



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΑΪΓΕΤΟΥ»***



ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΛΟΥΡΜΠΕΑ

ΑΘΗΝΑ 2019



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΑΪΓΕΤΟΥ***

Αφροδίτη Λουρμπέα

Επιβλέπων: Ανδρέας Γεωργόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF RURAL AND SURVEYING ENGINEERING
DEPARTMENT OF TOPOGRAPHY

DIPLOMA THESIS

***DEVELOPMENT OF INTERNET DATABASE FOR DOCUMENTATION OF
CULTURAL ROUTES OF WEST TAYGETOS***

Aphrodite Lourbea

Supervisor: Andreas Georgopoulos
NTUA Professor

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	xii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. Εισαγωγή στο θέμα	2
1.2. Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά	2
1.3. Αντικείμενο και Στόχος.....	4
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΛΝΤΕΡΙΜΙΩΝ	5
2.1. Ορισμοί.....	5
2.2. Γεωγραφική θέση	5
2.3. Ιστορικά και άλλα σημαντικά στοιχεία.....	7
2.3.1. Μάνη.....	7
2.3.2. Έξω Μάνη.....	9
2.3.3. Βέργα	9
2.3.4. Σωτηριάνικα - Αλτομιρά.....	10
2.4. Σημασία των καλντεριμιών Βέργας και Μπίλιοβου	11
2.4.1. Καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος.....	11
2.4.2. Καλντερίμι Μπίλιοβο.....	18
3. ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΜΟΝΟΠΑΤΙΩΝ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ.....	21
3.1. Διεθνείς Δράσεις	21
3.1.1. Πολιτιστικές διαδρομές του Συμβουλίου της Ευρώπης	21
3.1.2. Μονοπάτια από τον οργανισμό American Hiking Society.....	24
3.1.3. Η εφαρμογή Marbox	29
3.2. Εγχώριες Δράσεις.....	30
3.2.1. Hellaspath : Αρχείο ορεινών διαδρομών για GPS στα ελληνικά βουνά.....	30
3.2.2. Μονοπάτια Ειρήνης – Paths of Peace	33
3.2.3. Η ορεινή διαδρομή Epirus Trail.....	36
3.2.4. Το E4 στην Κρήτη	37
4. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	40
4.1. Θεωρητική Προσέγγιση	40
4.2. Πρακτική Εφαρμογή	43
4.2.1. Ιδιωτικές συλλογές.....	43

4.2.2.	Αναλογικοί χάρτες	49
4.2.3.	Μετρήσεις με τοπογραφικό όργανο.....	52
4.2.4.	Λήψεις φωτογραφιών	53
4.2.5.	Πληθοπορισμός ή Crowdsourcing.....	55
4.2.6.	Γεωχωρικά δεδομένα που διατίθενται από το διαδίκτυο.....	60
5.	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ WEB GIS.....	62
5.1.	Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών – GIS	62
5.1.1.	Ορισμοί και βασικά χαρακτηριστικά.....	62
5.1.2.	Στάδια δημιουργίας εφαρμογής G.I.S.....	63
5.1.3.	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Σ.Γ.Π.	65
5.2.	Λογισμικά Σ.Γ.Π.	66
5.2.1.	Λογισμικό QGIS	66
5.3.	Εφαρμογές Web GIS.....	68
5.3.1.	Τα βασικά μέρη ενός διαδικτυακού Σ.Γ.Π.	68
5.3.2.	Βασικά πρότυπα.....	69
5.4.	Εισαγωγή δεδομένων	70
5.4.1.	Εισαγωγή ψηφιδωτών δεδομένων	70
5.4.2.	Εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων.....	71
5.4.3.	Εισαγωγή εικόνων.....	72
5.5.	Διαχείριση και Επεξεργασία Δεδομένων	73
5.5.1.	Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων ψηφιοποίησης	73
5.5.2.	Διαχείριση γεωμετρικών δεδομένων	73
5.5.3.	Άλλες επεξεργασίες γεωμετρικών δεδομένων.....	75
5.5.4.	Επεξεργασία εικόνων.....	80
5.6.	Δημιουργία 3D μοντέλων.....	82
5.6.1.	Οι πηγές	82
5.6.2.	Τα τρισδιάστατα (3D) μοντέλα.....	84
5.7.	Εφαρμογή Web GIS	88
5.7.1.	Στάδια δημιουργίας διαδικτυακού χάρτη	88
5.7.2.	Διαδικτυακός χάρτης στο λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13.....	89
5.7.3.	Διαδικτυακός χάρτης στο λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11.....	91
5.7.4.	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και σύγκριση διαδικτυακών χαρτών.....	93
5.7.5.	Τελικός διαδικτυακός χάρτης	96
5.7.6.	Ολοκλήρωση της εφαρμογής Web GIS.....	97
5.7.7.	Δημιουργία Ιστοσελίδας	99

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	100
6.1. Συμπεράσματα.....	100
6.2. Μελλοντικές Προοπτικές.....	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Η Μάνη και η γεωγραφική της θέση.....	5
Εικόνα 2 : Οι περιοχές της Μάνης.....	6
Εικόνα 3 : Η Έξω Μάνη	7
Εικόνα 4 : Τμήμα του λιθόστρωτου δρόμου της Μάνης, στην βόρεια πλευρά της παραλίας Φονέα του Νέου Προαστίου	8
Εικόνα 5 : Τμήμα του καλντεριμιού Μπίλιοβου	10
Εικόνα 6 : Η θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού στο τμήμα μεταξύ Κάτω Βέργα και Άνω Βέργα	11
Εικόνα 7 : Η θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού στο τμήμα μεταξύ Άνω Βέργας και Άγιο Γεώργιο.....	12
Εικόνα 8 : Σκίτσο (1805) του William Gell (Narrative of a journey in the Morea, σελ. 256-257).....	12
Εικόνα 9 : Η θέση του καλντεριμιού μεταξύ των ρεματιών της «Ροβόλας» και της «Βρύσης».....	13
Εικόνα 10 : Καλντερίμι – Πετράλωνα στη «Ροβόλα» Κάτω Βέργας (Α/Φ ΓΥΣ 1965)....	14
Εικόνα 11 : Σκαλοπάτια του παλαιού καλντεριμιού προς Άνω Βέργα (Α/Φ ΕΚΧΑ 1979)	14
Εικόνα 12 : Καλντερίμια - Πετράλωνα - Οικισμός Κάτω Βέργας (Α/Φ ΓΥΣ 1989)	15
Εικόνα 13 : Μνημεία Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Κάτω Βέργα : 3 Καλντερίμια (Α-Β-Γ-Δ-Ε, Ζ-Η-Μ-Θ, και Β-Λ-Κ-Ι-Μ) και 10 Πετράλωνα (1 έως 10).....	16
Εικόνα 14 : Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος (Μ-Ν-Ξ-Ο-Π-Ρ-Σ-Τ-Υ-Φ-Χ-Ψ-Ω)	17
Εικόνα 15 : Η θέα στα χωριά της Μάνης και στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού Μπίλιοβου	18
Εικόνα 16 : Το καλντερίμι Μπίλιοβο (Α-Β).....	20
Εικόνα 17 : Ο διαδικτυακός χάρτης και τα φίλτρα επιλογής.....	23
Εικόνα 18 : Οι πολιτιστικές διαδρομές.....	23
Εικόνα 19 : Ο διαδικτυακός χάρτης με υπόβαθρο το έδαφος και την δυνατότητα επιλογών “hikes” και “trails”.....	25
Εικόνα 20 : Ο διαδικτυακός χάρτης με υπόβαθρο την δορυφορική απεικόνιση.....	25
Εικόνα 21 : Τα μονοπάτια “hikes” με κίτρινο χρώμα.....	27
Εικόνα 22 : Τα μονοπάτια “trails” με πράσινο, μπλε και μαύρο χρώμα ανάλογα τη δυσκολία τους	27
Εικόνα 23 : Οι δυνατότητες αναζήτησης του χάρτη.....	28
Εικόνα 24 : Οι δυνατότητες επέμβασης στον χάρτη από κάθε επισκέπτη	28
Εικόνα 25 : Χάρτης θερμότητας, παράδειγμα χάρτη μέσω της εφαρμογής Mapbox.....	29
Εικόνα 26 : Ο χάρτης των βουνών.....	31

Εικόνα 27 : Δεδομένα για τον Ταΰγετο από τη διαδικτυακή σελίδα Hellaspath.....	32
Εικόνα 28 : Τα Μονοπάτια Ειρήνης, πεζοπορική διαδρομή με κόκκινο χρώμα και ποδηλατική διαδρομή με μπλε χρώμα	33
Εικόνα 29 : Οι δυνατότητες της WebGIS εφαρμογής για τις διαδρομές.....	34
Εικόνα 30 : Η σηματοδότηση για τα Μονοπάτια της Ειρήνης από την ομάδα Μονοπάτια της Ελλάδας	35
Εικόνα 31 : Η διαδρομή Epirus Trail.....	36
Εικόνα 32 : Οι παρουσίαση των πληροφοριών για μια επιλεγμένη διαδρομή	37
Εικόνα 33 : Τα Ευρωπαϊκά Μονοπάτια Μεγάλων Αποστάσεων	38
Εικόνα 34 : Το Ε4 στην Κρήτη.....	39
Εικόνα 35 : Παραδείγματα πηγών γεωγραφικών δεδομένων	41
Εικόνα 36 : Το όργανο MobileMapper CE.....	53
Εικόνα 37 : Η πηγή στην αφετηρία του καλντεριμιού της Βέργας, στον οικισμό Κάτω Βέργα	54
Εικόνα 38 : Η πηγή μετά το τέρμα του καλντεριμιού Μπίλιοβου, στον οικισμό Αλτομιρά	54
Εικόνα 39 : Το εξώφυλλο της φόρμας.....	56
Εικόνα 40 : Η διαδρομή και η τμηματοποίηση του καλντεριμιού της Βέργας	58
Εικόνα 41 : Η διαδρομή και η τμηματοποίηση του καλντεριμιού Μπίλιοβου.....	58
Εικόνα 42 : Η λήψη δεδομένων Open Street Map.....	61
Εικόνα 43 : Η λήψη δεδομένων SRTM	61
Εικόνα 44 : Τα επίπεδα πληροφορίας σε ένα Σ.Γ.Π.	62
Εικόνα 45 : Τα κανονικοποιημένα δεδομένα SRTM.....	71
Εικόνα 46 : Η ένωση των γεωγραφικών οντοτήτων οικισμών και παραδοσιακών οικισμών.....	74
Εικόνα 47 : Προσθήκη νέων περιγραφικών στοιχείων.....	76
Εικόνα 48 : Η επιλογή (select by location) του υδρογραφικού δικτύου, εντός των ορίων της Π.Ε. Μεσσηνίας.....	78
Εικόνα 49 : Η διαδικασία προσδιορισμού της θέσης λήψης των εικόνων (Geotagging) ..	81
Εικόνα 50 : Τοποθέτηση ‘μασκών’ στις φωτογραφίες.....	85
Εικόνα 51 : Εντοπισμός ύπαρξης εσφαλμένων σημείων στο τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στην Κάτω Βέργα.....	86
Εικόνα 52 : Εντοπισμός ύπαρξης εσφαλμένων σημείων στο τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στα Αλτομιρά	86
Εικόνα 53 : Το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στην Κάτω Βέργα	87
Εικόνα 54 : Το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στα Αλτομιρά.....	87
Εικόνα 55 : Παράθυρο καθορισμού παραμέτρων για τη δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής.....	89
Εικόνα 56 : Η εμφάνιση μίας εικόνας στο περιβάλλον του QGIS	98
Εικόνα 57 : Η μη εμφάνιση της ίδιας εικόνας στο περιβάλλον της εφαρμογής Web GIS	99

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 : Τα στάδια της συλλογής γεωγραφικών δεδομένων	40
Διάγραμμα 2 : Τεχνικές συλλογής γεωγραφικών δεδομένων.....	42

Διάγραμμα 3 : Η διαδικασία επεξεργασίας των θεματικών επιπέδων του καλντεριμιού της Βέργας για την δημιουργία του τελικού	79
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Βαθμίδες δυσκολίας μονοπατιών	26
Πίνακας 2 : Τα είδη των αρχείων του Hellaspath	32
Πίνακας 3 : Κατηγοριοποίηση τεχνικών συλλογής σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των συλλεγμένων γεωγραφικών δεδομένων	42
Πίνακας 4 : Στοιχεία πεζοπορικής διαδρομής Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Προφήτης Ηλίας	46
Πίνακας 5 : Στοιχεία πεζοπορικής διαδρομής Μπίλιοβου	46
Πίνακας 6 : Μερικά από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του QGIS	67
Πίνακας 7 : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του λογισμικού QGIS	67
Πίνακας 8 : Ο πίνακας ιδιοτήτων της γεωγραφικής οντότητας των οικισμών μετά την ένωση	74
Πίνακας 9 : Επίπεδα κατηγοριοποίησης του Corine Land Cover	77
Πίνακας 10 : Σύγκριση διαδικτυακών χαρτών	95

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1 : Οι μακροπεριφέρειες της ΕΕ	22
Χάρτης 2 : Τοπογραφικό διάγραμμα σε χαρτογραφικό υπόβαθρο έτους 1965 του καλντεριμιού από τον οικισμό της Κάτω Βέργας έως τον οικισμό της Άνω Βέργας	44
Χάρτης 3 : Φωτογραμμετρική απόδοση τμήματος του καλντεριμιού στον οικισμό την Κάτω Βέργας - τμήμα 1	45
Χάρτης 4 : Φωτογραμμετρική απόδοση τμήματος του καλντεριμιού στον οικισμό την Κάτω Βέργας - τμήμα 2	45
Χάρτης 5 : Η διαδρομή του καλντεριμιού Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Προφήτης Ηλίας (kml δεδομένα)	47
Χάρτης 6 : Η διαδρομή του καλντεριμιού Μπίλιοβου (kml δεδομένα)	47
Χάρτης 7 : Η θέση των καλντεριμιών στη δυτική πλευρά του Ταΰγετου (kml δεδομένα)	48
Χάρτης 8 : Ο πεζοπορικός χάρτης «Μεσσηνία» σε κλίμακα 1:120000 και εστίαση στην περιοχή μελέτης με προβολή των δυο καλντεριμιών με μωβ χρώμα	50
Χάρτης 9 : Ο πεζοπορικός χάρτης «Ταΰγετος – Βόρειος Ταΰγετος» σε κλίμακα 1:50000 και εστίαση στην περιοχή μελέτης με εμφάνιση των δυο καλντεριμιών εντός των κόκκινων ελλείψεων	51
Χάρτης 10 : Δημιουργία διαδικτυακού χάρτη με το λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13	91
Χάρτης 11 : Δημιουργία διαδικτυακού χάρτη με το λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11	92
Χάρτης 12 : Τελικός διαδικτυακός χάρτης	97
Χάρτης 13 : Η εφαρμογή Web GIS	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΟΝΥΜΙΩΝ

A.E. : Ανώνυμη Εταιρία

A/Φ : Αεροφωτογραφίες

ΓΥΣ : Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού

ΕΓΣΑ '87 : Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987

E.E. : Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΚΧΑ : Ελληνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση

E.M.Π : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΕΟΣ : Ελληνικός Ορειβατικός Σύλλογος

H.Π.A. : Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

O/Φ : Ορθοφωτογραφίες

ΣΓΠ : Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών

T.E.I. : Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα

ΦΕΚ : Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως

API : Application Programming Interface

CAD : Computer Aided Design

DWG : Drawing

DXF : Drawing Exchange Format

GIF : Graphic Interchange Format

GIS : Geographic Information System

GNSS : Global Navigation Satellite System

GPS : Global Positioning System

GPX : GPS Exchange Format

HTTP : Hyper Text Transfer Protocol

JPEG : Joint Photographic Experts Group

KML : Keyhole Markup Language

MB : Mega Byte
MP : Mega Pixel
OBJ : Object
OSM : Open Street Map
PDA : Personal Digital Assistant
PDF : Portable Document Format
PNG : Portable Network Graphic
QGIS : Quantum Geographic Information System
RAM : Random Access Memory
RTK : Real Time Kinematic
SHP : Shapefile
SQL : Structured Query Language
SRTM : Shuttle Radar Topography Mission
SVG : Scalable Vector Graphics
TIFF : Tagged Image File Format
URL : Uniform Resource Locator
WGS 84 : World Geodetic System
WFS : Web Feature Service
WMS : Web Map Service

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Ανδρέα Γεωργόπουλο, για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας. Η βοήθεια που μου παρείχε και η εμπιστοσύνη που μου έδειξε είναι ανεκτίμητη. Τον ευχαριστώ θερμά για όλα.

Επειτα, ευχαριστώ πολύ τον καθηγητή μου, κ. Βασίλειο Βεσκούκη για την πολύτιμη βοήθειά του στην ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Οι προτάσεις του και οι λύσεις που μου παρείχε, όποτε χρειαζόταν, έκαναν πιο εύκολο το έργο μου.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κυρίους Κωνσταντίνο Μαρκάκη, πρόεδρο του πολιτιστικού συλλόγου «Φίλοι της Βέργας» και Κωνσταντίνο Φύκιρη, πρόεδρο του «Ορειβατικού Συλλόγου Καλαμάτας», καθένα ξεχωριστά, για τον σημαντικό ρόλο που διαδραμάτισα, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, μέσω των πολυάριθμων δεδομένων και πληροφοριών που μου παρείχαν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Κτηματολόγιο Α.Ε. για τις ορθοφωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, μέσω της υπηρεσίας «Θέσης Ορθοφωτογραφιών» (<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>).

Ακόμα, ευχαριστώ πολύ τους φίλους μου για την αμέριστη κατανόηση και συμπαράστασή τους, όλα αυτά τα χρόνια και ιδιαίτερα κατά τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ο καθένας με βοήθησε με τον δικό του μοναδικό τρόπο. Τους ευχαριστώ που ήταν και είναι στο πλευρό μου.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω πολύ την οικογένειά μου, για την αμέριστη ηθική και υλική βοήθεια, που μου παρέχει όλα αυτά τα χρόνια. Με υπομονή, κατανόηση και συμπαράσταση είναι πάντα δίπλα μου, να με στηρίζουν σε κάθε μου βήμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη διαδικτυακής βάσης δεδομένων για την τεκμηρίωση πολιτιστικών διαδρομών του δυτικού Ταΰγετου, εστιάζοντας σε δύο καλντερίμια, το καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος και το καλντερίμι Μπίλιοβο. Πρόκειται για τη δημιουργία ενός διαδικτυακού συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών ή με άλλα λόγια, μίας εφαρμογής Web GIS, με τη βοήθεια ελεύθερου λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Στόχος της εργασίας είναι να συμβάλει στην προβολή, στην ανάδειξη, στην προστασία και στην εξέλιξη των καλντεριμιών, μέσω της εφαρμογής.

Πρώτο στάδιο για την έναρξη της εν λόγω διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η συλλογή στοιχείων που περιγράφουν τα καλντερίμια και τον τόπο στον οποίο βρίσκονται, καθώς και η έρευνα για τις δράσεις καταγραφής και ανάδειξης μονοπατιών και άλλων πολιτιστικών διαδρομών, στην Ελλάδα και διεθνώς. Κατά την έρευνα μελετήθηκαν τέσσερις εγχώριες και δύο διεθνείς δράσεις, που διαθέτουν διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία, σε κάθε περίπτωση, έχει δημιουργηθεί για πανομοιότυπους σκοπούς με αυτούς της παρούσας εργασίας. Το επόμενο στάδιο, το οποίο διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία της εφαρμογής, αφορά στη συλλογή των δεδομένων για τα καλντερίμια και την ευρύτερη περιοχή. Τα δεδομένα συλλέγονται με διάφορους τρόπους, ένας εκ των οποίων είναι μέσω της διαδικασίας πληθοπορισμού. Εν συνεχεία, δημιουργήθηκε η εφαρμογή Web GIS. Πρώτα, έγινε μια θεωρητική προσέγγιση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών, επιλέχθηκε το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί και πραγματοποιήθηκε η εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό και η διαχείριση και επεξεργασία τους. Επίσης, δημιουργήθηκαν δύο τρισδιάστατα μοντέλα, δύο πηγών που αποτελούν χαρακτηριστικά σημεία και σχετίζονται με τα καλντερίμια. Έπειτα, ως τελικό στάδιο της διαδικασίας, δημιουργήθηκε η εφαρμογή Web GIS, που περιλαμβάνει έναν χάρτη της περιοχής ενδιαφέροντος με επίκεντρο τα καλντερίμια, που είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο. Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής συμπεραίνεται η χρησιμότητα κάθε σταδίου εκτέλεσης της, καθώς και η σπουδαιότητα της δημιουργίας της εφαρμογής, για την ανάδειξη των καλντεριμιών και του τόπου, αποτελώντας ένα μικρό έναυσμα για περαιτέρω δράσεις.

Τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν καθ' όλα τα στάδια της εργασίας είναι το QGIS, που είναι ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD, το λογισμικό GeoSetter και το λογισμικό AgiSoft Photoscan.

Λέξεις κλειδιά: Καλντερίμι, Μονοπάτι, Ταΰγετος, Πληθοπορισμός, Διαδικτυακός Χάρτης, Διαδικτυακή Εφαρμογή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

ABSTRACT

This diploma's thesis aims at the development of an online data base for the documentation of cultural itineraries of the Western part of Taygetus, the mountain range in Peloponnese peninsula. In fact, the focus is placed on two cobblestones, the one of AnoVerga-Kato Verga- Agios Georgios and the other of Biliovo. The thesis refers to the development of an online geographic information system or application, called Web GIS accompanied with a free software of an open code. The purpose of the essay is to contribute to the public attention, protection and development of the cobblestones mentioned above, due to the application.

Firstly, the collection and classification of evidence that describe the cobblestones was of primary importance, as well as the tracing and the presentation of cultural itineraries and paths in a national and international level. During the study, four national and two international actions for the classification and the preservation of cultural itineraries were closely examined. It should be mentioned that the actions that were studied, utilized online applications identical with the one used in this study. Furthermore, the collection and classification of the evidence was crucial for the development of the application and for the impact that will have on the broader area. The data was selected in different ways, one of which included the procedure of crowdsourcing. The formation of the application Web GIS, firstly entailed a theoretical approach to the geographical systems of information, then the selection of adequate software, the input of data, and last but not least the processing of the figures. In addition, two separate three-dimensional models, which represent key points in the specific location and are linked with the cobblestones, were formulated of two different sources respectively. In the final stage of this procedure, occurred the development of the Web GIS, which included a map of the designated region. At the centre of attention were the cobblestones which are available on the Internet. In conclusion, each and every stage of this study, as well as the application itself, were essential for the demonstration of the cobblestones and the region itself, offering the opportunity for further investigation.

The software that was used during the study was, QGIS , a free software with an open code, AutoCAD a drafting software application and the softwares, GeoSetter and AgiSoftPhotoscan.

Key words: Cobblestone, Path, Taygetus, Crowdsourcing, Web mapping, Web GIS application

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία, οργανώνεται και δομείται σε έξι (6) κεφάλαια τα οποία παρουσιάζονται, εν συντομία, στη συνέχεια.

Στο πρώτο κεφάλαιο, πραγματοποιείται η εισαγωγή του θέματος, περιγράφονται αναλυτικά οι όροι της υλικής και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς και γνωστοποιείται το αντικείμενο και ο στόχος της εργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει την περιγραφή και τη σημασία των καλντεριμιών της Βέργας και του Μπίλιοβου. Συγκεκριμένα, αναφέρονται οι ορισμοί των μονοπατιών και καλντεριμιών, περιγράφεται η γεωγραφική θέση των καλντεριμιών και γίνεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή των καλντεριμιών και του τόπου στον οποίο βρίσκονται.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι δράσεις καταγραφής και ανάδειξης μονοπατιών και άλλων πολιτιστικών διαδρομών, τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς. Πρόκειται για το αποτέλεσμα έρευνας, που πραγματοποιήθηκε προκειμένου να εντοπιστούν άλλες διαδικτυακές εφαρμογές, που έχουν δημιουργηθεί για παρόμοιους σκοπούς με αυτόν της παρούσας εργασίας, ώστε να μελετηθεί ο τρόπος προσέγγισής τους. Στις εγχώριες δράσεις, που μελετήθηκαν, συγκαταλέγονται το «Hellaspath», που αποτελεί αρχείο ορεινών διαδρομών για GPS στα ελληνικά βουνά, τα μονοπάτια Ειρήνης - «Paths of Peace», η ορεινή διαδρομή Empirius Trail και το μονοπάτι E4 στην Κρήτη. Από τις διεθνείς δράσεις μελετήθηκαν οι «Πολιτιστικές διαδρομές του Συμβουλίου της Ευρώπης» και τα «Μονοπάτια από τον οργανισμό American Hiking Society».

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά στη συλλογή δεδομένων. Το στάδιο της συλλογής δεδομένων είναι από τα σημαντικότερα για την επίτευξη του τελικού αποτελέσματος, της δημιουργίας εφαρμογής Web GIS. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε από ιδιωτικές συλλογές, από αναλογικούς χάρτες, από μετρήσεις με τοπογραφικό όργανο, από κάμερα κινητού, από τη διαδικασία πληθοπορισμού (Crowdsourcing) και από το διαδίκτυο. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν είναι σε αναλογική μορφή, σε ψηφιακή μορφή, κανονικοποιημένα ή διανυσματικά, ανεπεξέργαστα και επεξεργασμένα.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα στάδια και τις διαδικασίες για τη δημιουργία της εφαρμογής Web GIS. Αρχικά, γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών και επιλέγεται το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί, το QGIS, που είναι ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Έπειτα, ακολουθεί η εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό και η διαχείριση και επεξεργασία τους. Στη συνέχεια, δημιουργούνται δύο τρισδιάστατα μοντέλα, δύο πηγών που αποτελούν χαρακτηριστικά σημεία και σχετίζονται με τα καλντερίμια. Τέλος, δημιουργείται η εφαρμογή Web GIS, που περιλαμβάνει έναν χάρτη της περιοχής ενδιαφέροντος με επίκεντρο τα καλντερίμια, που είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο.

Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ανά τα στάδια εκτέλεσής της και αναφέρονται μελλοντικές προοπτικές για έρευνα και δράση.

1.1. Εισαγωγή στο θέμα

Τα παλιότερα χρόνια, πριν την έλευση του αυτοκινήτου, τα μονοπάτια ένωσαν προορισμούς. Όσο πιο σύντομο και καλό ήταν το μονοπάτι, τόσο πιο χρήσιμο ήταν. Τώρα που τα μονοπάτια τα χρησιμοποιούν κυρίως οι πεζοπόροι και περιηγητές, το μονοπάτι θεωρείται καλύτερο όχι από το πόσο σύντομο είναι, αλλά από το πόσο «πλούσιο» είναι σε πολιτισμικά, ιστορικά και περιβαλλοντικά στοιχεία. Τα μονοπάτια σήμερα αποτελούν ένα ταξίδι στο χρόνο, στο παρελθόν αλλά και στο μέλλον. Η ύπαρξη και διάσωσή τους μπορεί να επιφέρει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων που αφορούν στην ορειβασία, στην πεζοπορία, στον πολιτισμό, στην ιστορία και στη φύση, όπως επίσης μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη των ορεινών, και όχι μόνο, περιοχών. Έτσι, κρίνεται σκόπιμο να επιτευχθεί η προστασία, η ανάδειξη και η προβολή τους, με τεχνολογικές και άλλες μεθόδους.

Η οροσειρά του Ταϋγέτου διαθέτει ένα μεγάλο δίκτυο ορεινών μονοπατιών εκ των οποίων ένα μικρό μέρος αυτών διασώζονται σήμερα. Η έλλειψη οποιαδήποτε συντήρησης και καταγραφής των μονοπατιών είχε σαν αποτέλεσμα την καταστροφή του δικτύου. Η παρούσα εργασία ασχολείται με δύο μονοπάτια αυτού του παλαιού δικτύου, τα οποία βρίσκονται στην δυτική πλευρά του Ταϋγέτου. Πρόκειται για δύο καλντερίμια, το καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος και το καλντερίμι Μπίλιοβο.

Οι λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκαν αυτά τα καλντερίμια είναι η θέση τους και το πολιτιστικό τους ενδιαφέρον. Τα καλντερίμια της Βέργας και του Μπίλιοβου, βρίσκονται στον δυτικό Ταϋγετο, περιοχή με έντονο γεωμορφολογικό, ιστορικό και πολιτιστικό ενδιαφέρον. Αυτά, προστατεύονται ως νεώτερα πολιτιστικά αγαθά προγενέστερα των τελευταίων 100 ετών και έχουν χαρακτηριστεί μνημεία από το Υπουργείο Πολιτισμού, διότι αποτελούν σημαντικά τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας με μεγάλη επιμέλεια και τεχνική γνώση, έργα λαϊκής αρχιτεκτονικής, τεκμήρια παραδοσιακής τεχνικής, τέχνης και κατασκευής.

1.2. Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά

Τα καλντερίμια αποτελούν άυλη πολιτιστική κληρονομιά και είναι ιστορικά συνδεδεμένα με την κοινωνική, οικονομική, πολιτιστική και πολιτισμική ανάπτυξη μιας περιοχής. Στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά ο όρος της πολιτιστικής κληρονομιάς και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η πολιτιστική κληρονομιά είναι μια έννοια που περιλαμβάνει τα μνημεία, αλλά και κάθε είδους τεκμήριο πολιτισμού. Αποτελεί φορέα ιστορικής μνήμης αλλά και κιβωτό εθνικού και παγκόσμιου πολιτισμού. Διακρίνεται σε άυλη και υλική πολιτιστική κληρονομιά. Η υλική περιλαμβάνει μνημεία και καλλιτεχνήματα και η άυλη περιγράφεται στη συνέχεια αναλυτικά. Η πολιτιστική κληρονομιά κινδυνεύει να καταστραφεί, να χαθεί, να αλλοιωθεί και να ξεχαστεί, λόγω πολλών αιτιών όπως, φυσικών κινδύνων, βίαιων ενεργειών, κλοπών και βανδαλισμών, σύγχρονου τρόπου ζωής και αδιαφορίας κ.ά. Γι' αυτό το λόγο η προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς είναι υποχρέωση όλων των γενεών προς τις επόμενες, προκειμένου να επιτευχθεί η διατήρηση της ιστορικής μνήμης. Υπάρχουν διεθνείς οργανισμοί για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς όπως UNESCO και ICOMOS όπου διαθέτει και ελληνικό τμήμα (Γεωργόπουλος, 2017).

Από το 2002 και παράλληλα με τις διεθνείς ζυμώσεις για την κατάρτιση της Σύμβασης για την Διαφύλαξη της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO, η ελληνική πολιτεία υιοθέτησε τον όρο «άυλα πολιτιστικά αγαθά», για να θεσπίσει τη διαφύλαξη της πολιτισμικής κληρονομιάς που μέχρι τότε περιγραφόταν ως «παραδοσιακός και σύγχρονος λαϊκός πολιτισμός». Έτσι, στον Νόμο 3028/2002 «Περί προστασίας των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (ΦΕΚ 153/Α'/28-06-2002), ως άυλα πολιτιστικά αγαθά νοούνται εκφράσεις, δραστηριότητες, γνώσεις και πληροφορίες, όπως μύθοι, έθιμα, προφορικές παραδόσεις, χοροί, δρώμενα, μουσική, τραγούδια, δεξιότητες ή τεχνικές που αποτελούν μαρτυρίες του παραδοσιακού, λαϊκού και λόγιου πολιτισμού (<http://ayla.culture.gr/orismos-apk/>). Σύμφωνα με τη σύμβαση της UNESCO για τη Διαφύλαξη της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς (2003), ως άυλη πολιτιστική κληρονομιά, ορίζονται «οι πρακτικές, αναπαραστάσεις, εκφράσεις, γνώσεις και τεχνικές, καθώς και τα εργαλεία, αντικείμενα, χειροτεχνήματα και οι πολιτιστικοί χώροι που συνδέονται με αυτές και τις οποίες οι κοινότητες, οι ομάδες, και κατά περίπτωση, τα άτομα αναγνωρίζουν ότι αποτελεί μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς τους» (άρθρο 2. παρ. 1) (<http://unescochair.uom.gr/?p=31>). Η σύμβαση έδωσε την αφορμή να αυξηθεί ο διεθνής διάλογος όχι μόνο για τη φύση και της αξία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, αλλά και για το νόημα και το χαρακτήρα της κληρονομιάς γενικότερα (Χήνου, 2018). Με τη σύμβαση ο νέος όρος παγιώνεται, ενώ ορίζονται τα βασικά πεδία στα οποία μπορεί να κατηγοριοποιηθεί η Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά. Τα πεδία, πέντε σε αριθμό, είναι τα εξής:

- οι προφορικές παραδόσεις και εκφράσεις, συμπεριλαμβανομένης της γλώσσας ως φορέα της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς (παραμύθια, μύθοι και διηγήσεις, αφηγηματικά τραγούδια)
- οι τέχνες του θεάματος, ή ορθότερα οι επιτελεστικές τέχνες (χορός, μουσική, λαϊκό θέατρο)
- οι κοινωνικές πρακτικές, οι τελετουργίες και οι εορταστικές εκδηλώσεις (λαϊκά δρώμενα, έθιμα ευετηρίας, έθιμα στον κύκλο του χρόνου, σημαντικοί σταθμοί στη ζωή του ανθρώπου)
- οι γνώσεις και πρακτικές που αφορούν τη φύση και το σύμπαν (παραδοσιακές καλλιέργειες, εθνοβοτανική γνώση, λαϊκές αντιλήψεις για τη μετεωρολογία κ.ά.)
- η τεχνογνωσία που συνδέεται με την παραδοσιακή χειροτεχνία (υφαντική, αγγειοπλαστική, ξυλοναυπηγική κ.ά.)

Τα καλντερίμια με τα οποία ασχολείται η παρούσα εργασία, αποτελούν σημαντικά τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας και έχουν κατασκευαστεί με ιδιαίτερη παραδοσιακή τεχνική γνώση, που κατείχαν οι ντόπιοι. Σύμφωνα με τα παραπάνω και πιο συγκεκριμένα με το πέμπτο πεδίο, αποτελούν μέρος της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς της Ελλάδας.

1.3. Αντικείμενο και Στόχος

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη διαδικτυακής βάσης δεδομένων για την τεκμηρίωση των πολιτιστικών διαδρομών του δυτικού Ταυγέτου. Πρόκειται για τη δημιουργία ενός διαδικτυακού Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών ή διαφορετικά, μιας εφαρμογής Web GIS, με τη χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα, για την τεκμηρίωση δύο εκ των μονοπατιών του δυτικού Ταυγέτου, όπως προαναφέρθηκαν.

Ο στόχος της εργασίας είναι να συμβάλει στην προβολή, στην ανάδειξη, στην προστασία και στην εξέλιξη των καλντεριμιών, μέσω της δημιουργίας της εφαρμογής Web GIS. Εκτός αυτού, η εφαρμογή αυτή μπορεί να αποτελέσει αφορμή για την ανάπτυξη κι άλλων δραστηριοτήτων, τόσο στην περιοχή που βρίσκονται τα καλντερίμια, όσο και στην ευρύτερη περιοχή αυτής. Για παράδειγμα, μπορεί να βοηθήσει στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής, μέσω ορεινού, και όχι μόνο, τουρισμού που κατ' επέκταση θα επιφέρει τόσο κοινωνική όσο και οικονομική ανάπτυξη στον τόπο. Σκοπός της δημιουργίας αυτής της εφαρμογής είναι να αποτελέσει κίνητρο για περισσότερες ενέργειες και μεγαλύτερη δραστηριοποίηση, σχετικά με τις πολιτιστικές διαδρομές του δυτικού Ταυγέτου.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΛΝΤΕΡΙΜΙΩΝ

2.1. Ορισμοί

Το μονοπάτι είναι στενή, συνήθως ανώμαλη οδός, πάνω σε όρη ή μέσα σε αγρούς, σχηματιζόμενη από τη διέλευση ανθρώπων ή ζώων. Το καλντερίμι ή όπως λεγόταν παλαιότερα καλδιρίμι ή καλντιρίμι είναι η στρωμένη οδός με ακανόνιστους λίθους και προέρχεται είτε από την τούρκικη λέξη kaldırım που σημαίνει λιθόστρωτο είτε από το βυζαντινό καλλιδρόμιον (Πάπυρος - Λαρούς, 1963). Η παρούσα εργασία ασχολείται με δυο καλντερίμια του δυτικού Ταυγέτου, το Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος και το Μπίλιοβο.

2.2. Γεωγραφική θέση

Τα δύο αυτά καλντερίμια βρίσκονται στην δυτική πλευρά του Ταυγέτου, στη Μάνη και πιο συγκεκριμένα στην Έξω Μάνη. Με την ονομασία Μάνη προσδιορίζεται η γεωγραφική περιοχή από την Καλαμάτα μέχρι το Γύθειο, που περικλείεται μεταξύ της κορυφογραμμής του Ταυγέτου, του Μεσσηνιακού και του Λακωνικού κόλπου (Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008). Η Μάνη χωρίζεται σε τρεις περιοχές, την Έξω Μάνη, τη Μέσα Μάνη και την Κάτω Μάνη (εικόνα 2). Ο διαχωρισμός αυτός που είναι τοπικός και όχι διοικητικός, έχει βαθιές ρίζες στην εποχή της Ενετοκρατίας (1685-1715).



Εικόνα 1 : Η Μάνη και η γεωγραφική της θέση

(Πηγή: https://oimaniateseinaipantou.blogspot.com/p/blog-page_7.html)

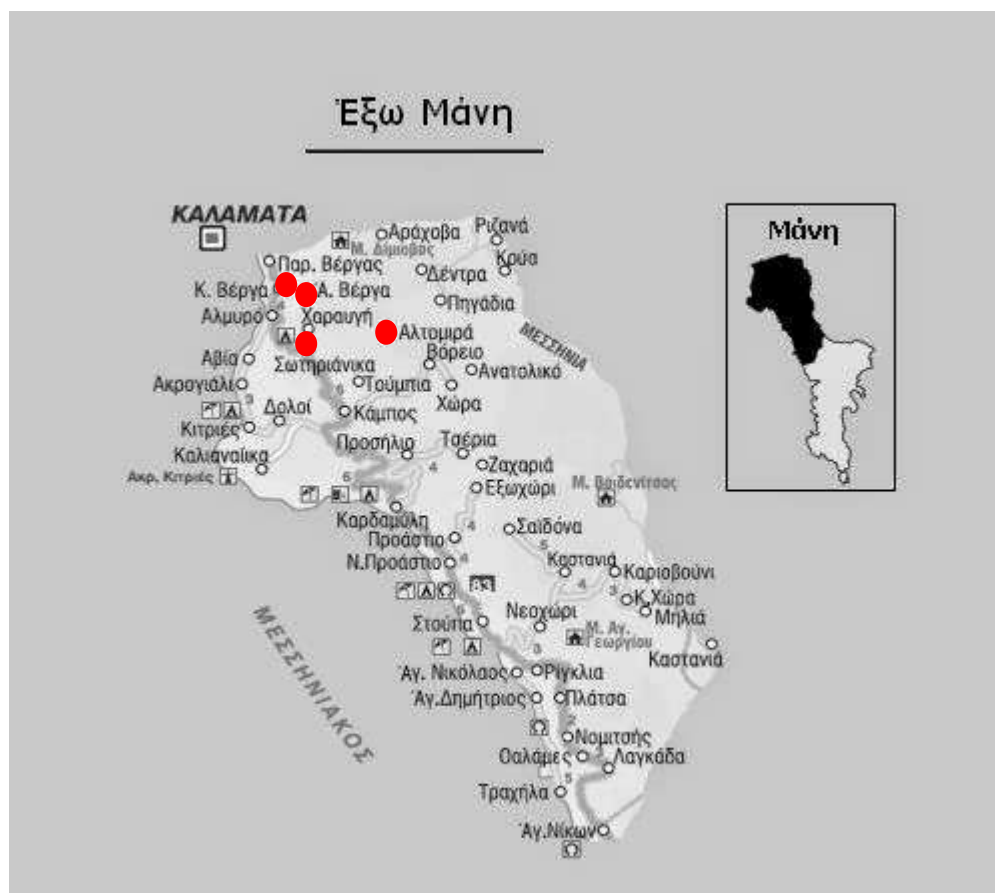


Εικόνα 2 : Οι περιοχές της Μάνης

(Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008)

Γεωγραφικά, η Έξω Μάνη βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας ενώ η Μέσα Μάνη και η Κάτω Μάνη βρίσκονται στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας. Η Έξω Μάνη, όπου βρίσκονται τα προς μελέτη καλντερίμια, είναι στη δυτική πλευρά της χερσονήσου, δυτικά της κορυφογραμμής του Ταυγέτου, την υψηλότερη οροσειρά της Πελοποννήσου με μέγιστο ύψος 2450 m και μήκος 110 km – και βρέχεται από το Μεσσηνιακό κόλπο.

Το καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος βρίσκεται στην περιοχή της Βέργας που είναι ανατολικά της Καλαμάτας, ενώ το καλντερίμι Μπίλιοβο βρίσκεται μεταξύ των χωριών Σωτηριάνικα και Αλτομιρά που βρίσκονται στους πρόποδες βουνοπλαγιάς του Ταυγέτου, όπως παρουσιάζονται στην εικόνα 3 και επισημαίνονται με κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 3 : Η Έξω Μάνη

(Πηγή: http://mani-lakonia.blogspot.com/p/blog-page_7.html)

2.3. Ιστορικά και άλλα σημαντικά στοιχεία

Η Ελλάδα είναι μια χώρα που παρουσιάζει τοπογραφικά και πολιτιστικά μια ιδιαιτερότητα που την ξεχωρίζει και την καθιστά μοναδική σε σύγκριση με άλλους τόπους. Η Έξω Μάνη, καθώς και οι περιοχές στις οποίες βρίσκονται τα καλντερίμια προς μελέτη στην παρούσα εργασία, ανήκουν στην Πελοπόννησο που είναι ένα σημαντικό τμήμα της Ελλάδας και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Στη συνέχεια παρατίθενται ιστορικά και άλλα σημαντικά στοιχεία που αξίζουν να σημειωθούν για τη Μάνη, την Έξω Μάνη και τις επιμέρους περιοχές ενδιαφέροντος.

2.3.1. Μάνη

Οι απόψεις για την προέλευση του ονόματος της Μάνης είναι πολλές και δεν έχει διευκρινιστεί ποτέ και γιατί η περιοχή αυτή, ονομάστηκε Μάνη. Κατά μία άποψη το όνομα προέρχεται από την λατινική λέξη «manes» που σημαίνει ψυχές νεκρών, επειδή υπήρχε η πεποίθηση ότι η είσοδος των ψυχών των νεκρών ήταν η Πύλη του Άδη στο Ταίναρο. Κατά μια δεύτερη άποψη το όνομα προέρχεται από τη «μανία» των κατοίκων για την υπεράσπιση της ελευθερίας του τόπου τους. Κατά άλλες απόψεις το όνομά της

προέρχεται είτε από τη λέξη «μάνη» που σημαίνει λεπτή γη, με λίγο χώμα και άδεντρη, σύμφωνα με τον Ν.Π. Ανδριώτη, καθηγητή Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, είτε από την αρβανίτικη λέξη «μάνη» που σημαίνει μουριά λόγω εμφάνισης πολυάριθμων μουριών στην περιοχή (Βουγιουκλάκης, 1997).

Η τοπογραφία της Μάνης και ο χώρος που κατέχει είναι συνδεδεμένος με την ιστορική της πορεία. Τα όρια της Μάνης προσδιορίστηκαν από την αντίσταση των Μανιατών εναντίων των Τούρκων μετά την οριστική κατάκτηση της Πελοποννήσου από τους τελευταίους (Καλογήρου, 2005).

Η Έξω Μάνη είναι πολύ πιο εύφορη, με πλούσια βλάστηση και νερά από τη Μέσα Μάνη που είναι άγονη και πετρώδης. Παρά το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της Μάνης είναι ορεινό και ημιορεινό, στο παρελθόν η καλλιεργήσιμη γη ήταν κατά πολύ μεγαλύτερη και αυτό οφειλόταν στο σύστημα βαθμιδωτών αναπλάσεων (πεζούλες), όπου οι Μανιάτες έχτιζαν και απέθεταν το χώμα που μετέφεραν από άλλες περιοχές (Κοτσώνης, 2011).

Σημαντικό πλεονέκτημα της Μάνης στα χρόνια της Τουρκοκρατίας ήταν οι έλλειψη δρόμων. Οι δρόμοι που υπήρχαν φαίνεται πως σκόπιμα είχαν παραμεληθεί και ήταν ακατάλληλοι για άλογα, προκειμένου να μην μπορεί να καταπατηθεί η περιοχή. Ίχνη Ρωμαϊκών ή Ενετικών δρόμων βρίσκονται ακόμη στην περιοχή (Καπετανάκης, 1996). Στη Μάνη, υπήρχε ο αρχαιότερος δρόμος Γερολιμένα - Αερόπολης - Καρδαμύλης - Καλαμάτας, που ανακατασκευάστηκε και επισκευάστηκε στο πέρασμα των αιώνων. Τελικά, το μεγαλύτερο μέρος του καταστράφηκε από τη δημιουργία του αυτοκινητόδρομου. Ο δρόμος αυτός ήταν λιθόστρωτος και κάποια τμήματά του έχουν διασωθεί, όμως η εξαφάνιση τους είναι ζήτημα χρόνου (Κοτσώνης, 2011).



