp = np.nanmean(TsEntr[indx1:indx2])
    TsArray = np.repeat(temp, inc2)
    TsEntr2 = np.append(TsEntr2, TsArray)

# Datetime to ms Timestamp
ADate = [d.timestamp()*1000 for d in AvDates]
```

```
AvData = np.column_stack((ADate,AvData))
```

```
entropies = {
    'legend': {'enabled': False},
    'yAxis': [{
        'title': {
            'text': '<u>'+inputName+' (mV)</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
                    'text-align': 'center'}
        },
        'height': '23%',
        'linewidth': 2
    },{
        'title': {
            'text': '<u>Fisher Information</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
                    'text-align': 'center'}
        },
        'top': '25%',
        'height': '22%',
        'offset': 0,
        'linewidth': 2,
    }, {
        'title': {
            'text': '<u>Tsallis Entropy</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
                    'text-align': 'center'}
        },
        'top': '50%',
        'height': '22%',
        'offset': 0,
        'linewidth': 2,
        'floor': 0,
        'ceiling': 1,
        'min': 0,
        'max': 1,
        'minorGridLineWidth': 2,
        'minorTickInterval': 0.25,
        'minorTickLength': 10,
        'minorTickWidth': 1,
        'allowDecimals': 'true',
    },
    {
        'title': {
            'text': '<u>Shanon Entropy</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
```

```
        'text-align': 'center'}
    },
    'top': '75%',
    'height': '22%',
    'offset': 0,
    'lineWidth': 2,
    'floor': 0,
    'ceiling': 1,
    'min': 0,
    'max': 1,
    'minorGridLineWidth': 2,
    'minorTickInterval': 0.25,
    'minorTickLength': 10,
    'minorTickWidth': 1,
    'allowDecimals': 'true',
  }, ],
  'series': [{
    'name': inputName,
    'data': AvData.tolist(),
    'xAxis': 1,
  }, {
    'name': 'Fisher Information',
    'data': FiEntr2.tolist(),
    'yAxis': 1,
  }, {
    'name': 'Tsallis Entropy',
    'data': TsEntr2.tolist(),
    'yAxis': 2,
  }, {
    'name': 'Shanon Entropy',
    'data': ShAntEntr2.tolist(),
    'yAxis': 3,
  },
  ],
]
```

```
entropiesJSON = json.dumps(entropies) # Convert array to JSON
print(entropiesJSON)
```

## Γ.2 Αρχείο 'powerlaw.py'

```
#!/usr/bin/env python
# Main file to apply spectral power law

import math
import numpy as np
import sys
from scipy.stats import spearmanr
import json
import mysql.connector
from datetime import datetime

# WAVE_BASES 1D Wavelet functions Morlet, Paul, or DOG
#
# Computes the wavelet function as a function of Fourier frequency,
# used for the wavelet transform in Fourier space.
# (This program is called automatically by WAVELET)
#
# INPUTS:
#
# MOTHER = a string, equal to 'MORLET' or 'PAUL' or 'DOG'
# K = a vector, the Fourier frequencies at which to calculate the wavelet
# SCALE = a number, the wavelet scale
# PARAM = the nondimensional parameter for the wavelet function
#
# OUTPUTS:
#
# DAUGHTER = a vector, the wavelet function
# FOURIER_FACTOR = the ratio of Fourier period to scale
# COI = a number, the cone-of-influence size at the scale
# DOFMIN = a number, degrees of freedom for each point in the wavelet power
# (either 2 for Morlet and Paul, or 1 for the DOG)
#
# -----
# Copyright (C) 1995-1998, Christopher Torrence and Gilbert P. Compo
# University of Colorado, Program in Atmospheric and Oceanic Sciences.
# This software may be used, copied, or redistributed as long as it is not
# sold and this copyright notice is reproduced on each copy made. This
# routine is provided as is without any express or implied warranties
# whatsoever.
# -----

def wave_bases(mother, k, scale, param):

    mother = mother.upper()

    n = len(k)