Εικόνα 4 : Τμήμα του λιθόστρωτου δρόμου της Μάνης, στην βόρεια πλευρά της παραλίας Φονέα του Νέου Προαστίου

(Κοτσώνης, 2011)

2.3.2. Έξω Μάνη

Η Έξω Μάνη αποτελεί, ιστορικά, την κύρια πύλη εισόδου της Μάνης από τη Μεσσηνία. Η Έξω Μάνη ξεκινάει νότια της Καλαμάτας και εκτείνεται ανατολικά μέχρι τις κορυφογραμμές του Ταυγέτου, βρέχεται από το Μεσσηνιακό κόλπο και φτάνει μέχρι τον οικισμό του Αγίου Νίκωνα, βόρεια του Οιτύλου (Καλογήρου, 2005).

Σε όλο το μήκος των 25 Km που εκτείνεται η Έξω Μάνη, επικρατεί ένα τοπίο που χαρακτηρίζεται αφ' ενός από την ορεινή του διαμόρφωση λόγω του Ταυγέτου και αφ' ετέρου από τις αλληπάλληλες γραφικές παραλίες που βρίσκονται κατά μήκος των ακτών (Καλογήρου, 2005).

Η βορειότερη απόληξη του Ταυγέτου στην Έξω Μάνη είναι το όρος Καλάθιο που φτάνει τα 1490 m υψόμετρο, είναι ελατοσκεπάστο και προσφέρει πολλές πεζοπορικές διαδρομές με υπέροχη θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο (Καλογήρου, 2005).

Σπουδαιότερη πόλη της Έξω Μάνης ήταν και παραμένει η Καρδαμύλη με το πλούσιο ιστορικό της παρελθόν, γύρω από την οποία έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο σηματοδοτημένων μονοπατιών που καλύπτει μια μεγάλη έκταση (Καλογήρου, 2005).

2.3.3. Βέργα

Στα βορειοδυτικά της Έξω Μάνης και ανατολικά της Καλαμάτας βρίσκεται η Βέργα. «Βέργα» σημαίνει ευλύγιστο κλαδί από δένδρο ή θάμνο. Έτσι, ονομάστηκε μεταφορικά το οχυρωματικό τείχος που αναγέρθηκε στην ανατολική όχθη μικρού αβαθούς ρέματος για την απόκρουση των Τούρκων (Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008). Το 1826 ο μαντρότοιχος της Βέργας απώθησε τους Τούρκους με αρχηγό τον Ιμπραήμ και δεν τους επέτρεψε να καταλάβουν τη Μάνη (Καπετανάκης, 1996). Σε ανάμνηση αυτού του γεγονότος η περιοχή μετονομάστηκε σε Βέργα.

Η Βέργα εκτείνεται επί του ορεινού όγκου που ονομάζεται «Καλάθιο» και παλαιότερα «Μπορολίβα» ή «Μπορολίβας». Το τοπωνύμιο πιθανόν προέρχεται από το λίβα που είναι ο ανατολικός άνεμος μαζί με την μπόρα. Το «Καλάθιον όρος» των αρχαίων είναι απότομο, πολυχάραδρο και κατάφυτο σε ορισμένα σημεία (Κοτσώνης, 2011).

Την ονομασία «Βέργα», που επικράτησε με διάταγμα του 1956, μοιράζονται τρεις οικισμοί: η Άνω Βέργα (παλιά Σέλιτσα), η Κάτω Βέργα (Καλύβια ή Κάμπος Σέλιτσας) και η νεότερη Παραλία Βέργας που είναι τουριστική περιοχή (Κοτσώνης, 2011). Η Άνω Βέργα ήταν ο πρώτος οικισμός των κατοίκων, που σε μεταγενέστερες περιόδους δημιούργησαν τον οικισμό της Κάτω Βέργας σε χαμηλότερο υψόμετρο και τις τελευταίες δεκαετίες τον οικισμό της Παραλίας Βέργας στις παρυφές της αρχής του δρόμου που οδηγεί από την Καλαμάτα στην Δυτική Μάνη (Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008). Παλαιότερα οι οικισμοί Άνω και Κάτω Βέργα συνδέονταν μεταξύ τους με λιθόστρωτο δρόμο (Κοτσώνης, 2011). Αυτό είναι το πρώτο καλντερίμι με το οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία.

2.3.4. Σωτηριάνικα - Αλτομιρά

Τα Σωτηριάνικα είναι οικισμός που εντάσσεται στην ορεινή ζώνη. Το χωριό αυτό είναι κτισμένο στους πρόποδες βουνοπλαγιάς του Ταυγέτου με πυκνή βλάστηση. Αξίζει να αναφερθεί η ύπαρξη του λιθόστρωτου καλντεριμιού που ξεκινούσε από το Εξωχώρι, έφτανε στα Τσέρια, συνέχιζε στο Κέντρο και από εκεί στα Σωτηριάνικα για να καταλήξει στην Καλαμάτα. Σήμερα, υπάρχουν τμήματα αυτού που έχουν διατηρηθεί σε καλή κατάσταση (Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008).

Τα Αλτομιρά είναι οικισμός πλούσιου ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος και έχει κηρυχθεί διατηρητέος από το Υπουργείο Πολιτισμού το 1999. Σύμφωνα με τις απόψεις σύγχρονων ερευνητών το τοπωνύμιο Αλτομιρά είναι ανθρωπωνύμιο και προέρχεται από το σλαβικό όνομα Altomir ή Aldomir. Η ύπαρξη σλαβικών τοπωνυμίων δείχνει πως είχαν φτάσει μέχρι εκεί Σλάβοι βοσκοί, οι οποίοι εκχριστιανίσθηκαν ή εξελληνίστηκαν, όπως συνέβη και στα υπόλοιπα χωριά του Ταυγέτου. Το ορεινό του έδαφος αποτέλεσε καταφύγιο των Κλεφτών επί Τουρκοκρατίας. Οι κάτοικοι των Αλτομιρών έλαβαν ενεργό μέρος στην μεγάλη εξέγερση του 1821. Ο παλαίμαχος αγωνιστής της Βέργας γιατρός Α. Μαυρογένης γράφει για τη συμμετοχή των Αλτομιριανών στην μάχη της Βέργας του Αλμυρού κατά του Ιμπραήμ στις 22 Ιουνίου 1826 : *«Οι Καπετανάκαι κυρίως δια των γενναίων Σελισάνων, Αλτομιριανών και άλλων Αβιατών έκτισαν την Βέργαν... και κατέλαβαν τα επικινδυνότερα σημεία»*. Το λιθόστρωτο μονοπάτι που οδηγούσε από τον Κάμπο στο Μυστρά, με έναν από τους ενδιάμεσους σταθμούς, τα Αλτομιρά, σώζεται μέχρι σήμερα (Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008).

Από τα Σωτηριάνικα ξεκινάει, το Μπίλιοβο, το καλντερίμι που καταλήγει στα Αλτομιρά. Αυτό είναι το δεύτερο καλντερίμι με το οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία.



Εικόνα 5 : Τμήμα του καλντεριμιού Μπίλιοβου

(Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές, 2008)

2.4. Σημασία των καλντεριμιών Βέργας και Μπίλιοβου

Τα καλντερίμια αποτελούν άυλη πολιτιστική κληρονομιά, επειδή είναι ιστορικά συνδεδεμένα με την κοινωνική, οικονομική, πολιτιστική και πολιτισμική ανάπτυξη μιας περιοχής. Τα καλντερίμια της Βέργας και του Μπίλιοβου προστατεύονται ως νεότερα πολιτιστικά αγαθά προγενέστερα των τελευταίων 100 ετών και έχουν χαρακτηριστεί μνημεία από το Υπουργείο Πολιτισμού, διότι αποτελούν σημαντικά τεχνικά έργα μεγάλης κλίμακας με μεγάλη επιμέλεια και τεχνική γνώση, έργα λαϊκής αρχιτεκτονικής, τεκμήρια παραδοσιακής τεχνικής, τέχνης και κατασκευής. Τα παραπάνω καλντερίμια είναι δυο εκ των πολλών καλντεριμιών και μονοπατιών που υπάρχουν στον Δυτικό Ταΰγετο, περιοχή με έντονο γεωμορφολογικό, ιστορικό και πολιτιστικό ενδιαφέρον.

2.4.1. Καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος

Το παραδοσιακό καλντερίμι της Βέργας (πρώην Σέλιτσας) εκτείνεται σε μήκος μεγαλύτερο από 3 km από την παραλία της Βέργας έως την Άνω Βέργα, μέσω του οικισμού της Κάτω Βέργας. Αυτό που διασώζεται σήμερα είναι από τον οικισμό της Κάτω Βέργας έως το εκκλησάκι του Αγ. Γεωργίου στο όρος «Καλάθι», που ξεπερνά το μήκος των 6 km. Το καλντερίμι διαθέτει διακλαδώσεις που είναι μεταγενέστερες αυτού και αν τα μήκη τους συνυπολογιστούν με το μήκος του κύριου καλντεριμιού, το συνολικό μήκος φτάνει τα 10 km. Κατά το σύνολο της διαδρομής αυτού του παλαιού ημιονικού δρόμου παρατηρείται πως είναι λιθόστρωτος, με αρκετά πλαϊνά λιθόκτιστα αντερείσματα (ξερολιθιές), ενώ βρίσκεται στην πλαγιά του όρους «Καλάθι» (ή Μπορολίβας), έχοντας εντυπωσιακή θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο (Μαρκάκης, 2018).



Εικόνα 6 : Η θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού στο τμήμα μεταξύ Κάτω Βέργα και Άνω Βέργα

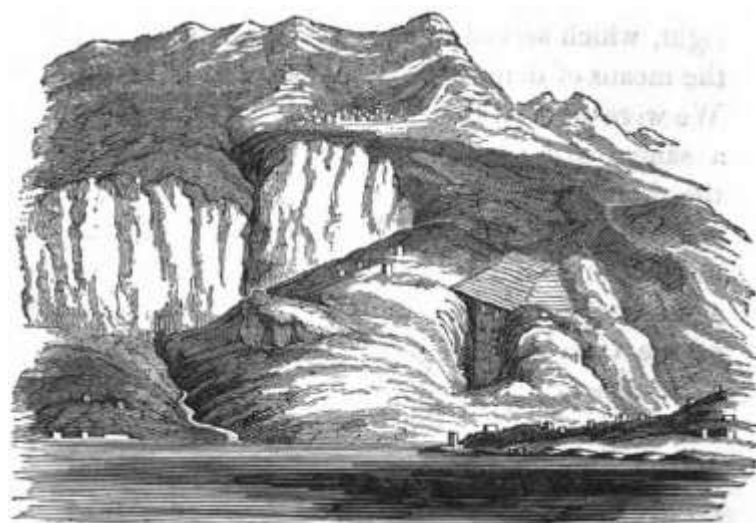
(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 7 : Η θέα στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού στο τμήμα μεταξύ Άνω Βέργας και Άγιο Γεώργιο

(Συγγραφέας, 2019)

Ύστερα από την έρευνα του Κωνσταντίνου Α. Μαρκάκη, σύμφωνα με τον William Gell ήταν το μοναδικό μονοπάτι με το οποίο μπορούσε να φτάσει κανείς στο χωριό Σέλιτσα, που βρίσκεται κάτω από τους πύργους που φαίνονται ανάμεσα στους αμπελώνες κάτω από το μεγάλο γκρεμό, όπως φαίνεται στην γκραβούρα του (εικόνα 8).

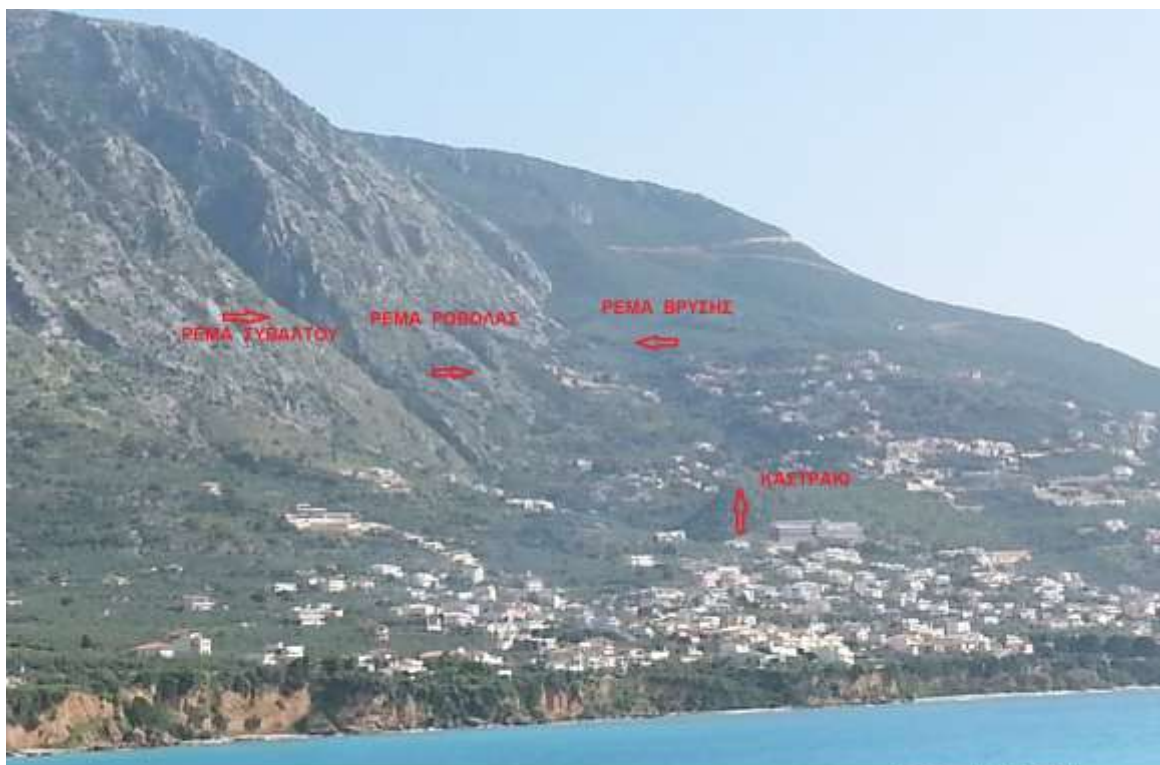


Εικόνα 8 : Σκίτσο (1805) του William Gell (Narrative of a journey in the Morea, σελ. 256-257)

(Μαρκάκης, 2018)

Από την ιστορική έρευνα χρονολόγησης του οικισμού της Σέλιτσα προκύπτει ότι αυτό το μονοπάτι ήταν ο μόνος δρόμος που συνέδεε την Σέλιτσα με την παραλία και την Καλαμάτα, τουλάχιστον μεταξύ 1300 και 1800 μ.Χ. Μετά το 1840 μ.Χ., στα χρόνια της ανάπτυξης του οικισμού, κατασκευάστηκαν σταδιακά και οι υπόλοιποι κλάδοι μονοπατιών και καλντεριμιών νοτίως του ανωτέρω παλαιού δρόμου, τόσο εκτός του οικισμού για την εξυπηρέτηση των αγροτικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, όσο και εντός του νέου οικισμού για εξυπηρέτηση των κατοίκων, στην «Πάνω» και στην «Κάτω» Βρύση (Μαρκάκης, 2018).

Το καλντερίμι έχει κατασκευαστεί νότια και κατά μήκος της «Ρεματιάς της Βρύσης» (τμήμα μεταξύ Άνω και Κάτω Βέργας) και ανάμεσα στη «Ρεματιά της Ροβόλας» και στη «Ρεματιά της Βρύσης», δηλαδή στο τμήμα βορείως του οικισμού της Κάτω Βέργας (Μαρκάκης, 2018).



Ο ΒΡΑΧΟΣ "ΚΑΣΤΡΑΚΙ" ΣΤΗΝ ΚΑΤΩ ΒΕΡΓΑ ΚΑΙ ΟΙ ΡΕΜΑΤΙΕΣ : ΣΥΒΑΛΤΟΥ, ΡΟΒΟΛΑΣ & ΒΡΥΣΗΣ. (ΦΩΤΟ : ΦΕΒΡ. 2016)
ΟΙ "ΠΥΡΓΟΙ" ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΕΙ Ο W. GELL (1805) ΗΤΑΝ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ : ΚΑΣΤΡΑΚΙ - ΡΕΜΑ ΡΟΒΟΛΑΣ & ΡΕΜΑ ΒΡΥΣΗΣ

Εικόνα 9 : Η θέση του καλντεριμιού μεταξύ των ρεματιών της «Ροβόλας» και της «Βρύσης»

(Μαρκάκης, 2016)

Στην Κάτω αλλά και στην Άνω Βέργα διασώζονται μερικά παραδοσιακά πετράλωνα που αριθμούνται γύρω στα 10 με 15 σε κάθε μια από τις δύο περιοχές. Στις εικόνες που ακολουθούν διακρίνεται το καλντερίμι και τα πετράλωνα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.



Εικόνα 10 : Καλντερίμι – Πετράλωνα στη «Ροβόλα» Κάτω Βέργας (Α/Φ ΓΥΣ 1965)

(Μαρκάκης, 2018)



Εικόνα 11 : Σκαλοπάτια του παλαιού καλντεριμιού προς Άνω Βέργα (Α/Φ ΕΚΧΑ 1979)

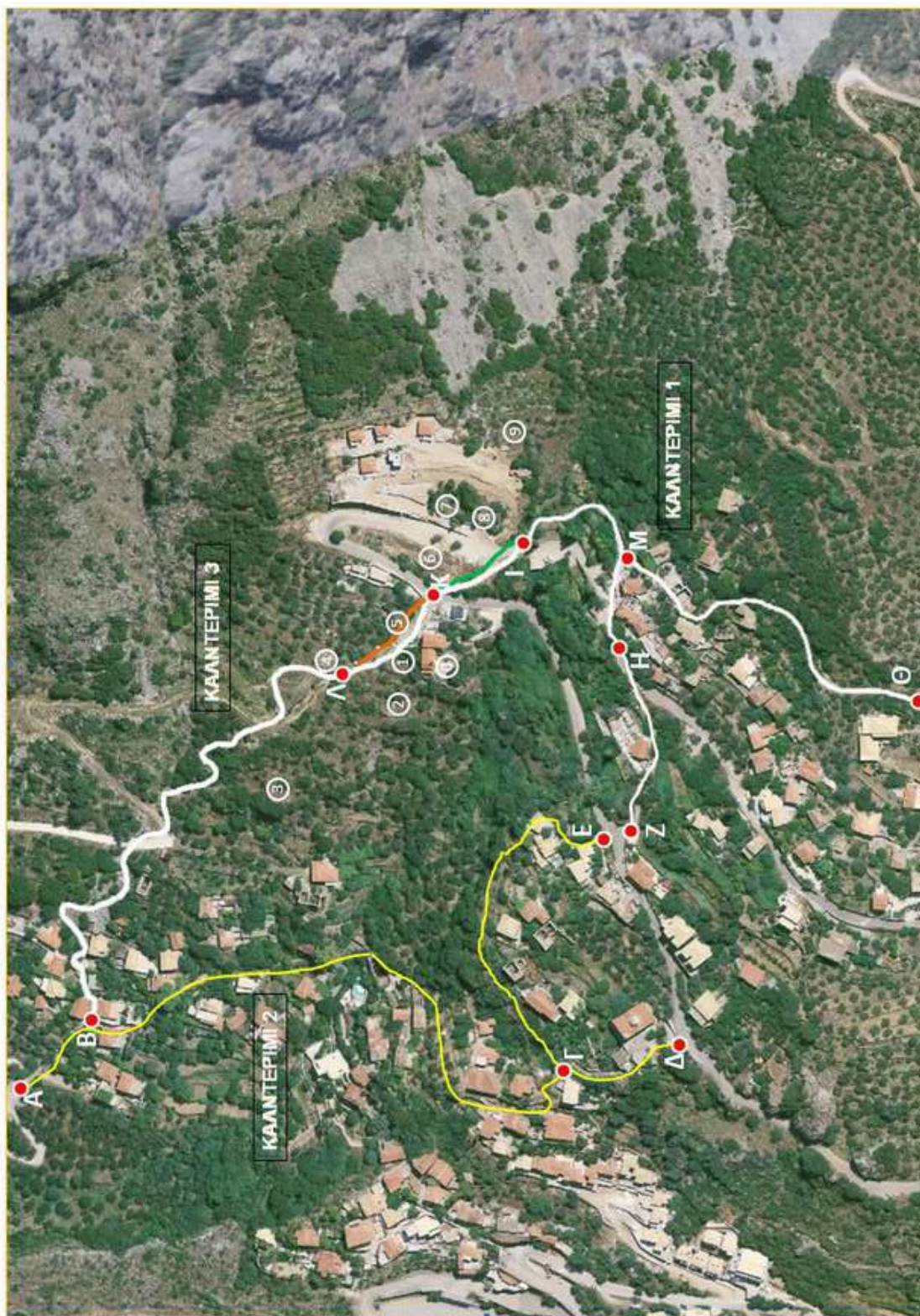
(Μαρκάκης, 2018)



Εικόνα 12 : Καλντερίμια - Πετράλωνα - Οικισμός Κάτω Βέργας (Α/Φ ΓΥΣ 1989)

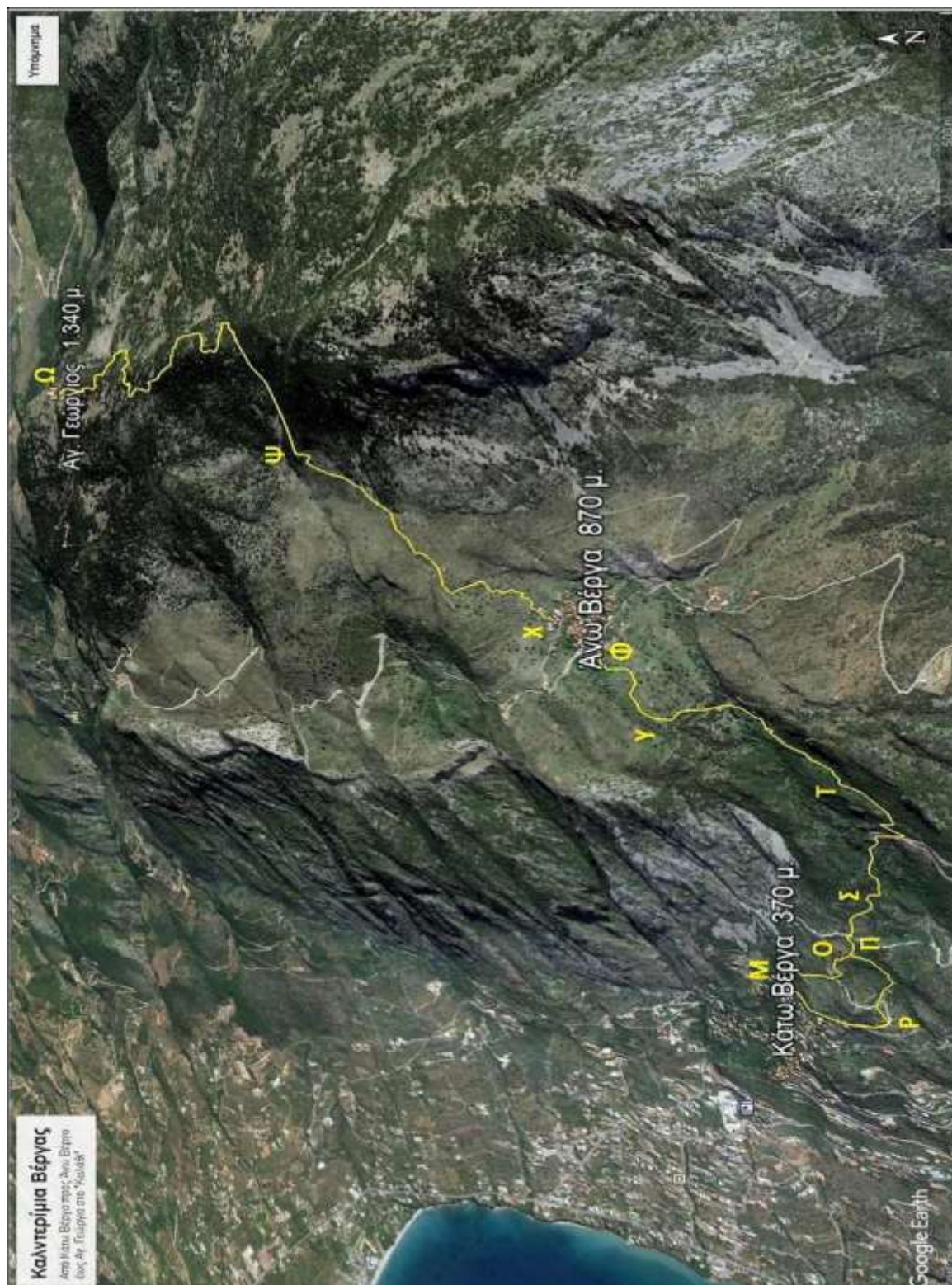
(Μαρκάκης, 2018)

Το Υπουργείο Πολιτισμού χαρακτήρισε ως «Μνημεία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς», το 2015, στην Κάτω Βέργα, τρία (3) καλντερίμια, δέκα (10) πετράλωνα και την Πάνω Βρύση (ΦΕΚ 185/ΑΑΠ/24-08-2015) και το 2018, τη συνέχεια του παλαιού καλντεριμιού, από Κάτω προς Άνω Βέργα, μέχρι τον Άγιο Γεώργιο (ΦΕΚ 143/ΑΑΠ/09-07-2018).



Εικόνα 13 : Μνημεία Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Κάτω Βέργα : 3 Καλντερίμια (Α-Β-Γ-Δ-Ε, Ζ-Η-Μ-Θ, και Β-Δ-Κ-Ι-Μ) και 10 Πετράλινα (1 έως 10)

(ΦΕΚ 185/ΑΑΠ/24-08-2015)



Εικόνα 14 : Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος (Μ-Ν-Ξ-Ο-Π-Ρ-Σ-Τ-Υ-Φ-Χ-Ψ-Ω)

(ΦΕΚ 143/ΑΑΠ/09-07-2018)

2.4.2. Καλντερίμι Μπίλιοβο

Το Μπίλιοβο είναι ένα λιθόστρωτο καλντερίμι που συνδέει τα χωριά Σωτηριάνικα (υψόμετρο 300 m) και Αλτομιρά (υψόμετρο 800 m). Σύμφωνα με τον πεζοπορικό χάρτη Μεσσηνίας και την σχετική έκδοση με τις αναλυτικές περιγραφές διαδρομών, το καλντερίμι αυτό κατατάσσεται ανάμεσα στα καλύτερα καλντερίμια στον Ελλαδικό χώρο. Το σωζόμενο σήμερα τμήμα του έχει μήκος 3000 m, με 83 στροφές, καλύπτοντας μια υψομετρική διαφορά 500 m. Το καλντερίμι σε ορισμένα τμήματα αναρριχάται πάνω στο βράχο και κατά ένα μεγάλο του κομμάτι κινείται παράλληλα και μέσα σε ρέμα μεγάλης κλίσης. Μετά τα πρώτα 500 m μπαίνει σε δάσος και όσο το υψόμετρο αυξάνεται η θέα προς τα χωριά της Μάνης και το Μεσσηνιακό κόλπο γίνεται ακόμη πιο εντυπωσιακή. Αξίζει να σημειωθεί ότι αποτελεί τμήμα ενός μεγάλου δικτύου καλντεριμιών και μονοπατιών που χρησιμοποιούνταν μέχρι και τα μέσα του 20^{ου} αιώνα για την επικοινωνία των χωριών της Μάνης και του Ταυγέτου (Μεσσηνία. Πεζοπορικός Χάρτης, 2015).



Εικόνα 15 : Η θέα στα χωριά της Μάνης και στο Μεσσηνιακό κόλπο από σημείο του καλντεριμιού Μπίλιοβου

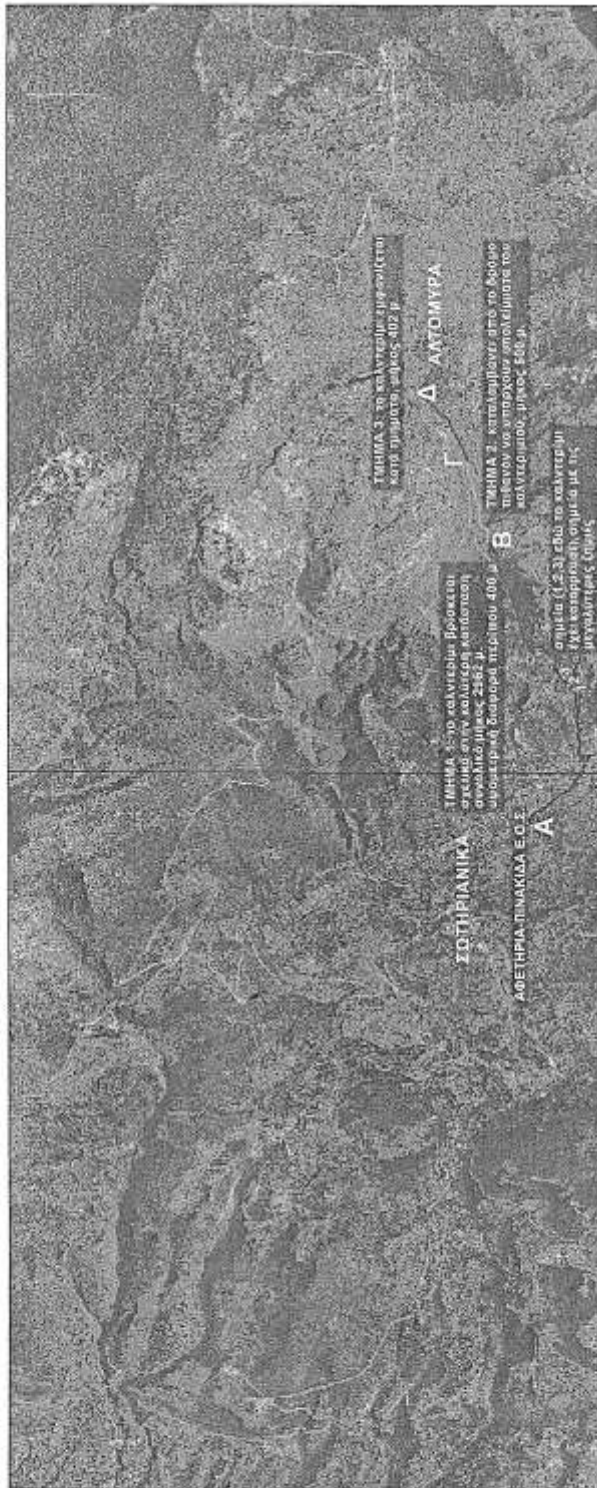
(Συγγραφέας, 2019)

Η κατασκευή του καλντεριμιού ξεκίνησε το 1904 και όποιος γνωρίζει από πέτρινες κατασκευές θα το χαρακτήριζε ως σημαντικό επίτευγμα της λαϊκής τέχνης και αρχιτεκτονικής. Οι τριάντα (30) από τις στροφές του είναι κατασκευασμένες σε κλίση εδάφους πάνω από 80%. Σύμφωνα με πληροφορίες τη χάραξη των σαράντα (40) στροφών την έκανε ο μηχανικός της εποχής εκείνης Παναγιώτης Αφεντάκης, ενώ την κατασκευή είχαν αναλάβει τα αδέρφια Νικόλαος και Στασινός Σταυριανέα από τα Σωτηριάνικα. Από μια ημερομηνία που βρέθηκε σκαλισμένη πάνω σε μια πέτρα

συμπεραίνεται πως το έργο τελείωσε το 1928 και για την ολοκλήρωσή του εργάστηκαν πολλοί άνθρωποι από τα γύρω χωριά και κυρίως από τα Αλτομιρά που είχαν γνωστούς μαστόρους ειδικευμένους στο λάξευμα της πέτρας. Η πέτρα ήταν το βασικό δομικό υλικό και χρησιμοποιήθηκε τόσο για το χτίσιμο των τοίχων αντιστήριξης, που σε ορισμένα σημεία ξεπερνά τα 4 m, όσο και για το στρώσιμο του καταστρώματος του καλντεριμιού. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για το λάξευμά της ήταν το σφυρί και το καλέμι. Το υπόλοιπο τμήμα της δεν δόθηκε σε εργολάβο αλλά κατασκευάστηκε με προσωπική εργασία των κατοίκων των Αλτομιρών (Μεσσηνία. Πεζοπορικός Χάρτης, 2015).

Το Υπουργείο Πολιτισμού χαρακτήρισε, το 2013, το καλντερίμι ως «Μνημείο της Πολιτιστικής Κληρονομιάς», διότι αποτελεί σημαντικό τεχνικό έργο μεγάλης κλίμακας με μεγάλη επιμέλεια και τεχνική γνώση, ιστορικά συνδεδεμένο με την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής (ΦΕΚ 328/ΑΑΠ/17-09-2013).

ΚΑΛΝΤΕΡΙΜΙ "ΜΠΙΛΙΟΒΟ" ΔΗΜΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΒΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ



ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
Για τεχνικούς λόγους στο σχεδιάγραμμα, έγινε σμίκρυνση, κατά ποσοστό **85%**

ΟΙ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΩΝ ΚΟΡΥΦΩΝ Α, Β, Γ, Δ ΕΧΟΥΝ ΠΡΟΚΥΨΕΙ ΑΠΟ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΤΙΣ ΟΡΘΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΤΗΣ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. ΑΠΟ ΟΠΟΥ ΠΡΟΚΥΨΤΕΙ ΚΑΙ Η ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΟΥΣ.

	Χ	Υ
Α	339569	4092261
Β	341180	4092506
Γ	341610	4092622
Δ	341929	4092817

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΣΤΗΛΩΣΗΣ
ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΤΕΡΗΣ & ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΣΧΕΔΙΟ ΣΥΝΟΛΕΥΕΙ ΤΗΝ ΑΠΟΦΑΣΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΝΕΩΤΕΡΗΣ & ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠ.ΠΟ.Α.
99110 / 14 588 / 986 / 2.09.2013



Εικόνα 16 : Το καλντερίμι Μπίλιοβο (Α-Β)

(ΦΕΚ 328/ΑΑΠ/17-09-2013)

3. ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗΣ ΜΟΝΟΠΑΤΙΩΝ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ

Η διεθνής και εγχώρια εμπειρία έχει μεγάλη χρησιμότητα και λειτουργεί ως αρωγός για εφαρμογή και δράση μεθόδων για την ανάδειξη μονοπατιών και άλλων πολιτιστικών διαδρομών. Έτσι, κύριος σκοπός είναι μέσα από τα παραδείγματα που θα παρατεθούν να αξιοποιηθούν τα απαραίτητα στοιχεία για τον εμπλουτισμό και το καλύτερο αποτέλεσμα της έρευνας. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν αρχικά τα διεθνή παραδείγματα και έπειτα τα ελληνικά.

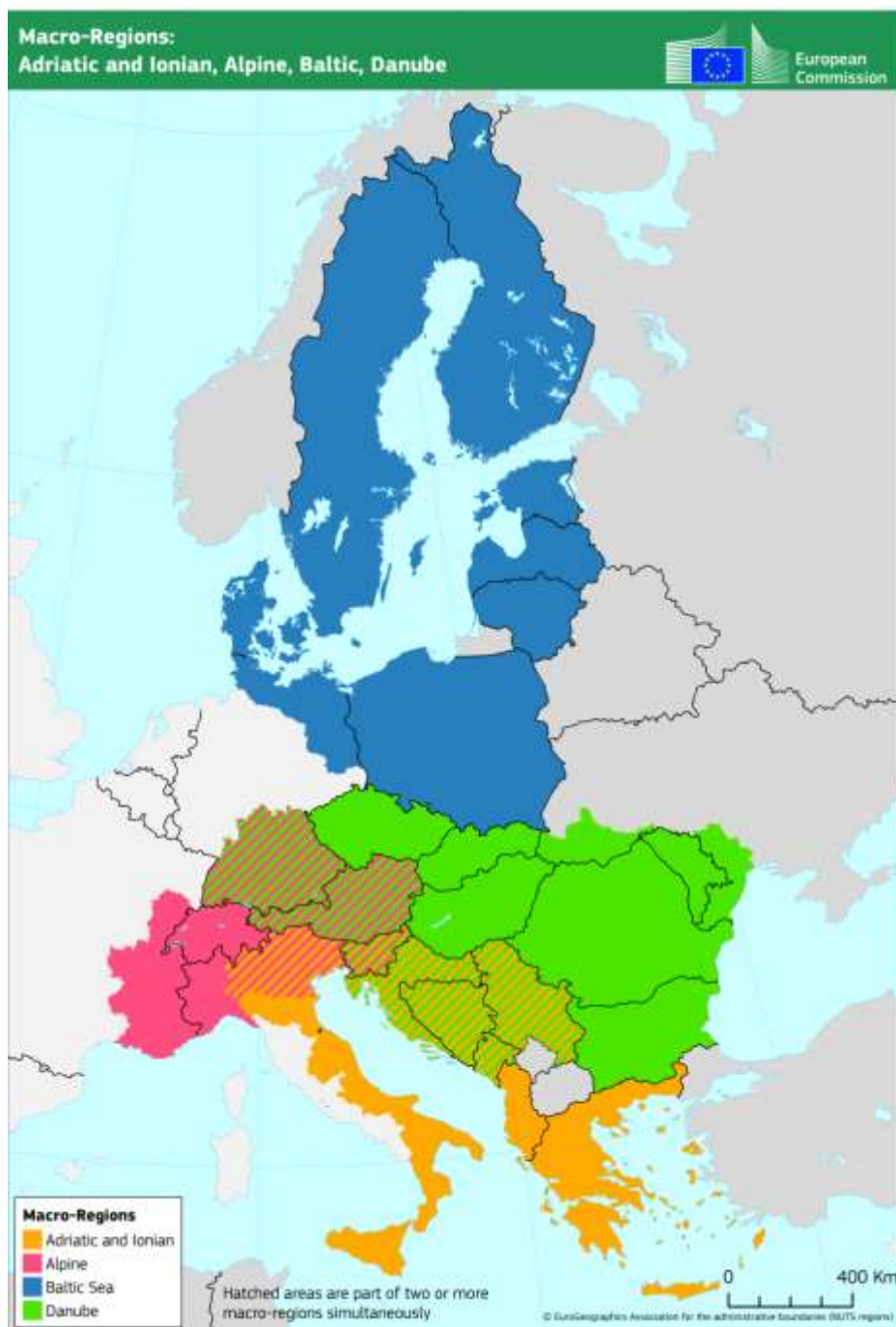
3.1. Διεθνείς Δράσεις

3.1.1. Πολιτιστικές διαδρομές του Συμβουλίου της Ευρώπης

Το πρόγραμμα πολιτιστικών διαδρομών ξεκίνησε από το Συμβούλιο της Ευρώπης το 1987 με σκοπό να αναδείξει τους τρόπους με τους οποίους η πολιτιστική κληρονομιά των διαφόρων χωρών και πολιτισμών της Ευρώπης, συμβάλλει στην κοινή ευρωπαϊκή υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά. Το δίκτυο των πολιτιστικών διαδρομών αφορά κυρίως τους τομείς της ιστορίας, του πολιτισμού, της αρχιτεκτονικής και της γενικότερης πολιτιστικής ανάπτυξης συγκεκριμένων αλλά και ευρύτερων περιοχών της Ευρώπης. Η ΕΕ χωρίζεται σε τέσσερις (4) μακροπεριφέρειες (χάρτης 1), κάθε μία εκ των οποίων επιτρέπει στις χώρες που βρίσκονται σε αυτήν να αντιμετωπίσουν από κοινού και να βρουν λύσεις σε προβλήματα. Οι μακροπεριφέρειες αυτές είναι η Αδριατική-Ιονίου, Άλπεων, Βαλτικής Θάλασσας και Δούναβη (<https://pjp-eu.coe.int/en/web/cultural-routes-and-regional-development/home>).

Οι Πολιτιστικές Διαδρομές του Συμβουλίου της Ευρώπης διαθέτουν σχεδόν 2000 καταγεγραμμένες διαδρομές σε περισσότερες από 50 χώρες. Στο πλαίσιο του κοινού προγράμματος Routes4U, ανακαλύπτονται και αναλύονται δεδομένα σχετικά με τις καταγεγραμμένες διαδρομές, μέσα σε έναν διαδικτυακό χάρτη, που προκύπτει από μία βάση δεδομένων, μέσω της εφαρμογής mapbox.

Στο διαδικτυακό χάρτη παρέχονται πληροφορίες για τις καταγεγραμμένες διαδρομές κάθε μακροπεριφέρειας της ΕΕ, αλλά και για περιοχές εκτός των μακροπεριφερειών. Ο χάρτης επιτρέπει την επιλογή εμφάνισης όλων των μακροπεριφερειών ταυτόχρονα αλλά και κάθε μίας μεμονωμένα. Υπάρχουν πολιτιστικές διαδρομές που διαχωρίζονται ονομαστικά και χρωματικά και μπορούν να επιλεγούν όλες ταυτόχρονα ή επιμέρους κατά την επιθυμία του χρήστη. Με την εντολή zoom in υπάρχει η δυνατότητα ο επισκέπτης να ανακαλύψει τον ακριβή αριθμό και την κατηγορία των μελών μιας συγκεκριμένης χώρας που τον ενδιαφέρει. Τα διαθέσιμα φίλτρα που υπάρχουν στο χάρτη είναι ανά πολιτιστική διαδρομή, ανά χώρα και ανά είδος μέλους, αφαιρώντας ή προσθέτοντας τα επιθυμητά κάθε φορά πεδία (εικόνα 17). Συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει πολιτιστικές διαδρομές διαφόρων ειδών όπως ιστορικά μνημεία, επιστημονικούς οργανισμούς, τουριστικά αξιοθέατα κ.ά (εικόνα 18).



Χάρτης 1 : Οι μακροπεριφέρειες της ΕΕ

(Πηγή: <https://pip-eu.coe.int/en/web/cultural-routes-and-regional-development/eu-macro-regions>)



Εικόνα 17 : Ο διαδικτυακός χάρτης και τα φίλτρα επιλογής

(Πηγή: https://pip-eu.coe.int/en/web/cultural-routes-and-regional-development/mapping?fbclid=IwAR0Daz98AhkXT1y52IB1IGNuXunF-gb51a0gry_9McaIHkhlFCkgbNhc7Y)



Εικόνα 18 : Οι πολιτιστικές διαδρομές

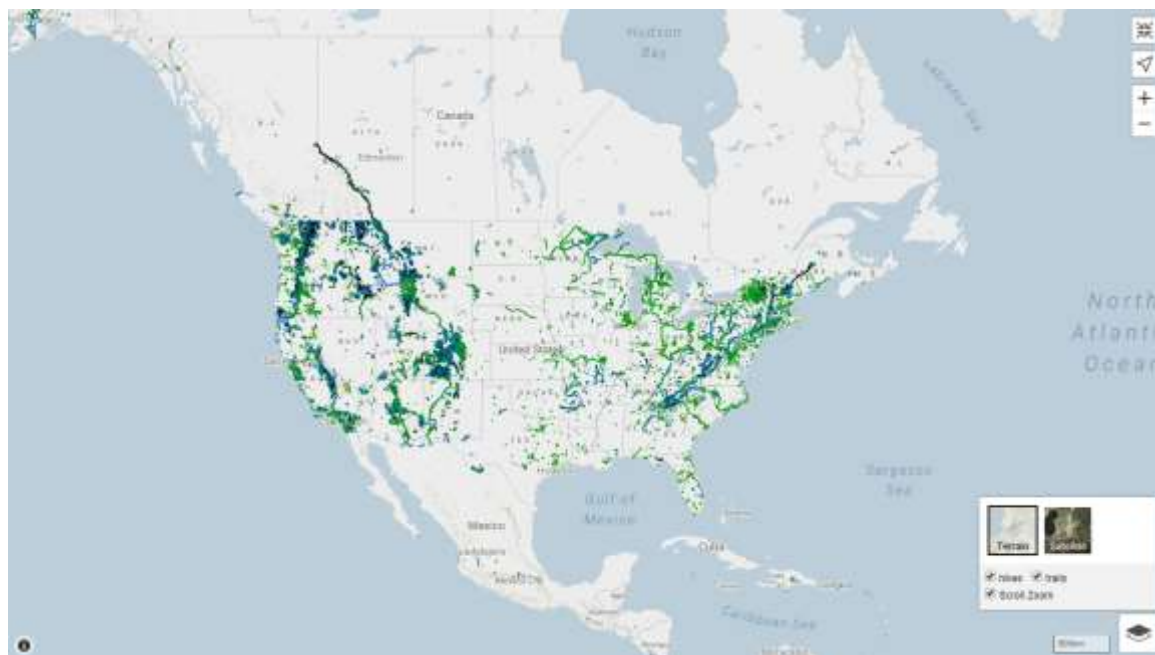
(Πηγή: https://pip-eu.coe.int/en/web/cultural-routes-and-regional-development/mapping?fbclid=IwAR0Daz98AhkXT1y52IB1IGNuXunF-gb51a0gry_9McaIHkhlFCkgbNhc7Y)

3.1.2. Μονοπάτια από τον οργανισμό American Hiking Society

Ο οργανισμός American Hiking Society ασχολείται με την διατήρηση των μονοπατιών των ΗΠΑ κυρίως, διευκολύνοντας την συντήρηση των διαδρομών, προστατεύοντας τους φυσικούς χώρους, υποστηρίζοντας και προωθώντας την πεζοπορία. Ο στόχος του οργανισμού επικεντρώνεται στο να μπορεί κάθε Αμερικάνος να έχει πρόσβαση σε ένα μονοπάτι πεζοπορίας, σε όποιο μέρος του κόσμου κι αν βρίσκεται. Αυτό καθίσταται εφικτό μέσω της πληθώρας μονοπατιών που διατίθενται στην Αμερική, αλλά και στις υπόλοιπες ηπείρους. Αξίζει να σημειωθεί ότι η δράση αυτού του οργανισμού υποστηρίζεται από χιλιάδες μέλη και εθελοντές (<https://americanhiking.org/>).

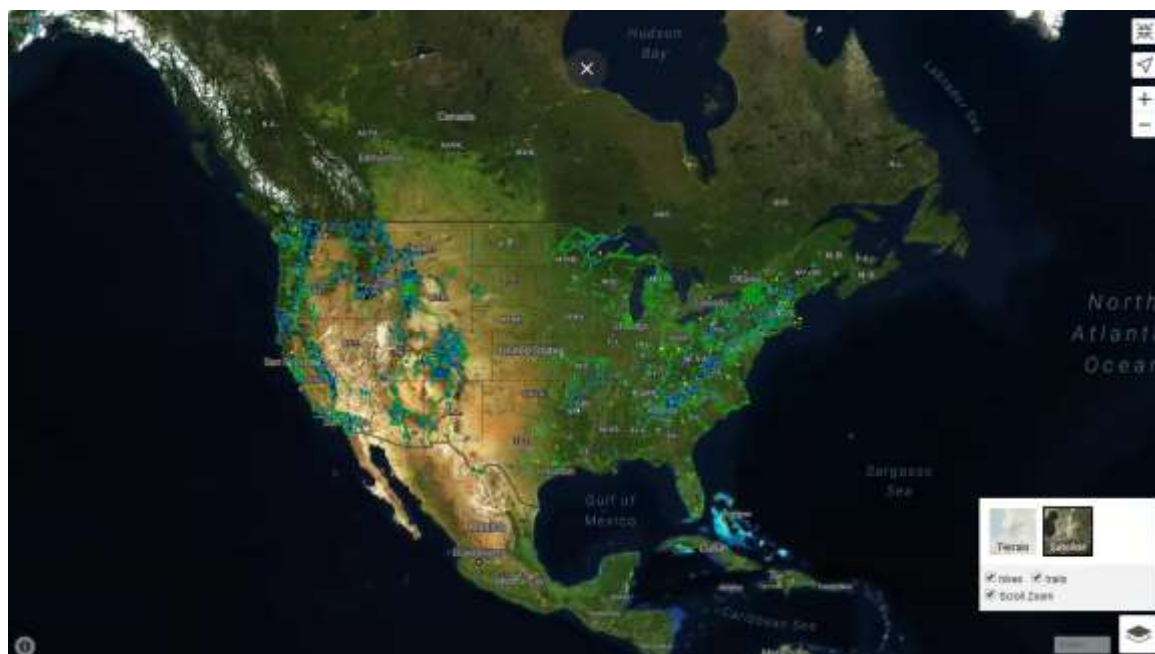
Τα περισσότερα μονοπάτια που υποστηρίζει ο οργανισμός American Hiking Society βρίσκονται στις ΗΠΑ, με τη δεύτερη μεγαλύτερη συγκέντρωση μονοπατιών να απαντάται στην Ευρώπη. Στο πλαίσιο του προγράμματος Hiking Project που είναι σε συνεργασία με τον οργανισμό American Hiking Society, ομαδοποιούνται και οπτικοποιούνται τα μονοπάτια, σε έναν διαδικτυακό χάρτη, που είναι αποτέλεσμα μιας βάσης δεδομένων, μέσω της εφαρμογής mapbox σε συνδυασμό με το Open Street Map. Το Hiking Project πρόκειται για μια πληθοποριστική πλατφόρμα (crowd-sourcing) που συγκεντρώνει πληροφορίες για τα μονοπάτια από τους ίδιους τους περιπατητές (<https://www.hikingproject.com/>).

Στο διαδικτυακό χάρτη παρέχονται πληροφορίες για τη θέση, το είδος και την δυσκολία των μονοπατιών. Ο διαδικτυακός χάρτης διαθέτει δύο επίπεδα υποβάθρου. Ο επισκέπτης μπορεί να επιλέξει το υπόβαθρο του χάρτη, το οποίο μπορεί να είναι το έδαφος (εικόνα 19) ή δορυφορική απεικόνιση (εικόνα 20). Η επιλογή του υποβάθρου γίνεται κάνοντας κλικ στο σύμβολο των επιπέδων που βρίσκεται δίπλα από την κλίμακα του χάρτη. Στο ίδιο βοηθητικό παράθυρο με τα δύο δυνατά υπόβαθρα του χάρτη υπάρχουν και τρεις ακόμα επιλογές. Ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τα στοιχεία που θα εμφανίζονται στο χάρτη και τον τρόπο που επιθυμεί για την ευκολότερη περιήγησή του σε αυτόν. Συγκεκριμένα, μπορεί να επιλέξει να παρουσιάζονται ταυτόχρονα στο χάρτη “hikes” και “trails” ή μόνο το ένα εκ των δυο. Τα “hikes” είναι μονοπάτια για μακρύ περίπατο ενώ τα “trails” είναι μονοπάτια ή αλλιώς ίχνη ή διαδρομές, διαφόρων επιπέδων δυσκολίας. Για την ευκολότερη περιήγηση του επισκέπτη στο χάρτη υπάρχει η επιλογή να πλησιάσει ή να απομακρυνθεί προς και από μια περιοχή, είτε μέσω της κύλισης της ροδέλας (scroll), είτε πατώντας τα κουμπιά + και – για να πλησιάσει ή να απομακρυνθεί αντίστοιχα, όπως φαίνεται στις εικόνες 19 & 20.



Εικόνα 19 : Ο διαδικτυακός χάρτης με υπόβαθρο το έδαφος και την δυνατότητα επιλογών “hikes” και “trails”

(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwb3rBRDRARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbphbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)



Εικόνα 20 : Ο διαδικτυακός χάρτης με υπόβαθρο την δορυφορική απεικόνιση

(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwb3rBRDRARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbphbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)

Τα “hikes” παρουσιάζονται με κίτρινο χρώμα (εικόνα 21), ενώ τα “trails” παρουσιάζονται με πράσινο, μπλε και μαύρο χρώμα ανάλογα με τη δυσκολία τους (εικόνα 22). Με πράσινο χρώμα παρουσιάζονται τα μονοπάτια μικρής δυσκολίας, με μπλε χρώμα τα μονοπάτια μέσης δυσκολίας και με μαύρο τα μονοπάτια μεγάλης δυσκολίας. Τα “trails” αφορούν μονοπάτια διαφορετικής κλίμακας στη δυσκολία τους. Συγκεκριμένα, τα επίπεδα δυσκολίας είναι έξι (6) και παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ ΜΟΝΟΠΑΤΙΩΝ	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΕΥΚΟΛΟ	Περπατώντας χωρίς εμπόδια και με ήπιες κλίσεις
ΕΥΚΟΛΟ/ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ	
ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ	Κλίση 10%, εμφάνιση μικρών βράχων, εύκολη κρυπτογράφηση
ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ/ΔΥΣΚΟΛΟ	
ΔΥΣΚΟΛΟ	Κλίση 15%, μεγάλα εμπόδια, πιθανή περιπλάνηση ή αναρρίχηση
ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΔΥΣΚΟΛΟ	Κλίση 20%, πολύ μεγάλα εμπόδια

Πίνακας 1 : Βαθμίδες δυσκολίας μονοπατιών

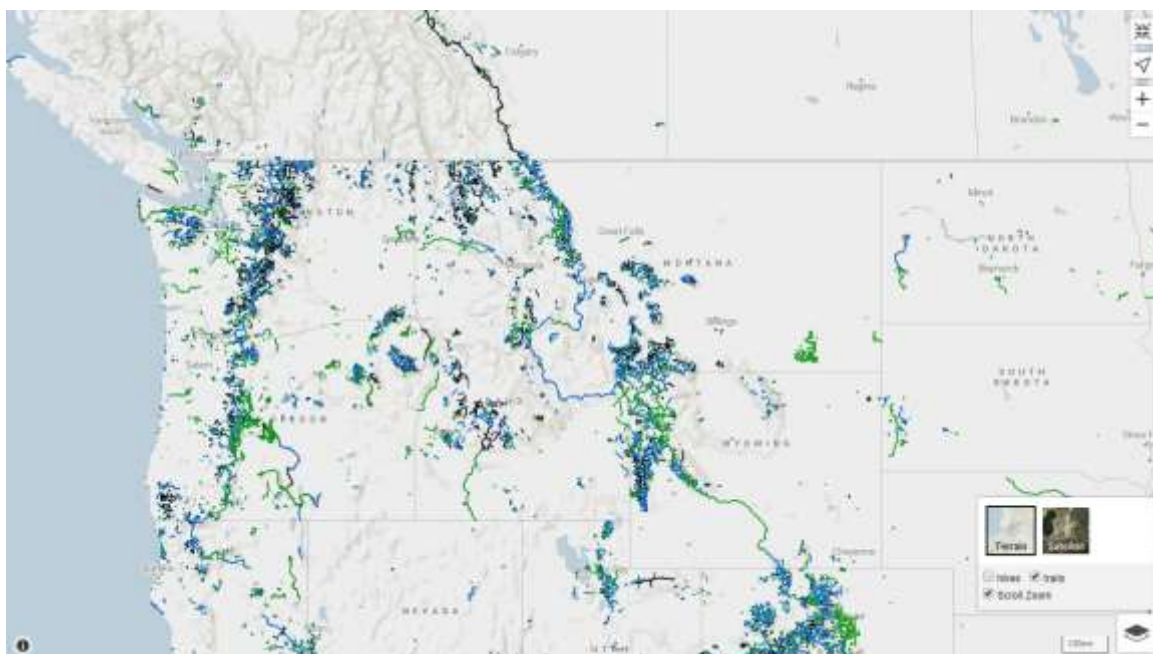
(Συγγραφέας, 2019)

Ακόμα, ο χάρτης έχει τη δυνατότητα αναζήτησης μονοπατιού είτε πληκτρολογώντας το όνομά του ή της περιοχής, είτε τοποθετώντας συγκεκριμένα φίλτρα που υπάρχουν στο πάνω μέρος του (εικόνα 23). Τα διαθέσιμα φίλτρα αναζήτησης είναι η δυσκολία, το μήκος, το είδος του μονοπατιού, η αξιολόγηση και το υψόμετρο. Ο επισκέπτης με την βοήθεια αυτών των φίλτρων μπορεί να εντοπίσει γρήγορα και εύκολα μονοπάτια με χαρακτηριστικά της προτίμησής του.



Εικόνα 21 : Τα μονοπάτια “hikes” με κίτρινο χρώμα

(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwb3rBRDrARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbpbhbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)



Εικόνα 22 : Τα μονοπάτια “trails” με πράσινο, μπλε και μαύρο χρώμα ανάλογα τη δυσκολία τους

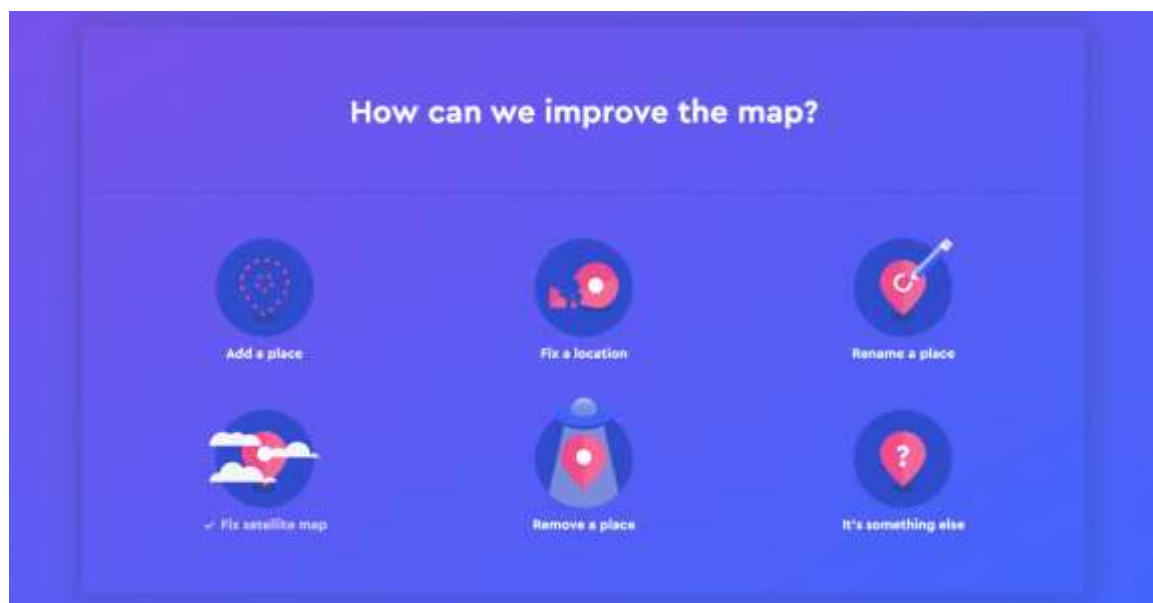
(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwb3rBRDrARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbpbhbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)



Εικόνα 23 : Οι δυνατότητες αναζήτησης του χάρτη

(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwwb3rBRDrARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbphbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)

Τέλος, ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να επέμβει στον χάρτη και να τον βελτιώσει. Πρόκειται για μια πλατφόρμα που λειτουργεί με πληθοπορισμό (crowd-sourcing), που εξηγεί την ύπαρξη της παραπάνω δυνατότητας. Οι επεμβάσεις που μπορεί να κάνει ένας επισκέπτης είναι αρκετές και αφορούν στο ότι μπορεί να προσθέσει ένα μέρος, να διορθώσει μια τοποθεσία, να μετονομάσει ένα μέρος, να επιδιορθώσει τον δορυφορικό χάρτη, να αφαιρέσει ένα μέρος ή οτιδήποτε άλλο (εικόνα 24).



Εικόνα 24 : Οι δυνατότητες επέμβασης στον χάρτη από κάθε επισκέπτη

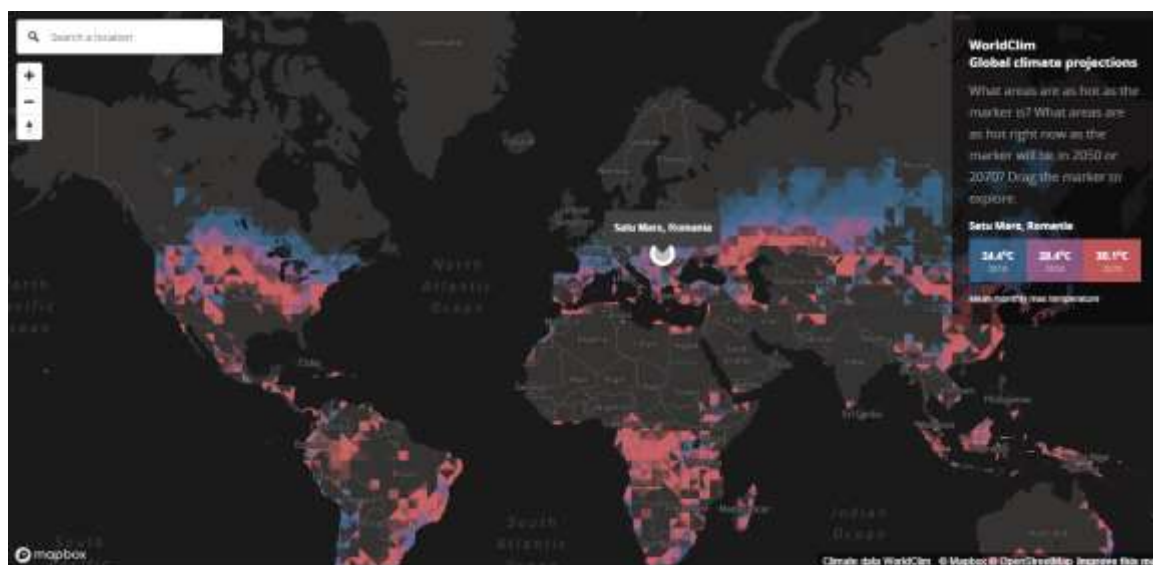
(Πηγή: https://www.hikingproject.com/?utm_medium=widget&utm_source=https://americanhiking.org/hiking-resources/?gclid=Cj0KCOjwwb3rBRDrARIsALR3XeY-yMhM-6ez_aPF1IHbphbnfLeigXpCR2HrHv2y4ITo-RiDmAM_feMaAry6EALw_wcB)

3.1.3. Η εφαρμογή Mapbox

Το Mapbox είναι μια εφαρμογή δεδομένων για κινητά και διαδικτυακές εφαρμογές και παρέχει εργαλεία σχεδίασης χαρτών και βιβλιοθήκες χαρτογράφησης που απαιτούνται για την δημιουργία δυναμικών, αποδοτικών και προσαρμοσμένων χαρτών σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει τη δημιουργία, τη διαχείριση και την εξαγωγή χαρτών που σχεδιάζονται υπό το πρίσμα προσαρμοσμένων δεδομένων και είναι επί πληρωμή (<https://www.mapbox.com/>).

Το Mapbox διαθέτει πολλά εργαλεία για τη δημιουργία χαρτών στο διαδίκτυο. Υπάρχει δυνατότητα χρήσης βιβλιοθηκών JavaScript ανοιχτού κώδικα που μπορούν χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση των χαρτών και την προσθήκη διαδραστικότητας.

Η χρήση χωρικών δεδομένων και οι δομικές μονάδες χαρτογράφησης και εντοπισμού του Mapbox ενσωματώνονται απρόσκοπτα στην εφαρμογή ανάλυσης δεδομένων ή στην οπτικοποίηση δεδομένων. Πρόκειται για μια εφαρμογή με πολλές δυνατότητες για δημιουργία χαρτών, πολυποίκλων και μη, όπως χάρτες θερμότητας, πεζοπορικοί χάρτες κ.ά.



Εικόνα 25 : Χάρτης θερμότητας, παράδειγμα χάρτη μέσω της εφαρμογής Mapbox

(Πηγή: <https://www.mapbox.com/use-cases/data-visualization/>)

3.2. Εγχώριες Δράσεις

3.2.1. Hellaspath : Αρχείο ορεινών διαδρομών για GPS στα ελληνικά βουνά

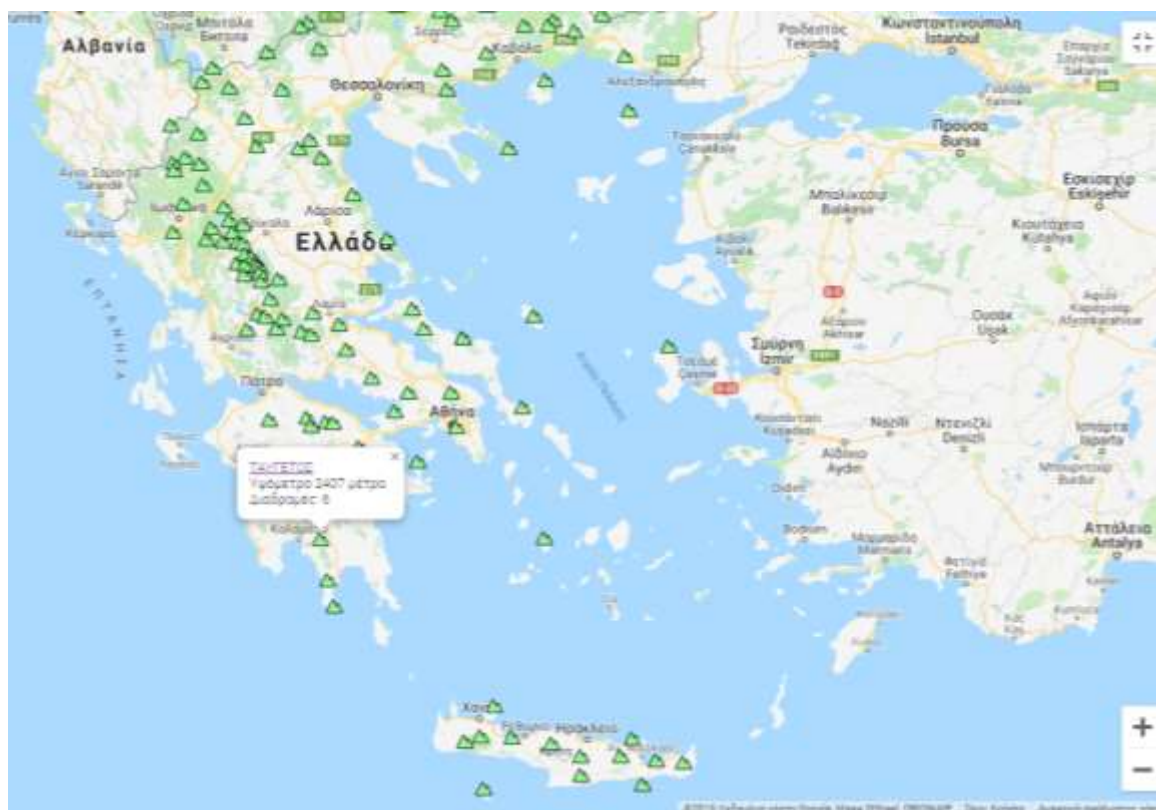
Το Hellaspath (<http://www.hellaspath.gr/index.php?p=1>) είναι μια ιστοσελίδα που αποτελεί συλλογική προσπάθεια για τη δημιουργία ενός αρχείου ορεινών διαδρομών για GPS, που ήταν μια ιδέα των μελών του Πεζοπορικού Ομίλου Αθηνών Γιώργου Σαμπάνη και Παναγιώτη Κανελόπουλου και άρχισε να υλοποιείται τον Οκτώβρη του 2001. Το αρχείο περιλαμβάνει εκτός από περιγραφές διαδρομών και σημαντικές τοποθεσίες στα ελληνικά βουνά, που έχουν καταγραφεί με φορητό GPS και διατίθενται ελεύθερα σε όλους. Σκοπός της ιστοσελίδας είναι να δώσει την δυνατότητα στους ορειβάτες να κινούνται στα βουνά με την μέγιστη δυνατή ασφάλεια.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ιστοσελίδας, την οποία έχει σχεδιάσει και κατασκευάσει ο Νίκος Κρούπης, το αρχείο του Hellaspath περιέχει 115 βουνά - 626 διαδρομές και συνολικά 5.994.994 μέτρα καταγεγραμμένων μονοπατιών. Αυτή η δράση θέλει να τονίσει τη σημασία της ύπαρξης μιας ολοκληρωμένης βάσης με διαδρομές από τα ελληνικά βουνά.

Τα δεδομένα που δημοσιεύονται είναι ελεύθερα διαθέσιμα στον καθένα. Δεν προτείνεται το μαζικό κατέβασμα αυτών καθώς όλες οι καταχωρημένες πληροφορίες τροποποιούνται αμέσως μόλις προκύψει κάποιο νέο στοιχείο. Ο χρήστης των δεδομένων έχει την δυνατότητα να ενημερώσει για τυχόν εμφάνιση λαθών, προκειμένου να διορθωθούν άμεσα προς όφελος όλων.

Οι δημιουργοί του αρχείου δεν ευθύνονται για την χρήση των στοιχείων που δημοσιεύονται καθώς δεν είναι δυνατόν να αποκλειστεί η δυνατότητα λάθους, παρά το γεγονός ότι έχει γίνει προσπάθεια για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των δεδομένων. Οι καταγεγραμμένες διαδρομές ενδέχεται να είναι εκτός μονοπατιού, να έχουν απόκλιση από την πραγματικότητα λόγω κακής λήψης σήματος κ.ά. Παρά όλα αυτά, έχει γίνει προσπάθεια για την επισήμανση των αρχείων με πιθανά λάθη, ελλείψεις ή πιθανές συμπληρώσεις, προς γνώση των χρηστών, οι οποίοι δεν θα πρέπει ποτέ να εμπιστεύονται απόλυτα ούτε τον δέκτη GPS, ούτε τα δεδομένα, αλλά παράλληλα να χρησιμοποιούν κι άλλες αξιόπιστες χαρτογραφικές πληροφορίες, την άμεση παρατήρηση και την εμπειρία τους εφόσον κανένα ηλεκτρονικό εξάρτημα δεν μπορεί να αντικαταστήσει τον κοινό νου και την γνώση των παραδοσιακών μεθόδων προσανατολισμού με τη χρήση χάρτη, πυξίδας και αλτίμετρου.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο χάρτης βουνών στον οποίο μπορεί ο χρήστης να επιλέξει όποιο υπόβαθρο επιθυμεί μεταξύ αρκετών. Τα υπόβαθρα μεταξύ των οποίων μπορεί να επιλέξει είναι Google Maps, Google Maps Satellite, Google Maps Hybrid, Google Maps Terrain, Open Street Map (OSM), Soviet Military Map και Κτηματολόγιο Α.Ε. Ο χάρτης βουνών περιλαμβάνει σημειακά βουνά, όπου ο χρήστης με ένα κλικ μπορεί να μάθει πληροφορίες για το όνομα, το υψόμετρο και τις διαδρομές που διατίθενται στο συγκεκριμένο κάθε φορά βουνό. Στην εικόνα 26 παρουσιάζεται ο χάρτης βουνών με υπόβαθρο το Google Maps, με επιλεγμένο το σημείο για τον Ταΰγετο που εκτός του ονόματος, παρέχει πληροφορίες για το υψόμετρό του που είναι στα 2407 m και τον αριθμό των διατιθέμενων διαδρομών που είναι έξι (6) συνολικά.



Εικόνα 26 : Ο χάρτης των βουνών

(Πηγή: <http://www.hellaspath.gr/index.php?p=18>)

Η ιστοσελίδα παρέχει στο χρήστη και τη δυνατότητα για αναζήτηση διαδρομών. Η αναζήτηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλά κριτήρια όπως πληκτρολογώντας μια έκφραση, με το όνομα του βουνού στο οποίο βρίσκεται η διαδρομή, με το όνομα του νομού στον οποίο βρίσκεται ή με την κατηγορία της διαδρομής μεταξύ των οποίων είναι πεζοπορική διαδρομή, ποδηλατική διαδρομή, διαδρομή ορειβατικού σκι και τεχνική διαδρομή.

Τα δεδομένα που δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα Hellaspath έχουν καταγραφεί με GNSS στο πεδίο και δεν αποτελούν μεταφορά από κάποιον χάρτη. Τα δεδομένα συνοδεύονται από σύντομη ή εκτεταμένη περιγραφή της διαδρομής ή ακόμη κι από κάποιες φωτογραφίες. Τα αρχεία δεδομένων είναι σε τρεις μορφές (πίνακας 2), ως αρχεία GPX, ως αρχεία για το πρόγραμμα Ozi Explorer και ως αρχεία για το πρόγραμμα Google Earth. Το σύστημα αναφοράς (datum) των δεδομένων είναι πάντα το WGS 84.

ΕΙΔΗ ΑΡΧΕΙΩΝ	
Αρχεία GPX	Αρχείο με τα σημεία προορισμού του βουνού (*.gpx)
	Αρχείο με τα σημεία του ίχνους της διαδρομής (*.gpx)
Αρχεία για το πρόγραμμα Ozi Explorer	Αρχείο με τα σημεία προορισμού του βουνού (*.wpt)
	Αρχείο με τα σημεία του ίχνους της διαδρομής (*.plt)
Αρχεία για το πρόγραμμα Google Earth	Αρχείο με τα σημεία προορισμού του βουνού (*.kml)
	Αρχείο με τα σημεία του ίχνους της διαδρομής (*.kml)

Πίνακας 2 : Τα είδη των αρχείων του Hellaspath

(Συγγραφέας, 2019)

Σχετικά με την καταγραφή των διαδρομών δίνονται σαφείς και λεπτομερείς οδηγίες προκειμένου να υπάρχει μια ομοιομορφία στα δεδομένα, να μπορούν να γίνονται όλα δεκτά χωρίς πρόβλημα και να διευκολύνεται και ο καταγραφέας. Για να έχει κάποιος τη δυνατότητα δημοσίευσης διαδρομών χρειάζεται να επικοινωνήσει με τον διαχειριστή. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα αποστολής της διαδρομής μέσω e-mail, στέλνοντας το αρχείο της διαδρομής (track), τα σημεία της διαδρομής (waypoints) και την περιγραφή της διαδρομής (text) ή συμπληρώνοντας την φόρμα που βρίσκεται στην ιστοσελίδα στο πεδίο «αποστολή διαδρομής».

Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα αποστολής φωτογραφιών για τον εμπλουτισμό των πληροφοριών. Οι φωτογραφίες που αφορούν στο βουνό δημοσιεύονται στο βουνό ενώ οι φωτογραφίες που παρουσιάζουν τμήμα διαδρομής του μονοπατιού ή υποδεικνύουν τη διαδρομή δημοσιεύονται στην αντίστοιχη διαδρομή. Για την αποστολή φωτογραφιών υπάρχουν δύο περιορισμοί οι οποίοι θα πρέπει να τηρούνται. Ο ένας περιορισμός αφορά στο μέγεθος των φωτογραφιών, το οποίο δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα δυο (2) MB, ενώ ο δεύτερος περιορισμός αφορά στο όνομα του αρχείου της φωτογραφίας, όπου δεν πρέπει να περιέχει ελληνικούς χαρακτήρες και σύμβολα.

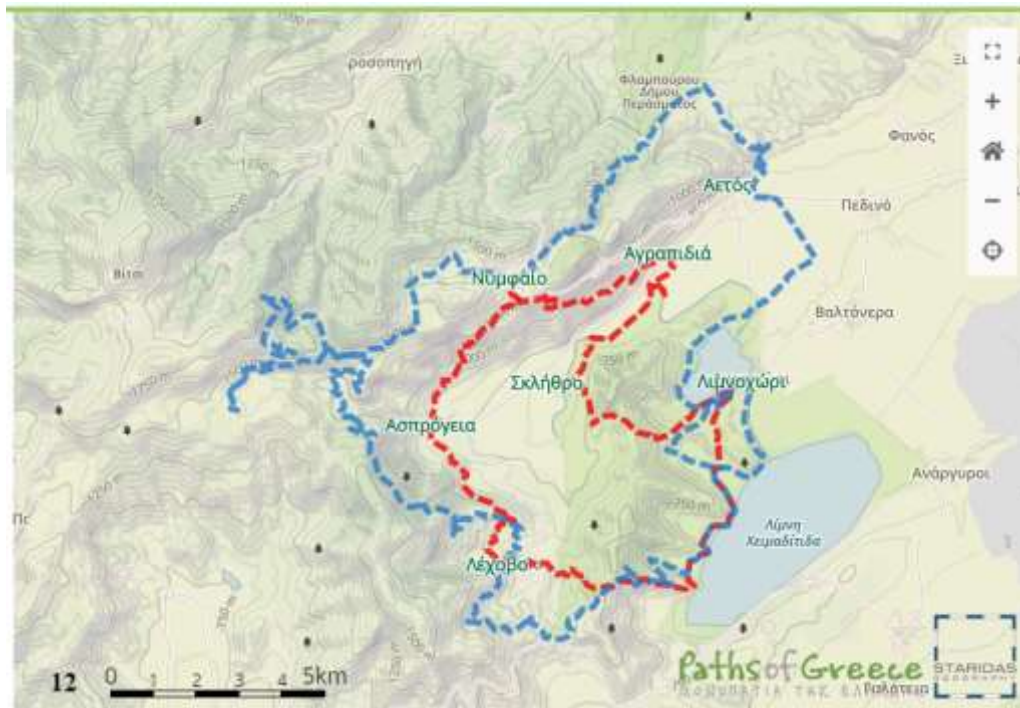
Εικόνα 27 : Δεδομένα για τον Ταΰγετο από τη διαδικτυακή σελίδα Hellaspath

(Πηγή: <http://www.hellaspath.gr/index.php?p=2&m=1&mntid=54>)

3.2.2. Μονοπάτια Ειρήνης – Paths of Peace

Τα Μονοπάτια Ειρήνης είναι ένα έργο του Ενωτικού Συλλόγου Λεχοβιτών “Ο Προφήτης Ηλίας” που ξεκίνησε το Σεπτέμβριο του 2017 και αφορά στο μονοπάτι και στην ποδηλατική διαδρομή της περιοχής που ορίζεται από τους οικισμούς Αγραπιδιά, Αετός, Ασπρόγεια, Λιμνοχώρι, Λέχοβο, Νυμφαίο και Σκλήθρο στην Φλώρινα (εικόνα 28). Πρόκειται για ένα έργο το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το Ελληνογερμανικό Ταμείο με την υποστήριξη του Γενικού Προξενείου της Γερμανίας στη Θεσσαλονίκη, που στόχο έχει να δημιουργήσει προϋποθέσεις ήπιας και ποιοτικής τουριστικής ανάπτυξης στην περιοχή και να τονίσει πως μέσα από τα μονοπάτια γίνεται αντιληπτή η αξία της Φύσης, η γνώση του παρελθόντος με σκοπό την πρόοδο προς ένα πιο ειρηνικό μέλλον. Το έργο αυτό πραγματοποιείται σε συνεργασία με την κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση “Μονοπάτια της Ελλάδας – Paths of Greece” που ανέλαβε τα κείμενα και την χάραξη και σήμανση της διαδρομής.

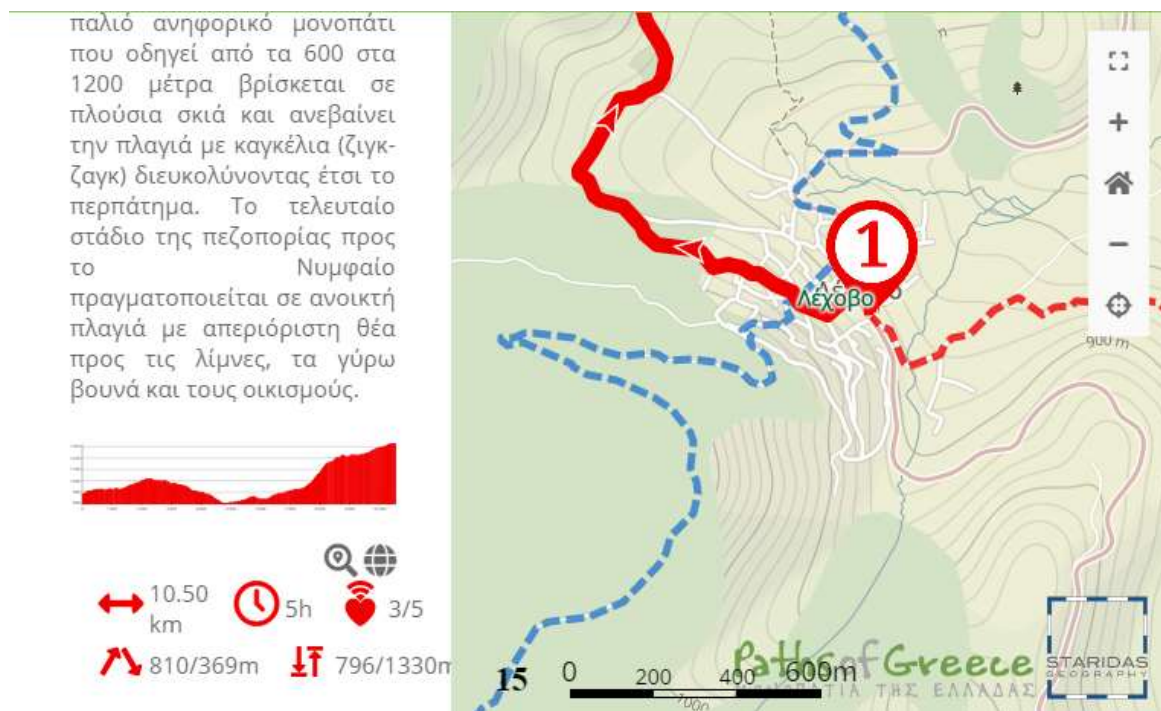
Τα μονοπάτια Ειρήνης είναι ένα έργο που περιλαμβάνει μια WebGIS εφαρμογή η οποία δημιουργήθηκε και σχεδιάστηκε από STARIDAS GEOGRAPHY Making Maps Pretty. Η WebGIS χαρτογραφική εφαρμογή για τα Μονοπάτια Ειρήνης δημιουργήθηκε με τη χαρτογραφική βιβλιοθήκη ανοικτού κώδικα Leaflet.js. Χρησιμοποιούνται ως χαρτογραφικά υπόβαθρα οι υπηρεσίες Open Street Map, Thunderforest Open Cycle Map, Mapbox Streets, Mapbox Outdoors, ESRI World Topographic Map, ESRI World Imagery, Microsoft Bing Maps Aerial και Ελληνικό Κτηματολόγιο (http://www.pathsofpeace.gr/?fbclid=IwAR2APTWbgtCRKVw8rHYEyVYhoQrdb_C0IUwLsloNuG_Xd-Y-58eMq4bs5o0).



Εικόνα 28 : Τα Μονοπάτια Ειρήνης, πεζοπορική διαδρομή με κόκκινο χρώμα και ποδηλατική διαδρομή με μπλε χρώμα

(Πηγή: http://www.pathsofpeace.gr/?fbclid=IwAR2APTWbgtCRKVw8rHYEyVYhoQrdb_C0IUwLsloNuG_Xd-Y-58eMq4bs5o0)

Η Web GIS χαρτογραφική εφαρμογή για τα Μονοπάτια Ειρήνης περιλαμβάνει σύντομες πληροφορίες για την περιοχή ενδιαφέροντος, πεζοπορική διαδρομή, ποδηλατική διαδρομή καθώς και σημεία ενδιαφέροντος. Η πεζοπορική διαδρομή χωρίζεται σε τέσσερα (4) τμήματα σε αντίθεση με την ποδηλατική διαδρομή που είναι μία και ενιαία. Επιλέγοντας μία από τις πεζοπορικές διαδρομές ο χρήστης μπορεί να παρατηρήσει πως η συγκεκριμένη διαδρομή έχει παρουσιαστεί με πιο έντονο χρώμα και πυκνή ενιαία γραμμή στο χάρτη και έχουν εμφανιστεί πληροφορίες για τη διαδρομή σχετικά με την ονομασία της, τους οικισμούς τους οποίους ενώνει, τη δυσκολία της, το μήκος της καθώς και την υψομετρική διαφορά. Επίσης, διαθέτει τη δυνατότητα να δείχνει το σημείο έναρξης της διαδρομής αλλά και την θέαση του σημείου έναρξης της διαδρομής στην εφαρμογή Google Maps. Το ίδιο συμβαίνει και με την ποδηλατική διαδρομή.



Εικόνα 29 : Οι δυνατότητες της WebGIS εφαρμογής για τις διαδρομές

(Πηγή: http://www.pathsofpeace.gr/?fbclid=IwAR2APTWbgtCRKVw8rHYEYVYhoOrdb_C0UwLsloNuG_Xd-Y-58eMq4bs5o0)

Τα σημεία ενδιαφέροντος χωρίζονται σε αρκετές κατηγορίες οι οποίες είναι αρχαιολογικά ευρήματα, χώροι στάθμευσης οχημάτων, εκκλησίες, αγροτικές παραγωγές, ιστορικές τοποθεσίες, αξιοπρόσεκτες τοποθεσίες, εκπαιδευτικά ιδρύματα / βιβλιοθήκες, μνημεία, μουσεία / εκθέσεις, οικισμοί, εγκαταλελειμμένοι οικισμοί, σημεία εντυπωσιακής γεωλογίας, τοπικές αρχιτεκτονικές, θερμά λουτρά, φύση / δάση / αναδασώσεις, θέσεις εντυπωσιακής θέας και ποτάμια / λίμνες / φράγματα / κρήνες. Τα σημεία ενδιαφέροντος διαθέτουν την εστίαση του χάρτη στην τοποθεσία του επιλεγμένου κάθε φορά σημείου, το άνοιγμα του παραθύρου πληροφοριών του αλλά και την θέασή του στην εφαρμογή Google Maps. Η πληροφορία του επιλεγμένου κάθε φορά σημείου ενδιαφέροντος μπορεί να συνοδεύεται από την εμφάνιση μιας εικόνας.

Όπως προαναφέρθηκε, το παραπάνω έργο είναι σε συνεργασία με την κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση “Μονοπάτια της Ελλάδας – Paths of Greece”. Η ομάδα Μονοπάτια της Ελλάδας ιδρύθηκε το 2010 με όραμα να κάνει την Ελλάδα έναν από τους δέκα (10) κορυφαίους πεζοπορικούς προορισμούς στον κόσμο. Οι στόχοι της είναι η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η ενίσχυση της απασχόλησης στην επαρχία. Η ομάδα Paths of Greece είναι μέλος του World Trails Network, σχεδιάζει μονοπάτια σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Leading Quality Trails, Best of Europe και φροντίζει για τον καθαρισμό, την σηματοδότηση και την προβολή των μονοπατιών στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Ταυτόχρονα, στηρίζει τις τοπικές κοινωνίες μεταφέροντας τεχνογνωσία για την διαχείριση των μονοπατιών.

Οι υπηρεσίες που διαθέτει περιλαμβάνουν την έρευνα, τον σχεδιασμό, την υλοποίηση (καθαρισμό και σηματοδότηση), την προβολή και τη διαχείριση μονοπατιών σε συνεργασία με την τοπική κοινωνία δηλαδή τον τοπικό πληθυσμό, τις επιχειρήσεις και την αυτοδιοίκηση προκειμένου να εξασφαλιστεί ισορροπημένη ανάπτυξη και πολλαπλά οφέλη σε βάθος χρόνου για το περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία. Ερευνάται με επιμέλεια το πολιτιστικό και περιβαλλοντικό τοπίο και ανιχνεύονται τα παλιά μονοπάτια. Σχεδιάζονται δίκτυα πεζοπορικών διαδρομών που αναδεικνύουν την φύση και τον πολιτισμό του τόπου και είναι φιλικά στους περιπατητές. Με εξειδικευμένα συνεργεία, αλλά και ντόπιους εργάτες, αναλαμβάνεται ο προσεκτικός καθαρισμός των μονοπατιών από βλάστηση δίνοντας τους έτσι την παλιά τους αίγλη και κάνοντας ταυτόχρονα την πεζοπορία πιο ευχάριστη. Στο πλαίσιο της υλοποίησης εκτελούνται εργασίες για την βελτίωση της βατότητας όπως σκαλοπάτια, υποστήριξη ξερολιθιών κ. ά. Αναλαμβάνεται η σηματοδότηση των μονοπατιών με πινακίδες διεθνών προδιαγραφών που πληροφορούν σωστά, εναρμονίζονται με το τοπίο, είναι ανθεκτικές και έχουν χαμηλό κόστος (εικόνα 30). Δημιουργείται για κάθε δίκτυο μονοπατιών ταυτότητα με κριτήρια το τοπίο, τον πολιτισμό και τα μονοπάτια που υπάρχουν και εξασφαλίζεται η προβολή τους στο κοινό μέσω έντυπου υλικού όπως χάρτες και φυλλάδια αλλά και ψηφιακού υλικού όπως ιστοσελίδες, εφαρμογές και άλλα εργαλεία προβολής.

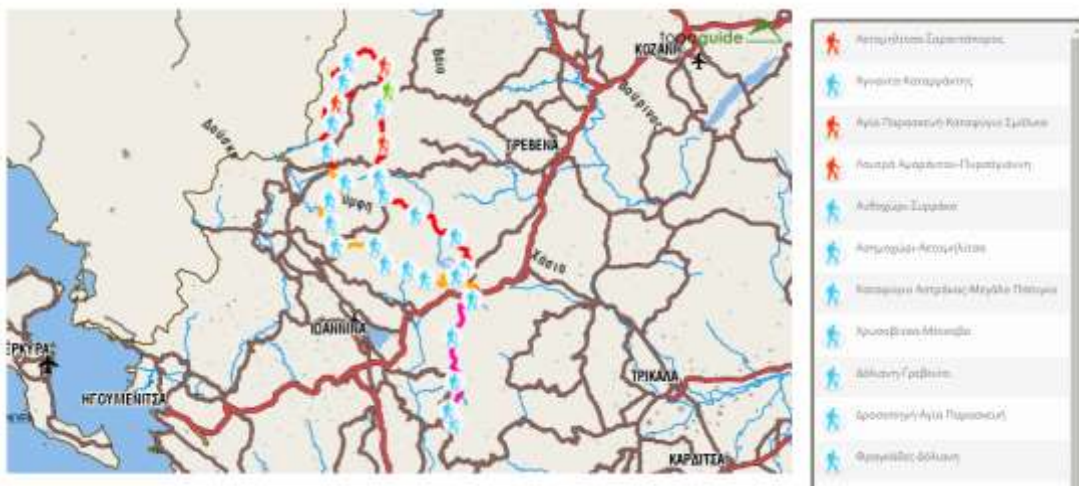


Εικόνα 30 : Η σηματοδότηση για τα Μονοπάτια της Ειρήνης από την ομάδα Μονοπάτια της Ελλάδας

(Πηγή: <https://www.pathsofgreece.gr/english-paths-of-peace/>)

3.2.3. Η ορεινή διαδρομή Epirus Trail

Το Epirus Trail είναι μια μεγάλη ορεινή διαδρομή που διασχίζει όλη την Ήπειρο, από το Γράμμο μέχρι τα Τζουμέρκα (εικόνα 31). Τα σχέδια της διαδρομής έγιναν το 2015 από την Περιφέρεια Ηπείρου και την αναπτυξιακή εταιρία “ΗΠΕΙΡΟΣ Α.Ε.” και αποτυπώθηκε το 2017 από τις εταιρίες AnaDigit και Κέδρος. Το μονοπάτι διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο για την ανάπτυξη του πεζοπορικού τουρισμού στην περιοχή. Αποτελεί την μακρύτερη σε μήκος πεζοπορική διαδρομή στην Ελλάδα, με τελικό μήκος 363 Km. Έως σήμερα το μονοπάτι διέρχεται από τις Περιφερειακές Ενότητες Κόνιτσας, Ζαγορίου, Μετσόβου και Βορείων Τζουμέρκων, όμως υπάρχουν σχέδια για την ένωση της διαδρομής με περιοχές της Ηπείρου αλλά και τη συνέχειά της προς τη Μακεδονία (Σωτηρίου, 2019).