    if mother == "MORLET": # Morlet
```

```
if param == -1:
    param = 6
k0 = param
kTrue = np.where(k > 0.0, 1, 0) # [1,0] Boolean Array
expnt = -((scale * k - k0) ** 2) / 2 * kTrue
norm = (
    math.sqrt(scale * k[1]) * (math.pi ** (-0.25)) * math.sqrt(n)
) # total energy=N [Eqn(7)]

daughter = np.exp(expnt) * norm
daughter = daughter * kTrue # Heaviside step function
fourier_factor = (4 * math.pi) / (
    k0 + math.sqrt(2 + k0 ** 2)
) # Scale-->Fourier [Sec.3h]
coi = fourier_factor / math.sqrt(2) # Cone-of-influence [Sec.3g]
dofmin = 2 # Degrees of freedom
elif mother == "PAUL": # Paul
    if param == -1:
        param = 4
    m = param
    kTrue = np.where(k > 0.0, 1, 0) # [1,0] Boolean Array
    expnt = -(scale * k) * kTrue
    arr = np.arange(2, 2 * m) # Array used in Prod
    norm = (
        math.sqrt(scale * k[1])
        * (2 ** m / math.sqrt(m * math.prod(arr)))
        * math.sqrt(n)
    )
    daughter = norm * ((scale * k) ** m) * np.exp(expnt)
    daughter = daughter * kTrue # Heaviside step function
    fourier_factor = 4 * math.pi / (2 * m + 1)
    coi = fourier_factor * math.sqrt(2)
    dofmin = 2
elif mother == "DOG": # DOG
    if param == -1:
        param = 2
    m = param
    expnt = -((scale * k) ** 2) / 2.0
    norm = math.sqrt(scale * k[1] / math.gamma(m + 0.5)) * math.sqrt(n)
    daughter = -norm * (1j ** m) * ((scale * k) ** m) * np.exp(expnt)
    fourier_factor = 2 * math.pi * math.sqrt(2.0 / (2 * m + 1))
    coi = fourier_factor / math.sqrt(2)
    dofmin = 1

return daughter, fourier_factor, coi, dofmin
```

```
# WAVELET 1D Wavelet transform with optional singificance testing
#
# wavelet2(Y,DT,PAD,DJ,S0,J1,mother,sp_ty,param)
#
# Custom version of wavelet.m that permits either 'log' or 'linear' scales
# spacing.
#
# In case of "inear" scales spacing, it is proposed to use DJ=1,
# S0=irrelevant # (e.g. = 1) and J1 = number of scales
#
# Computes the wavelet transform of the vector Y (length N),
# with sampling rate DT.
#
# By default, the Morlet wavelet (k0=6) is used.
# The wavelet basis is normalized to have total energy=1 at all scales.
#
#
# INPUTS:
#
#   Y = the time series of length N.
#   DT = amount of time between each Y value, i.e. the sampling time.
#
# OUTPUTS:
#
#   WAVE is the WAVELET transform of Y. This is a complex array
#   of dimensions (N,J1+1). FLOAT(WAVE) gives the WAVELET amplitude,
#   ATAN(IMAGINARY(WAVE),FLOAT(WAVE)) gives the WAVELET phase.
#   The WAVELET power spectrum is ABS(WAVE)^2.
#   Its units are sigma^2 (the time series variance).
#
#
# OPTIONAL INPUTS:
#
# *** Note *** setting any of the following to -1 will cause the default
#           value to be used.
#
#   PAD = if set to 1 (default is 0), pad time series with enough zeroes to get
#         N up to the next higher power of 2. This prevents wraparound
#         from the end of the time series to the beginning, and also
#         speeds up the FFT's used to do the wavelet transform.
#         This will not eliminate all edge effects (see COI below).
#
#   DJ = the spacing between discrete scales. Default is 0.25.
#         A smaller # will give better scale resolution, but be slower to plot.
#
#   S0 = the smallest scale of the wavelet. Default is 2*DT.
#
#   J1 = the # of scales minus one. Scales range from S0 up to S0*2^(J1*DJ),
```

```
#         to give a total of (J1+1) scales. Default is J1 = (LOG2(N DT/S0))/DJ.
#
#
# OPTIONAL OUTPUTS:
#
#   PERIOD = the vector of "Fourier" periods (in time units) that corresponds
#             to the SCALES.
#
#   SCALE = the vector of scale indices, given by S0*2^(j*DJ), j=0...J1
#            where J1+1 is the total # of scales.
#
#   COI = if specified, then return the Cone-of-Influence, which is a vector
#          of N points that contains the maximum period of useful information
#          at that particular time.
#          Periods greater than this are subject to edge effects.
#          This can be used to plot COI lines on a contour plot by doing:
#             IDL> CONTOUR,wavelet,time,period
#             IDL> PLOTS,time,coi,NOCLIP=0
#
#
# -----
#   Copyright (C) 1995-1998, Christopher Torrence and Gilbert P. Compo
#   University of Colorado, Program in Atmospheric and Oceanic Sciences.
#   This software may be used, copied, or redistributed as long as it is not
#   sold and this copyright notice is reproduced on each copy made.  This
#   routine is provided as is without any express or implied warranties
#   whatsoever.
#
#   Notice: Please acknowledge the use of this program in any publications:
#   ``Wavelet software was provided by C. Torrence and G. Compo,
#   and is available at URL: http://paos.colorado.edu/research/wavelets/''
#
#   Reference: Torrence, C. and G. P. Compo, 1998: A Practical Guide to
#             Wavelet Analysis. <I>Bull. Amer. Meteor. Soc.</I>, 79, 61-78.
#
#   Please send a copy of such publications to either C. Torrence or G. Compo:
#   Dr. Christopher Torrence                Dr. Gilbert P. Compo
#   Advanced Study Program                  NOAA/CIRES Climate Diagnostics Center
#   National Center for Atmos. Research    Campus Box 449
#   P.O. Box 3000                          University of Colorado at Boulder
#   Boulder CO 80307--3000, USA.          Boulder CO 80309-0449, USA.
#   E-mail: torrence@ucar.edu              E-mail: gpc@cdc.noaa.gov
# -----

def wavelet2(y, dt, pad=0, dj=-1, s0=-1, j1=-1, mother=-1, sp_ty=-1, param=-1):
    n1 = len(y)
    if s0 == -1:
        s0 = 2 * dt
    if dj == -1:
        dj = 1.0 / 4.0
```

```
if j1 == -1:
    j1 = np.fix((math.log(n1 * dt / s0) / math.log(2)) / dj)
if mother == -1:
    mother = "MORLET"
    sp_ty = "log"

# Construct time series to analyze, pad if necessary
x = y - np.mean(y)
if pad == 1:
    base2 = np.fix(math.log(n1) / math.log(2) + 0.4999) # power of 2 nearest to N
    z = np.zeros(2 ** (int(base2) + 1) - n1)
    x = np.hstack([x, z])

n = len(x)

# Construct wavenumber array used in transform [Eqn(5)]
k = np.arange(1, np.fix(n / 2) + 1)
k = k * ((2 * math.pi) / (n * dt))
kk = np.flip(-k, 0)
k = np.append(k, kk[1:])
k = np.insert(k, [0], 0)

# Compute FFT of the (padded) time series
f = np.fft.fft(x) # [Eqn(3)]

# Construct SCALE array & empty PERIOD & WAVE arrays
if sp_ty == "log":
    scale = s0 * 2 ** (np.arange(0, j1 + 1) * dj)
else:
    scale = np.arange(1, j1 + 1 + dj, dj) * dt
period = scale
# Define the Wavelet Array
wave = np.zeros((int(j1 + 1), n), dtype=np.complex_) # Should be Complex type