Εικόνα 31 : Η διαδρομή Epirus Trail

(Πηγή: http://www.topoguide.gr/meletes/Epirus_Trail_study.php)

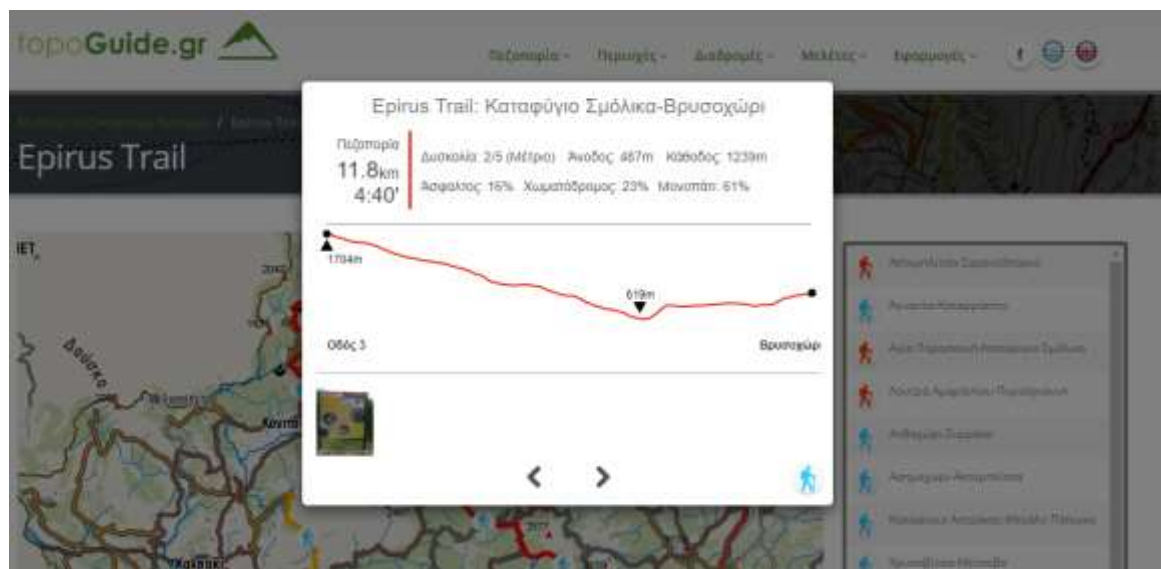
Η διαδρομή αυτή απεικονίζεται στον ψηφιακό οδηγό TopoGuide που είναι μια πρωτοποριακή εφαρμογή. Τα TopoGuide λειτουργούν με βάση το topoguide.gr και την δικτυακή υπηρεσία χαρτών Toponavigator Map Server που και αυτά με τη σειρά τους τροφοδοτούνται από την χαρτογραφική εφαρμογή Toponavigator. Ο χάρτης αυτός λειτουργεί και εκτός σύνδεσης δικτύου και έχει δυνατότητα ενεργητικής πλοήγησης του χρήστη στο πεδίο.

Όταν ο χρήστης βρεθεί στην περιοχή της εφαρμογής, το topoGuide του προτείνει μια λίστα διαδρομών που βρίσκονται κοντά του. Μόλις ο χρήστης επιλέξει μια διαδρομή, του δίνονται οδηγίες για να πλησιάσει στο κοντινότερο σημείο της. Όταν ο χρήστης βρεθεί σε ακτίνα 20 m από τη διαδρομή, η εφαρμογή του δίνει αναλυτικές οδηγίες για το πώς θα την ακολουθήσει, σε οποιαδήποτε κατεύθυνση και του απεικονίζει φωτογραφίες του άμεσου περιβάλλοντός του.

Ένας ψηφιακός οδηγός topoGuide περιέχει ένα ψηφιακό έντυπο, χάρτη, σημεία ενδιαφέροντος και διαδρομές. Το ψηφιακό έντυπο είναι πολυσέλιδο και αναφέρεται στη γεωγραφία, τη γεωλογία, τη φύση, την ιστορία και τα μνημεία της περιοχής εστιάζοντας

στις θέσεις και τα θέματα που σχετίζονται με τη ζώνη της διαδρομής. Ο χάρτης και το περιβάλλον του παρέχουν το χειρισμό για την εκκίνηση της πλοήγησης, την καταγραφή σημείων και της διαδρομής. Στο χάρτη ο χρήστης μπορεί να διακρίνει την προσομοίωση της διαδρομής, φωτογραφίες και διαδραστική μηκοτομή. Τα σημεία ενδιαφέροντος της περιοχής εμπεριέχονται σε ένα πίνακα ο οποίος είναι διαδραστικός ως προς τον χάρτη. Πατώντας ένα στοιχείο του πίνακα ο χρήστης θα μεταβεί άμεσα στο αντίστοιχο σημείο του χάρτη. Ένα μεγάλο εικονίδιο επιδεικνύει τον τύπο του σημείου ενδιαφέροντος. Τέλος, το ισχυρότερο σημείο είναι οι διαδρομές. Κάθε διαδρομή περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή, φωτογραφίες και τα σημεία ενδιαφέροντός της.

Ο χάρτης του Epirus Trail περιλαμβάνει πολλές διαδρομές. Επιλέγοντας το εικονίδιο του ορειβάτη εμφανίζεται ένα παράθυρο πληροφοριών σχετικά με την ονομασία της διαδρομής, το μήκος της, την δυσκολία της, το υψόμετρο, το είδος του εδάφους, τον απαιτούμενο χρόνο διανύσματος καθώς και μια μηκοτομή με τα υψόμετρα (εικόνα 32). Το εικονίδιο έχει διάφορα χρώματα η διαφορά των οποίων δηλώνει την δυσκολία των διαδρομών. Το πράσινο χρώμα δηλώνει εύκολη διαδρομή, το μπλε μέτρια και το κόκκινο δύσκολη διαδρομή.



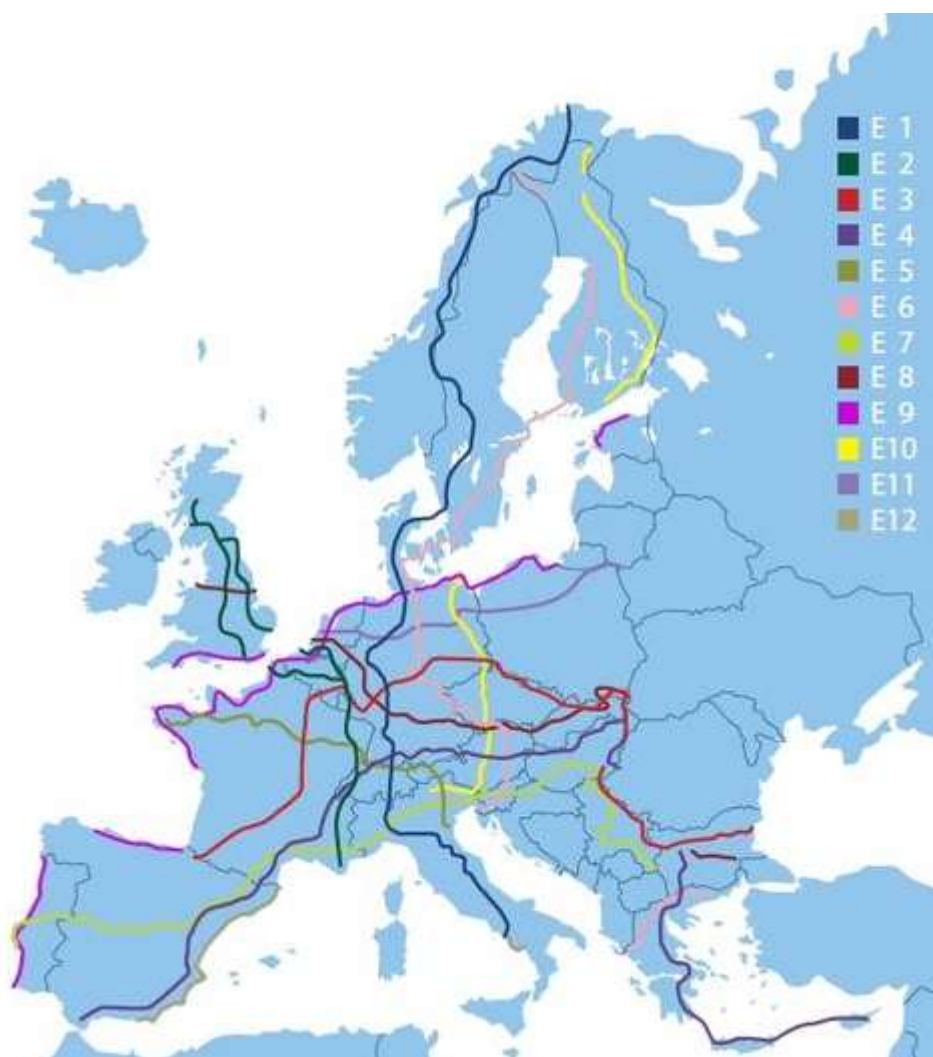
Εικόνα 32 : Οι παρουσιάση των πληροφοριών για μια επιλεγμένη διαδρομή

(Πηγή: http://www.topoguide.gr/meletes/Epirus_Trail_study.php)

3.2.4. Το E4 στην Κρήτη

Τα Ευρωπαϊκά Μονοπάτια Μεγάλων Αποστάσεων, διασχίζουν ολόκληρη την Ευρώπη από τις χώρες του Βορείου Ακρωτηρίου μέχρι τη Κρήτη και από τον Ατλαντικό Ωκεανό μέχρι τα Καρπάθια Όρη και την Μαύρη Θάλασσα. Πρόκειται για 12 διαδρομές προσημασμένες με χαρακτηριστικό σήμα και αριθμημένες από το E1 έως το E12 (εικόνα 33). Η Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Πεζοπόρων σχεδίασε και ανέπτυξε το Δίκτυο Ευρωπαϊκών Μονοπατιών καθώς και όλα τα εθνικά μέλη της συμβάλλουν στην σχεδίαση, στην σήμανση και στη συντήρησή τους. (http://www.topoguide.gr/Long_Trails_Europeantrails.php).

Στην Ελλάδα διέρχονται τα μονοπάτια E4 & E6, με το πρώτο να περιλαμβάνει διαδρομές στην Πίνδο, στη Στερεά Ελλάδα, στην Πελοπόννησο και στην Κρήτη, και το δεύτερο διαδρομές στο Μέτσοβο. Στην Κρήτη το E4 φτάνει στο Καστέλι Κισσάμου από το Γύθειο την οποία διασχίζει από δύση προς ανατολή καταλήγοντας στην Κάτω Ζάκρο. Η διαδρομή περνά και από τα τέσσερα διοικητικά διαμερίσματα της Κρήτης και για το λόγο αυτό έχει οργανωθεί σε τέσσερις ενότητες, που διατρέχουν τις περιφερειακές ενότητες Χανίων, Ρεθύμνης, Ηρακλείου και Λασιθίου (εικόνα 34). Η διαδρομή αυτή απεικονίζεται στον ψηφιακό οδηγό TopoGuide που είναι μια πρωτοποριακή εφαρμογή. Τα περιεχόμενα του χάρτη, οι λειτουργίες του και ο τρόπος χρήσης του είναι ίδιος με αυτόν που αναφέρθηκε και περιγράφηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο (http://www.topoguide.gr/european_trail_e4_in_greece_crete.php).



Εικόνα 33 : Τα Ευρωπαϊκά Μονοπάτια Μεγάλων Αποστάσεων

(Πηγή: http://www.topoguide.gr/Long_Trails_Europeantrails.php)



Εικόνα 34 : Το Ε4 στην Κρήτη

(Πηγή: http://www.topoguide.gr/european_trail_e4_in_greece_crete.php)

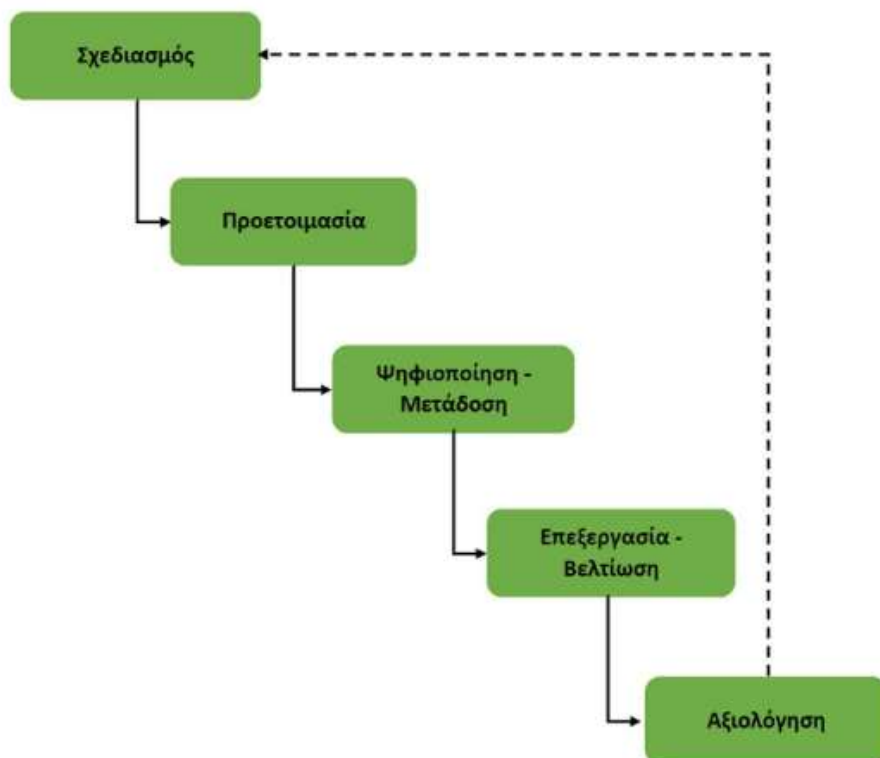
4. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

4.1. Θεωρητική Προσέγγιση

Η συλλογή γεωγραφικών δεδομένων αναφέρεται στον εντοπισμό και την παραγωγή των γεωγραφικών δεδομένων που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής ΣΓΠ. Παλαιότερα, όταν ακόμα τα διαθέσιμα γεωγραφικά δεδομένα ήταν αρκετά δυσεύρετα, η συλλογή δεδομένων αποτελούσε το κυριότερο και απαιτητικότερο σε χρόνο και οικονομικούς πόρους μέρος ενός έργου για την υλοποίηση ενός ΣΓΠ (Κάβουρας κ.ά., 2016).

Η συλλογή γεωγραφικών δεδομένων ενέχει κι άλλες δυσκολίες. Παραδείγματος χάρη, μετά την προμήθεια ή τη συλλογή γεωγραφικών δεδομένων, απαιτείται συχνά επιπλέον επεξεργασία προκειμένου τα δεδομένα να μετασχηματιστούν στην επιθυμητή μορφή και να γίνουν κατάλληλα προς χρήση (Κάβουρας κ.ά., 2016).

Η διαδικασία συλλογής γεωγραφικών δεδομένων για την υλοποίηση εφαρμογής ΣΓΠ περιλαμβάνει μια σειρά από διαδοχικά βήματα τα οποία απεικονίζονται στο διάγραμμα 1.



Διάγραμμα 1 : Τα στάδια της συλλογής γεωγραφικών δεδομένων

(Κάβουρας κ.ά., 2016)

Το πρώτο βήμα, ο σχεδιασμός της διαδικασίας συλλογής, περιλαμβάνει τον καθορισμό των απαιτήσεων της εφαρμογής ΣΓΠ σε λειτουργικότητα και δεδομένα, στον προσδιορισμό των απαραίτητων πόρων όπως του λογισμικού και στην ανάπτυξη σχεδίου για την υλοποίηση της εφαρμογής.

Το επόμενο βήμα, η προετοιμασία, έχει ιδιαίτερη σημασία διότι γίνεται η επιλογή του ή των κατάλληλων λογισμικών ΣΓΠ, στα οποία θα πραγματοποιηθεί η εισαγωγή δεδομένων αλλά και ο καθορισμός της ποιότητας των δεδομένων που θα συλλεχθούν.

Η ψηφιοποίηση και η μετάδοση αποτελούν τα κύρια στάδια της συλλογής γεωγραφικών δεδομένων. Η ψηφιοποίηση είναι η διαδικασία μετατροπής στοιχείων από αναλογική σε ψηφιακή μορφή. Η μετάδοση αναφέρεται στη διαδικασία εισαγωγής πρωτογενών ψηφιακών δεδομένων στο λογισμικό ΣΓΠ της επιλογής.

Τα επόμενα στάδια, η επεξεργασία και η βελτίωση, αφορούν στον εντοπισμό και την διόρθωση των σφαλμάτων που έγιναν κατά την διάρκεια των προηγούμενων σταδίων, καθώς και στην εφαρμογή τεχνικών βελτίωσης της ποιότητας των δεδομένων.

Τέλος, η αξιολόγηση είναι απαραίτητη για να κριθεί το αποτέλεσμα της συλλογής των γεωγραφικών δεδομένων και να προσδιοριστούν τα επιτυχή και τα ανεπιτυχή αποτελέσματα. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει βάσει ποιοτικών ή ποσοτικών δεικτών. Στην περίπτωση που τα αποτελέσματα ενός έργου κρίθηκαν ανεπιτυχή, είναι απαραίτητη η επανάληψη της διαδικασίας συλλογής δεδομένων όπου η αλληλουχία των σταδίων επαναλαμβάνεται εκ νέου από την αρχή (Κάβουρας κ.ά., 2016).

Η ύπαρξη πηγών με γεωγραφικά δεδομένα (εικόνα 35) συμβάλλει καθοριστικά στη συγκέντρωση των απαραίτητων στοιχείων για την δημιουργία εφαρμογής ΣΓΠ. Διακρίνονται σε πηγές που παρέχουν πρωτογενή δεδομένα, δηλαδή δεδομένα που συλλέγονται άμεσα όπως οι τοπογραφικές μετρήσεις και σε πηγές που παρέχουν δευτερογενή δεδομένα, δηλαδή δεδομένα που προέρχονται από υφιστάμενους χάρτες, προϋπάρχουσες βάσεις δεδομένων κλπ. ή που διατίθενται από οργανισμούς, κρατικούς φορείς, ιδιωτικές συλλογές κλπ. (Κάβουρας κ.ά., 2016).



Εικόνα 35 : Παραδείγματα πηγών γεωγραφικών δεδομένων

(Κάβουρας κ.ά., 2016)

Οι τεχνικές συλλογής γεωγραφικών δεδομένων (πίνακας 3) κατηγοριοποιούνται σε αυτές που συλλέγουν πρωτογενή ή δευτερογενή δεδομένα και σε αυτές που αποθηκεύουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σε κανονικοποιημένη ή σε διανυσματική δομή. Η κανονικοποιημένη δομή αναπαριστά τα γεωγραφικά δεδομένα με τη βοήθεια πινάκων φαντίων ενώ η διανυσματική δομή κάνει χρήση διανυσμάτων. Οι δύο δομές γεωγραφικών δεδομένων διαχειρίζονται τη χωρική διάσταση των γεωγραφικών δεδομένων, έχοντας στόχο την μεγαλύτερη εξοικονόμηση χώρου κατά την αποθήκευσή τους και την ταχύτερη προσπέλαση, επεξεργασία και ανάκτησή τους. Στο διάγραμμα 2 παρουσιάζονται οι κυριότερες τεχνικές συλλογής γεωγραφικών δεδομένων κατηγοριοποιημένες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των συλλεγμένων γεωγραφικών δεδομένων (Κάβουρας κ.ά., 2016).

	Δεδομένα κανονικοποιημένης δομής	Διανυσματικά δεδομένα
Πρωτογενή δεδομένα	Τηλεπισκόπηση - Φωτοερμηνεία	Μετρήσεις με GPS, Τοπογραφικές Μετρήσεις
Δευτερογενή δεδομένα	Σάρωση χαρτών και εικόνων	Ψηφιοποίηση χαρτών, Φωτογραμμετρία

Πίνακας 3 : Κατηγοριοποίηση τεχνικών συλλογής σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των συλλεγμένων γεωγραφικών δεδομένων

(Κάβουρας κ.ά., 2016)



Διάγραμμα 2 : Τεχνικές συλλογής γεωγραφικών δεδομένων

(Κάβουρας κ.ά., 2016)

4.2. Πρακτική Εφαρμογή

Προκειμένου να δημιουργηθεί μία διαδικτυακή εφαρμογή Web GIS για την ανάδειξη των καλντεριμιών, της Βέργας και του Μπίλιοβου, του δυτικού Ταυγέτου, χρειάστηκε να γίνει συλλογή διαφόρων ειδών δεδομένων, τόσο πρωτογενών όσο και δευτερογενών.

4.2.1. Ιδιωτικές συλλογές

Η διαδικασία της συλλογής δεδομένων ξεκίνησε με στοιχεία από τις ιδιωτικές συλλογές ανθρώπων με ιδιαίτερη γνώση και εμπειρία στα καλντερίμια με τα οποία ασχολείται η παρούσα εργασία.

Αρχικά, συλλέχθηκαν δεδομένα από την ιδιωτική συλλογή του κ. Κωνσταντίνου Α. Μαρκάκη, ο οποίος είναι πρόεδρος του πολιτιστικού συλλόγου «ΦΙΛΟΙ ΤΗΣ ΒΕΡΓΑΣ». Αξίζει να σημειωθεί πως ο ίδιος ο κ. Μαρκάκης και ο πολιτιστικός σύλλογος που εκπροσωπεί, εκδηλώνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα καλντερίμια και ειδικότερα το καλντερίμι της Βέργας, για το οποίο έχουν πραγματοποιήσει ιστορική έρευνα και μάλιστα διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο στον χαρακτηρισμό του καλντεριμιού ως μνημείο.

Από την ιδιωτική συλλογή του κ. Μαρκάκη συλλέχθηκαν περιγραφικά δεδομένα, αεροφωτογραφίες από την ΓΥΣ και την ΕΚΧΑ, αλλά και τοπογραφικά και φωτογραμμετρικά διαγράμματα για το καλντερίμι της Βέργας. Τα περιγραφικά δεδομένα περιλαμβάνουν προσωπικές σημειώσεις του ίδιου από την ιστορική έρευνα που έχει πραγματοποιήσει για το καλντερίμι της Βέργας. Τα κείμενα και οι πληροφορίες για το καλντερίμι συνοδεύονται και από ιστορικά και μη τεκμήρια όπως χάρτες, γκραβούρες, ιστορικές αναφορές ξένων ερευνητών, φωτογραφικό υλικό κ.ά. Στα τεκμήρια της έρευνάς του συμπεριλαμβάνονται και οι αεροφωτογραφίες της περιοχής, από την ΓΥΣ του 1965 και του 1989 και από την ΕΚΧΑ του 1979. Οι αεροφωτογραφίες παρουσιάζονται στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, στο υποκεφάλαιο που περιγράφεται το καλντερίμι «Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος».

Τα τοπογραφικά και φωτογραμμετρικά διαγράμματα, που διατέθηκαν από τον κ. Μαρκάκη, δημιουργήθηκαν από την Τοποφωτοερμηνευτική ΙΚΕ, ύστερα από εντολή της δημοτικής κοινότητας Βέργας και του πολιτιστικού συλλόγου «ΦΙΛΟΙ ΤΗΣ ΒΕΡΓΑΣ». Τα τοπογραφικά διαγράμματα περιλαμβάνουν είτε όλη την διαδρομή του καλντεριμιού από τον οικισμό της Κάτω Βέργας έως τον οικισμό της Άνω Βέργας, είτε τμήμα αυτής στον οικισμό της Κάτω Βέργας. Τα φωτογραμμετρικά διαγράμματα τεκμηριώνουν κατά απόλυτη θέση, όρια, σχήμα, μορφή και διαστάσεις τον προϋφιστάμενο του 1923 κοινοτικού δρόμου (καλντερίμι) σε μήκος 500 m περίπου, στην Κάτω Βέργα, όπως αυτός ήταν διαμορφωμένος κατά τα έτη 1965, 1979 και 1986 (σύμφωνα με Α/Φ από την ΓΥΣ και την ΕΚΧΑ), στο κρατικό σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87. Τα παραπάνω διαγράμματα, τοπογραφικά (χάρτης 2) και φωτογραμμετρικά (χάρτης 3 & χάρτης 4), συνοδεύονται από τεχνική έκθεση καθώς και από μερικά ψηφιακά δεδομένα της μορφής shp.

Έπειτα, συλλέχθηκαν δεδομένα από την ιδιωτική συλλογή του κ. Κωνσταντίνου Φύκιρη ο οποίος είναι Τοπογράφος Μηχανικός και πρόεδρος του Ορειβατικού Συλλόγου Καλαμάτας - «ΕΟΣ Καλαμάτας» που ιδρύθηκε το 1993 με σκοπό την ορειβατική δραστηριότητα, την προστασία και ανάδειξη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αλλά και τη διάδοση της αγάπης και του σεβασμού προς τη φύση.

Από την ιδιωτική συλλογή του κ. Φύκιρη συλλέχθηκαν περιγραφικά δεδομένα αλλά και ψηφιακά δεδομένα της μορφής kml. Τα περιγραφικά δεδομένα αφορούν σε πληροφορίες τόσο για το καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Προφήτης Ηλίας, ο οποίος βρίσκεται αντιδιαμετρικά του Αγίου Γεωργίου (πίνακας 4), όσο και για το καλντερίμι Μπίλιοβο (πίνακας 5). Στα περιγραφικά δεδομένα, εκτός από τις πληροφορίες για το κάθε καλντερίμι, συμπεριλαμβάνονται στοιχεία κάθε μιας πεζοπορικής διαδρομής καθώς και η αναλυτική και λεπτομερής περιγραφή της εκάστοτε διαδρομής.

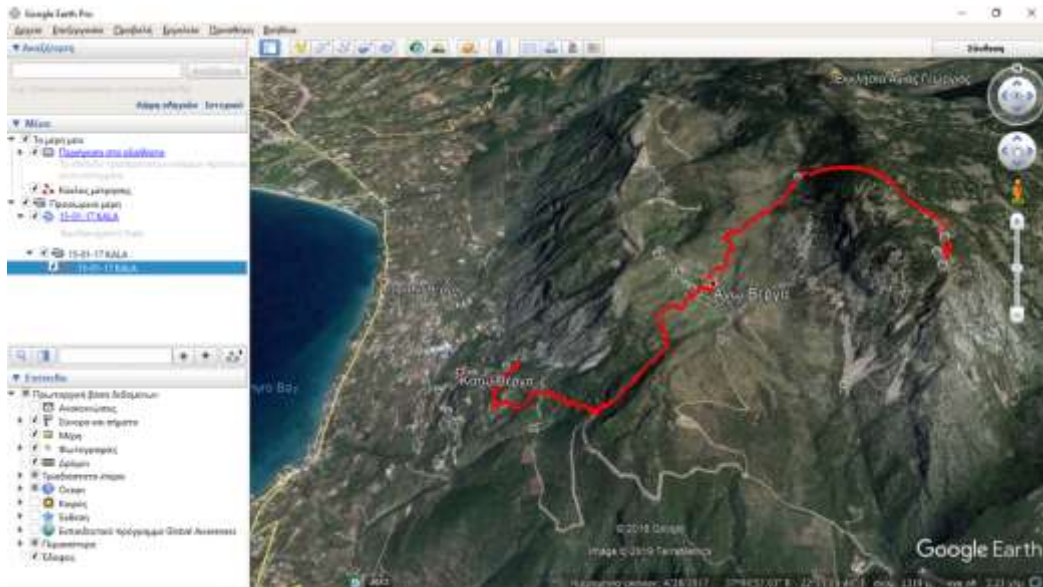
Βαθμός δυσκολίας διαδρομής:	Εύκολη – μέτρια	
Μήκος διαδρομής:	5670 μ	
Χρονική διάρκεια:	2 ώρες 12 λεπτά 2 ώρες 50 λεπτά	Καθαρός χρόνος Εκτιμώμενος χρόνος με στάσεις
Υψομετρικό προφίλ διαδρομής:	Αφετηρία: 322 μ Τέρμα: 1301 μ Υψομ. Διαφορά: 979 μ Ελάχιστο υψόμετρο: 322 μ Μέγιστο υψόμετρο: 1311 μ	
Έδαφος:	Το μεγαλύτερο τμήμα της διαδρομής γίνεται σε μονοπάτι που εναλλάσσεται με καλντερίμι. Ένα τμήμα χωματόδρομου διασχίζουμε στο τελευταίο κομμάτι.	

Πίνακας 4 : Στοιχεία πεζοπορικής διαδρομής Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Προφήτης Ηλίας
(Φύκιρης, 2015)

Βαθμός δυσκολίας διαδρομής:	εύκολη	
Μήκος διαδρομής:	4790 μ	
Χρονική διάρκεια:	1 ώρα 30 λεπτά 1 ώρα 50 λεπτά	Καθαρός χρόνος Εκτιμώμενος χρόνος με στάσεις
Υψομετρικό προφίλ διαδρομής:	Αφετηρία: 315μ Τέρμα: 800μ Υψομ. Διαφορά: 485μ Ελάχιστο υψόμετρο: 315μ Μέγιστο υψόμετρο: 870μ	
Έδαφος:	Η διαδρομή ξεκινά σε ασφαλτόδρομο ο οποίος κατά τμήματα είναι στρωμένος με τσιμέντο ή γίνεται χωματόδρομος. Ακολουθεί το κυρίως και μεγαλύτερο τμήμα επάνω σε καλντερίμι. Σε κάποια τμήματα το καλντερίμι θέλει αποκατάσταση, είναι όμως εύκολα προσπελάσιμο. Το τελευταίο κομμάτι περιλαμβάνει και χωματόδρομο.	

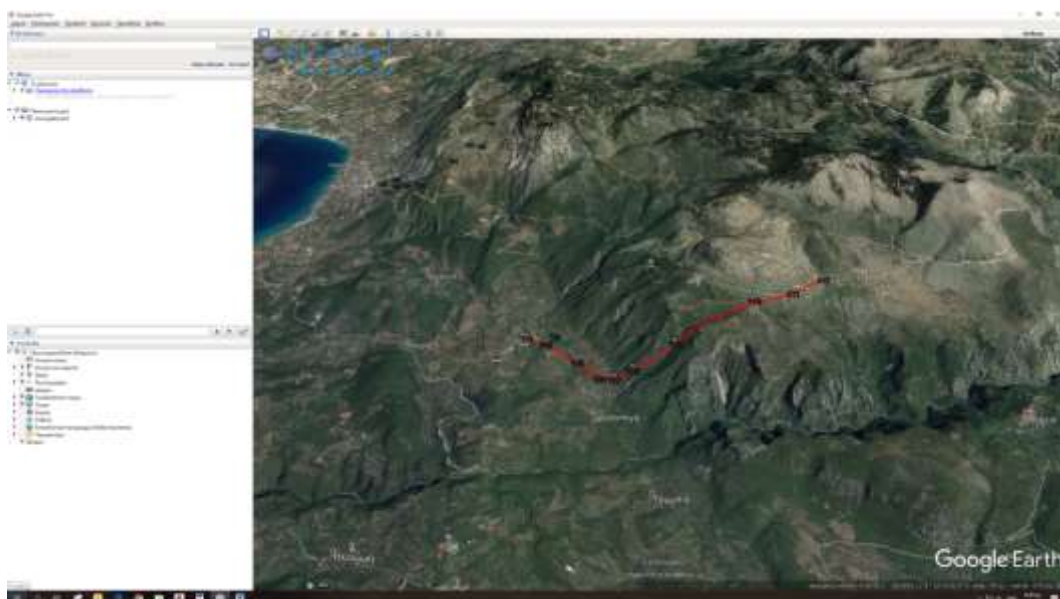
Πίνακας 5 : Στοιχεία πεζοπορικής διαδρομής Μπίλιοβο
(Φύκιρης, 2015)

Τα ψηφιακά δεδομένα της μορφής kml αποθηκεύουν πληροφορίες για γεωγραφική μοντελοποίηση και περιέχουν σημεία, γραμμές, πολύγωνα και εικόνες. Τα αρχεία kml χρησιμοποιούνται από το Google Earth. Τα ψηφιακά δεδομένα της μορφής kml, που συλλέχθηκαν από την ιδιωτική συλλογή του κ. Φύκιρη, αφορούν και στα δύο καλντερίμια, εμπεριέχουν σημεία και γραμμές, τα οποία προέκυψαν από τοπογραφικές μετρήσεις με χρήση GNSS/GPS που κατέγραψε ο ίδιος (χάρτης 5, χάρτης 6 & χάρτης 7). Πρόκειται για δεδομένα χαμηλής ακρίβειας αλλά ικανοποιητικά για την προβολή της θέσης των καλντεριμιών. Αξίζει να σημειωθεί πως η διαδρομή του καλντεριμιού της Βέργας καταλήγει στον Προφήτη Ηλία και όχι στον Άγιο Γεώργιο.



Χάρτης 5 : Η διαδρομή του καλντεριμιού Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Προφήτης Ηλίας (kml δεδομένα)

(Φύκιρης, 2019)



Χάρτης 6 : Η διαδρομή του καλντεριμιού Μπίλιοβου (kml δεδομένα)

(Φύκιρης, 2019)

4.2.2. Αναλογικοί χάρτες

Κατά την διαδικασία συλλογής δεδομένων πραγματοποιήθηκε προμήθεια δύο αναλογικών χαρτών. Πρόκειται για έναν πεζοπορικό χάρτη κλίμακας 1:120000 με τίτλο «Μεσσηνία» και για έναν περιηγητικό και πεζοπορικό χάρτη κλίμακας 1:50000 με τίτλο «Ταΰγετος – Βόρειος Ταΰγετος».

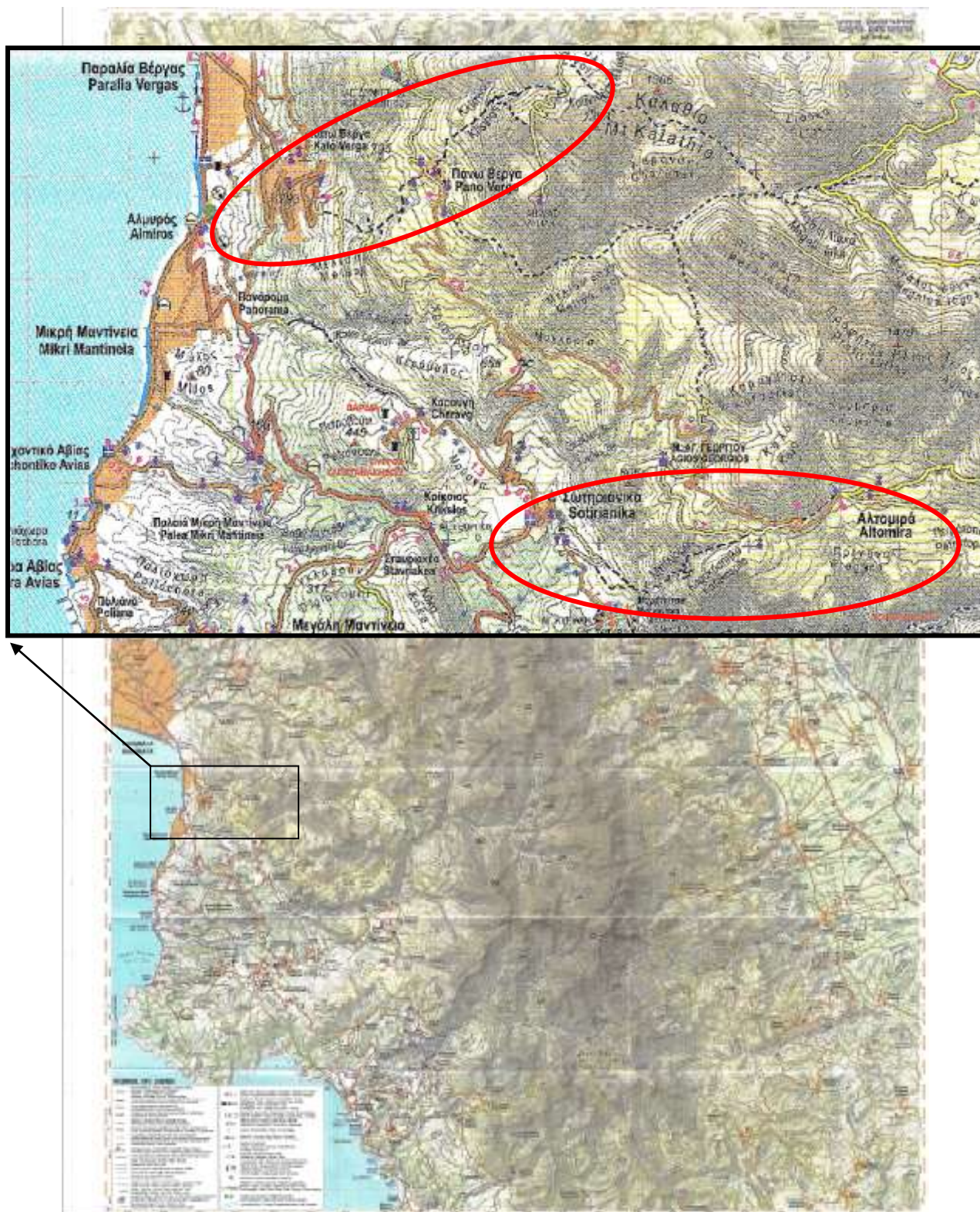
Ο πεζοπορικός χάρτης «Μεσσηνία» (χάρτης 8) παρουσιάζει την ευρύτερη περιοχή της Μεσσηνίας, στο εμπρόσθιο φύλλο σε κλίμακα 1:120000 και στο οπίσθιο φύλλο σε κλίμακα 1:50000. Ο χάρτης διαθέτει χρήσιμες πληροφορίες και για τα δυο καλντερίμια. Οι πληροφορίες που αντλούνται από αυτόν για το καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος είναι ότι αποτελεί μια πεζοπορική διαδρομή με κωδικό W6 και με ειδική σήμανση ως φαρδύ μονοπάτι. Η διαδρομή του καλντεριμιού στο χάρτη αυτόν τερματίζει στον Προφήτη Ηλία και όχι στον Άγιο Γεώργιο. Η σήμανση αυτή δίνεται ως διακεκομμένη μαύρη παχιά γραμμή σύμφωνα με το υπόμνημα. Αντίστοιχα, στο μονοπάτι Μπίλιοβο που ως πεζοπορική διαδρομή χαρακτηρίζεται με τον κωδικό W7, έχει εξίσου ειδική σήμανση ως φαρδύ μονοπάτι. Επίσης, ο χάρτης εμπεριέχει υψομετρικά δεδομένα και για τα δυο καλντερίμια μέσω των ισοϋψών καμπυλών με ισοδιάσταση 100 m. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος και των δυο καλντεριμιών βρίσκεται εντός περιοχής Natura.

Ο περιηγητικός και πεζοπορικός χάρτης «Ταΰγετος – Βόρειος Ταΰγετος» (χάρτης 9) παρουσιάζει την ευρύτερη περιοχή του βόρειου Ταΰγету σε κλίμακα 1:50000. Τα δύο καλντερίμια παρουσιάζονται εξίσου στον χάρτη με την ειδική σήμανση ως φαρδιά διαμορφωμένα μονοπάτια με διακεκομμένη μαύρη παχιά γραμμή κατά το υπόμνημα. Στο καλντερίμι Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος επισημαίνεται η ύπαρξη αλωνιών κατά μήκος και παράπλευρα της διαδρομής, με ένα σημειακό κυκλικό σύμβολο κίτρινου χρώματος με μαύρη τελεία στο κέντρο του, σύμφωνα με το υπόμνημα. Ακόμα, ο χάρτης περιλαμβάνει υψομετρικά στοιχεία και για τα δύο καλντερίμια μέσω των ισοϋψών καμπυλών με ισοδιάσταση 20 m.



Χάρτης 8 : Ο πεζοπορικός χάρτης «Μεσσηνία» σε κλίμακα 1:120000 και εστίαση στην περιοχή μελέτης με προβολή των δυο καλντεριμιών με μωβ χρώμα

(Πεζοπορικός Χάρτης «Μεσσηνία», 2015)



Χάρτης 9 : Ο πεζοπορικός χάρτης «Ταῦγετος – Βόρειος Ταῦγετος» σε κλίμακα 1:50000 και εστίαση στην περιοχή μελέτης με εμφάνιση των δυο καλντεριμιών εντός των κόκκινων ελλείψεων

(Πεζοπορικός Χάρτης «Ταῦγετος – Βόρειος Ταῦγετος», 2018)

4.2.3. Μετρήσεις με τοπογραφικό όργανο

Κατά τη διαδικασία συλλογής πρωτογενών δεδομένων πραγματοποιήθηκε η καταγραφή της συνολικής διαδρομής του καλντεριμιού της Βέργας, με χρήση απαραίτητου εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων είναι το MobileMapper CE (εικόνα 36) από την Thales Navigation και τα παρελκόμενά του, που είναι η προστατευτική του θήκη για προστασία από υγρασία, γρατζουνιές κλαδιών κ.ά και το Touchpadpen για καλύτερη διαχείριση. Το MobileMapper CE προτιμάται γιατί η λειτουργία του παρουσιάζει μεγάλη ευελιξία ως προς την επαφή του με τους δορυφόρους στις σχετικά πυκνές δασικές εκτάσεις, παρά το γεγονός ότι παρέχει δεδομένα σχετικά χαμηλής ακρίβειας, της τάξης του ενός μέτρου. Η ακρίβεια αυτή θεωρείται ανεκτή διότι πρόκειται για την καταγραφή του ίχνους του καλντεριμιού.

Το MobileMapper CE είναι ένα PDA με ενσωματωμένο δέκτη GPS και λογισμικό χωρικής ανάλυσης για φορητές συσκευές, το Arcpad 6.0 που είναι ικανό να καταγράψει τη θέση του χρήστη. Η καταγραφή της θέσης του χρήστη πραγματοποιείται αξιοποιώντας διάφορες τεχνικές, όπως η τεχνική R.T.K. , η τεχνική stop and go κ.ά. Η θέση των σημείων προσδιορίζεται μέσω καρτεσιανών συντεταγμένων, ύστερα από την εισαγωγή σε αυτό των παραμέτρων του ΕΓΣΑ '87, με χρήση ειδικού αρχείου. Ακόμα, παρέχεται η δυνατότητα επιλογής του μορφότυπου στο οποίο θα αποδοθεί η οντότητα, δηλαδή σημειακή, γραμμική ή επιφανειακή. Ο χρήστης εκκινεί την συσκευή, επιλέγει το επιθυμητό κάθε φορά μορφότυπο, ενεργοποιεί το GPS, ορίζει το φάκελο αποθήκευσης της οντότητας που πρόκειται να δημιουργήσει και ξεκινά να μετακινείται με το PDA ανά χείρας (Καλαμπόκης, 2019).

Οι καταγραφές του καλντεριμιού της Βέργας, χωρίστηκαν σε δύο τμήματα και έγινε σε δύο μέρες. Την πρώτη μέρα, στις 01/06/2019 πραγματοποιήθηκε η πεζοπορία και καταγραφή του ίχνους του τμήματος του καλντεριμιού, Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος και την δεύτερη μέρα, στις 02/06/2019 πραγματοποιήθηκε η πεζοπορία και καταγραφή του ίχνους του τμήματος του καλντεριμιού, Κάτω Βέργα – Άνω Βέργα. Κατά την καταγραφή και των δύο τμημάτων επιλέχθηκε να δημιουργηθεί γραμμική διανυσματική οντότητα, μία για κάθε τμήμα, η οποία αποθηκεύεται ως αρχείο shp. Η καταγραφή του συνολικού ίχνους του καλντεριμιού πραγματοποιήθηκε με βηματισμό στο κέντρο του.

Κατά τον εντοπισμό των αποθηκευμένων αρχείων στο όργανο, με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή, βρέθηκε μόνο το ένα από τα δύο αρχεία. Παρά το γεγονός ότι η καταγραφή πραγματοποιήθηκε και στα δυο τμήματα του καλντεριμιού, δυστυχώς βρέθηκε μόνο ένα αποθηκευμένο, το τμήμα Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος, για άγνωστη αιτία. Για τον λόγο αυτό θα έπρεπε να επαναληφθεί η καταγραφή του ίχνους, του τμήματος Κάτω Βέργα – Άνω Βέργα, του καλντεριμιού. Όμως, λόγω της δυσκολίας της διαδρομής (ανάβαση σε υψηλό υψόμετρο και διάλυση μεγάλης υψομετρικής διαφοράς), των καιρικών συνθηκών (υψηλή θερμοκρασία) και του γεγονότος ότι έχουν συλλεχθεί άλλου είδους δεδομένα για αυτό το τμήμα του καλντεριμιού (τοπογραφικά διαγράμματα, αρχείο kml), η καταγραφή του δεν επαναλήφθηκε.



Εικόνα 36 : Το όργανο MobileMapper CE

(Πηγή : <https://www.ebay.com/c/50396706>)

4.2.4. Λήψεις φωτογραφιών

Στην πεζοπορία των δύο καλντεριμιών πραγματοποιήθηκαν λήψεις εικόνων (πρωτογενή δεδομένα) κάθε καλντεριμιού και του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται. Στις 17/03/2019 πραγματοποιήθηκε η πεζοπορία στο καλντερίμι Μπίλιοβο, στη 01/06/2019 πραγματοποιήθηκε η πεζοπορία στο τμήμα του καλντεριμιού της Βέργας, Άνω Βέργα – Άγιος Γεώργιος και στις 02/06/2019 πραγματοποιήθηκε η πεζοπορία στο τμήμα του καλντεριμιού της Βέργας, Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα και αντίστοιχα οι λήψεις των εικόνων. Πρόκειται για πολύ όμορφες διαδρομές, με μαγευτικό τοπίο και το καλντερίμι να δεσπόζει μέσα σε αυτό. Αξίζει όμως να σημειωθεί πως οι διαδρομές ήταν ιδιαίτερα δύσκολες, ειδικά για ανθρώπους που δεν είναι εκπαιδευμένοι πεζοπόροι, διότι πρόκειται για ανάβαση σε μεγάλο υψόμετρο, με διαδρομές όπου η αφετηρία τους με το τέρμα τους έχουν μεγάλη υψομετρική διαφορά και με αυξημένη κλίση

Στις 14/09/2019 έγιναν λήψεις εικόνων σε δύο πηγές. Η μία πηγή βρίσκεται στην αφετηρία του καλντεριμιού της Βέργας, στον οικισμό Κάτω Βέργα (εικόνα 37), ενώ η δεύτερη πηγή βρίσκεται μετά το τέρμα της διαδρομής του καλντεριμιού Μπίλιοβου, στον οικισμό Αλτομιρά (εικόνα 38). Ακόμα, για την κάθε πηγή έγινε λήψη ενός ολιγόλεπτου βίντεο.