# Loop through all scales and compute transform
for a1 in np.arange(0, j1 + 1):
    a1 = int(a1)
    daughter, fourier_factor, coi, dofmin = wave_bases(mother, k, scale[a1], param)
    wave[a1] = np.fft.ifft(f * daughter) # Wavelet transform[Eqn(4)]

period = fourier_factor * scale
coi = (
    coi
    * dt
    * np.arange(
        1,
        ((n1 + 1) / 2 - 1),
    )
) # COI [Sec.3g]
coi = np.insert(coi, 0, 1e-5)
```



```
    coi = np.append(coi, np.flip(coi))
    wave = wave[:, 0:n1] # get rid of padding before returning
    return wave, period, scale, coi
# Power Law fitting function, using the wavelet.m function found at
# http://paos.colorado.edu/research/wavelets/ for wavelet transform.
# It is designed to be flexible in use, providing different possibilities
# of application and can be used either on GNU-Octave or on
# Matlab
# It is property of the ????? team.
#
# INPUT ARGUMENTS:
#
# y = measured time-series [vector of real numbers]
# dt = sampling period [in seconds]
# step = rolling step for the estimation of power law fitting [in samples]
# window_size = window_size for wavelet transform calculation [in samples]
# sp_ty = spacing type, 'log', or 'linear'
# nr_sc = number of scales, default = 25
# sc_sp = scale spacing, default = 0.25 for 'log' spacing, use integer for
#         linear spacing
# mother = wavelet name, use any of the wave_bases.m valid wavelet names,
#         like 'MORLET' or 'PAUL' or 'DOG'
# plot_flag = flag to check plotting inside the function.
#             If = 0 do not plot
#             If >1 plot (plot_flag) number of figures (if available)
# print_shift = how many iterations to shift before checking to print #
# octave_flag = flag to check Octave run. If equals 1 then run is in Octave
#               If equals 0 then run is in MATLAB
# fast_flag = flag to indicate fast version of the routine, where memory
#             consuming computations (wave_j, lin_fit and yy) are ommited
#
# OUTPUT ARGUMENTS:
#
# f = frequencies corresponding to central frequencies of scales
# log_a = vector of the log10 of factor "a" of the fitted power law
#         "S(f)= a * f^b" through the time-series scanning with "step"
#         and "window_size"
# b = vector of the exponents "b" of the fitted power law "S(f)= a * f^b"
#     through the time-series scanning with "step" and "window_size"
# rr = square (r^2) of the Spearman correlation coefficients (showing the
#     quality of the linear -on log-log scale- curve fitting)
# tt = table of all time vectors corresponding to the processed
#     time-series windows [hours]
# yy = table of all signal vectors corresponding to the processed
#     time-series windows
# wave_j = table of the wavelet transform coefficients for all iterations
# lin_fit = linear fit parameters P for each iteration (contains log_a and
#         b, but useful for applying "polyfit.m")
```

```
def powerlaw(
    y,
    dt,
    step=-1,
    window_size=-1,
    sp_ty="log",
    nr_sc=-1,
    sc_sp=-1,
    mother=-1,
    r_critical=-1,
    plot_flag=-1,
    print_shift=-1,
    octave_flag=-1,
    fast_flag=-1,
):

    if fast_flag == -1:
        fast_flag = 1
    if octave_flag == -1:
        octave_flag = 1
    if print_shift == -1:
        print_shift = 50
    if plot_flag == -1:
        plot_flag = 0
    if r_critical == -1:
        r_critical = 0.95
    if mother == -1:
        mother = "MORLET"
    if sc_sp == -1:
        sc_sp = 0.25
    if nr_sc == -1:
        nr_sc = 25
    if window_size == -1:
        window_size = 128
    if step == -1:
        step = 1

    pad = 0
    segment_size = len(y)
    t = np.arange(1, segment_size)
    iters = (segment_size - window_size) / step
    rng = 60