Οι λήψεις των εικόνων έγιναν με κινητό μάρκας Xiaomi Redmi Note 6 Pro με διπλή βασική κάμερα, όπου η ανάλυση της βασικής κάμερας είναι 12MP και η ανάλυση της δεύτερης βασικής κάμερας είναι 5MP. Κατά τη λήψη φωτογραφιών των πηγών εκτός της κάμερας του κινητού χρησιμοποιήθηκε και μετροταινία για την μέτρηση ορισμένων μηκών. Το φωτογραφικό υλικό των καλντεριμιών και των πηγών θα χρησιμοποιηθεί σε επόμενο στάδιο, ώστε να συμβάλει στη δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων και της διαδικτυακής εφαρμογής Web GIS.



Εικόνα 37 : Η πηγή στην αφετηρία του καλντεριμιού της Βέργας, στον οικισμό Κάτω Βέργα
(*Συγγραφέας, 2019*)



Εικόνα 38 : Η πηγή μετά το τέρμα του καλντεριμιού Μπίλιοβου, στον οικισμό Αλτομιρά
(*Συγγραφέας, 2019*)

4.2.5. Πληθοπορισμός ή Crowdsourcing

Πληθοπορισμός ή Crowdsourcing είναι η πράξη της εξωτερικής ανάθεσης καθηκόντων, που παραδοσιακά εκτελούνταν από υπάλληλο ή εργολάβο, σε μια μεγάλη ομάδα εθελοντών ή μία κοινότητα, μέσω ανοικτής πρόσκλησης σύμφωνα με τον ορισμό της Βικιπαίδειας (<https://el.wikipedia.org/wiki/Πληθοπορισμός>). Οι Estelles Arolas και Gonzalez Ladron de Guevara (Arolas, Ladron, 2012) έδωσαν τον εξής ορισμό για τον πληθοπορισμό: *«Ο πληθοπορισμός είναι μία μορφή συλλογικής διαδικτυακής δραστηριότητας στην οποία ένα άτομο, ένα ίδρυμα, ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός ή μία εταιρία προτείνει σε μία ομάδα ατόμων με ποικίλες γνώσεις, ετερογένεια και αριθμό, μέσω μιας ανοιχτής πρόσκλησης, να αναλάβουν εθελοντικά μια εργασία. Η ανάληψη της εργασίας η οποία ποικίλλει σε πολυπλοκότητα και στο βαθμό στον οποίο είναι χωρισμένη και στην οποία το πλήθος πρέπει να συμμετάσχει με προσωπική εργασία, χρήματα, γνώση, εμπειρία, περιλαμβάνει πάντοτε αμοιβαίο όφελος και για τις δύο πλευρές. Οι χρήστες λαμβάνουν την ικανοποίηση κάποιας ανάγκης τους, είτε αυτή είναι οικονομική, είτε κοινωνική αναγνώριση, προσωπική ικανοποίηση, ανάπτυξη ατομικών ικανοτήτων σε κάποιο τομέα, ενώ ο εκκινητής της πρωτοβουλίας (πληθοποριστής) αποκτά και χρησιμοποιεί προς όφελός του, αυτά που έχει συνεισφέρει ο χρήστης στο εγχείρημα, τα οποία εξαρτώνται από την δραστηριότητα που έχει αναλάβει ο χρήστης»*. Ο Jeff Howe (Howe, 2006), ένας από τους πρώτους που χρησιμοποίησαν τον όρο, καθόρισε πως η έννοια του πληθοπορισμού εξαρτάται ουσιαστικά από το γεγονός πως εφόσον πρόκειται για ανοικτή πρόσκληση σε ένα άγνωστο πλήθος ατόμων, συγκεντρώνει αυτούς που είναι πιο ικανοί για να αναλάβουν καθήκοντα, να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα και να συνεισφέρουν με τις πλέον σχετικές και φρέσκες ιδέες τους.

Το Crowdsourcing αφορά μεθοδολογίες και διαδικασίες στις οποίες ο κόσμος (crowd = πλήθος) συμμετέχει ενεργά. Παραδείγματα Crowdsourcing είναι Crowdfunding, διαβουλεύσεις, δημοφιλείς πλατφόρμες όπως το Foursquare ή το Tripadvisor που στηρίζονται στη συμμετοχή του πλήθους (Τριανταφυλλόπουλος).

Το Crowdsourcing είναι μια αναδύομενη διεπιστημονική θεωρία και μεθοδολογία η οποία τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί ευρέως και χρησιμοποιείται αποτελεσματικά σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλόντων συμπεριλαμβανομένης της δημοσιογραφίας, των επιχειρήσεων και πολλών άλλων, ως ανοικτή πρακτική καινοτομίας (Gammelgaard, etal., 2018), (Aitamurto, etal., 2018).

Με στόχο την ενεργοποίηση της διαδικασίας πληθοπορισμού για την συγκέντρωση πληροφοριών για τα καλντερίμια, δημιουργήθηκε μια φόρμα που να απευθύνεται στο ευρύ κοινό προκειμένου να συλλεχθούν δεδομένα με τη συμμετοχή και τη δραστηριοποίηση του κόσμου. Η μορφή της φόρμας, ο τρόπος δημιουργίας της, τα λεπτομερή χαρακτηριστικά της, ο τρόπος λειτουργίας και συμπλήρωσής της, καθώς και οι όποιοι περιορισμοί της περιγράφονται αναλυτικά στην ίδια τη φόρμα, η οποία είναι διαθέσιμη στον σύνδεσμο: <https://forms.gle/gbPM9NMMMyNyRb8B36>, αλλά και στη συνέχεια της εργασίας.

Η φόρμα που δημιουργήθηκε αποτελεί ουσιαστικά μια φόρμα Google. Η Google διαθέτει εντελώς δωρεάν την δυνατότητα δημιουργίας φόρμας για συλλογή και οργάνωση πληροφοριών με μοναδικό περιορισμό ο δημιουργός να έχει λογαριασμό Google (σύνδεση με gmail). Τα δεδομένα που συλλέγονται από την φόρμα τοποθετούνται σε αρχειοθετημένους φακέλους που βρίσκονται εντός του Google Drive του δημιουργού (<https://www.google.com/forms/about/>).

Αρχικά, σχεδιάστηκε η εμφάνισή της και δημιουργήθηκε το εξώφυλλό της (εικόνα 39). Για το σχεδιασμό της ευρύτερης όψης της επιλέχθηκε χρωματισμός της σελίδας, καθώς και το επιθυμητό φόντο. Το εξώφυλλό της περιλαμβάνει τον τίτλο, ο οποίος είναι: «ΤΑ ΚΑΛΝΤΕΡΙΜΙΑ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΑΥΓΕΤΟΥ : ΚΑΤΩ ΒΕΡΓΑ - ΑΝΩ ΒΕΡΓΑ - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΙ ΜΠΙΛΙΟΒΟ», μια σύντομη περιγραφή του σκοπού δημιουργίας της, τα στοιχεία του δημιουργού, αλλά και το ίδρυμα που βοήθησε στην υλοποίηση της.



Εικόνα 39 : Το εξώφυλλο της φόρμας

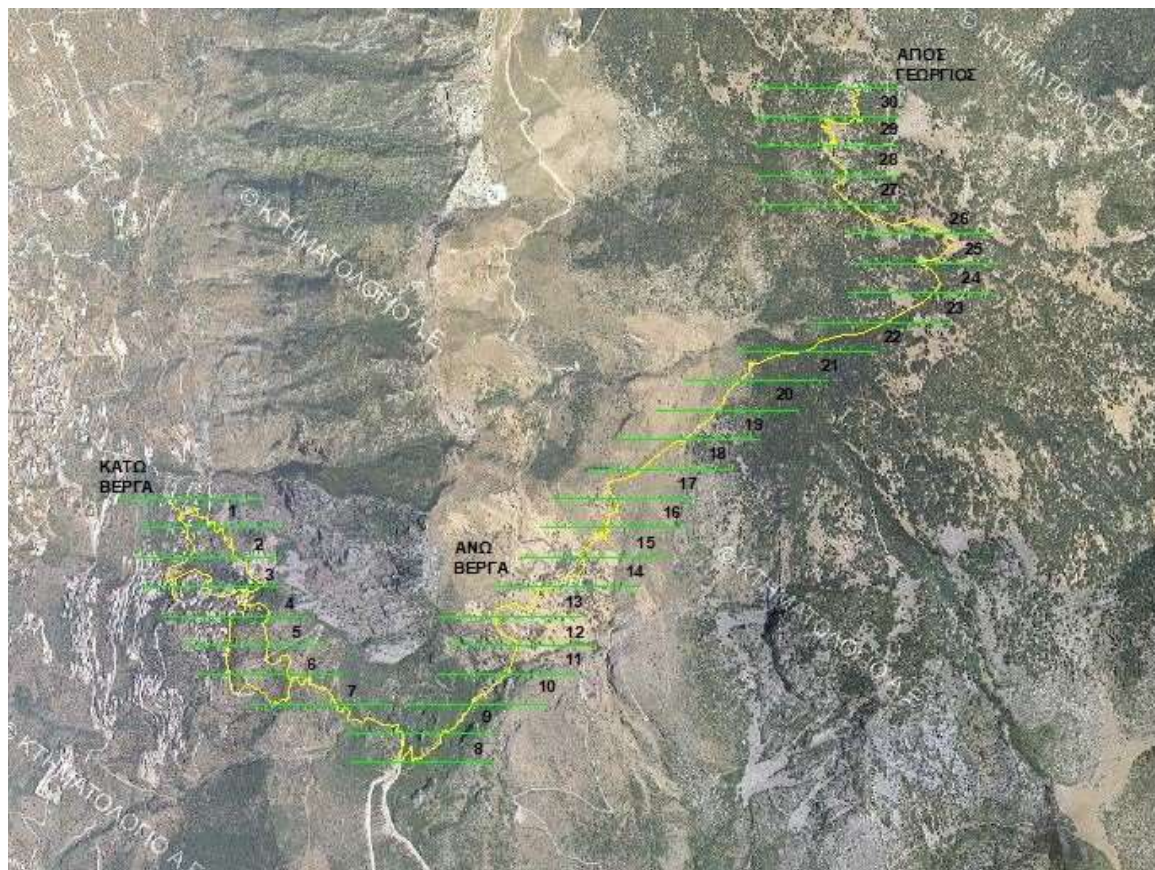
(Συγγραφέας, 2019)

Η φόρμα διαθέτει δύο σκέλη. Στο πρώτο σκέλος ο χρήστης μπορεί να προσθέσει δεδομένα (ενότητα A1 καλντερίμι Βέργας και ενότητα A2 καλντερίμι Μπίλιοβο), ενώ στο δεύτερο σκέλος μπορεί να συμπληρώσει ένα σύντομο και ολιγόλεπτο ερωτηματολόγιο (ενότητα B ερωτηματολόγιο). Ο χρήστης δεν είναι υποχρεωμένος να συμπληρώσει και τα δύο σκέλη της φόρμας. Στην περίπτωση που διαθέτει δεδομένα, επιλέγει να προσθέσει δεδομένα και ύστερα από την ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας ερωτάται αν επιθυμεί να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο. Διαφορετικά, έχει τη δυνατότητα να συμπληρώσει απευθείας το ερωτηματολόγιο χωρίς να προσθέσει δεδομένα. Ο χρήστης μπορεί προαιρετικά να συμπληρώσει το email του για δυνατότητα επικοινωνίας.

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει να προσθέσει δεδομένα ξεκινάει το πρώτο μέρος της φόρμας που είναι η συλλογή δεδομένων. Αρχικά ερωτάται εάν διαθέτει δεδομένα για το καλντερίμι της Βέργας. Στην περίπτωση που διαθέτει επιλέγει 'ναι' και 'επόμενο' ενώ εάν δεν διαθέτει επιλέγει 'όχι' και 'επόμενο'. Η επιλογή 'όχι' οδηγεί τον χρήστη στην προσθήκη δεδομένων για το καλντερίμι Μπίλιοβο. Η διαδικασία προσθήκης δεδομένων είναι ίδια και για τα δύο καλντερίμια.

Στην αρχή κάθε ενότητας (A1 & A2) περιγράφονται τα περιεχόμενά της, οι οδηγίες για το πώς θα συμπληρωθεί η φόρμα, προκειμένου να προστεθούν δεδομένα, καθώς και οι περιορισμοί που τίθενται. Στην ενότητα A1 παρουσιάζεται η συνολική διαδρομή του καλντεριμιού της Βέργας χωρισμένη σε 30 τμήματα (εικόνα 40), ενώ στην ενότητα A2 παρουσιάζεται η συνολική διαδρομή του καλντεριμιού Μπίλιοβο χωρισμένη σε 24 τμήματα (εικόνα 41). Οι πράσινες γραμμές παρουσιάζουν τα όρια των τμημάτων, ενώ με κίτρινη γραμμή παρουσιάζεται η διαδρομή του καλντεριμιού. Ο σχεδιασμός και η ψηφιοποίηση των καλντεριμιών πραγματοποιήθηκε στο περιβάλλον του λογισμικού QGIS. Η τμηματοποίηση αυτών έγινε με τρόπο ώστε να μπορεί ο χρήστης να εντοπίσει ευκολότερα το τμήμα στο οποίο αφορούν κάθε φορά τα δεδομένα του, αλλά στοχεύει και στην πιο οργανωμένη συλλογή και χρήση τους. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για την φωτοερμηνεία και ως υπόβαθρο των διαδρομών και της τμηματοποίησης των καλντεριμιών είναι ορθοφωτογραφίες LSO 2007 της Κτηματολόγιο, όπως φαίνονται στη θέαση ορθοφωτογραφιών (<http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>).

Ο χρήστης πρέπει να εντοπίσει σε ποιο τμήμα αναφέρονται τα δεδομένα που κατέχει και να τα 'ανεβάσει' στο αντίστοιχο τμήμα. Τα είδη των δεδομένων που μπορεί να 'ανεβάσει' είναι έγγραφο, εικόνα, υπολογιστικό φύλλο, pdf και σχέδιο. Στο όνομα κάθε αρχείου ζητείται υποχρεωτικά να αναγράφεται με ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες η ημερομηνία δημιουργίας του και προαιρετικά το όνομα του ιδιοκτήτη για την κατοχύρωση των πνευματικών του δικαιωμάτων. Οι περιορισμοί που τίθενται είναι ότι σε κάθε τμήμα ο μέγιστος αριθμός αρχείων που μπορούν να ανέβουν είναι 5, με μέγιστο αριθμό μεγέθους αρχείου 10 MB. Στην περίπτωση που ο χρήστης διαθέτει περισσότερα δεδομένα από τα επιτρεπτά των τμημάτων, χρειάζεται να επανασυμπληρώσει τη φόρμα ενώ εάν διαθέτει δεδομένα διαφορετικού είδους, όπως βίντεο, ηχητικές αφηγήσεις κ.ά. ή μεγαλύτερου μεγέθους των επιτρεπτών, έχει τη δυνατότητα να τα αποστείλει με email στην ηλεκτρονική διεύθυνση που αναγράφεται. Τέλος, ένας ακόμα περιορισμός είναι ότι ο χρήστης θα πρέπει να είναι συνδεδεμένος σε λογαριασμό Google, για να μπορέσει να ανεβάσει δεδομένα.



Εικόνα 40 : Η διαδρομή και η τμηματοποίηση του καλντεριμιού της Βέργας

(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 41 : Η διαδρομή και η τμηματοποίηση του καλντεριμιού Μπίλιβου

(Συγγραφέας, 2019)

Εν συνεχεία παρουσιάζεται ένα παράδειγμα για την προσθήκη δεδομένων στη φόρμα. Έστω ότι ένας χρήστης διαθέτει δεδομένα για το καλντερίμι Μπίλιοβο. Ο χρήστης επιλέγει ότι διαθέτει δεδομένα και ότι δεν διαθέτει δεδομένα για το καλντερίμι της Βέργας. Ο ίδιος, παρατηρώντας την συνολική διαδρομή και τμηματοποίηση του καλντεριμιού, εντοπίζει ότι τα δεδομένα του αφορούν το καλντερίμι στα τμήματα 4 έως 10 και εφόσον δεν διαθέτει δεδομένα που να αφορούν την συνολική διαδρομή του καλντεριμιού διαλέγει την επιλογή ‘επόμενο’. Έπειτα, ερωτάται εάν διαθέτει δεδομένα στα τμήματα 1 έως 5, παρατηρώντας μια εικόνα που περιλαμβάνει μόνο αυτά τα τμήματα. Εκείνος επιβεβαιώνει πως τα δεδομένα του δεν αφορούν στα τμήματα αυτά, επιλέγει ‘όχι’ και στη συνέχεια ‘επόμενο’. Ύστερα, παρουσιάζονται τα τμήματα 6 έως 10 και του επαναλαμβάνεται η ίδια ερώτηση. Αφού επιβεβαιώσει ότι ορισμένα από τα δεδομένα του αφορούν κάποια από αυτά τα τμήματα επιλέγει ‘ναι’ και ‘επόμενο’. Έπειτα, έχει τη δυνατότητα να δει το κάθε τμήμα ξεχωριστά σε ακόμα μεγαλύτερη μεγέθυνση. Παρατηρώντας και τα πέντε τμήματα διαπιστώνει πως διαθέτει ένα αρχείο (βίντεο) για το τμήμα 7 δυο αρχεία (έγγραφο, εικόνα) για το τμήμα 8, επτά αρχεία (έγγραφο, εικόνες, pdf) για το τμήμα 9, τρία αρχεία για το τμήμα 10 (εικόνες), καθώς επίσης ότι διαθέτει ένα αρχείο για το τμήμα 5 (εικόνα) και όχι για το τμήμα 6, όπως νόμιζε. Υπάρχει η δυνατότητα να επιστρέψει σε προηγούμενη σελίδα της φόρμας με την επιλογή ‘πίσω’. Έτσι, ο χρήστης πηγαίνοντας πίσω σε δύο σελίδες, επιλέγει ότι διαθέτει δεδομένα για τα τμήματα 1 έως 5 και προσθέτει το αρχείο του, επιλέγοντας προσθήκη αρχείου στο 5^ο τμήμα. Κάθε φορά, προτού πραγματοποιήσει προσθήκη αρχείων θα πρέπει πρώτα να έχει σιγουρευτεί για τη σωστή ονομασία τους σύμφωνα με τις οδηγίες της φόρμας, δηλαδή να είναι σε ελληνικούς ή λατινικούς χαρακτήρες και να εμπεριέχει υποχρεωτικά την ημερομηνία δημιουργίας του και προαιρετικά το όνομα του ιδιοκτήτη. Στη συνέχεια, απαντάει θετικά στο ότι διαθέτει δεδομένα για τα τμήματα 6 έως 10 και προσθέτει τα αρχεία του στα αντίστοιχα τμήματα με τον ίδιο τρόπο. Θα πρέπει να ελέγξει τον αριθμό και το μέγεθος των αρχείων του. Για το τμήμα 8 τα αρχεία που διαθέτει είναι επιτρεπτά σε αριθμό και σε μέγεθος. Για το τμήμα 9 διαθέτει περισσότερα αρχεία από το όριο που είναι 5, αλλά τα μεγέθη τους είναι επιτρεπτά, δηλαδή μικρότερα των 10 MB και γι αυτό θα πρέπει να επανασυμπληρώσει για δεύτερη φορά τη φόρμα, όπου θα προσθέσει τα άλλα δύο. Όσο αναφορά το τμήμα 10, τα αρχεία που διαθέτει είναι εντός του αριθμητικού ορίου αλλά το μέγεθος των δύο εκ των τριών είναι ανώτερο του επιτρεπτού. Για το λόγο αυτό, μπορεί να προσθέσει το ένα εκ των τριών στη φόρμα και τα άλλα δύο, μαζί με το βίντεο που διαθέτει για το τμήμα 7, να τα αποστείλει μέσω email στην ηλεκτρονική διεύθυνση που αναφέρεται εντός της φόρμας, για το σκοπό αυτό. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να αμελήσει, εκτός από τον συγκεκριμένο τρόπο ονομασίας των αρχείων, να επισημάνει στο email σε ποιο καλντερίμι και σε ποιο τμήμα αφορά στο κάθε αρχείο.

Το δεύτερο μέρος της φόρμας είναι το ερωτηματολόγιο που περιλαμβάνει 10 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, μίας ή περισσότερων απαντήσεων, και συμπλήρωση κενών διαστημάτων. Οι ερωτήσεις δεν είναι υποχρεωτικές, επομένως κάποιος μπορεί να προσπεράσει όσα ερωτήματα επιθυμεί, αφορούν στο φύλλο, στην ηλικία, στην επισκεψιμότητα των καλντεριμιών και άλλα, προκειμένου να προκύψουν ορισμένα συμπεράσματα και στατιστικά στοιχεία. Υπάρχει περίπτωση ένας χρήστης να επανασυμπληρώσει τη φόρμα μία ή και περισσότερες φορές, όμως δεν χρειάζεται να ξανά συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο, αρκεί να το συμπληρώσει μία φορά.

Η δημιουργία της φόρμας ολοκληρώθηκε στις 03/05/2019 και δημοσιεύτηκε στις 12/05/2019. Στο διάστημα που μεσολάβησε μέχρι την δημοσίευση έγιναν μικροδιορθώσεις για την οριστική μορφή της. Η δημοσίευση της ιστοσελίδας πραγματοποιήθηκε μέσω προσωπικού email σε πέντε τοπικούς συλλόγους. Με αυτόν τον τρόπο έγινε μια ανοιχτή πρόσκληση προς τους συλλόγους, τα μέλη τους και σε οποιονδήποτε άλλο ενδιαφερόμενο, να συμβάλουν σε αυτή τη προσπάθεια πληθοπορισμού, συμμετέχοντας στη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Οι σύλλογοι στους οποίους κοινοποιήθηκε είναι ο Σύλλογος Φίλοι της Βέργας, ο Ορειβατικός Σύλλογος Καλαμάτας, ο Πολιτιστικός & Αναπτυξιακός Σύλλογος Βέργας, ο Πολιτιστικός Σύλλογος Γυναικών Μάνης και ο Σύλλογος Πεζοπόρων - Ορειβατών Καλαμάτας ΣΠΟΚ - ΕΥΚΛΗΣ.

Δυστυχώς, η προσπάθεια που έγινε για εφαρμογή πληθοπορισμού δεν απέδωσε, καθώς δεν υπήρξε ανταπόκριση από το κοινό. Συγκεκριμένα, η φόρμα συμπληρώθηκε μόνο μία φορά, όπου συλλέχθηκαν δεκαέξι (16) αρχεία για το Καλντερίμι της Βέργας, εκ των οποίων τα δύο είναι pdf και τα υπόλοιπα εικόνες.

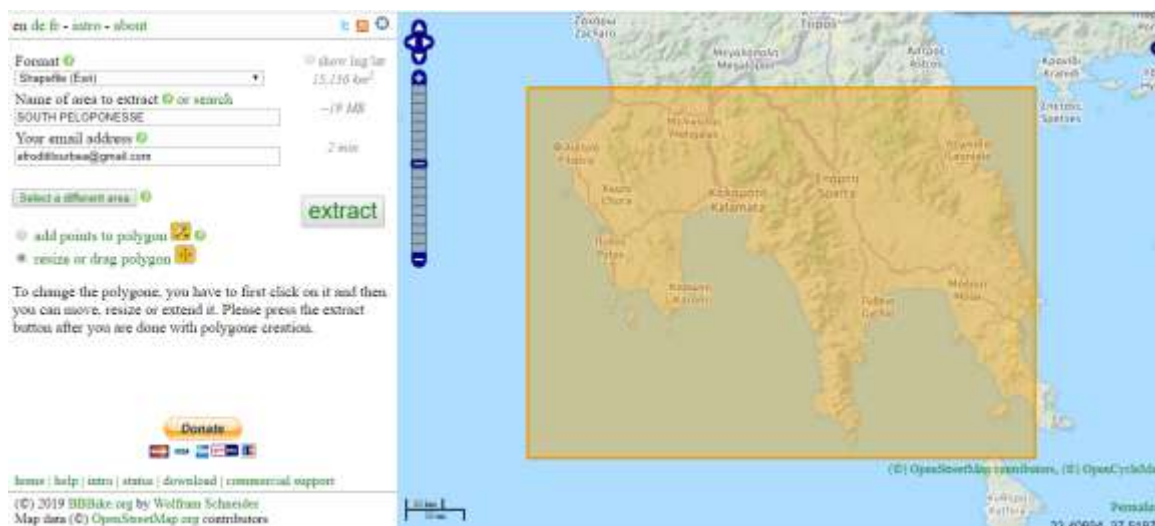
4.2.6. Γεωχωρικά δεδομένα που διατίθενται από το διαδίκτυο

Τα δεδομένα που διατίθενται από το διαδίκτυο είναι ποικίλα. Πρόκειται για έναν κατάλογο δεδομένων που συνεχώς εμπλουτίζεται και διευρύνεται ως προς το περιεχόμενο και την κάλυψη (Τσούλος, κ.ά., 2015).

Κατά τη διαδικασία της συλλογής δεδομένων πραγματοποιήθηκε αναζήτηση και λήψη γεωχωρικών δεδομένων από το διαδίκτυο. Συγκεκριμένα, έγινε λήψη δεδομένων από τον ιστότοπο «Δημόσια, Ανοικτά Δεδομένα» (<https://geodata.gov.gr/>), διανυσματικών δεδομένων OSM (<https://extract.bbbike.org/>) και δεδομένων SRTM (<http://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>).

Τα «Δημόσια Ανοικτά Δεδομένα» (Geodata) είναι διανυσματικά και κανονικοποιημένα, κατηγοριοποιούνται ανά θεματολογία και ταξινομούνται κατά συνάφεια, κατά όνομα (αύξουσα ή φθίνουσα σειρά) και κατά τελευταία τροποποίηση. Τα δεδομένα που διατίθενται σήμερα είναι 246 συνολικά. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας έγινε λήψη όλων των δεδομένων που αφορούν στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας.

Τα δεδομένα OSM είναι διανυσματικά. Υπάρχει η δυνατότητα να ληφθούν δεδομένα OSM για μια περιοχή τα όρια της οποίας θα καθορίσει ο χρήστης με τη βοήθεια ενός παραλληλογράμμου ή ενός κλειστού πολυγώνου που θα σχεδιάσει στο χάρτη της οθόνης. Επιπλέον, ο χρήστης επιλέγει τη μορφή που θα έχουν τα δεδομένα shp, προσθέτει μια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην οποία θα σταλούν τα δεδομένα και ένα όνομα για την περιοχή των δεδομένων που θα εξαχθεί. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με το πλήκτρο Extract. Στη συνέχεια, ο χρήστης λαμβάνει ένα ηλεκτρονικό μήνυμα με τη σύνδεση από την οποία θα λάβει ένα αρχείο τύπου zip που περιέχει ένα σύνολο αρχείων μορφότυπου shapefile με τα δεδομένα που ζητήθηκαν (Τσούλος, κ.ά., 2015). Τα δεδομένα OSM που συλλέχθηκαν αφορούν την νότια Πελοπόννησο (εικόνα 42).



Εικόνα 42 : Η λήψη δεδομένων Open Street Map

(Πηγή: https://extract.bbbike.org/?sw_lng=21.43&sw_lat=36.365&ne_lng=23.074&ne_lat=37.326&format=shp.zip&city=SOUTH+PELOPONNESSE&lang=en)

Τα δεδομένα SRTM είναι κανονικοποιημένα. Για την λήψη τους επιλέγεται η περιοχή ενδιαφέροντος και ο μορφότυπος των δεδομένων (GeoTiff ή ASCII). Η διαδικασία ολοκληρώνεται με το πλήκτρο Click here to Begin Search. Στη συνέχεια, ο χρήστης επιλέγει έναν από τους διαθέσιμους εξυπηρετητές και λαμβάνει ένα αρχείο τύπου zip που περιέχει τα αρχεία με τα δεδομένα που ζητήθηκαν (Τσούλος, κ.ά., 2015). Τα δεδομένα SRTM που συλλέχθηκαν αφορούν την ευρύτερη περιοχή της περιοχής ενδιαφέροντος (εικόνα 43).

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις τρεις πηγές που αναφέρθηκαν θα επιλεγούν και θα υποστούν επεξεργασία σε επόμενο στάδιο για τη δημιουργία της εφαρμογής Web GIS.



Εικόνα 43 : Η λήψη δεδομένων SRTM

(Πηγή : <http://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>)

5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ WEB GIS

5.1. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών – GIS

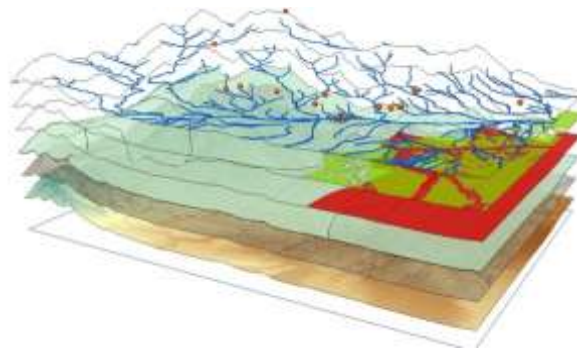
5.1.1. Ορισμοί και βασικά χαρακτηριστικά

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographical Information Systems - G.I.S) είναι λογισμικά που αξιοποιούν τις δυνατότητες των υπολογιστών για αποθήκευση, ανάλυση, διαχείριση και παρουσίαση δεδομένων, που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τη γεωγραφική πληροφορία (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Σύμφωνα με τον Burrough (1995) από το σύγγραμμα του Φώτη (2010) για τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών: *«Τα Σ.Γ.Π. αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό εργαλείο για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου. Ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών μπορεί να αποθηκεύσει, να διαχειριστεί και να ενσωματώσει ένα μεγάλο όγκο χωρικών στοιχείων.»*.

Ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών περιλαμβάνει ένα σύνολο εργαλείων για συλλογή, αποθήκευση, κατά βούληση ανάκτηση, μετατροπή και απεικόνιση χωρικών δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο για ένα συγκεκριμένο σύνολο. Τα γεωγραφικά ή χωρικά δεδομένα αναπαριστούν φαινόμενα από τον πραγματικό κόσμο αναφορικά με τη θέση τους σχετικά με ένα γνωστό σύστημα συντεταγμένων, τα χαρακτηριστικά τους που είναι άσχετα με τη θέση τους και τις χωρικές συσχετίσεις μεταξύ τους που περιγράφουν το πώς συνδέονται, γνωστό ως τοπολογία (Φώτης, 2010).

Τα δεδομένα σε ένα Σ.Γ.Π. αναπαρίστανται μέσω επιπέδων πληροφορίας, τα οποία περιέχουν διαφορετικό είδος πληροφορίας. Τα επίπεδα πληροφορίας τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο το ένα πάνω στο άλλο, ώστε να είναι εμφανές το σύνολο των χαρακτηριστικών των επιμέρους επιπέδων πληροφορίας (εικόνα 44). Συνήθως, στο πάνω μέρος τοποθετούνται τα σημειακά επίπεδα πληροφορίας, από κάτω τα γραμμικά, πιο κάτω τα επιφανειακά και τέλος τα ψηφιδωτά (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).



Εικόνα 44 : Τα επίπεδα πληροφορίας σε ένα Σ.Γ.Π.

(Πηγή : <https://new.library.arizona.edu/events/gis-drop-help>)

Τα Σ.Γ.Π. αποτελούνται από τρία τμήματα. Το πρώτο τμήμα αφορά στη γεωγραφική παρουσίαση των δεδομένων με μορφή χαρτών, το δεύτερο τμήμα αφορά στη βάση δεδομένων, στην οποία είναι αποθηκευμένη η περιγραφική πληροφορία του κάθε γεωγραφικού αντικειμένου και το τρίτο τμήμα αφορά στη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη πρόσθετων λειτουργιών για εξειδικευμένες εφαρμογές.

5.1.2. Στάδια δημιουργίας εφαρμογής G.I.S.

Προκειμένου να δημιουργηθεί μια εφαρμογή G.I.S., η οποία να καλύπτει συγκεκριμένες απαιτήσεις, πρέπει να ακολουθηθεί μια σειρά ενεργειών, από την συλλογή και την εισαγωγή των δεδομένων, έως την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Οι ενέργειες περιγράφονται και αναλύονται στη συνέχεια (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Το πρώτο στάδιο είναι η συλλογή των δεδομένων. Η συλλογή των δεδομένων που θα εισαχθούν στον σύστημα είναι δυνατόν να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τη φύση των δεδομένων και την απαιτούμενη αξιοπιστία. Οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων είναι πολυάριθμοι ενώ η επιλογή του τρόπου συλλογής τους εξαρτάται από τη φύση της μελέτης, την ειδίκευση του προσωπικού που χειρίζεται το G.I.S., τις οικονομικές δυνατότητες του φορέα που υλοποιεί την έρευνα κ.ά. Κατά τη συλλογή δεδομένων καταβάλλεται προσπάθεια ώστε αυτά να είναι λεπτομερή και ακριβή, γιατί αυτό αποτελεί τη βάση για την αντικειμενικότητα και την ισχύ των πορισμάτων σε κάθε επιστημονικό κλάδο.

Έπειτα, ακολουθεί η διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων που αρχίζει από τη στιγμή που τα πρωτογενή στοιχεία θα συλλεχθούν και θα πιστοποιηθούν ως προς την αξιοπιστία και την πληρότητά τους. Υπάρχουν πολλοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων και η επιλογή του κατάλληλου εξαρτάται από το είδος των δεδομένων. Στην περίπτωση που τα προς εισαγωγή δεδομένα έχουν μορφή εικόνας (π.χ. σαρωμένοι χάρτες, δορυφορικές εικόνες κ.ά) η εισαγωγή δεδομένων γίνεται με γεωαναφορά αυτών, δηλαδή τοποθέτησή τους στη σωστή τους θέση στο χώρο. Ο όρος γεωαναφορά αποδίδεται και ως «προσανατολισμός» ή «αγκίστρωση» του χάρτη. Τα δεδομένα αυτά είναι ψηφιδωτά ή Raster και η γεωαναφορά γίνεται με τη βοήθεια γεωγραφικών συντεταγμένων, οι οποίες αντιστοιχίζονται σε γνωστά σημεία. Στην περίπτωση που η εισαγωγή αφορά σε διανυσματικά δεδομένα, σημεία, γραμμές ή επιφάνειες, πραγματοποιείται η διαδικασία ψηφιοποίησης (digitizing). Η ποιότητα της ψηφιοποίησης εξαρτάται από την γεωαναφορά του χάρτη, η οποία πρέπει να είναι ακριβής και από την κλίμακα κατά την οποία πραγματοποιείται η ψηφιοποίηση, η οποία θα πρέπει να είναι μεγάλη. Οι κυριότεροι τρόποι εισαγωγής δεδομένων είναι από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή χρησιμοποιώντας το ποντίκι, μέσω GPS και μέσω επικοινωνίας του G.I.S. με όργανα συνεχούς παρατήρησης και καταγραφής δεδομένων από το ύπαιθρο.

Το επόμενο στάδιο είναι η αποθήκευση των δεδομένων των επιπέδων πληροφορίας που αποτελεί μία από τις σημαντικότερες διαδικασίες και χρειάζεται σωστή οργάνωση, προκειμένου να είναι δυνατή η βέλτιστη διαχείριση της αποθηκευμένης πληροφορίας. Συχνά, προτιμάται η αποθήκευση των δεδομένων κατά ομάδες όμοιων χαρακτηριστικών

σε διαφορετικά επίπεδα πληροφορίας με σκοπό την αποδοτικότερη περαιτέρω διαχείριση και ανάλυσή τους, είτε αφορά στην ανάκτησή τους σε μορφή χαρτών, είτε σε στατιστικές αναλύσεις. Τα δεδομένα μπορεί να αποθηκεύονται είτε σε εσωτερική βάση δεδομένων που βρίσκεται ενσωματωμένη στο λογισμικό, είτε σε εξωτερική βάση δεδομένων, γεγονός που επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ειδικών λογισμικών Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων.

Τα επίπεδα πληροφορίας συνδέονται με βάσεις δεδομένων, στις οποίες αποθηκεύεται η περιγραφική πληροφορία των γεωγραφικών αντικειμένων. Ο χρήστης ορίζει ποια πεδία από τη βάση δεδομένων πρέπει να εμφανίζονται, όταν ζητούνται πληροφορίες για τα αντικείμενα ενός επιπέδου πληροφορίας. Η βάση δεδομένων ακολουθεί, συνήθως, τη δομή και τα πρότυπα κάποιας από τις γνωστές βάσεις ενώ μπορεί να δεχτεί δεδομένα και από αρχεία βάσεων άλλης μορφής, με κατάλληλη μετατροπή. Αυτό πρόκειται για το στάδιο διαχείρισης των δεδομένων.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η διαδικασία ανάκτησης δεδομένων. Η ανάκτηση της περιγραφικής πληροφορίας για μια γεωγραφική οντότητα γίνεται με την επιλογή αυτής. Στην περίπτωση που επιλεγούν περισσότερες οντότητες, το G.I.S. μπορεί να επεξεργαστεί τις αντίστοιχες γραμμές της βάσης δεδομένων και να εξάγει δευτερογενείς πληροφορίες από τον συνδυασμό ή την στατιστική επεξεργασία αυτών. Ένα G.I.S. μπορεί να διαχειρίζεται περισσότερες της μίας βάσης δεδομένων, αλλά η δυσκολία και ο χρόνος επεξεργασίας και συσχετισμού αυτών αυξάνουν αναλογικά με το πλήθος αυτών και το πλήθος της πληροφορίας που είναι αποθηκευμένη σε κάθε μία από τις βάσεις δεδομένων.

Η επεξεργασία και η ανάλυση δεδομένων, που αποτελούν το επόμενο στάδιο, περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εργασιών, μερικές από τις οποίες είναι οι αναταξινομήσεις και οι ομαδοποιήσεις ποιοτικών στοιχείων, γεωμετρικές επεξεργασίες, όπως μετατροπές κλίμακας, προβολικού συστήματος κ.ά., μετρήσεις, όπως αποστάσεων, εμβαδών, περιμέτρων κ.ά. και γεωμετρικές αναλύσεις, όπως δημιουργία θεματικών χαρτών, δημιουργία ζωνών επιρροής κ.ά.

Τέλος, η παρουσίαση των δεδομένων, όπου πρόκειται για το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας, χωρικών ή ποσοτικών, επιτυγχάνεται με ένα ευρύ φάσμα ενεργειών και εργαλείων, είτε απευθείας στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή, είτε μέσω άλλων μέσων όπως είναι οι εκτυπωτές, οι plotters (σχεδιογράφοι για εκτυπώσεις μεγάλων μεγεθών), βιντεοπροβολείς, διαδίκτυο, κ.ά.

5.1.3. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Σ.Γ.Π.

Τα Σ.Γ.Π. παρουσιάζουν διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία παραθέτονται στη συνέχεια (<https://dasarxeio.com/2014/09/21/16254/>).

Ξεκινώντας με τα πλεονεκτήματα, στα Σ.Γ.Π. τα δεδομένα διατηρούνται σε ψηφιακή μορφή. Οι γεωγραφικές βάσεις δεδομένων είναι δυνατόν να δημιουργηθούν για οποιοδήποτε αντικείμενο, χαρακτηριστικό, ιδιότητα ή συνδυασμό αυτών και αποτελούν ποσοτικές πληροφορίες οι οποίες καταχωρούνται κατά οποιαδήποτε γεωγραφική μονάδα ή διάταξη. Τα εξαγόμενα αποτελέσματα παράγονται αυτόματα, σε διάφορες μορφές, σε πολύ γρήγορο χρόνο, αποτελούνται από μεμονωμένα ή σύνθετα θέματα, για οποιαδήποτε γεωγραφική θέση και σε οποιαδήποτε κλίμακα. Η ενημέρωση της βάσης δεδομένων είναι εύκολη διαδικασία και επιτρέπει τον αποτελεσματικό εντοπισμό και ανάλυση των αλλαγών που πραγματοποιήθηκαν σε δύο ή περισσότερες περιόδους. Το κόστος είναι χαμηλό. Τα λογισμικά επιτρέπουν διάφορες μορφές επεξεργασίας, όπως μετρήσεις, χαρτογραφικές επικαλύψεις, μετατροπές κ.ά. καθώς και αναλύσεις που πραγματοποιούνται με αντικειμενικό τρόπο.

Επιπρόσθετα, τα πλεονεκτήματα των Σ.Γ.Π. είναι πολυάριθμα όσον αφορά στη δημιουργία και αναπαραγωγή χαρτών. Η δημιουργία και η αναπαραγωγή των χαρτών είναι ταχύτερη και φθηνότερη. Με τη βοήθεια των Σ.Γ.Π. είναι δυνατός ο συνδυασμός διαφορετικών επιπέδων πληροφορίας και επιτρέπεται ο πειραματισμός σε γραφικές παρουσιάσεις των ίδιων δεδομένων. Ακόμα, περιορίζεται η χρήση του τυπωμένου χάρτη και των αναλογικών δεδομένων ως αρχεία, διατηρώντας μεγάλη ποσότητα δεδομένων σε ψηφιακή μορφή έτοιμα να χρησιμοποιηθούν κάθε στιγμή. Επίσης, παρέχουν την δυνατότητα δημιουργίας χαρτών που είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να δημιουργηθούν με το χέρι, όπως είναι οι τρισδιάστατοι χάρτες. Ανά πάσα στιγμή, είναι δυνατή η επιδιόρθωση ή η προσθήκη πληροφοριών για την εξυπηρέτηση των ειδικών αναγκών των διάφορων χρηστών που έχουν πολλές φορές εντελώς διαφορετικές απαιτήσεις για το είδος και την ακρίβεια των πληροφοριών (Τζωρτζάκης, 2015).

Τα μειονεκτήματα των Σ.Γ.Π είναι πολύ λιγότερα σε σχέση με τα πλεονεκτήματά τους, όμως αυτό δεν σημαίνει ότι δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία. Το υψηλό αρχικό κόστος απόκτησης του συστήματος, της τεχνικής υποστήριξης και της συντήρησης αυτού αποτελεί το πρώτο μειονέκτημα. Ακόμα, η αποτελεσματική χρήση του συστήματος προϋποθέτει την άρτια εκπαίδευση του κατάλληλου προσωπικού. Τέλος, σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η εμφάνιση προβλημάτων κατά την μετατροπή και καταχώριση ορισμένων προϋπαρχόντων δεδομένων σε νέα βάση δεδομένων.

5.2. Λογισμικά Σ.Γ.Π.

Τα λογισμικά Σ.Γ.Π. πρωτοεμφανίστηκαν την δεκαετία του '60 και η εξέλιξη τους μέχρι σήμερα ήταν ραγδαία. Ο ενδιαφερόμενος μπορεί πλέον να επιλέξει μεταξύ πλήθους πακέτων ανάλογα με τις απαιτήσεις που έχει, είτε εμπορικού είτε ανοιχτού κώδικα. Τα λογισμικά παρέχουν την δυνατότητα επεξεργασίας, διαχείρισης, τροποποίησης και εμπλουτισμού των δεδομένων αλλά και εξαγωγής αυτών σε βάσεις δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετά λογισμικά διαθέτουν την δυνατότητα να εισάγουν απευθείας τα δεδομένα σε μια χωρική βάση. Ενδεικτικά, τα πιο σημαντικά λογισμικά είναι τα ArcMap, Quantum GIS (QGIS), User –Friendly Desktop Internet GIS (uDig), Grass.

Το λογισμικό QGIS λόγω των χαρακτηριστικών του και των πολυάριθμων πλεονεκτημάτων του, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια, επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν για τα καλντερίμια, την χαρτογραφική τους απόδοση και τελικά τη δημιουργία της εφαρμογής Web GIS.

5.2.1. Λογισμικό QGIS

Το Quantum GIS ή QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/>) είναι ένα ελεύθερο λογισμικό, ανοικτού κώδικα, Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών. *«Ελεύθερο Λογισμικό ή Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα είναι το λογισμικό το οποίο ο καθένας έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί, να διανέμει, να αντιγράφει και να τροποποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του ελεύθερα, χωρίς να απαιτείται η απόκτηση άδειας. Πρόκειται στην ουσία για ένα εναλλακτικό μοντέλο ανάπτυξης και χρήσης λογισμικού, στο οποίο μέσω της ελεύθερης διάθεσης και του πηγαιού κώδικα του λογισμικού παρέχεται στον χρήστη η δυνατότητα αλλαγών ή βελτιώσεων»* (Καρανικόλας, 2007). Το λογισμικό αυτό λειτουργεί σε Linux, Unix, Mac OSX και Windows ενώ διατίθεται με την άδεια GNU General Public License (Τσούλος, κ.ά., 2015). Έχει μικρό μέγεθος αρχείου σε σύγκριση με τα εμπορικά GIS και απαιτεί λιγότερη μνήμη RAM και επεξεργαστική ισχύ. Επίσης, είναι μεταφρασμένο σε πολλές γλώσσες, μεταξύ των οποίων και στα Ελληνικά (Τζωρτζάκης, 2015).

Το QGIS χρησιμοποιεί την C++ γλώσσα προγραμματισμού και το GUI που χρησιμοποιεί την Qt βιβλιοθήκη (Παυλόπουλος, 2016). Διαθέτει φιλικό γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη και ενσωματώνει εργαλεία και λειτουργίες όπως η σχεδίαση διανυσματικών και κανονικοποιημένων γεωχωρικών δεδομένων, η διαχείριση και ο μετασχηματισμός του Συστήματος Αναφοράς Συντεταγμένων, η διερεύνηση των δεδομένων και η χαρτοσύνθεση, η συλλογή, η επεξεργασία, η διαχείριση και η εξαγωγή, η χωρική ανάλυση των δεδομένων, η δημοσιοποίηση στο διαδίκτυο κ. ά. Υποστηρίζει διαφορετικούς μορφότευπους διανυσματικών και κανονικοποιημένων δεδομένων και επικοινωνεί με χωρικές βάσεις δεδομένων. Προσφέρει ισχυρές αναλυτικές δυνατότητες μέσω της συνεργασίας του με το GRASS και άλλες βιβλιοθήκες εργαλείων (Τσούλος, κ.ά., 2015).

Επιπρόσθετα, αυτό το λογισμικό υποστηρίζει διάφορες ψηφιδωτές (raster) και διανυσματικές (vector) μορφές στοιχείων, με δυνατότητα να προσθέτονται εύκολα νέες δυνατότητες χρησιμοποιώντας πρόσθετα (plugins). Το QGIS συντηρείται από μια δραστήρια ομάδα εθελοντών προγραμματιστών που πραγματοποιούν τακτικά ενημερώσεις και διορθώσεις σφαλμάτων. Από το 2012 προγραμματιστές έχουν

μεταφράσει το QGIS σε 48 γλώσσες και η εφαρμογή χρησιμοποιείται διεθνώς σε ακαδημαϊκά και επαγγελματικά περιβάλλοντα (Τζωρτζάκης, 2015).

Το QGIS έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά γνωρίσματα και λειτουργίες GIS. Μερικά από τα σημαντικότερα γνωρίσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 6.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ
Υποστήριξη πινάκων της χωρικά επεκτάσιμης βάσης PostgreSQL με τη χρήση Post GIS
Υποστήριξη των shapefiles της ESRI και άλλων vector αρχείων από τη βιβλιοθήκη OGR
Υποστήριξη ενσωμάτωσης του GRASS
Σύνθεση χαρτών
Αναγνώριση γνωρισμάτων (identify features)
Προβολή πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table)
Επιλογή χαρακτηριστικών γνωρισμάτων
Τοποθέτηση ετικέτας στα γνωρίσματα
Ψηφιοποίηση
Υποστήριξη μορφοτύπων raster που υποστηρίζει η βιβλιοθήκη GDAL
Plugins

Πίνακας 6 : Μερικά από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του QGIS

(Συγγραφέας, 2019)

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του λογισμικού QGIS παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 7 (Παυλόπουλος, 2016).

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ QGIS	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ QGIS
Ποικιλία μεθόδων ανάλυσης.	Έλλειψη δεδομένων σε άμεσα χρησιμοποιήσιμες μορφές
Συσχετίσεις χωρικής πληροφορίας	Έλλειψη εξειδικευμένων επαγγελματιών
Εστίαση στην πληροφορία. Τα γεωμετρικά στοιχεία του χάρτη αναπαριστούν τα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί.	Εμφάνιση ορισμένων περιορισμών σε κάποιες λειτουργίες
Ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα	
Εύχρηστο και με πολλές δυνατότητες	
Διατίθεται δωρεάν	

Πίνακας 7 : Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του λογισμικού QGIS

(Συγγραφέας, 2019)

5.3. Εφαρμογές Web GIS

Στις μέρες μας το Internet έχει γίνει το κυριότερο μέσο διακίνησης πληροφορίας και για το λόγο αυτό έχουν δημιουργηθεί και εμφανιστεί εφαρμογές GIS που τρέχουν σε περιβάλλον Internet. Οι εφαρμογές αυτές δίνουν την δυνατότητα σε χρήστες, όχι μόνο να δουν διανυσματικά γεωγραφικά δεδομένα μέσω ενός απλού Web Browser, αλλά και να πραγματοποιήσουν χωρική ανάλυση και διαχείριση των πληροφοριών αυτών, με τη δημιουργία δυναμικών χαρτών με τα επιθυμητά επίπεδα πληροφορίας, με την αναζήτηση βέλτιστων διαδρομών κ.ά και να πάρουν τα αποτελέσματα στο χάρτη ή σε ένα φύλλο δεδομένων (<http://www.infodim.gr/el/>).

Πρώτα θα αναφερθεί ο ορισμός της εφαρμογής και έπειτα θα αναλυθεί σε τι αφορά μια εφαρμογή Web. Εφαρμογή ονομάζεται το λογισμικό που εγκαθίσταται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και έχει σχεδιαστεί ώστε να πραγματοποιεί συγκεκριμένες διεργασίες, να επιτυγχάνει συγκεκριμένους στόχους και να εξάγει στον χρήστη την επιθυμητή πληροφορία ή αποτέλεσμα. Η εφαρμογή Web διαθέτει όλα τα στοιχεία μιας εφαρμογής, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, όμως με την μόνη διαφορά ότι δεν εγκαθίσταται σε έναν ή περισσότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αλλά είναι προσβάσιμη, με έναν φυλλομετρητή (web browser), μέσω του Internet (<https://www.intel-soft.gr/websites/what-is-web-app>).

Μία εφαρμογή Web δεν ταυτίζεται με μία ιστοσελίδα. Αυτό που διαχωρίζει τη μία από την άλλη είναι ότι ο βασικός σκοπός μίας ιστοσελίδας είναι να πληροφορήσει τον χρήστη, ενώ ο σκοπός μίας εφαρμογής Web είναι να προσφέρει στο χρήστη ένα περιβάλλον εργασίας στο οποίο μπορεί να πάρει αλλά και να δώσει πληροφορίες, να εκτελέσει διεργασίες, να επεξεργαστεί δεδομένα και να πετύχει κάποιο στόχο (<https://www.intel-soft.gr/websites/what-is-web-app>).

5.3.1. Τα βασικά μέρη ενός διαδικτυακού Σ.Γ.Π.

Τα διαδικτυακά Σ.Γ.Π. αποτελούνται από τέσσερα βασικά συστατικά που διασυνδέονται για να εξάγουν την τελική πληροφορία (Τζιμόπουλος, κ.ά.). Τα συστατικά μέρη είναι:

- Ο πελάτης - χρήστης (Client)
- Ο εξυπηρετητής διαδικτύου (Web Server) μαζί με τον εξυπηρετητή εφαρμογής (Application Server)
- Ο εξυπηρετητής χαρτών (Map Server)
- Ο εξυπηρετητής των δεδομένων (Data Server)

Στη λειτουργία των διαδικτυακών Σ.Γ.Π. εμπλέκονται και άλλα μέρη. Όσον αφορά στην πλήρη λειτουργία των διαδικτυακών Σ.Γ.Π. παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα πλαίσια των βασικών συστατικών.

Οι χρήστες είναι αποδέκτες της εφαρμογής και έχουν την δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με τα χωρικά αντικείμενα και με τις τεχνικές ανάλυσης των Σ.Γ.Π. Τα διαδικτυακά Σ.Γ.Π. βασίζονται σε λειτουργίες του διαδικτύου και σε διάφορα επιπρόσθετα προϊόντα (add - on) σε σύγκριση με τα παραδοσιακά desktop Σ.Γ.Π. που βασίζονται στη χρήση ενός λογισμικού.

Ο εξυπηρετητής διαδικτύου και ο εξυπηρετητής εφαρμογής αποτελούν το δεύτερο συστατικό ενός διαδικτυακού Σ.Γ.Π. Η κύρια λειτουργία του είναι να απαντά σε ερωτήματα του Web Browser μέσω HTTP. Όταν ο εξυπηρετητής διαδικτύου (Web Server) περνά τα αιτήματα του χρήστη σε άλλο πρόγραμμα, ζητάει υπηρεσίες από τον εξυπηρετητή εφαρμογής (Application Server).

Ο εξυπηρετητής χαρτών (Map Server) είναι ο πυρήνας της εργασίας των διαδικτυακών Σ.Γ.Π. καθώς εκπληρώνει τα χωρικά ερωτήματα, διεξάγει χωρική ανάλυση, παράγει και διανέμει χάρτες ανάλογα με τα αιτήματα που έχουν τεθεί από τους χρήστες. Ο Map Server παρέχει τις βασικές λειτουργίες των Σ.Γ.Π.

Ο εξυπηρετητής των δεδομένων (Data Server) λειτουργεί για την παροχή των δεδομένων, χωρικών και μη χωρικών, σε μια σχεσιακή ή μη σχεσιακή δομή βάσης δεδομένων. Ο χρήστης χρησιμοποιώντας το λογισμικό του ή τον Map Server αποκτά πρόσβαση στη βάση δεδομένων και μπορεί να θέσει ερωτήματα της μορφής SQL.

5.3.2. Βασικά πρότυπα

Το διαδίκτυο λειτουργεί με διαφορετικό τρόπο (μετάδοση στατικής πληροφορίας) σε σχέση με τη λειτουργία των Σ.Γ.Π. και για το λόγο αυτό απαιτούνται κάποια κοινά πρότυπα, βάσει των οποίων μπορούν διαφορετικά δεδομένα, διαφορετικά λογισμικά και διαφορετικά προβολικά συστήματα να υπάγονται στο ίδιο πλαίσιο και να είναι διαλειτουργικά (Τζιμόπουλος, κ.ά.).

Το Web Map Service (WMS) εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, δημιουργώντας και παρουσιάζοντας χάρτες με τη μορφή αρχείων εικόνας (PNG, GIF, JPEG) ή ακόμη και διανυσματικά γραφικά χωρικά στοιχεία, της μορφής SVG. Σύμφωνα με τα καθορισμένα πρότυπα η υπηρεσία εκτελεί τρεις πιθανές λειτουργίες, την επιστροφή μεταδεδομένων στο αίτημα του χρήστη, την επιστροφή ενός χάρτη με καθορισμένες γεωγραφικές παραμέτρους και τις λειτουργίες για την επιστροφή πληροφοριών για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που παρουσιάζονται σε έναν χάρτη. Η WMS μπορεί να εκτελεσθεί χρησιμοποιώντας μια τυποποιημένη μηχανή αναζήτησης Ιστού με την υποβολή των αιτημάτων υπό μορφή URL (Τζιμόπουλος, κ.ά.).

Το Web Feature Service (WFS) εξυπηρετεί αιτήματα στο διαδίκτυο, παρέχοντας γεωγραφικές πληροφορίες που συνθέτουν έναν χάρτη. Σε αντίθεση με τη WMS, δεν επιστρέφει μία εικόνα, η οποία δεν επιδέχεται άλλη επεξεργασία, αλλά τα χωρικά στοιχεία που την συνθέτουν. Ο χρήστης μπορεί να λάβει ή να αναζητήσει χωρικά στοιχεία βάσει χωρικών ή μη χωρικών συνιστωσών. Η υπηρεσία εκτελείται μέσω HTTP. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να τροποποιεί τα δεδομένα και να τα επαναυποβάλλει στον εξυπηρετητή αλλά και να ανανεώσει, να διαγράψει και να δημιουργήσει χωρικά στοιχεία (Τζιμόπουλος, κ.ά.).

Οι δύο παραπάνω υπηρεσίες αποτελούν τη βάση ενός διαδικτυακού Σ.Γ.Π., μέσω των οποίων ο χρήστης μπορεί να λάβει μια οπτικοποιημένη εικόνα των χωρικών στοιχείων και να αποκτήσει πρόσβαση τόσο στη χωρική όσο και στη περιγραφική πληροφορία των δεδομένων (Τζιμόπουλος, κ.ά.).

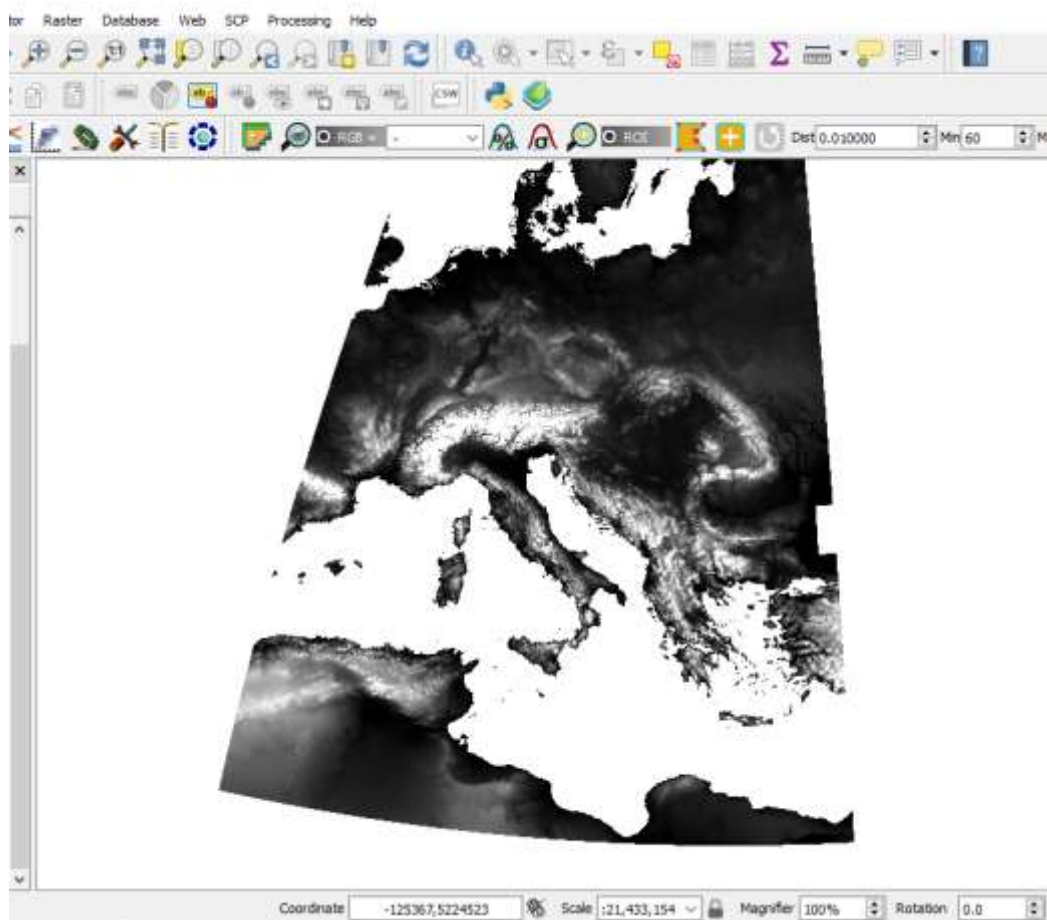
5.4. Εισαγωγή δεδομένων

Ο θεμέλιος λίθος ενός λειτουργικού και αποτελεσματικού Σ.Γ.Π. είναι τα δεδομένα που αυτό αξιοποιεί, αναλύει και χαρτογραφικά αποδίδει. Η εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό QGIS, που συλλέχθηκαν για τα καλντερίμια της Βέργας και του Μπίλιοβου και αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, προϋποθέτει την μετατροπή τους σε ψηφιακούς σχηματισμούς προσβάσιμους από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

5.4.1. Εισαγωγή ψηφιδωτών δεδομένων

Προκειμένου να εισαχθούν ψηφιδωτά δεδομένα στο QGIS, πρέπει είτε να είναι ήδη σε ψηφιακή μορφή είτε να μετατραπούν από αναλογική σε ψηφιακή μορφή. Η μετατροπή γίνεται μέσω σαρωτών στην επιθυμητή ανάλυση του χρήστη. Οι αναλογικοί χάρτες που συλλέχθηκαν για την περιοχή, σαρώθηκαν και επιλέχθηκε ο ένας εκ των δύο να προστεθεί στο λογισμικό QGIS και να χρησιμοποιηθεί ως υπόβαθρο. Αφού το σαρωμένο αρχείο εισαχθεί στο λογισμικό με τη μορφή TIFF, πρέπει να τοποθετηθεί στη σωστή του θέση στο χώρο, δηλαδή να αποκτήσει συντεταγμένες και να οριστεί το σύστημα συντεταγμένων (γεωγραφικές ή καρτεσιανές συντεταγμένες). Η διαδικασία αυτή καλείται γεωαναφορά και αποτελεί σημαντικό αρχικό στάδιο στη ψηφιοποίηση αναλογικού χάρτη. Η γεωαναφορά του χάρτη πραγματοποιήθηκε αλλά το αποτέλεσμα αυτής δεν ήταν επιτυχημένο. Συγκεκριμένα, αφού εισήχθη το κανονικοποιημένο αρχείο στο λογισμικό, επιλέχθηκαν τέσσερα σημεία ελέγχου περιμετρικά της απεικονιζόμενης περιοχής, στα οποία έγινε εισαγωγή των συντεταγμένων τους. Προτού ολοκληρωθεί η γεωαναφορά ορίστηκε το σύστημα αναφοράς σε ΕΓΣΑ '87 και το μέρος στο οποίο θα αποθηκευόταν το παραγόμενο αρχείο. Μετά την ολοκλήρωση της γεωαναφοράς το παραγόμενο θεματικό επίπεδο εμφανίστηκε στην επιφάνεια εργασίας του λογισμικού. Δυστυχώς, το παραγόμενο αρχείο ενώ είχε γεωαναφερθεί έμοιαζε κατεστραμμένο και δεν εμφανιζόταν η απεικόνισή του. Αυτό ίσως οφείλεται στη σάρωση του αναλογικού χάρτη σε πολύ χαμηλή ανάλυση και στον λάθος ορισμό κάποιας παραμέτρου από τον χρήστη κατά την γεωαναφορά. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε αρκετές φορές, με επαναπροσδιορισμό των παραμέτρων, προκειμένου το παραγόμενο να είναι ορθό, όμως το πρόβλημα δεν επιλύθηκε. Συνεπώς, το δεδομένο αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε περαιτέρω.

Έπειτα, προστέθηκαν στο QGIS τα δεδομένα SRTM που είναι κανονικοποιημένα. Πρόκειται για ένα TIFF αρχείο το οποίο απεικονίζει την Ελλάδα και τις γειτονικές της χώρες. Πραγματοποιήθηκε εισαγωγή αυτού στο λογισμικό χωρίς να χρειαστεί να γίνει γεωαναφορά αρχείου, καθώς ήταν ήδη γεωαναφερμένο. Το μόνο που χρειάστηκε ήταν να οριστεί το σύστημα αναφοράς του, το οποίο είναι σε WGS '84.



Εικόνα 45 : Τα κανονικοποιημένα δεδομένα SRTM

(Συγγραφέας, 2019)

5.4.2. Εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων

Προκειμένου να λάβει χώρα η επεξεργασία των πληροφοριών που υπάρχουν για μια περιοχή, μέσα από ένα G.I.S., θα πρέπει να εισαχθούν σε αυτό οι διάφορες πληροφορίες σε όσο πιο πρωτογενή δομή γίνεται, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση και η ανάλυσή τους μεμονωμένα για κάθε επίπεδο πληροφορίας (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Οι πρωταρχικές έννοιες του χώρου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση της πραγματικότητας σε χαρτί και κατ' επέκταση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι τρεις: το σημείο, η ευθεία (γραμμή) και το επίπεδο (επιφάνεια). Έτσι, στα G.I.S. ο τρόπος εισαγωγής πληροφορίας σε διανυσματική μορφή γίνεται με βάση αυτούς τους τρεις τύπους δεδομένων, σημεία, γραμμές και επιφάνειες (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Πρώτο βήμα, είναι η κατηγοριοποίηση της διαθέσιμης πληροφορίας ως προς αυτούς τους τρεις τύπους. Η κατηγοριοποίηση εξαρτάται από την κλίμακα εργασίας. Το δεύτερο βήμα είναι η ομαδοποίηση της πληροφορίας, όπου είναι εφικτό, που αντιστοιχεί στον ίδιο τύπο και στο ίδιο αντικείμενο. Το τρίτο βήμα αφορά στο σχεδιασμό της βάσης δεδομένων, στην οποία θα καταχωρείται η περιγραφική πληροφορία της εκάστοτε γεωγραφικής οντότητας (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Τα διαθέσιμα διανυσματικά δεδομένα για την περιοχή μελέτης κατηγοριοποιούνται σε σημεία, σε γραμμές και σε επιφάνειες. Τα σημειακά διανυσματικά δεδομένα αφορούν τις πρωτεύουσες των περιφερειακών ενοτήτων, οικισμούς, λιμάνια, αεροδρόμια, παραλίες, αλώνια, υψομετρικά σημεία και σημεία γνωστών συντεταγμένων (ΦΕΚ και kml). Τα γραμμικά διανυσματικά δεδομένα αφορούν στην ακτογραμμή της Ελλάδας, το υδατικό δίκτυο, δρόμους, σιδηροδρόμους και τις διαδρομές των καλντεριμιών από μετρήσεις, τοπογραφικά, ψηφιοποίηση και αρχεία kml. Τα επιφανειακά διανυσματικά δεδομένα αφορούν τα όρια της Ελλάδας, τις γειτονικές της χώρες, τις περιφερειακές ενότητές της, τους δήμους της προς μελέτη περιφερειακής ενότητας, τις λίμνες, τα φυσικά τοπία, το Corine Land Cover και τις περιοχές Natura 2000.

Αξίζει να σημειωθεί πως τα σημειακά και γραμμικά διανυσματικά δεδομένα των διαδρομών των καλντεριμιών, αρχικά, ήταν layers σε αρχείο cad. Για να μπορέσουν να μπορέσουν να αλλάξουν μορφότυπο, αποθηκεύτηκε το αρχείο cad σε dxf. Στη συνέχεια, έγινε εισαγωγή του dxf αρχείου στο QGIS και τα layers μετατράπηκαν σε shapefiles.

Τα διανυσματικά δεδομένα που χρειάστηκε να ομαδοποιηθούν είναι τα φυσικά τοπία που περιλαμβάνουν δάση, πάρκα και υδροβιότοπους και το υδατικό δίκτυο που περιλαμβάνει κανάλια, φράγματα, ποτάμια και ρέματα.

5.4.3. Εισαγωγή εικόνων

Στο QGIS υπάρχει η δυνατότητα να εισαχθούν εικόνες, οι οποίες έχουν συντεταγμένες (Geotagged Images) με τη βοήθεια ενός πρόσθετου (plug in). Το πρόσθετο plug in που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή αυτών των εικόνων ως σημείων στο QGIS είναι το ImportPhotos. Ο χρήστης είναι σε θέση να επιλέξει έναν φάκελο με εικόνες από τις οποίες θα ληφθούν μόνο οι Geotagged εικόνες. Πρόκειται για εικόνες που έχουν ληφθεί με μια συσκευή που κατέγραψε τη θέση της (X,Y και ενδεχομένως Z), κατά τη λήψη της εικόνας. Αυτό δεν είναι αρκετό για να τοποθετηθεί η εικόνα σωστά στο έδαφος, καθώς δεν καταγράφει την κλίση και το αζιμούθιο της κάμερας. Ύστερα από την εισαγωγή των εικόνων στο λογισμικό, θα δημιουργηθεί ένα θεματικό επίπεδο που περιέχει το όνομα της εικόνας, το περιεχόμενό της, την ημερομηνία και την ώρα λήψης, το υψόμετρο, το γεωγραφικό μήκος, το γεωγραφικό πλάτος, το αζιμούθιο, τον βορρά, τον κατασκευαστή και το μοντέλο της κάμερας, τον τίτλο, το σχόλιο του χρήστη και το σχετική προσδιοριστική διεύθυνση (path). Το plug in δεν χρειάζεται τίποτα παραπάνω για να λειτουργήσει. Διαθέτει δύο κουμπιά εκ των οποίων το ένα εισάγει τις Geotagged εικόνες στο λογισμικό, ενώ το άλλο επιτρέπει την επιλογή ενός σημείου για την εμφάνιση της εικόνας μαζί με τις σχετικές της πληροφορίες. Όταν ο χρήστης αποθηκεύσει ένα παραγόμενο θεματικό επίπεδο, σε οποιοδήποτε μορφότυπο επιθυμεί, θα πρέπει ο φάκελος με τις εικόνες να παραμείνει στην αρχική θέση του αρχείου ή να μετακινηθεί στην ίδια θέση του έργου, για να μπορέσει να το ξανανοίξει και να δει τις εικόνες.

Οι περισσότερες Geotagged εικόνες αφορούν στην διαδρομή του καλντεριμιού της Βέργας, ενώ ο αριθμός των διατιθέμενων Geotagged φωτογραφιών για το καλντερίμι Μπίλιοβο είναι ελάχιστος.

5.5. Διαχείριση και Επεξεργασία Δεδομένων

Η διαχείριση και ο συνδυασμός περισσότερων του ενός επιπέδων πληροφορίας αποτελούν βασικές λειτουργίες ενός G.I.S. Ο συνδυασμός διαφορετικών επιπέδων πληροφορίας πραγματοποιείται είτε βάσει των γεωγραφικών χαρακτηριστικών τους, είτε βάσει της περιγραφικής πληροφορίας τους. Μερικές μέθοδοι διαχείρισης των δεδομένων είναι η διόρθωση σφαλμάτων ψηφιοποίησης, για την εκκαθάριση των ψηφιακών δεδομένων και η συνδυαστική διαχείριση των επιπέδων πληροφορίας προκειμένου να εξαχθεί ένα δευτερογενές επίπεδο πληροφορίας (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

5.5.1. Έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων ψηφιοποίησης

Τα σφάλματα που προκύπτουν κατά την ψηφιοποίηση, αν δεν διορθωθούν, θα δημιουργήσουν μεταγενέστερα προβλήματα στην ανάλυση των δεδομένων. Τα συνηθέστερα λάθη κατά την ψηφιοποίηση είναι τα αιωρούμενα τόξα, οι ανοιχτές πολυγωνικές γραμμές, οι αυτό-επικαλυπτόμενες επιφάνειες αλλά και οι κενές περιοχές. Τα αιωρούμενα τόξα δεν ενώνονται με τα γειτονικά τους και για αυτό το λόγο καλούνται έτσι. Η ύπαρξή τους δεν σημαίνει απαραίτητα σφάλμα στην ψηφιοποίηση, μιας και μερικές φορές είναι επιθυμητή. Όσον αφορά στις πολυγωνικές γραμμές πρόκειται για περιπτώσεις στις οποίες η αρχή και το τέλος μιας πολυγωνικής γραμμής δεν ταυτίζονται. Οι αυτό-επικαλυπτόμενες επιφάνειες, είναι επιφάνειες που τέμνουν τον εαυτό τους ενώ οι επικαλυπτόμενες επιφάνειες είναι επιφάνειες που υπερκαλύπτουν η μία την άλλη. Οι κενές από αντικείμενα περιοχές περικλείονται από άλλες ευρύτερες περιοχές (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Εφόσον εντοπιστούν τα σφάλματα ψηφιοποίησης, πρέπει να διορθωθούν, διαφορετικά τα αποτελέσματα οποιασδήποτε ανάλυσης, μπορεί να είναι εσφαλμένα. Από τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο αυτής της εργασίας μόνο δύο έχουν ψηφιοποιηθεί από τον ίδιο τον δημιουργό. Πρόκειται για γραμμικά διανυσματικά δεδομένα των διαδρομών των δύο καλντεριμιών, στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητοι έλεγχοι.

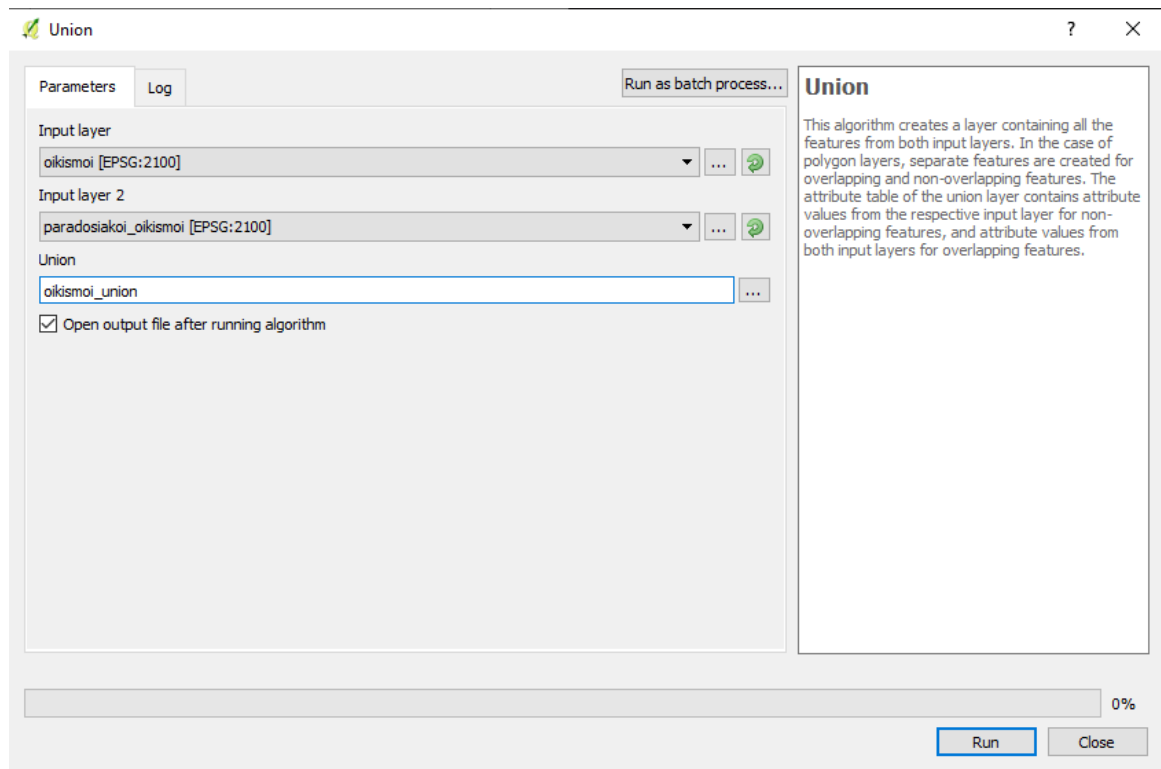
5.5.2. Διαχείριση γεωμετρικών δεδομένων

Το σχήμα και οι πληροφορίες της βάσης δεδομένων των γραμμικών και επιφανειακών αντικειμένων είναι δυνατόν να τροποποιηθούν, το ένα σε σχέση με το άλλο, μέσω πλήθους λειτουργιών, που αποσκοπούν στο διαχωρισμό τους, στη συνένωσή τους, στην διαγραφή τμημάτων που βρίσκονται εντός ή εκτός ενός επιλεγμένου γεωγραφικού αντικείμενου κ.ά. (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Η ένωση γεωγραφικών οντοτήτων μπορεί να εφαρμοστεί είτε σε επιλεγμένα αντικείμενα του χάρτη, είτε στο σύνολο των δεδομένων ενός επιπέδου πληροφορίας. Κατά τη συνένωση διαγράφονται οι επιμέρους καταγραφές στη βάση δεδομένων των αντικειμένων, ενοποιούνται και δημιουργείται μια νέα αναγραφή, οι τιμές των πεδίων της οποίας καθορίζονται από το πλαίσιο διαλόγου. Προκειμένου να ενωθούν δύο οντότητες που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο πληροφορίας υπάρχουν δύο δυνατότητες, όπου η πρώτη αφορά στην εντολή merge και η δεύτερη αφορά στην εντολή union. Στην πρώτη περίπτωση, ενώνονται οι δύο οντότητες σε μία, η οποία διατηρεί τα περιγραφικά

χαρακτηριστικά της μίας από τις δύο, ενώ στην δεύτερη περίπτωση ενώνονται οι δύο οντότητες σε μία, αλλά ταυτόχρονα διατηρούνται και οι δύο αρχικές (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Στα διαθέσιμα δεδομένα πραγματοποιήθηκε ένωση των γεωγραφικών οντοτήτων οικισμών και παραδοσιακών οικισμών της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας (εικόνα 46), με χρήση της εντολής union. Τα περιγραφικά δεδομένα και των δύο οντοτήτων διατηρήθηκαν και παρουσιάζονται ταυτόχρονα στον πίνακα ιδιοτήτων (πίνακας 8).



Εικόνα 46 : Η ένωση των γεωγραφικών οντοτήτων οικισμών και παραδοσιακών οικισμών

(Συγγραφέας, 2019)

	names	plithismos	id	name	pl
23	Σχιζο	1			
24	Σπιέντζο	1			
25	Θουρία	1			
26			1	Κορώνη	2
27			2	Μυστράκι	1
28			3	Μεθώνη	2
29			4	Πύλος	2

Πίνακας 8 : Ο πίνακας ιδιοτήτων της γεωγραφικής οντότητας των οικισμών μετά την ένωση

(Συγγραφέας, 2019)

Η αφαίρεση γεωγραφικών αντικειμένων που βρίσκονται εντός ή εκτός μιας καθορισμένης περιοχής, διευκολύνει την ψηφιοποίηση και την δημιουργία νέων επιπέδων πληροφορίας. Ο χρήστης μπορεί να αφαιρέσει όλα τα ψηφιοποιημένα δεδομένα ενός επιπέδου πληροφορίας που βρίσκονται εντός ή εκτός κάποιας προεπιλεγμένης επιφάνειας ενός άλλου επιπέδου πληροφορίας. Η αφαίρεση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την εντολή clip είτε με την εντολή erase (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

Στα διαθέσιμα δεδομένα πραγματοποιήθηκε αφαίρεση των γεωγραφικών οντοτήτων του θεματικού επιπέδου Corine Land Cover. Το Corine Land Cover περιλαμβάνει πληροφορίες για την κάλυψη της γης σε όλη την Ελλάδα. Πραγματοποιήθηκε αφαίρεση αυτής της πληροφορίας που βρισκόταν εκτός της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, με χρήση της εντολής clip. Έτσι, δημιουργήθηκε ένα νέο θεματικό επίπεδο με πληροφορίες για την κάλυψη γης, μόνο για την Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, όπου διατηρήθηκαν τα αντίστοιχα περιγραφικά δεδομένα.

Επιπρόσθετα, υπάρχει η δυνατότητα διαχωρισμού γεωγραφικών αντικειμένων στα όρια επιλεγμένων γεωγραφικών οντοτήτων. Ο διαχωρισμός ενός αντικειμένου μπορεί να πραγματοποιηθεί βάσει μίας πολυγωνικής γραμμής ή μπορεί να πραγματοποιηθεί διαχωρισμός πολυγωνικής γραμμής με βάση ενός σημείου αυτής (Ευελπίδου, κ.ά., 2015).

5.5.3. Άλλες επεξεργασίες γεωμετρικών δεδομένων

Το θεματικό επίπεδο που περιλαμβάνει τα όρια της Ελλάδας προσαρμόστηκε σε κατάλληλη προς απεικόνιση μορφή. Συγκεκριμένα, από τις ιδιότητες έγινε αλλαγή του στυλ με το οποίο απεικονίζεται το θεματικό επίπεδο. Η εμφάνιση του επιφανειακού θεματικού επιπέδου ορίστηκε με μπλε χρώμα, ενώ η γραμμή που το περιβάλλει ορίστηκε με κόκκινο χρώμα, ως διακεκομμένη και με πάχος 0,46 mm. Το ίδιο ακριβώς εφαρμόστηκε στο θεματικό επίπεδο των γειτονικών χωρών, με τη διαφορά ότι σε αυτό το επίπεδο ορίστηκε και η απεικόνιση της ονομασίας κάθε χώρας, σύμφωνα με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του.

Το θεματικό επίπεδο των ορίων των Περιφερειακών Ενοτήτων της Ελλάδας είναι επιφανειακό. Τα όρια χρειάζεται να απεικονίζονται γραμμικά. Για το λόγο αυτό επεξεργάστηκε το θεματικό επίπεδο με τέτοιο τρόπο, ώστε από επιφανειακό να απεικονίζεται ως γραμμικό χωρίς να αλλάξει η μορφή του. Από τις ιδιότητες έγινε αλλαγή του στυλ του, παρουσιάζοντάς το χωρίς χρωματικό γέμισμα και συνεχόμενη γραμμή, ροζ χρώματος και πάχους 0,26 mm. Η ίδια προσαρμογή εφαρμόστηκε και για το θεματικό επίπεδο των ορίων της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, με τη διαφορά του χρώματος που είναι μωβ και του πάχους της γραμμής που είναι 0,66 mm. Το θεματικό επίπεδο των δήμων της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, το οποίο είναι εξίσου επιφανειακό, ορίστηκε να εμφανίζεται ως συνεχόμενη γραμμή, μαύρου χρώματος και πάχους 0,26 mm. Επίσης ορίστηκε να παρουσιάζεται και το όνομα κάθε δήμου, σύμφωνα με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του θεματικού επιπέδου.

Το θεματικό επίπεδο Natura 2000 απεικονίζεται με πράσινο μοτίβο και με διαφάνεια 65%. Επίσης, σε αυτό το θεματικό επίπεδο προστέθηκε μια νέα λίστα στον πίνακα ιδιοτήτων του. Τα περιγραφικά στοιχεία που προστέθηκαν στη νέα λίστα αφορούν στα ονόματα των περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί Natura, με ελληνικούς χαρακτήρες, όπως επισημαίνεται με κόκκινο πλαίσιο στην εικόνα 47.

natura - Features total: 10, filtered: 10, selected: 0

OBJECTID	CODE	AREA	PERIMETER	HECTARES	SITETYPE	PERIPHERY	PREFECTURE	NAME_LATIN	NAME_GREEK
1	0	GR2550008	48768745.28700	227321.04323	48765.87500 SPA	████████████████	████████████████	OROS TAIGETOS	ΟΡΟΣ ΤΑΙΓΕΤΟΣ - ΚΑΙΤΑΒΑ ΤΡΥΦΗΣ
2	0	GR2550008	10102290.65900	26365.16994	1010.22900 SPA	████████████████	████████████████	LIMNOTHALASSA	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΠΑΛΟΒΑ ΚΑΙ ΝΗΣΟΣ ΣΒΑΚΗΡΙΑ
3	136	GR2550007	9722358.21099	23748.24180	972.23600 SCI	████████████████	████████████████	THALASSIA PERI	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΩΧΗ ΣΤΕΦΟΥ ΜΕΘΟΝΗ
4	135	GR2550006	533674635.40400	267052.62185	53367.46400 SCI	████████████████	████████████████	OROS TAIGETOS	ΟΡΟΣ ΤΑΙΓΕΤΟΣ
5	134	GR2550005	13428644.85770	46237.88430	1342.86400 SCI	████████████████	████████████████	THESES KYPRAS	ΘΗΣΕΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑΣ (ΝΗΣΟΣΡΕ - ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ)
6	133	GR2550004	30518714.75490	36237.20495	3051.87100 SCI	████████████████	████████████████	LIMNOTHALASSA	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΠΥΛΟΥ ΚΑΙ ΝΗΣΟΣ ΣΒΑΚΗΡΙΑ
7	132	GR2550003	112620539.40200	122302.40736	11262.05400 SCI	████████████████	████████████████	NESOS SAPENTIZ	ΝΗΣΟΣ ΣΑΠΕΝΤΙΖΑΣ ΚΑΙ ΣΚΙΖΑ, ΑΡΓΙΤΑΣ
8	131	GR2550001	12418950.06190	25380.12320	1241.89500 SCI	████████████████	████████████████	PARANGI NEDON	ΠΑΡΑΓΓΙ ΝΕΔΟΝΤΑ (ΓΕΤΑΛΟΝ-ΚΑΝ)
9	130	GR2540005	15865163.50280	23031.24025	1586.51600 SCI	████████████████	████████████████	LAGKADA TRIFIS	ΛΑΓΚΑΔΑ ΤΡΥΦΗΣ
10	104	GR2330006	110421918.68900	131393.33388	11042.19200 SCI	████████████████	████████████████	THALASSIA PERI	ΑΡΓ. ΚΑΤΑΚΙΟΛΟ - ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ

Εικόνα 47 : Προσθήκη νέων περιγραφικών στοιχείων

(Συγγραφέας, 2019)

Στα διανυσματικά γραμμικά θεματικά επίπεδα της ακτογραμμής και του σιδηροδρομικού δικτύου πραγματοποιήθηκαν παρεμβάσεις στον τρόπο απεικόνισης τους. Η ακτογραμμή απεικονίζεται με μπλε συνεχόμενη γραμμή πάχους 0,46 mm, ενώ το σιδηροδρομικό δίκτυο με μαύρη διακεκομμένη γραμμή πάχους 0,36 mm. Τα δύο αυτά θεματικά επίπεδα διαθέτουν πληροφορίες για την συνολική έκταση της Ελλάδας και δεν περιορίζονται στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, στην οποία εστιάζει η παρούσα εργασία.

Στο θεματικό επίπεδο Corine Land Cover που περιλαμβάνει πληροφορίες για την κάλυψη γης της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, πραγματοποιήθηκε κατηγοριοποίηση σύμφωνα με την περιγραφική πληροφορία του κωδικού. Ο κωδικός μπορεί να είναι από 1 έως 5. Γενικά, η κατηγοριοποίηση των πληροφοριών του Corine Land Cover πραγματοποιείται σε τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει τις γενικές κατηγορίες, το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει πιο ειδικές κατηγορίες, ενώ το τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει ακόμα πιο ειδικές κατηγορίες (πίνακας 9). Η κατηγοριοποίηση του θεματικού επιπέδου έγινε με το πρώτο επίπεδο κατηγοριοποίηση, όπου οι πληροφορίες ομαδοποιούνται σε πέντε τμήματα. Οι κατηγορίες είναι οι παρακάτω: τεχνητές επιφάνειες (κωδικός 1), γεωργικές περιοχές (κωδικός 2), δάση και ημι-φυσικές περιοχές (κωδικός 3), υγράτοποι (κωδικός 4) και υδάτινες επιφάνειες (κωδικός 5) και παρουσιάζονται με πορτοκαλί, καφέ, πράσινο, γαλάζιο και μπλε χρώμα αντίστοιχα.

Το οδικό δίκτυο κατηγοριοποιήθηκε εξίσου ανά τύπο οδού. Η κατηγοριοποίηση πραγματοποιήθηκε σε τρία τμήματα, όπου το πρώτο αφορά στο κύριο περιφερειακό δίκτυο (κωδικός 2), το δεύτερο αφορά στο κύριο επαρχιακό δίκτυο (κωδικός 3) και το τρίτο αφορά στο δευτερεύον ασφάλτινο δίκτυο (κωδικός 4). Το κύριο περιφερειακό δίκτυο χαρακτηρίζεται από ασφαλτοστρωμένους δρόμους, με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση και συνεχή ή τοπική ΛΕΑ. Διαθέτει είσοδο και έξοδο από ισόπεδους κόμβους ή και απλές ζεύξεις με ονομαστική ταχύτητα 80 km/h και πραγματική ταχύτητα 60-80 km/h. Το κύριο επαρχιακό δίκτυο χαρακτηρίζεται από ασφαλτοστρωμένους δρόμους με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση, χωρίς ΛΕΑ. Διαθέτει ισόπεδες εισόδους και εξόδους, πολλές διασταυρώσεις με δρόμους χαμηλότερων κατηγοριών και προσβάσιμο από κάθε είδους όχημα. Πρόκειται για τους συνήθεις ασφαλτόδρομους που συνδέουν οικισμούς και άλλους κύριους προορισμούς με ονομαστική ταχύτητα 60-80 km/h και πραγματική ταχύτητα 40-80 km/h. Το δευτερεύον ασφάλτινο δίκτυο χαρακτηρίζεται από στενούς ασφαλτοστρωμένους δρόμους που εξυπηρετούν δευτερεύοντες προορισμούς, με

πραγματική ταχύτητα 30-60 km/h (<https://www.toponavigator.com/ipostirixi/on-line-mathimata/katigoriopoiisi-odikou-diktiou-kai-monopation/>). Οι τρεις κατηγορίες απεικονίζονται με γραμμές διαφορετικής μορφής, ανάλογα με την κατηγορία, και πάχους 0,86 mm, 0.90 mm και 0,60 mm αντίστοιχα.