    N_of_passes = 0
    fs = 1 / dt
    if octave_flag == 0:
        wvname = "mor1"

    rng = 50
    bw = 10
```

```
b = []
log_a = []
rr = []
tt = []

for j in range(int(iters)):
    ind1 = (j - 1) * step
    ind2 = (j - 1) * step + step
    window = np.arange(0, window_size)
    wave, period, scale, coi = wavelet2(
        y[j * step + window], dt, pad, sc_sp, 2 * dt, nr_sc - 1, mother, sp_ty
    )
    LOG_Power_Spectrum = np.log10((sum(np.abs(wave.transpose()) ** 2)))
    f = 1 / period[0:-8] # Rn
    log_f = np.log10(1 / period[0:-8]) # Rn
    p = np.polyfit(log_f, LOG_Power_Spectrum[0:-8], 1) # Rn

    r, pval = spearmanr(log_f, LOG_Power_Spectrum[0:-8]) # Rn
    while ind1 < ind2:
        b.append(p[0])
        # log_a.append(p[1])
        rr.append(r ** 2)
        # tt.append(t[window_size + ((j + 1) * step) - 1] * dt / 3600)
        ind1 += 1

    return f, log_a, b, rr, tt

# LOAD TIMESERIES and Get Input

station = ''.join(sys.argv[1])
channel = ''.join(sys.argv[2])
date = ''.join(sys.argv[3])
dateEnd = ''.join(sys.argv[4])
inputName = ''.join(sys.argv[5])
if len(sys.argv) > 6:
    inputName = inputName + ' ' + ''.join(sys.argv[6])

AvData = np.array([])
AvDates = np.array([])

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost", user="root", password="", database="elsemdb"
)
mycursor = mydb.cursor()
# Make a Codename-sid dictionary
sql = f"SELECT moment, {channel} FROM `measurements` WHERE DATE(moment) BETWEEN
'{date}' AND '{dateEnd}' AND station = {station}"
```

```
mycursor.execute(sql)
records = mycursor.fetchall()
records = np.asarray(records)
AvData = records[:, 1]
AvDates = records[:, 0]

# Define Variables for function
dt = 1 # Sampling period in sec
step = 1024 # 128; # 256;
window_size = 1024 # 1024;
octave_flag = 0
sp_ty = "log"
nr_sc = 25
sc_sp = 0.25
mother = "MORLET"
plot_flag = 0
r_critical = 0.85
print_shift = 50
fast_flag = 1

# Execute Code

f, log_a, b, rr, tt = powerlaw(
    AvData,
    dt,
    step,
    window_size,
    sp_ty,
    nr_sc,
    sc_sp,
    mother,
    r_critical,
    plot_flag,
    print_shift,
    octave_flag,
    fast_flag,
)

# Datetime to ms Timestamp
# Datetime to ms Timestamp
ADate = [d.timestamp()*1000 for d in AvDates]
AvData = np.column_stack((ADate,AvData))

entropies = {
    'legend': {'enabled': False},
    'yAxis': [{
        'title': {
            'text': '<u>'+inputName+' (mV)</u>',
            'useHTML': True,
```

```
        'style': {'fontWeight': 'bold',
                 'text-align': 'center'}
    },
    'height': '31%',
    'lineWidth': 2
}, {
    'title': {
        'text': '<u>b(t)</u>',
        'useHTML': True,
        'style': {'fontWeight': 'bold',
                 'text-align': 'center'}
    },
    'top': '33%',
    'height': '31%',
    'offset': 0,
    'lineWidth': 2,
    'plotLines': [{
        'value': -2,
        'width': 2,
        'color': '#ff0000',
        'dashStyle': 'longdash',
        'zIndex': 10,
    }],
    'ceiling': 0,
    'floor': -3,
    'max': 0,
    'min': -3,
    'allowDecimals': 'true',
    'minorGridLineWidth': 2,
    'minorTickInterval': 0.5,
    'minorTickLength': 10,
    'minorTickWidth': 1,
}, {
    'title': {
        'useHTML': True,
        'text': '<u>r<sup>2</sup>(t)</u>',
        'style': {'fontWeight': 'bold',
                 'text-align': 'center'}
    },
    'top': '69%',
    'height': '31%',
    'offset': 0,
    'lineWidth': 2,
    'plotLines': [{
        'value': 0.9,
        'width': 2,
        'color': '#ff0000',
        'dashStyle': 'longdash',
        'zIndex': 10,
    }],
}
```