Ελληνική ονοματολογία CORINE LAND COVER

Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο	Τρίτο επίπεδο
1.Τεχνητές επιφάνειες	1.1 Αστικός ιστός	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός 1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2 Βιομηχανικές-εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα 1.2.3 Ζώνες λιμένων 1.2.4 Αεροδρόμια
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών 1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
	1.4 Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
2. Γεωργικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες 2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες 2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης 2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές
3. Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
	3.3 Άνοιχτοι χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, Αμμουδιές 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι 3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση 3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις 3.3.5 Παγετώνες και αένας χιόνι
4. Υγρότοποι	4.1 Υγρότοποι ενδοχώρας	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυρφώνες
	4.2 Παραθαλάσσιοι υγρότοποι	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλικές 4.2.3 Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα
5. Υδάτινες επιφάνειες	5.1 Χερσαία ύδατα	5.1.1 Υδατορρεύματα 5.1.2 Επιφάνειες στάσιμου ύδατος
	5.2 Θαλάσσια ύδατα	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσες και ωκεανοί

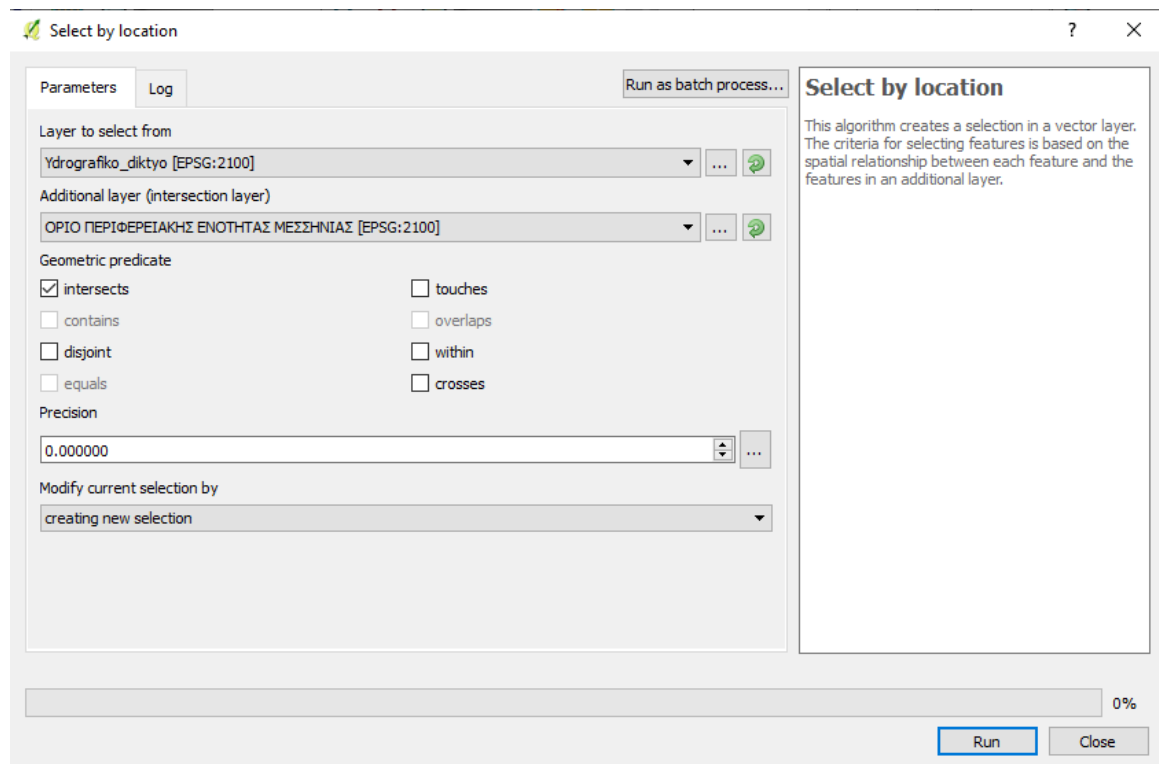
Πίνακας 9 : Επίπεδα κατηγοριοποίησης του Corine Land Cover

(Πηγή : http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/rsens/rs/corine_nomenclature_el.pdf)

Στα περισσότερα σημειακά θεματικά επίπεδα, όπως τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, οι παραλίες, τα αλώνια και τα σημεία υψόμετρου, πραγματοποιήθηκε αλλαγή του συμβόλου. Τα μεγέθη των συμβόλων των προαναφερθέντων θεματικών επιπέδων είναι 2,60 mm (αεροπλάνο), 3 mm (άγκυρα), 5 mm (κολυμβητής), 8 mm (point) και 1 mm (κύκλος) αντίστοιχα.

Τα σημειακά θεματικά επίπεδα των πόλεων και των πρωτευουσών επιλέχθηκε να μην απεικονίζονται με σύμβολα, αλλά να εμφανίζονται μόνο τα ονόματά τους. Για το λόγο αυτό, επιλέχθηκε να παρουσιάζονται οι γεωγραφικές οντότητες χωρίς σύμβολα, με την εμφάνιση των ετικετών τους (ονόματα).

Το υδρογραφικό δίκτυο είναι ένα διανυσματικό γραμμικό θεματικό επίπεδο που περιέχει πληροφορίες για όλη την έκταση της Ελλάδας. Όμως, στο πλαίσιο της εργασίας, χρειάζεται το υδρογραφικό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, πραγματοποιήθηκε η εντολή select by location και δημιουργήθηκε ένα νέο θεματικό επίπεδο. Με την εντολή αυτή επιλέγονται στοιχεία ενός θεματικού επιπέδου, σε σχέση με κάποιο άλλο θεματικό επίπεδο, όπως στην προκειμένη περίπτωση επιλέχθηκαν τα στοιχεία του υδρογραφικού δικτύου που βρίσκονται εντός των ορίων της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι ένα νέο θεματικό επίπεδο, το οποίο απεικονίζεται με γαλάζια συνεχόμενη γραμμή, πάχους 0,26 mm.



Εικόνα 48 : Η επιλογή (select by location) του υδρογραφικού δικτύου, εντός των ορίων της Π.Ε. Μεσσηνίας

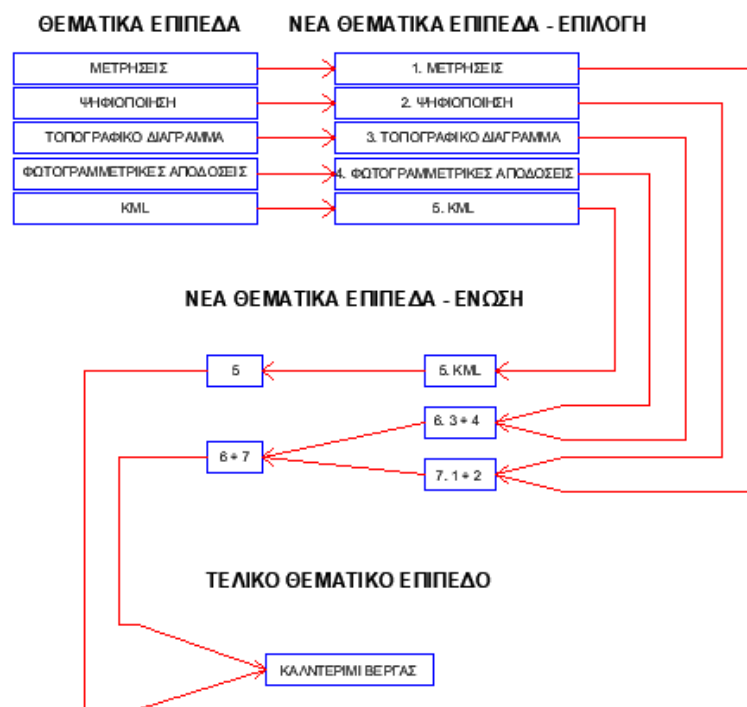
(Συγγραφέας, 2019)

Το θεματικό επίπεδο των οικισμών, που προέκυψε ύστερα από την ένωση των οικισμών και των παραδοσιακών οικισμών, χρειάστηκε επεξεργασία των περιγραφικών του χαρακτηριστικών. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε καλύτερη οργάνωση των στηλών και των περιεχομένων τους, και έπειτα προστέθηκε μια νέα στήλη που περιλαμβάνει την πληροφορία, όταν πρόκειται για παραδοσιακό οικισμό. Τέλος, κατηγοριοποιήθηκε το θεματικό επίπεδο των οικισμών ανά πληθυσμό. Η πληροφορία του πληθυσμού είναι ομαδοποιημένη από το 1 έως το 4. Οι οικισμοί που έχουν την κωδικοποίηση 1, διαθέτουν πληθυσμό από 0-2500, την κωδικοποίηση 2, διαθέτουν πληθυσμό 2501-5000, την κωδικοποίηση 3, διαθέτουν πληθυσμό 5001-10000 και κωδικοποίηση 4, διαθέτουν

πληθυσμό μεγαλύτερο των 10000. Ο συμβολισμός για τις τέσσερις κατηγορίες είναι ο ίδιος για όλες, με τη διαφορά στα μεγέθη τους. Όλες οι κατηγορίες οικισμών απεικονίζονται με κύκλο, αλλά το μέγεθος τους είναι 1 mm (κωδικός 1), 2 mm (κωδικός 2), 3 mm (κωδικός 3) και 4 mm (κωδικός 4) αντίστοιχα.

Οι διαδρομές διατίθενται σε αρκετά θεματικά επίπεδα, το καθένα εκ των οποίων περιέχει διαφορετικές πληροφορίες. Συγκεκριμένα υπάρχουν πέντε θεματικά επίπεδα για την διαδρομή του καλντεριμιού της Βέργας και δύο θεματικά επίπεδα για τη διαδρομή του καλντεριμιού Μπίλιοβο. Τα πέντε θεματικά επίπεδα για το καλντερίμι της Βέργας είναι δεδομένα από μετρήσεις, ψηφιοποίηση, τοπογραφικό διάγραμμα, φωτογραμμετρική απόδοση και kml, ενώ τα δύο θεματικά επίπεδα για το καλντερίμι Μπίλιοβο είναι δεδομένα από ψηφιοποίηση και kml. Ύστερα από την επεξεργασία, τα τελικά θεματικά επίπεδα των διαδρομών των καλντεριμιών είναι δύο, ένα για κάθε καλντερίμι. Για το καλντερίμι της Βέργας το νέο θεματικό επίπεδο είναι συνδυασμός των πέντε επιμέρους, ενώ για το καλντερίμι Μπίλιοβο επιλέχθηκε ένα από τα δύο.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος των πέντε θεματικών επιπέδων, ώστε να επιλεγθούν τα τμήματα που αποδίδουν καλύτερα τη διαδρομή, να συνδυαστούν και να οδηγήσουν στην δημιουργία του νέου θεματικού επιπέδου της διαδρομής του καλντεριμιού της Βέργας. Η επιλογή των κατάλληλων τμημάτων του κάθε θεματικού επιπέδου αποθηκεύεται ως νέο θεματικό επίπεδο. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ένωση των νέων θεματικών επιπέδων, με την εντολή union προκειμένου να διατηρηθούν τα περιγραφικά στοιχεία και των δύο, κάθε φορά. Η διαδικασία επεξεργασίας των θεματικών επιπέδων παρουσιάζεται στο διάγραμμα 3.



Διάγραμμα 3 : Η διαδικασία επεξεργασίας των θεματικών επιπέδων του καλντεριμιού της Βέργας για την δημιουργία του τελικού

(Συγγραφέας, 2019)

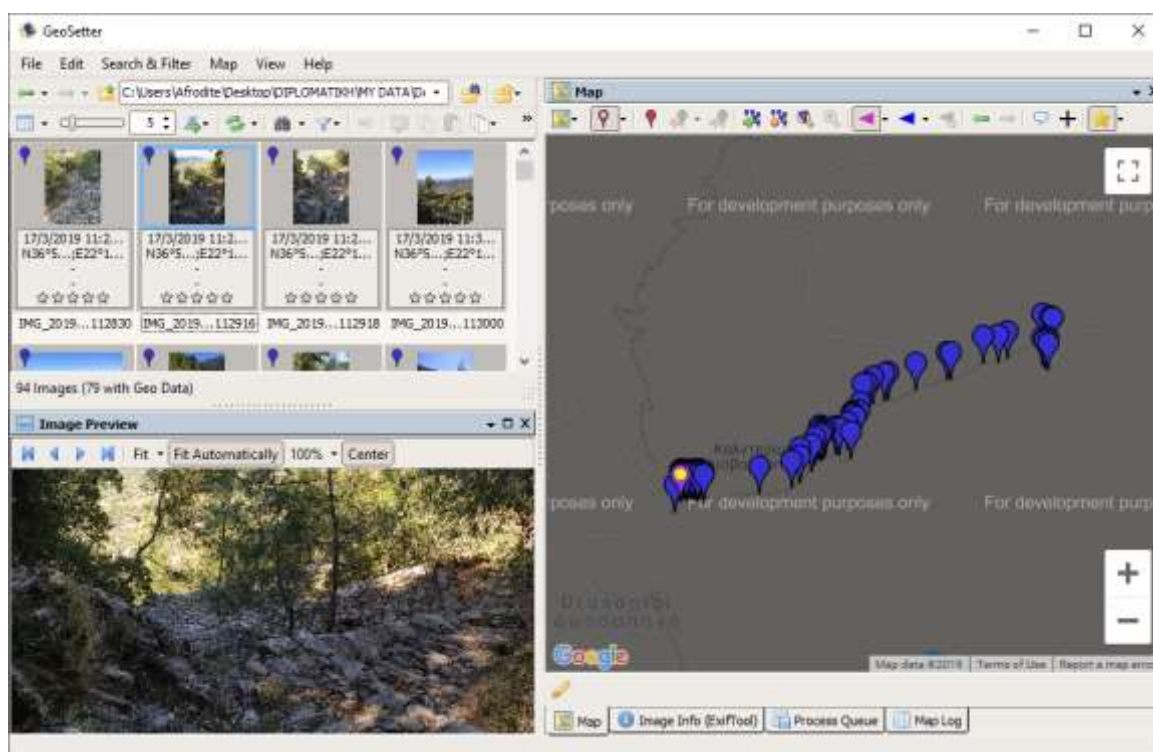
Επίσης, στο τελικό θεματικό επίπεδο προστέθηκαν δύο νέες στήλες περιγραφικών πληροφοριών, που εμπεριέχουν τις πηγές από τις οποίες προέρχεται το κάθε τμήμα του καλντεριμιού και τις μεθόδους δημιουργίας τους. Το τελικό θεματικό επίπεδο της διαδρομής του καλντεριμιού της Βέργας απεικονίζεται κατηγοριοποιημένο ανάλογα με το μέρος του τμήματος που απεικονίζει, με συνεχείς γραμμές πάχους 1 mm και διαφορετικούς χρωματισμούς της ίδιας οικογένειας χρώματος. Τα επίπεδα κατηγοριοποίησης του θεματικού επιπέδου είναι τα τμήματα Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος, Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα, Κάτω Βέργα, προς τον Προφήτη Ηλία και τα παρακλάδια.

Όπως προαναφέρθηκε, το τελικό θεματικό επίπεδο της διαδρομής του καλντεριμιού Μπίλιοβου είναι το ένα εκ των δύο, το θεματικό επίπεδο ψηφιοποίησης. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε αυτό είναι γιατί έχει αποδοθεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια από ότι το θεματικό επίπεδο km1 που παρουσιάζει τη διαδρομή πιο απλοποιημένη. Η ψηφιοποίηση της διαδρομής του καλντεριμιού και κατ' επέκταση η δημιουργία του αντίστοιχου θεματικού επιπέδου, πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια σχεδιαστικού προγράμματος CAD και των γεωαναφερμένων Ο/Φ της ΕΚΧΑ, σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από το χαρακτηρισμό του ως μνημείο πολιτισμού (ΦΕΚ 328/ΑΑΠ/17-09-2013). Η ψηφιοποίηση είναι επιθυμητό να πραγματοποιείται με την καλύτερη δυνατή ακρίβεια. Όμως, υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια της ψηφιοποίησης. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν στην ακρίβεια με την οποία έχει γεωαναφερθεί η Ο/Φ καθώς και τα σφάλματα που υπεισέρχονται από τον σχεδιαστή. Το νέο θεματικό επίπεδο απεικονίζεται με καφέ συνεχόμενη γραμμή πάχους 1 mm.

5.5.4. Επεξεργασία εικόνων

Οι εικόνες της διαδρομής του καλντεριμιού της Βέργας, που εισήχθησαν στο περιβάλλον του QGIS, δεν τοποθετήθηκαν όλες στη σωστή τους θέση αλλά ένας σημαντικός αριθμός εξ αυτών. Οι λόγοι για τους οποίους πιθανόν συνέβη αυτό είναι είτε η εσφαλμένη καταγραφή της θέσης της εικόνας την ώρα της λήψης, λόγω έλλειψης σήματος για την σωστή λειτουργία του GNSS/GPS, είτε ο αυτοματοποιημένος τρόπος με τον οποίο εισήχθησαν στο λογισμικό. Έτσι, έγινε προσπάθεια διόρθωση της θέσης τους. Τα λογισμικό QGIS, που έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων, διαθέτει μια λειτουργία κατά την οποία επιλέγεται ένα σημείο/κόμβος και μπορεί να μετακινηθεί σε οποιαδήποτε θέση και κατεύθυνση είναι επιθυμητό. Με αυτόν τον τρόπο διορθώθηκαν, όσο ήταν εφικτό, λόγω του μεγάλου πλήθους τους, οι θέσεις των σημείων των εικόνων, τοποθετώντας τες επί της διαδρομής του καλντεριμιού. Υπάρχει η δυνατότητα προβολής των εικόνων επιλέγοντας μία εικόνα και πατώντας στη συνέχεια το βέλος για επόμενη ή προηγούμενη. Στην περίπτωση αυτή, οι εικόνες, που λήφθηκαν από την Κάτω Βέργα προς την Άνω Βέργα και από την Άνω Βέργα προς τον Άγιο Γεώργιο, παρουσιάζονται σειριακά με την ώρα και ημερομηνία λήψης τους. Με αυτόν τον τρόπο παρουσιάζεται όλη η διαδρομή του καλντεριμιού. Ακόμα, θα πρέπει να σημειωθεί πως σε ένα σημείο λήψης μπορεί να υπάρχουν δύο ή τρεις διαφορετικές απεικονίσεις, που αφορούν τις δύο κατευθύνσεις των καλντεριμιών ή και οποιαδήποτε άλλη κατεύθυνση. Όλες οι εικόνες παρουσιάζονται σε οριζόντια προβολή εξ ορισμού του προγράμματος, γι' αυτό το λόγο υπάρχει κατάλληλη επιλογή που επιτρέπει την περιστροφή τους.

Οι εικόνες του καλντεριμιού Μπίλιοβου, όπως είχε αναφερθεί στο υποκεφάλαιο εισαγωγής εικόνων, κατά πλειοψηφία, δεν διέθεταν καταγεγραμμένη την πληροφορία της θέσης λήψης τους (Geotagged) και δεν μπορούσαν να εισαχθούν στο λογισμικό. Προκειμένου να εισαχθούν οι εικόνες στο λογισμικό χρειάστηκε να προσδιοριστεί η θέση λήψης τους. Αυτό πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του λογισμικού GeoSetter. Πρώτα επιλέχθηκε ο φάκελος με τις εικόνες και από εκεί όσες δεν ήταν Geotagged. Έπειτα, επιλέχθηκε μία εικόνα, εντοπίστηκε στο χάρτη ποια ήταν η θέση λήψης της και προστέθηκε ένα σημείο. Το σημείο αυτό περιέχει τις συντεταγμένες της θέσης του και εκτός από την τοποθέτησή του στο χάρτη επισημαίνει και την εικόνα. Η παραπάνω διαδικασία γίνεται χειροκίνητα και επαναλαμβάνεται για κάθε εικόνα ξεχωριστά (εικόνα 49).



Εικόνα 49 : Η διαδικασία προσδιορισμού της θέσης λήψης των εικόνων (Geotagging)

(Συγγραφέας, 2019)

Ύστερα από την ολοκλήρωση του προσδιορισμού της θέσης λήψης των εικόνων (Geotagging), οι εικόνες για το καλντερίμι Μπίλιοβο εισήχθησαν στο περιβάλλον του QGIS. Μετά την εισαγωγή τους, χρειάστηκε να υποστούν επεξεργασία με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω, για την επεξεργασία των εικόνων του καλντεριμιού της Βέργας. Και σε αυτήν την περίπτωση, παρουσιάζεται όλη η διαδρομή του καλντεριμιού μέσω των εικόνων.

Τέλος, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, όπως προαναφέρθηκε, υπέστησαν επεξεργασία και τοποθετήθηκαν στις εφαρμογή ορισμένες εικόνες που συλλέχθηκαν μέσω την φόρμας (crowdsourcing). Ορισμένες από αυτές διέθεταν συντεταγμένες, ενώ στην πλειοψηφία χρειάστηκε να τοποθετηθούν μέσω της εφαρμογής GeoSetter. Μερικές εικόνες αφορούσαν σε μεγαλύτερη επιφάνεια του καλντεριμιού. Στην περίπτωση αυτή τοποθετήθηκαν εκτός της απεικονιζόμενης διαδρομής, στον ενδιάμεσο ευρύτερο χώρο.

5.6. Δημιουργία 3D μοντέλων

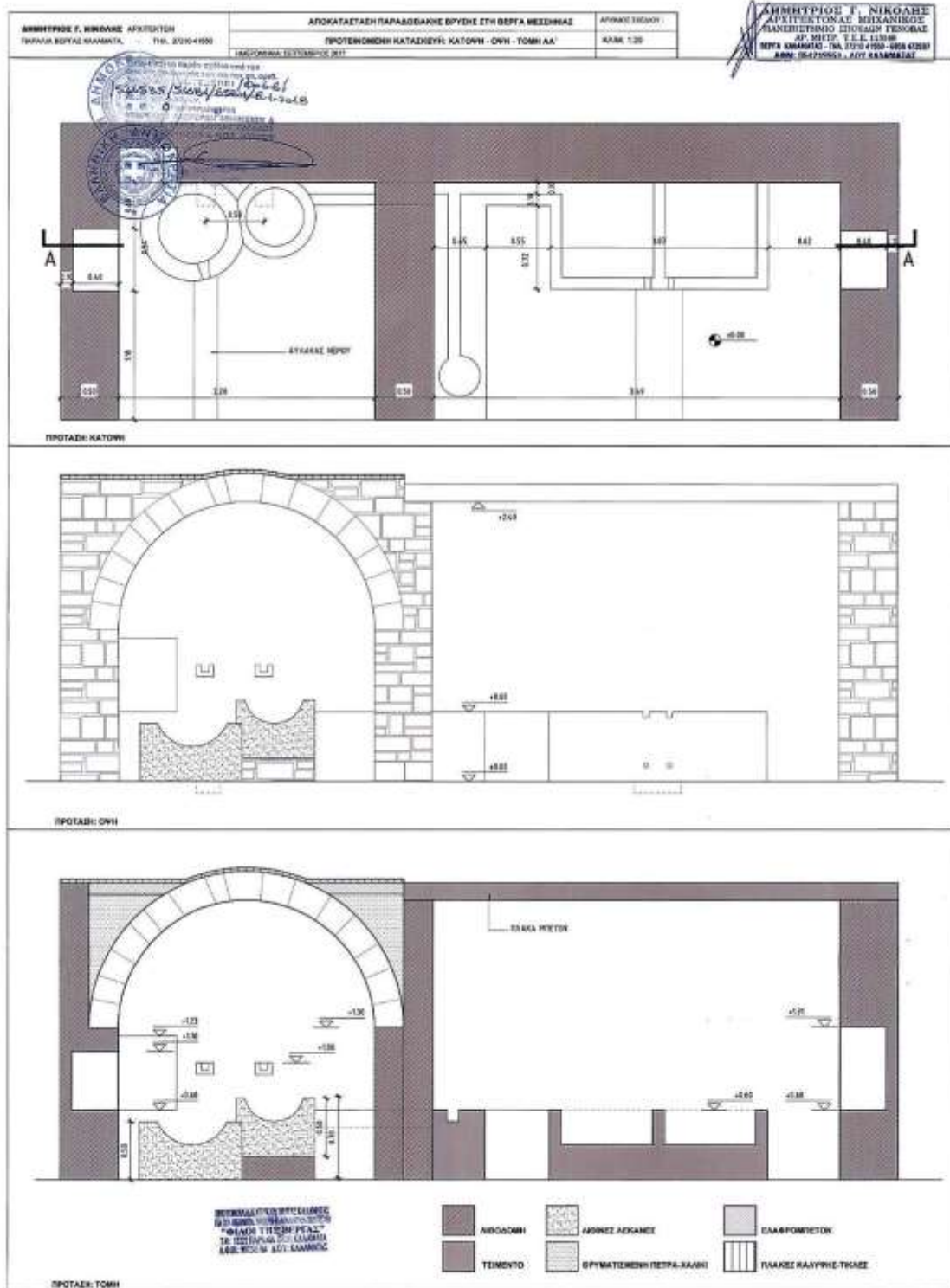
Οι φωτογραφίες που λήφθηκαν στις 14-09-2019 και απεικονίζουν τις πηγές στην Κάτω Βέργα και στα Αλτομιρά, αξιοποιούνται για την κατασκευή των 3D μοντέλων των δύο πηγών. Η δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του ειδικού φωτογραμμετρικού λογισμικού AgiSoft Photoscan.

5.6.1. Οι πηγές

Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε να δημιουργηθούν τα τρισδιάστατα μοντέλα των δύο αυτών πηγών είναι ότι παρουσιάζουν ιδιαίτερο πολιτιστικό ενδιαφέρον και αποτελούν βασική πηγή ζωής των οικισμών στους οποίους βρίσκονται, μέχρι σήμερα, καθώς φέρουν νερό που χρησιμοποιείται για την ύδρευση και την άρδευσή τους.

Η μία πηγή βρίσκεται στην Κάτω Βέργα, ονομάζεται «Πάνω Βρύση» και χαρακτηρίστηκε ως μνημείο πολιτιστικής κληρονομιάς από το Υπουργείο Πολιτισμού (ΦΕΚ 185/ΑΑΠ/24-08-2015). Σύμφωνα με γηραιούς κατοίκους του οικισμού της Κάτω Βέργας, η πηγή κατασκευάστηκε περί το 1861-1864 από λαγκαδινούς μαστόρους, σύμφωνα με τον παραδοσιακό τρόπο κατασκευής. Η μορφή της πηγής σήμερα είναι αλλοιωμένη. Η αλλοίωσή της, η τσιμεντένια στέγη και οι τσιμεντένιες λεκάνες αντί του πέτρινου θόλου και των σκαλιστών σε πέτρα λεκανών, τοποθετείται σχεδόν 100 χρόνια αργότερα, περί το 1954. Αξίζει να σημειωθεί πως έχει εκπονηθεί μελέτη, που εγκρίθηκε από το Τοπικό Συμβούλιο Μνημείων Πελοποννήσου του Υπουργείου Πολιτισμού, για την προτεινόμενη αποκατάστασή της (σχέδιο 1). Η αποκατάσταση περιλαμβάνει την απομάκρυνση της τσιμεντένιας στέγης και των λοιπών τσιμεντένιων προσθηκών (λεκάνες - γούρνες), στη θέση των οποίων θα κατασκευαστεί πέτρινη θολωτή κατασκευή και τοποθέτηση δύο σωζόμενων σκαλιστών σε πέτρα παραδοσιακών κατασκευών, αντίστοιχα. Επίσης, θα καθαριστούν τα σκαλιστά σε πέτρα αρδευτικά αυλάκια και θα απομακρυνθούν οι πλαστικοί σωλήνες άρδευσης (Μαρκάκης, 2018).

Η δεύτερη πηγή βρίσκεται στην είσοδο του οικισμού Αλτομιρών, που κηρύχθηκε διατηρητέος από το Υπουργείο Πολιτισμού το 1999, λόγω των παλιών πέτρινων σπιτιών, εξαιρετικών δειγμάτων της μανιάτικης αρχιτεκτονικής. Η θέση στην οποία βρίσκεται η πηγή αποτελεί και το τέρμα της διαδρομής του καλντεριμιού Μπίλιοβου. Στο σημείο αυτό, υπάρχει εντυπωσιακή βλάστηση από πανύψηλα πλατάνια και διαμορφωμένος χώρος πλατείας. Στην όψη της πηγής αναγράφεται το έτος 2014 το οποίο πιθανόν ανακατασκευάστηκε.



Σχέδιο 1 : Εγκριθείσα μελέτη αποκατάστασης της «Πάνω Βρύσης»

(Μαρκάκης, 2018)

5.6.2. Τα τρισδιάστατα (3D) μοντέλα

Το πρόγραμμα AgiSoft Photoscan αποτελεί ένα αυτοματοποιημένο φωτογραμμετρικό λογισμικό και χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των τρισδιάστατων μοντέλων των πηγών. Στη συνέχεια, αποδίδονται συνοπτικά τα στάδια της διαδικασίας παραγωγής των τρισδιάστατων μοντέλων.

Αρχικά, εισάγονται οι φωτογραφίες που έχουν ληφθεί με κινητό μάρκας Xiaomi Redmi Note 6 Pro με διπλή βασική κάμερα, όπου η ανάλυση της βασικής κάμερας είναι 12MP και η ανάλυση της δεύτερης βασικής κάμερας είναι 5MP, με κατάλληλα ποσοστά επικάλυψης έως 70%. Οι λήψεις των φωτογραφιών των δύο πηγών έγιναν κατά μέτωπο του αντικειμένου, αλλά και πλάγιες, προκειμένου να καταγραφούν όσο το δυνατόν περισσότερες λεπτομέρειες του και να καλυφθούν τυχόν κενά αργότερα, κατά τη δημιουργία των μοντέλων. Ακόμα, οι λήψεις των φωτογραφιών έγιναν σε δύο αποστάσεις από το κάθε αντικείμενο, καθώς και οι δύο πηγές διαθέτουν επίπεδα σε διαφορετικό βάθος. Για το λόγο αυτό, οι λήψεις των φωτογραφιών της πηγής στην Κάτω Βέργα έγιναν σε αποστάσεις 2,80 m και 2,50 m, ενώ οι λήψεις των φωτογραφιών της πηγής των Αλτομιρών έγιναν σε αποστάσεις 3,80 m και 1,90 m.

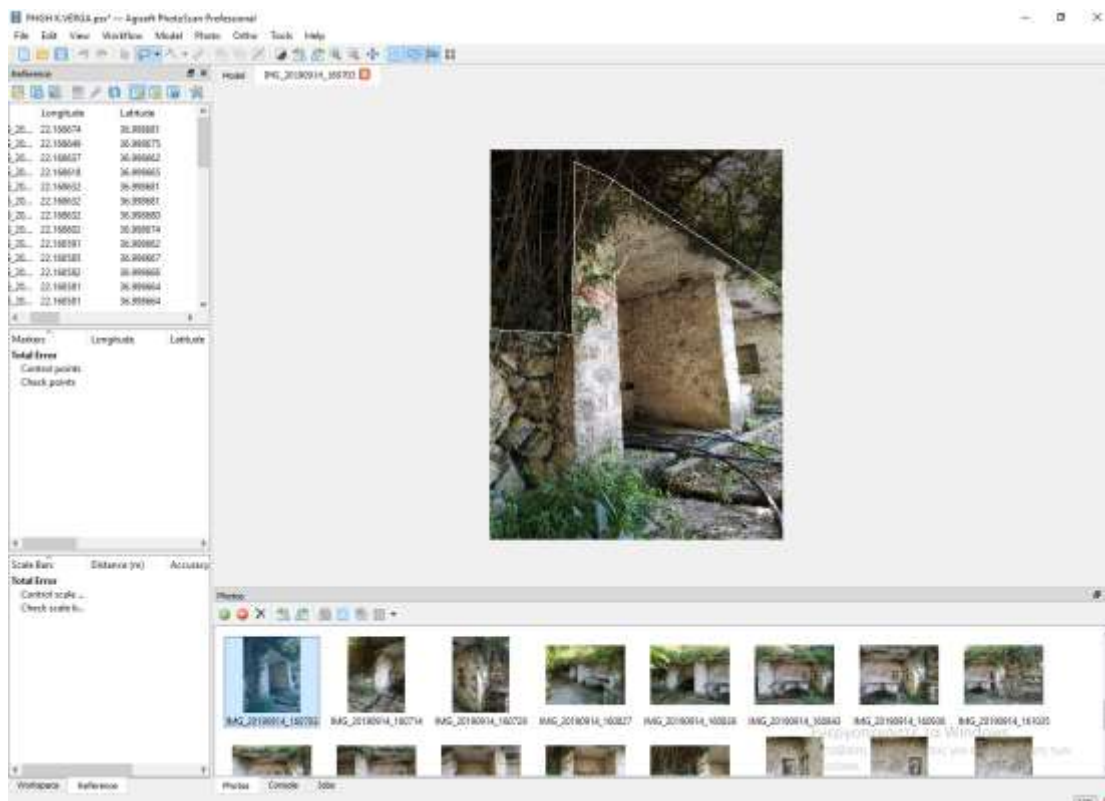
Το πρώτο στάδιο αφορά στην αποκατάσταση του εσωτερικού προσανατολισμού και σχετίζεται με τη γεωμετρία της μηχανής. Εάν η γεωμετρία της μηχανής είναι γνωστή τότε η αποκατάσταση του εσωτερικού προσανατολισμού γίνεται αυτόματα από το πρόγραμμα. Στην περίπτωση αυτή, η γεωμετρία της μηχανής (κινητού) δεν είναι γνωστή, συνεπώς δεν πραγματοποιήθηκε αποκατάσταση του εσωτερικού προσανατολισμού. Έπειτα, ακολουθεί το στάδιο αποκατάστασης του σχετικού προσανατολισμού. Μέσα από τις επιλογές στο λογισμικό (align) εκκινείται ένας αλγόριθμος που αναζητά κοινά σημεία στις φωτογραφίες, με σκοπό την τοποθέτηση των φωτογραφιών στη θέση που κατείχαν τη στιγμή της λήψης τους και τη σωστή ανάπλαση του τρισδιάστατου σχήματος του αντικειμένου. Πριν την αποκατάσταση του σχετικού προσανατολισμού τοποθετούνται προαιρετικά ‘μάσκες’, που βοηθούν τον αλγόριθμο να αναζητά σημεία μόνο στο λειτουργικό μέρος κάθε φωτογραφίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου της πηγής της Κάτω Βέργας τοποθετήθηκαν ‘μάσκες’, γιατί υπήρχαν πολλές περιττές πληροφορίες στις φωτογραφίες, λόγω έντονης εμφάνισης βλάστησης επί της πηγής (εικόνα 50). Εάν δεν τοποθετούνταν μάσκες θα δημιουργούνταν σύγχυση και δυσχέρεια στη λειτουργία του αλγορίθμου, αλλά και δημιουργία περισσότερων εσφαλμένων σημείων. Αντίθετα, κατά τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου της πηγής των Αλτομιρών, δεν χρησιμοποιήθηκαν μάσκες, διότι δεν κρίθηκε αναγκαίο.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η εξαγωγή του νέφους σημείων. Το λογισμικό χρησιμοποιεί αλγορίθμους για να πυκνώσει το νέφος που σχηματίστηκε (Καληνυκτάκης, 2015). Στο στάδιο αυτό εντοπίζονται εσφαλμένα σημεία τα οποία επιλέγονται και αφαιρούνται (εικόνες 51 & 52). Ο έλεγχος των σημείων, για τυχόν εμφάνιση σφαλμάτων, είναι απαραίτητος, για την μετέπειτα ορθή απόδοση του τρισδιάστατου μοντέλου. Επόμενο στάδιο αποτελεί η δημιουργία μοντέλου επιφανείας μέσω πλέγματος τριγώνων (mesh), με βάση το νέφος σημείων και τελικά η μοντελοποίηση των επιφανειών του αντικειμένου. Τέλος, γίνεται η εξαγωγή του τρισδιάστατου μοντέλου, στο οποίο αποδίδεται υφή μέσω των φωτογραφιών που έχουν ληφθεί. Δημιουργήθηκαν δύο

τρισδιάστατα μοντέλα, ένα για την πηγή στην Κάτω Βέργα (εικόνα 53) και ένα για την πηγή στα Αλτομιρά (εικόνα 54), τα οποία αποθηκεύτηκαν ως αρχεία μορφότυπων pdf και obj. Θα πρέπει να αναφερθεί πως στο πλαίσιο της παρούσα εργασίας δεν πραγματοποιήθηκε αποκατάσταση του απόλυτου προσανατολισμού, όπως επίσης δεν πραγματοποιήθηκε εξαγωγή ορθοφωτογραφιών. Τα τρισδιάστατα μοντέλα είναι διαθέσιμα στους συνδέσμους (links) που ακολουθούν:

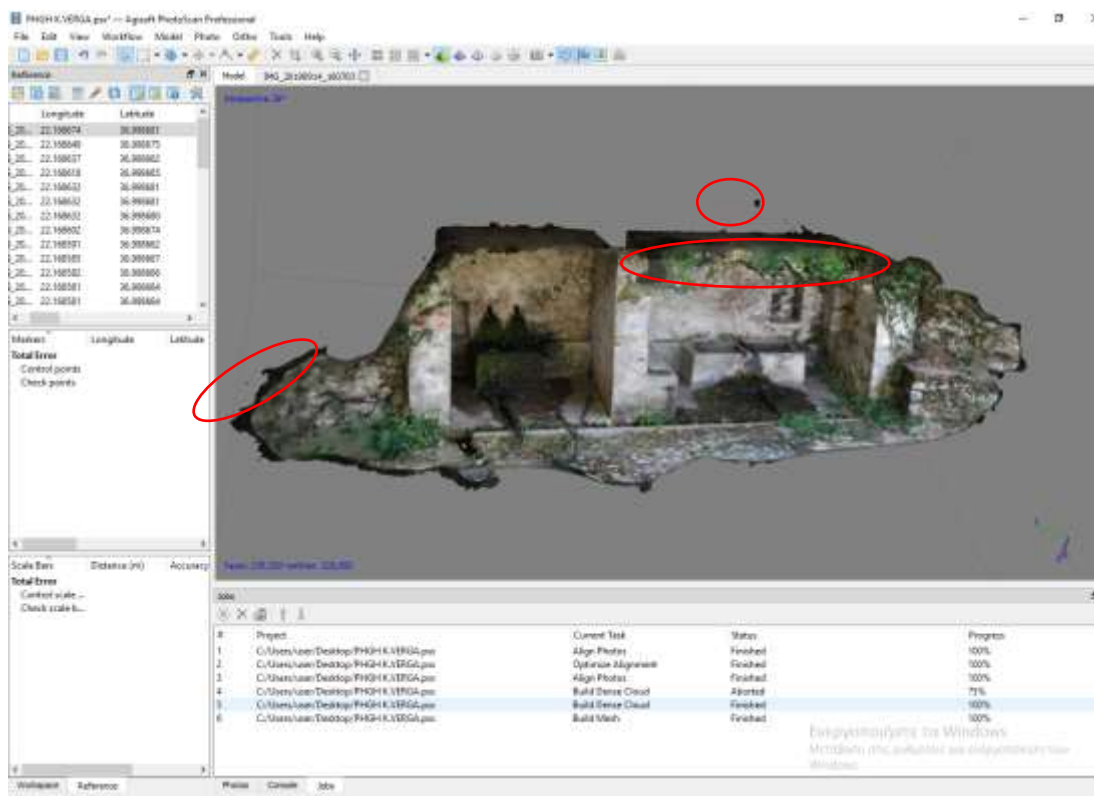
- Η πηγή στην Κάτω Βέργα :
<https://drive.google.com/file/d/1EeNLMCGAkLJxr0ST2Ipw48c8CmTE5Fw/view>
- Η πηγή στα Αλτομιρά :
<https://drive.google.com/file/d/1szFEA2xWIGSadOW5LK4cOBOiXQTeSzZn/view>

Σε περίπτωση που τα αρχεία δεν εμφανίζονται διαδικτυακά, ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει να τα κατεβάσει.

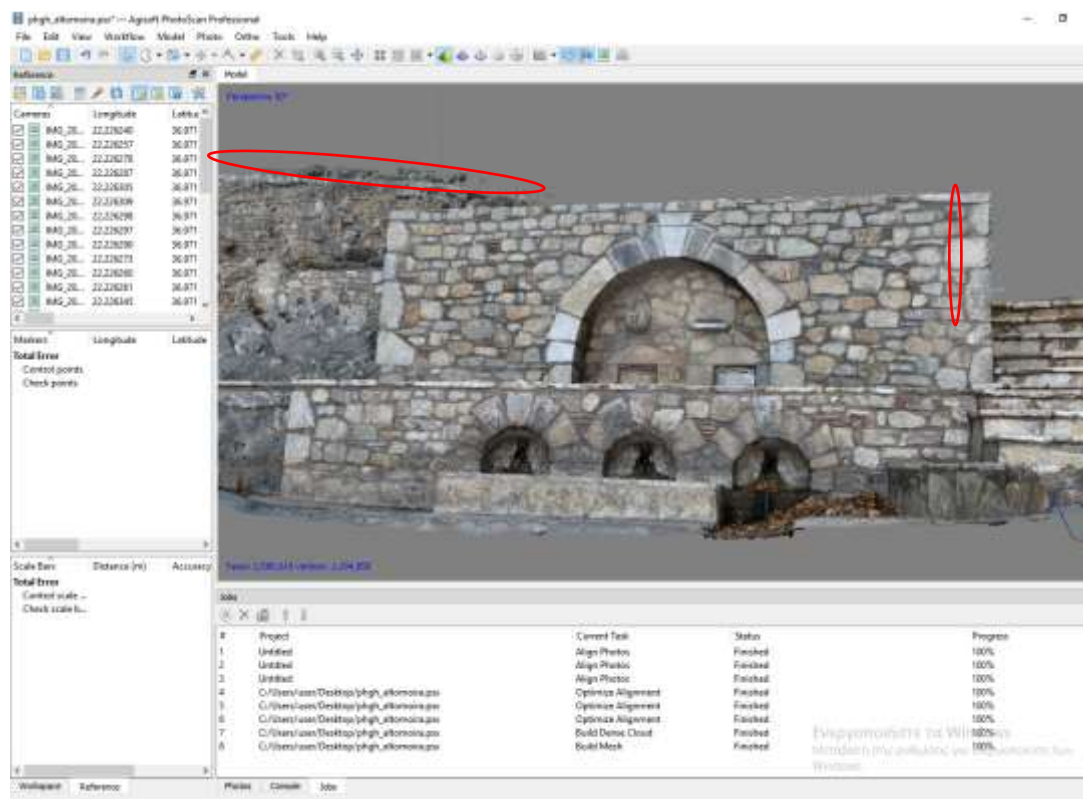


Εικόνα 50 : Τοποθέτηση 'μασκών' στις φωτογραφίες

(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 51 : Εντοπισμός ύπαρξης εσφαλμένων σημείων στο τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στην Κάτω Βέργα (Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 52 : Εντοπισμός ύπαρξης εσφαλμένων σημείων στο τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στα Αλτομυρά (Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 53 : Το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στην Κάτω Βέργα

(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 54 : Το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στα Αλτομυρά

(Συγγραφέας, 2019)

5.7. Εφαρμογή Web GIS

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας των δεδομένων στο περιβάλλον του QGIS, ακολουθεί το στάδιο δημιουργίας της εφαρμογής Web GIS. Η εφαρμογή αποτελεί ένα διαδικτυακό Γ.Σ.Π με χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Οι λόγοι που οδήγησαν στην συγκεκριμένη επιλογή είναι το μηδαμινό κόστος του λογισμικού, οι δυνατότητές του και η συνεχής εξέλιξη των λογισμικών ανοιχτού κώδικα.

Η εφαρμογή δομήθηκε με τη λογική να παρέχει στο χρήστη χρήσιμες πληροφορίες για τα καλντερίμια και της ευρύτερη περιοχή αυτών, μέσα από βασικές δυνατότητες των Γ.Π.Σ. Η επαφή αρκετών χρηστών με χαρτογραφικές εφαρμογές είναι μικρή και πολλές φορές αποτελεί εμπόδιο για τη χρήση τους. Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η παρουσίαση της εφαρμογής σε ένα φιλικό περιβάλλον για το χρήστη. Επιλέχθηκε η παρουσίαση της εφαρμογής να πραγματοποιηθεί σε περιβάλλον μιας κοινής ιστοσελίδας, με την οποία οι χρήστες που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο είναι εξοικειωμένοι.

Η δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής επιτεύχθηκε με τη βοήθεια ενός πρόσθετου (plug in) στο περιβάλλον του QGIS, που ονομάζεται qgis2web. Με τη χρήση αυτού του πρόσθετου παράγεται ένας διαδικτυακός χάρτης από το τρέχον έργο QGIS, είτε ως OpenLayers, είτε ως Leaflet. Αναπαράγει όσο το δυνατόν περισσότερες πτυχές του έργου, συμπεριλαμβανομένων των θεματικών επιπέδων, του στυλ παρουσίασής τους, όπως με κατηγοριοποίηση κ.ά. Επίσης, με το πρόσθετο αυτό δεν απαιτείται λογισμικό διακομιστή (server – side software).

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί συνοπτικά τι αφορούν τα OpenLayers και το Leaflet. Τα Open Layers καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση ενός δυναμικού χάρτη σε οποιαδήποτε ιστοσελίδα. Μπορεί να εμφανίσει διανυσματικά δεδομένα και δείκτες από οποιαδήποτε πηγή. Έχουν αναπτυχθεί για την περαιτέρω χρήση γεωγραφικών πληροφοριών κάθε είδους και είναι εντελώς δωρεάν. Το Open Source JavaScript, κυκλοφόρησε με την άδεια BSD 2 που είναι επίσης γνωστή ως FreeBSD (<https://openlayers.org/>).