```
        'ceiling': 1,  
        'floor': 0,  
        'max': 1,  
        'min': 0,  
        'minorGridLineWidth': 2,  
        'minorTickInterval': 0.25,  
        'minorTickLength': 10,  
        'minorTickWidth': 1,  
    },  
],  
'series': [{  
    'name': inputName,  
    'data': AvData.tolist(),  
    'xAxis': 1,  
}, {  
    'name': 'b(t)',  
    'data': b,  
    'yAxis': 1,  
}, {  
    'name': 'r<sup>2</sup>(t)',  
    'data': rr,  
    'yAxis': 2,  
},  
]  
}
```

```
entropiesJSON = json.dumps(entropies) # Convert array to JSON  
print(entropiesJSON)
```

### Γ.3 Αρχείο 'hurst.py'

```
#!/usr/bin/env python
import math
from cachetools import RRCache
import numpy as np
from scipy.stats import linregress
import json
import mysql.connector
import sys
from datetime import datetime

def rs1(ts, n, ts_model):
    # RS1 calculates Rescale Range Analysis (by Hurst) of a time-series on a given
    # vector of scales
    #
    # INPUTS:
    # ts          is the input time-series vector
    # n           is the vector of scales on which analysis will be performed
    # ts_model    is the a-priori knowledge about the model (fBm or fGn) which TS
    # follows
    #
    # OUTPUTS:
    # log_n       is the vector of scales' logarithms
    # log_rs      is the vector of mean R/S's logarithms

    if ts_model == 1:
        ts = np.diff(ts)

    N = len(ts)

    log_n = []
    log_RS = []

    for m in np.arange(0, len(n)):
        iters = np.floor(N / n[m]) # (FIX)
        if iters != 0:
            r = []
            s = []
            rs = []
            for nFrame in np.arange(0, iters):
                indx1 = int((nFrame) * n[m])
                indx2 = int((nFrame) * n[m] + n[m])
                x = ts[indx1:indx2]
                xm = np.mean(x)
                # mean of time series

                yN = x - xm
                # mean-adjusted time series
```

```
    ynN = np.cumsum(yN) # cumulative deviate series
    xnm = xm

    r.append(max(ynN) - min(ynN))

    s.append(math.sqrt(((sum((x - xnm) ** 2))) / n[m]))

    if s[int(nFrame)] != 0:
        rs.append(r[int(nFrame)] / s[int(nFrame)])
    else:
        s[int(nFrame)] = np.finfo(float).eps
        rs.append(r[int(nFrame)] / s[int(nFrame)])

    log_RS.append(
        math.log2(np.mean(np.real(rs)))
    ) # Log, Log10, Log2 may be used as equivalents
    log_n.append(math.log2(n[m])) # Log, Log10, Log2 may be used as equivalents
    return log_RS, log_n

# LOAD TIMESERIES and Get Input
station = ''.join(sys.argv[1])
channel = ''.join(sys.argv[2])
date = ''.join(sys.argv[3])
dateEnd = ''.join(sys.argv[4])
inputName = ''.join(sys.argv[5])
if len(sys.argv) > 6:
    inputName = inputName + ' ' + ''.join(sys.argv[6])

AvData = np.array([])
AvDates = np.array([])

mydb = mysql.connector.connect(
    host="localhost", user="root", password="", database="elsemdb"
)
mycursor = mydb.cursor()
# Make a Codename-sid dictionary
sql = f"SELECT moment, {channel} FROM `measurements` WHERE DATE(moment) BETWEEN
'{date}' AND '{dateEnd}' AND station = {station}"

mycursor.execute(sql)
records = mycursor.fetchall()
records = np.asarray(records)
AvData = records[:, 1]
AvDates = records[:, 0]

# Desirable window in # of points (e.g. "1024")

w = 1024
```



```
# Get the percentage of overlapping The overlapping leads to "sliding" or
# "gliding" the frame window along the time-series,
# if there is no overlap (ovl=0), then we have "lumping"
# Take into account overlapping to determine step increment in samples

ovl = 0 # 0 <= ovl <= 100

# Increment is the "sliding" or "gliding" step

inc = round(w * (1 - (ovl / 100)))

# Get maximum scale value, if desirable to have one

Sc_max = 256

Sc_max_pow2 = math.floor(math.log2(Sc_max))

# Model of the TS: 1 = fBm, 2 = fGn

ts_model = 1

# Just one area will be analyzed (MAY DELETE AFTER PLOT)
ar_num = 1
num = ar_num * 2

N_tot = len(AvData)

n_w = math.floor((N_tot - w) / inc) + 1

h = []
log_a = []
rr = []

for q in np.arange(1, n_w + 1):
    ind1 = (q - 1) * inc
    ind2 = (q - 1) * inc + w
    AvData_w = AvData[ind1:ind2]
    n = len(AvData_w) # length of time series
    n_max = math.floor(math.log2(n))

    n_arr = []
    for j in np.arange(1, min(Sc_max_pow2, n_max) - 1):
        n_arr.append(2 ** (j + 2))

    ## Calculation of R/S
    log_RS, log_n = rs1(AvData_w, n_arr, ts_model)

    ## Linear Fit of R/S
```

```
# This is the one that gives correct estimates of r^2
p = np.polyfit(log_n, log_RS, 1)
# p_val = np.polyval(p, log_RS)
# log_RS_eval = np.polyval(p, log_n)
r2 = linregress(log_n, log_RS).rvalue ** 2
while ind1 < ind2:
    h.append(p[0])
    log_a.append(p[1])
    rr.append(r2)
    ind1 += 1

# Datetime to ms Timestamp
ADate = [d.timestamp()*1000 for d in AvDates]
AvData = np.column_stack((ADate,AvData))

entropies = {
    'legend': {'enabled': False},
    'yAxis': [{
        'title': {
            'text': '<u>'+inputName+' (mV)</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
                    'text-align': 'center'}
        },
        'height': '30%',
        'lineWidth': 2
    }, {
        'title': {
            'text': '<u>Hurst Exponent<br/>(R/S Method)</u>',
            'useHTML': True,
            'style': {'fontWeight': 'bold',
                    'text-align': 'center'}
        },
        'top': '33%',
        'height': '30%',
        'offset': 0,
        'lineWidth': 2,
        'floor': 0,
        'ceiling': 1,
        'min': 0,
        'max': 1,
        'minorGridLineWidth': 2,
        'minorTickInterval': 0.25,
        'minorTickLength': 10,
        'minorTickWidth': 1,
        'allowDecimals': 'true',
        'plotLines': [{
            'value': 0.5,
            'width': 2,
            'color': '#ff0000',
```

```
        'dashStyle': 'longdash',
        'zIndex': 10,
    }],
    }, {
    'title': {
        'useHTML': True,
        'text': '<u>r<sup>2</sup>(t)</u>',
        'style': {'fontWeight': 'bold',
                  'text-align': 'center'}
    },
    'top': '69%',
    'height': '30%',
    'offset': 0,
    'lineWidth': 2,
    'plotLines': [{
        'value': 0.9,
        'width': 2,
        'color': '#ff0000',
        'dashStyle': 'longdash',
        'zIndex': 10,
    }],
    'ceiling': 1,
    'floor': 0,
    'max': 1,
    'min': 0,
    'minorGridLineWidth': 2,
    'minorTickInterval': 0.25,
    'minorTickLength': 10,
    'minorTickWidth': 1,    },
],
'series': [{
    'name': inputName,
    'data': AvData.tolist(),
    'xAxis': 1,
    }, {
    'name': 'Hurst Exponent (R/S Method)',
    'data': h,
    'yAxis': 1,
    }, {
    'name': 'r<sup>2</sup>(t)',
    'data': rr,
    'yAxis': 2,
    },
]
```

```
entropiesJSON = json.dumps(entropies) # Convert array to JSON
print(entropiesJSON)
```