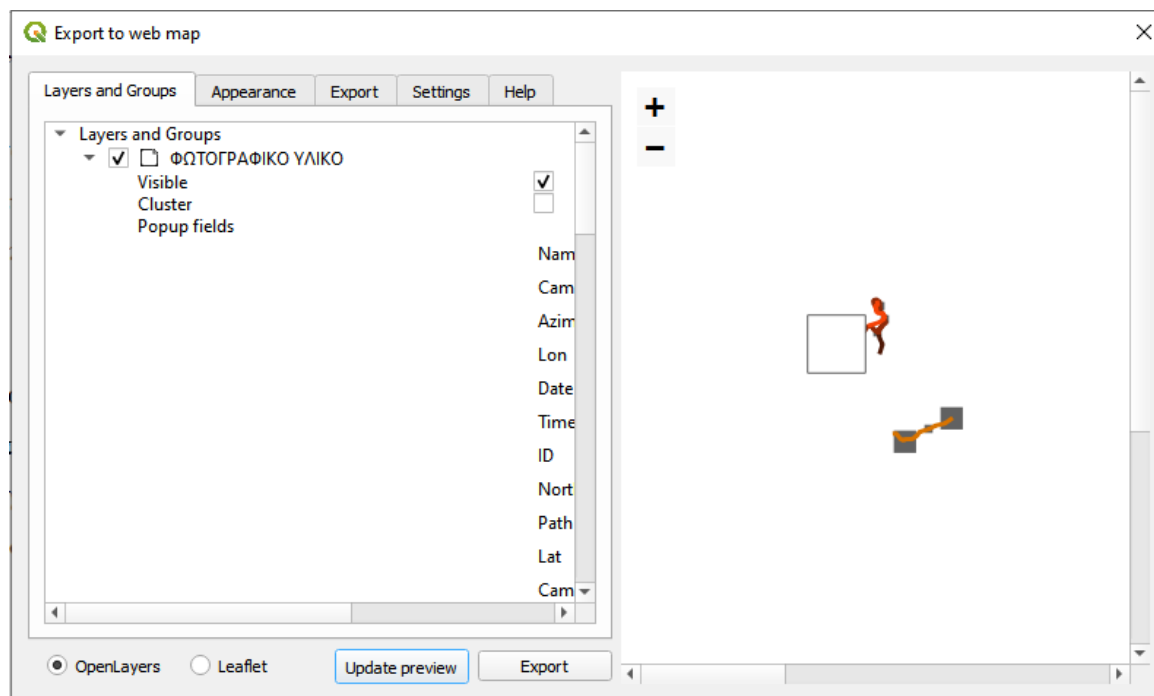
Το Leaflet είναι η κορυφαία βιβλιοθήκη JavaScript ανοικτού κώδικα για φιλικούς προς κινητά διαδραστικούς χάρτες. Διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά χαρτογράφησης που χρειάζονται οι περισσότεροι προγραμματιστές. Το Leaflet έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την απλότητα, την απόδοση και τη χρηστικότητα. Λειτουργεί αποτελεσματικά σε όλες τις μεγάλες πλατφόρμες επιτραπέζιων και φορητών υπολογιστών και μπορεί να επεκταθεί με πολλά πρόσθετα. Επίσης, διαθέτει ένα όμορφο, εύκολο στη χρήση και καλά τεκμηριωμένο API και έναν απλό, ευανάγνωστο πηγαίο κώδικα (<https://leafletjs.com/>).

5.7.1. Στάδια δημιουργίας διαδικτυακού χάρτη

Σε αυτό το μέρος, πρόκειται να αναφερθούν αναλυτικά τα στάδια για τη δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής (Web GIS).

Αρχικά, στο περιβάλλον του QGIS και στο έργο (project) που έχουν αποθηκευτεί όλα τα δεδομένα που επεξεργάστηκαν, επιλέγεται το πρόσθετο (plug in) qgis2web και η επιλογή για δημιουργία διαδικτυακού χάρτη (create web map). Κατά την επιλογή αυτή εμφανίζεται ένα παράθυρο που περιλαμβάνει όλες τις παραμέτρους που πρέπει να

καθοριστούν, προκειμένου να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα (εικόνα 55). Οι παράμετροι που περιλαμβάνει αφορούν τα θεματικά επίπεδα, την παρουσίαση του διαδικτυακού χάρτη, τον τρόπο εξαγωγής των δεδομένων καθώς και άλλες ρυθμίσεις. Σε αυτό το παράθυρο είναι η διαθέσιμη η επιλογή OpenLayers ή Leaflet. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας η διαδικτυακή εφαρμογή δημιουργήθηκε ως Leaflet, που διαθέτει πιο φιλικό περιβάλλον προς τη χρήστη.



Εικόνα 55 : Παράθυρο καθορισμού παραμέτρων για τη δημιουργία της διαδικτυακής εφαρμογής

(Συγγραφέας, 2019)

Δημιουργήθηκαν δύο διαδικτυακοί χάρτες ως Leaflet, με διαφορετικό τρόπο απεικόνισης, προκειμένου να συγκριθούν και να επιλεγεί ο πιο κατάλληλος. Οι δύο διαδικτυακοί χάρτες δημιουργήθηκαν με δύο διαφορετικές εκδόσεις λογισμικών QGIS, το QGIS Desktop 2.18.13 και το QGIS Desktop 3.4.11. Η κάθε έκδοση παρέχει ορισμένες διαφορετικές δυνατότητες αλλά η βάση λειτουργίας και των δύο είναι κοινή.

5.7.2. Διαδικτυακός χάρτης στο λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13

Πρώτα, πραγματοποιήθηκαν αλλαγές στα περιγραφικά δεδομένα όλων των θεματικών επιπέδων, στον εκάστοτε πίνακα ιδιοτήτων. Οι αλλαγές αυτές αφορούν διαγραφή πεδίων με πληροφορίες που δεν είναι χρήσιμες, απόκρυψη πεδίων οι πληροφορίες των οποίων δεν απασχολούν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, αλλά και αντικατάσταση υφιστάμενων πεδίων με νεότερα, όπως στις περιπτώσεις αλλαγής του περιεχομένου από λατινικούς σε ελληνικούς χαρακτήρες.

Έπειτα, ακολούθησε η επιλογή των θεματικών επιπέδων που θα παρουσιάζονται στο διαδικτυακό χάρτη. Τα δεδομένα που διατίθενται αφορούν τόσο στα δύο καλντερίμια όσο και στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, στην οποία ανήκουν, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή, το κράτος. Στην πρώτη προσπάθεια δημιουργίας του διαδικτυακού χάρτη, επιλέχθηκαν όλα τα θεματικά επίπεδα. Αυτό, δεν έφερε αποτέλεσμα καθώς

ορισμένα από αυτά έχουν μεγάλο μέγεθος και το λογισμικό δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί προκειμένου να επέλθει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η δεύτερη προσπάθεια στέφθηκε με επιτυχία. Στην περίπτωση αυτή έγινε επιλογή όλων των θεματικών επιπέδων που αφορούν μόνο στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, εξαιρουμένων αυτών που επίσης είχαν πολύ μεγάλο μέγεθος, όπως είναι το θεματικό επίπεδο κάλυψης γης από το Corine Land Cover. Τα επιλεγμένα θεματικά επίπεδα είναι το όριο της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, το όριο των δήμων, οι περιοχές Natura 2000, το οδικό δίκτυο, το υδρογραφικό δίκτυο, το καλντερίμι της Βέργας, το καλντερίμι Μπίλιοβο, τα λιμάνια, οι παραλίες, οι οικισμοί, τα αλώνια και το φωτογραφικό υλικό για την διαδρομή Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα, Άνω Βέργα - Αγ. Γεώργιος, Μπίλιοβο και εικόνες συλλεγμένες με τη μέθοδο crowdsourcing.

Αρχικά, στις παραμέτρους, ορίστηκε ο τρόπος εμφάνισης των περιγραφικών δεδομένων σε αναδυόμενο παράθυρο. Επιλέχθηκε σε ορισμένα πεδία να παρουσιάζεται ο τίτλος πεδίου και η πληροφορία του και σε άλλα να παρουσιάζεται απευθείας η πληροφορία. Ο τρόπος απεικόνισης των θεματικών επιπέδων έχει καθοριστεί στο στάδιο επεξεργασίας των δεδομένων.

Έπειτα, ακολούθησε ο προσδιορισμός των παραμέτρων που αφορούν στον τρόπο εξαγωγής των δεδομένων, κλίμακας και εστίασης αλλά και στον τρόπο παρουσίασης. Συγκεκριμένα, για την εξαγωγή των δεδομένων ορίστηκε ένας φάκελος αποθήκευσης, δημιουργία αρχείων GeoJSON αλλά και οι βιβλιοθήκες χρήσης. Όσον αφορά στην κλίμακα και την εστίαση, έγινε η επιλογή ο διαδικτυακός χάρτης να παρουσιάζεται σε όλη την οθόνη, με μέγιστο βαθμό εστίασης 28 και ελάχιστο 1, που είναι το ανώτατο και κατώτατο επιτρεπτό όριο, αντίστοιχα. Τέλος, για τον τρόπο παρουσίασης του διαδικτυακού χάρτη, επιλέχθηκε να προστεθεί διεύθυνση για την αναζήτησή του, υπόμνημα που να παρουσιάζεται σε μόνιμα ανοιχτό αναδυόμενο παράθυρο, εργαλείο μέτρησης μήκους και εμβαδού, η εμφάνιση των περιγραφικών πληροφοριών σε αναδυόμενο παράθυρο και η απεικόνισή του διαδικτυακού χάρτη σε ολόκληρη οθόνη.

Τέλος, επιλέχθηκε το Leaflet, που είναι ο τρόπος δημιουργίας του διαδικτυακού χάρτη και η προσθήκη υποβάθρου των δεδομένων. Ως υπόβαθρο επιλέχθηκε το Open Street Map από τα προτεινόμενα. Αφού πραγματοποιήθηκε ενημέρωση της προεπισκόπησης, στην οποία παρουσιάζεται η μορφή του χάρτη όπως καθορίστηκε, ακολούθησε η εξαγωγή των δεδομένων, με αποτέλεσμα στην διαδικτυακή σελίδα που εμπεριέχει τον διαδικτυακό χάρτη (χάρτης 10).



Χάρτης 10 : Δημιουργία διαδικτυακού χάρτη με το λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13

(Συγγραφέας, 2019)

5.7.3. Διαδικτυακός χάρτης στο λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11

Η διαδικασία δημιουργίας του διαδικτυακού χάρτη είναι όμοια με αυτή που περιγράφηκε παραπάνω, με τη βοήθεια του λογισμικού παλαιότερης έκδοσης. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν αλλαγές στα περιγραφικά δεδομένα των θεματικών επιπέδων, στον εκάστοτε πίνακα ιδιοτήτων, με διαγραφή, απόκρυψη και αντικατάσταση πεδίων.

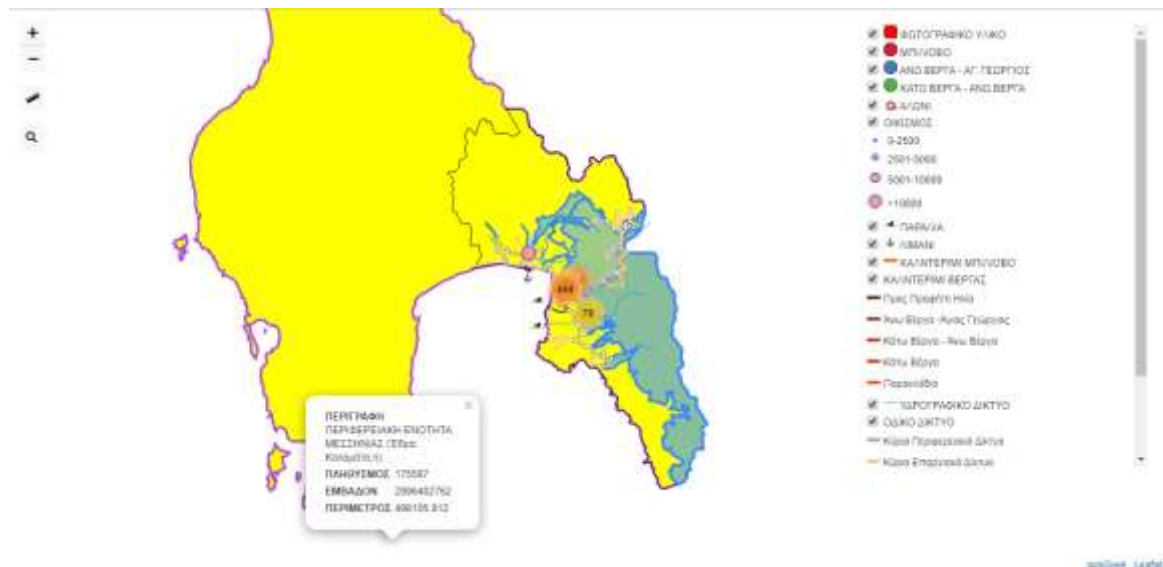
Έπειτα, ακολούθησε η επιλογή των θεματικών επιπέδων που θα παρουσιάζονται στο διαδικτυακό χάρτη. Σε αυτήν την περίπτωση πραγματοποιήθηκαν εξίσου δύο προσπάθειες δημιουργίας του διαδικτυακού χάρτη. Κατά την εισαγωγή όλων των θεματικών επιπέδων το λογισμικό δεν ανταποκρίθηκε, πιθανόν εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους μερικών από αυτών. Αντίθετα, κατά την εισαγωγή των θεματικών επιπέδων που αφορούν μόνο στην Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, εξαιρουμένων αυτών που επίσης είχαν πολύ μεγάλο μέγεθος, όπως είναι το θεματικό επίπεδο κάλυψης γης από το Corine Land Cover, το λογισμικό ανταποκρίθηκε επιτυχώς, δημιουργώντας το επιθυμητό αποτέλεσμα, το διαδικτυακό χάρτη. Τα επιλεγμένα θεματικά επίπεδα είναι το όριο της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, το όριο των δήμων, οι περιοχές Natura 2000, οι λίμνες, το οδικό δίκτυο, το υδρογραφικό δίκτυο, το καλντερίμι της Βέργας, το καλντερίμι Μπίλιοβο, τα λιμάνια, οι παραλίες, οι οικισμοί, τα αλώνια και το φωτογραφικό υλικό για την διαδρομή Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα, Άνω Βέργα - Αγ. Γεώργιος, Μπίλιοβο και εικόνες συλλεγμένες με τη μέθοδο crowdsourcing.

Αρχικά, στις παραμέτρους, ορίστηκε ο τρόπος εμφάνισης των περιγραφικών δεδομένων σε αναδύμενο παράθυρο. Επιλέχθηκε σε ορισμένα πεδία να παρουσιάζεται ο τίτλος πεδίου και η πληροφορία του και σε άλλα να παρουσιάζεται απευθείας η πληροφορία. Ο τρόπος απεικόνισης των θεματικών επιπέδων έχει καθοριστεί στο στάδιο επεξεργασίας των δεδομένων. Επιπρόσθετα, στην περίπτωση αυτή στις παραμέτρους των θεματικών επιπέδων που εμπεριέχουν εικόνες, επιλέχθηκε η επιλογή 'cluster', με την οποία ομαδοποιούνται τα δεδομένα, κατά την απομάκρυνση της εστίασης του χρήστη από το

χάρτη. Η αντίστοιχη επιλογή υπήρχε και στο λογισμικό παλαιότερης έκδοσης, όμως δεν είχε αξιοποιηθεί.

Έπειτα, ακολούθησε ο προσδιορισμός των παραμέτρων που αφορούν στον τρόπο εξαγωγής και παρουσίασης των δεδομένων. Συγκεκριμένα, για την εξαγωγή των δεδομένων ορίστηκε ένας φάκελος αποθήκευσης και η δημιουργία αρχείων GeoJSON. Για τον τρόπο παρουσίασης του διαδικτυακού χάρτη, επιλέχθηκε να προστεθεί διεύθυνση για την αναζήτησή του, υπόμνημα που να παρουσιάζεται σε μόνιμα ανοιχτό αναδυόμενο παράθυρο, εργαλείο μέτρησης μήκους και εμβαδού, η εμφάνιση των περιγραφικών πληροφοριών σε αναδυόμενο παράθυρο και η απεικόνισή του διαδικτυακού χάρτη σε ολόκληρη οθόνη. Όσον αφορά στην κλίμακα και την εστίαση, έγινε η επιλογή ο διαδικτυακός χάρτης να παρουσιάζεται σε όλη την επιφάνεια της οθόνης, με μέγιστο βαθμό εστίασης 28 και ελάχιστο 1, που είναι το ανώτατο και κατώτατο επιτρεπτό όριο, αντίστοιχα.

Τέλος, επιλέχθηκε το Leaflet, που είναι ο τρόπος δημιουργίας του διαδικτυακού χάρτη. Σε αυτήν την έκδοση του λογισμικού δεν διατίθεται επιλογή προσθήκης υποβάθρου. Αφού πραγματοποιήθηκε ενημέρωση της προεπισκόπησης, στην οποία παρουσιάζεται η μορφή του χάρτη όπως καθορίστηκε, ακολούθησε η εξαγωγή των δεδομένων, με αποτέλεσμα στην διαδικτυακή σελίδα που εμπεριέχει τον διαδικτυακό χάρτη (χάρτης 11).



Χάρτης 11 : Δημιουργία διαδικτυακού χάρτη με το λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11

(Συγγραφέας, 2019)

5.7.4. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και σύγκριση διαδικτυακών χαρτών

Οι διαδικτυακοί χάρτες που δημιουργήθηκαν τόσο με το λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13, όσο και με το λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11, παρουσιάζουν θετικά, αλλά και αρνητικά στοιχεία. Στη συνέχεια, αυτά τα στοιχεία αναφέρονται αναλυτικά, για κάθε χάρτη ξεχωριστά. Τέλος, παρατίθεται η σύγκριση των χαρακτηριστικών των δύο χαρτών, μέσω ενός πίνακα.

Διαδικτυακός χάρτης με το λογισμικό QGIS Desktop 2.18.13

Ξεκινώντας με τα θετικά, εμπεριέχει δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας και ιδιαίτερα πληροφορίες για τα δύο καλντερίμια του δυτικού Ταυγέτου. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου ο χρήστης να συνδυάσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα καλντερίμια, όπως για παράδειγμα την απόστασή τους από κάποιον οικισμό ή παραλία, τη θέση τους σε σχέση με το λιμάνι κ. ά. Η ύπαρξη του υποβάθρου είναι ιδιαίτερα βοηθητική, καθώς ο χρήστης μπορεί να προσανατολιστεί και να κατανοήσει τη θέση στην οποία βρίσκονται τα καλντερίμια, σε σχέση με τον ευρύτερο χώρο. Το υπόμνημα έχει την δυνατότητα επιλογής και αποεπιλογής των θεματικών επιπέδων, έτσι ώστε ο χρήστης να επιλέγει τις πληροφορίες που επιθυμεί να συνδυάσει. Η εστίαση (zoom in / zoom out) είναι ιδιαίτερα χρήσιμη εφόσον με αυτή μπορεί ο χρήστης να πλησιάσει ή να απομακρυνθεί προς και από ένα θεματικό επίπεδο. Το εργαλείο μέτρησης μηκών και επιφανειών προσδίδει επιπλέον πληροφορίες στο χρήστη. Οι περιγραφικές πληροφορίες παρουσιάζονται με απλό και κατανοητό προς το χρήστη τρόπο, κατά το σύνολό τους. Τέλος, στο κάτω μέρος του διαδικτυακού χάρτη παρουσιάζονται τα στοιχεία που συνδυάστηκαν προκειμένου να δημιουργηθεί.

Παρ' όλα αυτά, εκτός των θετικών υπάρχουν και αρκετά αρνητικά στοιχεία. Η πληθώρα των πληροφοριών, στην περίπτωση ταυτόχρονης επιλογής όλων, σε συνδυασμό με το υπόβαθρο προκαλεί σύγχυση. Το υπόμνημα, δεν παρουσιάζεται ολόκληρο. Συγκεκριμένα αποκρύπτονται τα κατώτερα θεματικά επίπεδα, το όριο Περιφερειακής Ενότητας και το φωτογραφικό υλικό των δύο καλντεριμιών χωρίς να διατίθεται μπάρα κυλίσεως. Επίσης, παρατηρείται ότι στο χάρτη δεν διατίθεται τίτλος και βορράς. Στον διαδικτυακό χάρτη υφίσταται ένα παράθυρο που παρακινεί τον χρήστη σε αναζήτηση πληροφοριών, χωρίς να είναι διαθέσιμη αυτή η λειτουργία. Το θεματικό επίπεδο του καλντεριμιού της Βέργα μοιάζει να είναι κατεστραμμένο. Συγκεκριμένα, δεν παρουσιάζεται σύμφωνα με το υπόμνημα και οι περιγραφικές του πληροφορίες δεν είναι ευδιάκριτες, γιατί ορισμένα γράμματα έχουν μετατραπεί σε σχήματα. Τέλος, το φωτογραφικό υλικό των διαδρομών των καλντεριμιών δεν είναι διαθέσιμο. Κανονικά, θα έπρεπε ο χρήστης επιλέγοντας ένα σημείο του θεματικού επιπέδου να εμφανίζεται η εικόνα με την περιγραφική της πληροφορία. Σε αυτήν την περίπτωση, επιλέγοντας ένα σημείο παρουσιάζεται μόνο η περιγραφική πληροφορία. Τα δύο τελευταία αποτελούν τα βασικότερα προβλήματα του χάρτη, διότι αφορούν τη μη διαθεσιμότητα σημαντικών πληροφοριών.

Διαδικτυακός χάρτης με το λογισμικό QGIS Desktop 3.4.11

Αρχικά, στα θετικά του στοιχεία συγκαταλέγεται ότι περιλαμβάνει δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, χωρίς να επεκτείνεται σε όλο το εύρος της, και ιδιαίτερα πληροφορίες για τα δύο καλντερίμια του δυτικού Ταυγέτου. Από τα δεδομένα που βρίσκονται σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας, απεικονίζεται μόνο το μέρος τους που βρίσκεται εντός των δήμων ενδιαφέροντος. Οι δήμοι ενδιαφέροντος είναι ο Δήμος Καλαμάτας και ο Δήμος Δυτικής Μάνης στους οποίους ανήκουν τα δύο καλντερίμια, της Βέργας και του Μπίλιοβου, αντίστοιχα. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου ο χρήστης να συνδυάσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα καλντερίμια, αποκτώντας την εικόνα του τι υπάρχει στην ευρύτερη περιοχή των καλντεριμιών. Το υπόμνημα έχει την δυνατότητα επιλογής και αποεπιλογής των θεματικών επιπέδων, έτσι ώστε ο χρήστης να επιλέγει τις πληροφορίες που επιθυμεί να συνδυάσει. Διατίθεται μπάρα κύλισης προκειμένου να είναι διακριτά όλα τα επίπεδα πληροφορίας στο υπόμνημα. Η εστίαση (zoom in / zoom out) είναι ιδιαίτερα χρήσιμη εφόσον με αυτή μπορεί ο χρήστης να πλησιάσει ή να απομακρυνθεί προς και από ένα θεματικό επίπεδο. Το εργαλείο μέτρησης μηκών και επιφανειών προσδίδει επιπλέον πληροφορίες στο χρήστη. Οι περιγραφικές πληροφορίες παρουσιάζονται με απλό τρόπο, κατά το σύνολό τους. Τα θεματικά επίπεδα με το φωτογραφικό υλικό των διαδρομών παρουσιάζονται ομαδοποιημένα. Στην μικρότερη εστίαση παρουσιάζονται ως ένα σημείο. Πάνω σε αυτό αναγράφεται ένας αριθμός που υποδηλώνει τον αριθμό των φωτογραφιών που υπάρχουν στη συγκεκριμένη περιοχή. Όσο μεγαλώνει η εστίαση τόσο το σημείο ομαδοποίησης χωρίζεται σε περισσότερα σημεία, μέχρι το μικρότερο επίπεδο της ομαδοποίησης που είναι μία φωτογραφία. Τέλος, στο κάτω μέρος του διαδικτυακού χάρτη παρουσιάζονται τα στοιχεία που συνδυάστηκαν προκειμένου να δημιουργηθεί.

Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν και αρνητικά στοιχεία. Η έλλειψη του υποβάθρου διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο, καθώς ο χρήστης δεν μπορεί να προσανατολιστεί και να κατανοήσει τη θέση στην οποία βρίσκονται τα καλντερίμια, σε σχέση με τον ευρύτερο χώρο. Ορισμένες περιγραφικές πληροφορίες παρουσιάζονται χωρίς την επεξήγηση του και αυτό δυσκολεύει το χρήστη να κατανοήσει περί τίνος πρόκειται. Για παράδειγμα, στον οικισμό της Καλαμάτας γράφει «Καλαμάτα», «4», «Ναι». Αυτός ο τρόπος αναγραφής δεν είναι κατανοητός. Θα πρέπει να είναι φανερό το είδος της πληροφορίας, δηλαδή στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα πρέπει να αναγράφεται Όνομα : Καλαμάτα, Επίπεδο Πληθυσμού : 4, Παραδοσιακός : Ναι. Επίσης, παρατηρείται ότι στο χάρτη δεν διατίθεται τίτλος και βορράς. Στον διαδικτυακό χάρτη υφίσταται ένα παράθυρο που παρακινεί τον χρήστη σε αναζήτηση πληροφοριών, χωρίς να είναι διαθέσιμη αυτή η λειτουργία. Τέλος, το φωτογραφικό υλικό των διαδρομών των καλντεριμιών δεν είναι διαθέσιμο. Κανονικά, θα έπρεπε ο χρήστης επιλέγοντας ένα σημείο του θεματικού επιπέδου να εμφανίζεται η εικόνα με την περιγραφική της πληροφορία. Σε αυτήν την περίπτωση, επιλέγοντας ένα σημείο παρουσιάζεται μόνο η περιγραφική πληροφορία. Τα δύο τελευταία αποτελούν τα βασικότερα προβλήματα του χάρτη, διότι αφορούν τη μη διαθεσιμότητα σημαντικών πληροφοριών.

Εν συνεχεία, παρουσιάζεται ένας πίνακας σύγκρισης των δύο διαδικτυακών χαρτών, προκειμένου να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα για την βελτίωση του τελικού διαδικτυακού χάρτη.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΣΤΟ QGIS Desktop 2.18.13	ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΣΤΟ QGIS Desktop 3.4.11
ΤΙΤΛΟΣ	OXI	OXI
ΠΗΓΗ	NAI	NAI
ΥΠΟΒΑΘΡΟ	NAI	OXI
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (Π.Ε. ΜΕΣ/ΑΣ)	NAI	OXI
ΜΟΝΟ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΝΤΙΝΟΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	OXI	NAI
ΥΠΟΜΝΗΜΑ	NAI	NAI
ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	NAI	NAI
ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	NAI	NAI
ΣΩΣΤΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ	OXI	NAI
ΣΩΣΤΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡ/ΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ	NAI	OXI
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	NAI	NAI
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	OXI	OXI
ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ	OXI	NAI

Πίνακας 10 : Σύγκριση διαδικτυακών χαρτών

(Συγγραφέας, 2019)

5.7.5. Τελικός διαδικτυακός χάρτης

Ύστερα από την σύγκριση των δύο προηγούμενων διαδικτυακών χαρτών, τον έλεγχο και τον εντοπισμό των σφαλμάτων, δημιουργήθηκε ο τελικός διαδικτυακός χάρτης (χάρτης 12). Αυτός ο διαδικτυακός χάρτης είναι, κατά το δυνατόν, απαλλαγμένος από σφάλματα. Συγκεκριμένα, προστέθηκε τίτλος και η δυνατότητα υπόδειξης της τοποθεσίας του χρήστη, μέσω του εργαλείου επισήμανσης τοποθεσίας. Το υπόμνημα έχει την δυνατότητα επιλογής και αποεπιλογής των θεματικών επιπέδων, έτσι ώστε ο χρήστης να επιλέγει τις πληροφορίες που επιθυμεί να συνδυάσει. Διατίθεται μπάρα κύλισης προκειμένου να είναι διακριτά όλα τα επίπεδα πληροφορίας στο υπόμνημα. Η εστίαση (zoom in / zoom out) είναι ιδιαίτερα χρήσιμη εφόσον με αυτή μπορεί ο χρήστης να πλησιάσει ή να απομακρυνθεί προς και από ένα θεματικό επίπεδο. Το εργαλείο μέτρησης μηκών και επιφανειών προσδίδει επιπλέον πληροφορίες στο χρήστη. Επίσης, περιλαμβάνει δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας, χωρίς να επεκτείνεται σε όλο το εύρος της, και ιδιαίτερα πληροφορίες για τα δύο καλντερίμια του δυτικού Ταυγέτου. Από τα δεδομένα που βρίσκονται σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας, απεικονίζεται μόνο το μέρος τους που βρίσκεται εντός των δήμων ενδιαφέροντος, οι οποίοι είναι ο Δήμος Καλαμάτας και ο Δήμος Δυτικής Μάνης, στους οποίους ανήκουν τα δύο καλντερίμια, της Βέργας και του Μπίλιοβου, αντίστοιχα. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου ο χρήστης να συνδυάσει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα καλντερίμια, αποκτώντας την εικόνα του τι υπάρχει στην ευρύτερη περιοχή των καλντεριμιών. Οι περιγραφικές πληροφορίες παρουσιάζονται με απλό τρόπο, κατά το σύνολό τους. Τα θεματικά επίπεδα με το φωτογραφικό υλικό των διαδρομών παρουσιάζονται ομαδοποιημένα. Στην μικρότερη εστίαση παρουσιάζονται ως ένα σημείο. Πάνω σε αυτό αναγράφεται ένας αριθμός που υποδηλώνει τον αριθμό των φωτογραφιών που υπάρχουν στη συγκεκριμένη περιοχή. Όσο μεγαλώνει η εστίαση τόσο το σημείο ομαδοποίησης χωρίζεται σε περισσότερα σημεία, μέχρι το μικρότερο επίπεδο της ομαδοποίησης που είναι μία φωτογραφία. Έπειτα, προστέθηκαν τα όρια των γειτονικών περιφερειακών ενοτήτων της Μεσσηνίας και χρωματίστηκε το φόντο με μπλε χρώμα, προκειμένου να υπάρξει ένα υποτυπώδες υπόβαθρο και να μπορεί ο χρήστης να προσανατολιστεί και να κατανοήσει τη θέση στην οποία βρίσκονται τα καλντερίμια, σε σχέση με τον ευρύτερο χώρο. Τέλος, στο κάτω μέρος του διαδικτυακού χάρτη παρουσιάζονται τα στοιχεία που συνδυάστηκαν προκειμένου να δημιουργηθεί.

Όμως, τα δύο βασικά προβλήματα του χάρτη, αφορούν τη μη διαθεσιμότητα σημαντικών πληροφοριών, δεν βρέθηκε τρόπος να αντιμετωπιστούν. Στον διαδικτυακό χάρτη υφίσταται ένα παράθυρο που παρακινεί τον χρήστη σε αναζήτηση πληροφοριών, χωρίς να είναι διαθέσιμη αυτή η λειτουργία. Το φωτογραφικό υλικό των διαδρομών των καλντεριμιών δεν είναι διαθέσιμο. Κανονικά, θα έπρεπε ο χρήστης επιλέγοντας ένα σημείο του θεματικού επιπέδου να εμφανίζεται η εικόνα με την περιγραφική της πληροφορία. Σε αυτήν την περίπτωση, επιλέγοντας ένα σημείο παρουσιάζεται μόνο η περιγραφική πληροφορία. Ειδικά αυτό είναι το βασικότερο ελάττωμα του διαδικτυακού χάρτη.



Χάρτης 12 : Τελικός διαδικτυακός χάρτης

(Συγγραφέας, 2019)

5.7.6. Ολοκλήρωση της εφαρμογής Web GIS

Ο διαδικτυακός χάρτης που δημιουργήθηκε θα πρέπει να είναι προσβάσιμος από όλους τους χρήστες του διαδικτύου. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να ανέβει στο διαδίκτυο μέσω ενός server. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιήθηκε το πρόσθετο (plugin) NextGIS. Πρώτα, δημιουργήθηκε σύνδεση GIS στο Web. Κατά το στάδιο αυτό συμπληρώθηκε η διεύθυνση URL πεδίων και το όνομα που θα χρησιμοποιηθεί. Έπειτα, επιλέγονται τα στοιχεία που είναι επιθυμητό να ανέβουν στο Web ή ολόκληρο το project, που έχει δημιουργηθεί ως εκείνη τη στιγμή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, επιλέχθηκε όλο το project που περιλαμβάνει στοιχεία για όλη την Περιφερειακή Ενότητα Μεσσηνίας, προκειμένου ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να συνδυάσει περισσότερες πληροφορίες για τη θέση των μονοπατιών, σε σχέση με άλλα στοιχεία της ευρύτερης περιοχής, όπως πόλεις, παραλίες κ.ά. Με αυτόν τον τρόπο ο διαδικτυακός χάρτης είναι διαθέσιμος προς όλους τους χρήστες του διαδικτύου και ολοκληρώνεται η εφαρμογή Web GIS (χάρτης 13). Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο σύνδεσμο (link):

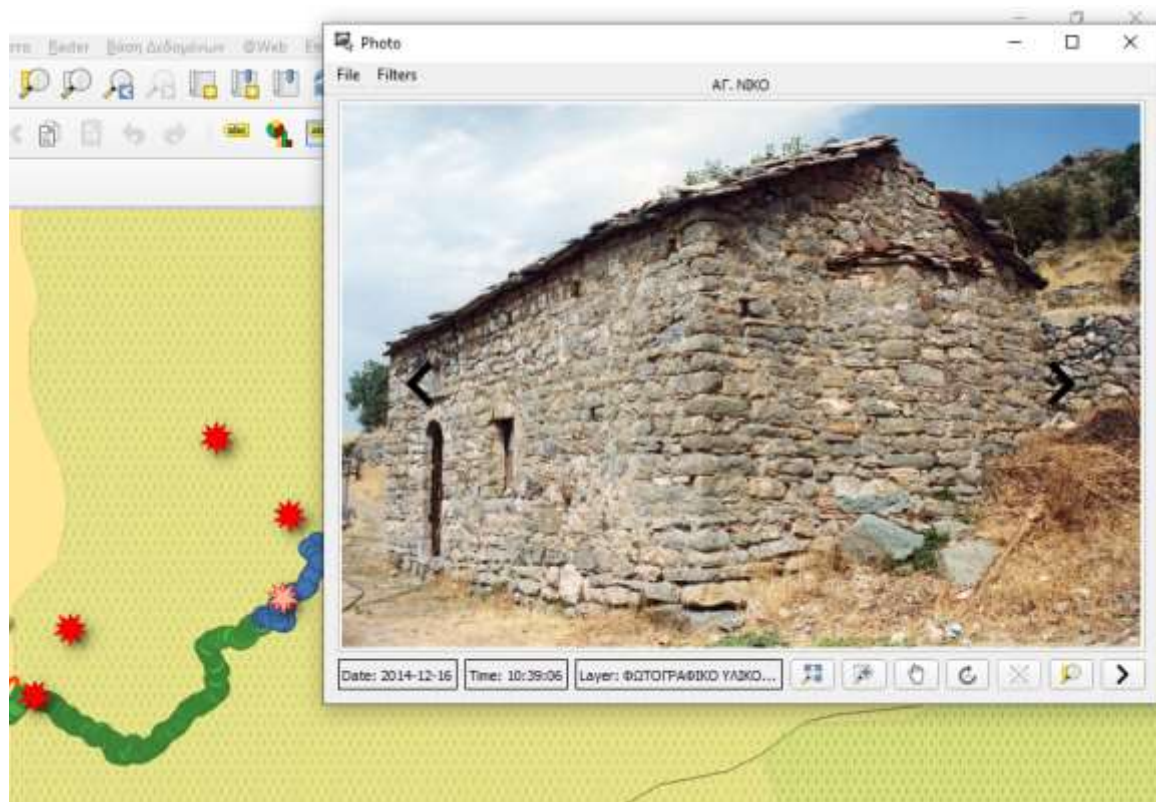
<http://alou.nextgis.com/resource/72/display?panel=layers>

Όπως έχει προαναφερθεί, το βασικό πρόβλημα της εφαρμογής είναι η μη εμφάνιση των εικόνων, παρά μόνο των περιγραφικών χαρακτηριστικών αυτών. Οι εικόνες προσδίδουν οπτικές πληροφορίες για τα καλντερίμια και τα χαρακτηριστικά στοιχεία αυτών, και θα έκαναν πιο ενδιαφέρουσα την εφαρμογή. Όμως δεν ήταν εφικτό να εντοπιστεί ο λόγος για τον οποίο οι εικόνες εμφανίζονται κατά την επιλογή ενός σημείου στο περιβάλλον του QGIS και όχι σε οποιοδήποτε παράγωγο από αυτό. Στις εικόνες 56 και 57 παρουσιάζεται η διαφορά εμφάνισης και μη εμφάνισης μίας εικόνας, στο περιβάλλον του QGIS και στο περιβάλλον της εφαρμογής, αντίστοιχα.



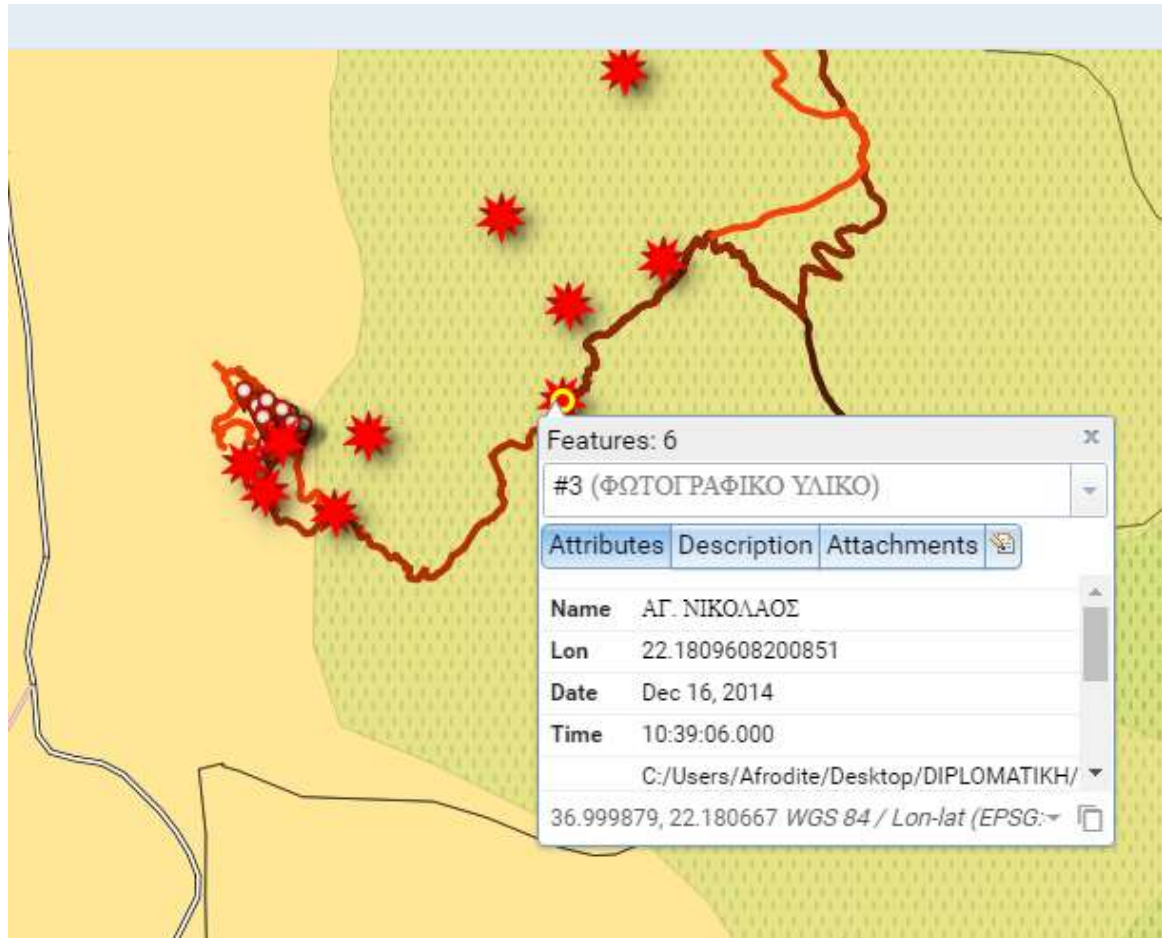
Χάρτης 13 : Η εφαρμογή Web GIS

(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 56 : Η εμφάνιση μίας εικόνας στο περιβάλλον του QGIS

(Συγγραφέας, 2019)



Εικόνα 57 : Η μη εμφάνιση της ίδιας εικόνας στο περιβάλλον της εφαρμογής Web GIS

(Συγγραφέας, 2019)

5.7.7. Δημιουργία Ιστοσελίδας

Προκειμένου να συγκεντρωθούν τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας και να είναι διαθέσιμα προς τους χρήστες του διαδικτύου, και πιο συγκεκριμένα στο κοινό που τρέφει ενδιαφέρον για τα καλντερίμια και γενικότερα για τις πολιτιστικές διαδρομές, δημιουργήθηκε μία ιστοσελίδα. Η ιστοσελίδα δημιουργήθηκε δωρεάν μέσω της wordpress και περιλαμβάνει σύντομες περιγραφές για το θέμα και τα καλντερίμια, την διαδικτυακή εφαρμογή και το σύνδεσμο αυτής, αλλά και τις πηγές και τα τρισδιάστατα μοντέλα τους, στα οποία έχει κάποιος πρόσβαση, μέσω αντίστοιχων συνδέσμων. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι τα τρισδιάστατα μοντέλα, ανέβηκαν ως αρχεία pdf στο προσωπικό google drive του δημιουργού τους και διατέθηκαν σε κοινή χρήση, προκειμένου να είναι διαθέσιμα προς όλους τους χρήστες του διαδικτύου, που θα επισκεφτούν την ιστοσελίδα. Η ιστοσελίδα είναι διαθέσιμη στο σύνδεσμο (link) : <https://kalderimia.wordpress.com/>

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται συνοπτικά τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ανά τα στάδια εκτέλεσής της αλλά και μερικά θέματα και προοπτικές για περαιτέρω εξέλιξη, έρευνα και δράση.

6.1. Συμπεράσματα

Αρχικά, η έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τις δράσεις καταγραφής και ανάδειξης μονοπατιών και άλλων πολιτιστικών διαδρομών ήταν απαραίτητη και ιδιαίτερα βοηθητική. Οι περιπτώσεις που μελετήθηκαν διέθεταν διαδικτυακή εφαρμογή για πανομοιότυπα θέματα με αυτό της παρούσας εργασίας. Έτσι, μελετώντας τις παρατηρήθηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις στον τρόπο δημιουργίας και παρουσίασης των διαδικτυακών εφαρμογών και προέκυψαν νέες σκέψεις και ιδέες για την δημιουργία της παρούσας διαδικτυακής εφαρμογής.

Έπειτα, η συλλογή δεδομένων είναι μια απαιτητική διαδικασία. Πριν την έναρξή της θα πρέπει να έχουν καθοριστεί το περιεχόμενο του τελικού αποτελέσματος και να πραγματοποιηθεί καλή οργάνωση, προκειμένου να συλλεχθούν τα απαραίτητα δεδομένα και πληροφορίες.

Η συμμετοχή και η συνεργασία ανθρώπων που διαθέτουν χρήσιμα στοιχεία, διευκολύνουν την διαδικασία. Οι ιδιωτικές συλλογές επέφεραν πολύ χρήσιμα και σημαντικά δεδομένα. Οι αναλογικοί χάρτες που προμηθεύτηκαν, παρά το γεγονός ότι περιέχουν πολλές πληροφορίες για τα καλντερίμια, δεν αξιοποιήθηκαν. Θα μπορούσαν να έχουν σαρωθεί με μεγάλη ανάλυση, να εισαχθούν στο λογισμικό, να γεωαναφερθούν και να χρησιμοποιηθούν ως υπόβαθρο για την ψηφιοποίηση των καλντεριμιών. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν με τοπογραφικό όργανο, καθώς και οι λήψεις εικόνων, εμπλούτισαν τα δεδομένα. Για παράδειγμα, το τμήμα του καλντεριμιού της Βέργας, Άνω Βέργα - Άγιος Γεώργιος δεν είχε καταγραφεί. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί πως οι επιπλοκές που προέκυψαν στο όργανο και δεν βρέθηκε η καταγραφή του τμήματος του μονοπατιού της Βέργας, Κάτω Βέργα - Άνω Βέργα, ενίσχυσαν την εύστροφη σκέψη για εύρεση άλλων τρόπων απόκτησης αυτών των δεδομένων, χωρίς να επαναληφθεί ο περίπατος, που ήταν ιδιαίτερα δύσκολος και απαιτητικός. Βέβαια, στην περίπτωση που δεν βρισκόταν άλλος τρόπος, θα επαναλαμβανόταν η επίσκεψη σε αυτό. Ακόμα, το διαδίκτυο είναι εξίσου ένας φορέας δεδομένων αρκεί οι πηγές να είναι αξιόπιστες.

Η διαδικασία του πληθοπορισμού (Crowdsourcing) είναι σπουδαία και μπορεί να επιφέρει πολλά θετικά αποτελέσματα. Είναι διαδραστική, παρακινεί τους ανθρώπους να ενεργοποιούνται και να συμμετέχουν, καθώς μέσω αυτής μπορούν να συλλεχθούν πολυάριθμα πρωτογενή δεδομένα, που ένας άνθρωπος δεν μπορεί να τα συλλέξει μόνος. Δυστυχώς το εγχείρημα αυτό απέτυχε, καθώς η φόρμα συμπληρώθηκε μόνο μία φορά. Αυτό πιθανόν οφείλεται στην μη ενημέρωση ή αδιαφορία των ανθρώπων γι' αυτή τη διαδικασία, στην μη επιτυχημένη προώθηση και προβολή από την πλευρά του

δημιουργού ή στην μη ελκυστική μορφή της φόρμας. Παρ' όλα αυτά είναι μια πολύ χρήσιμη διαδικασία και θα πρέπει να γίνει ευρέως γνωστή και να αξιοποιείται περισσότερο και με επιτυχία.

Στη συνέχεια, η επεξεργασία και διαχείριση των δεδομένων είναι το πιο χρονοβόρο στάδιο. Θα πρέπει όλα τα δεδομένα να επεξεργάζονται με προσοχή προκειμένου να μην χαθούν πληροφορίες. Τα διανυσματικά δεδομένα είναι πιο εύκολα διαχειρίσιμα από τα κανονικοποιημένα, όπως επίσης τα πρώτα είναι πολύ μικρότερου μεγέθους από τα δεύτερα. Απαραίτητη ήταν και η επεξεργασία των εικόνων, γιατί δεν διαθέτουν όλες σχετικές συντεταγμένες λήψης, ενώ υπήρχε περιορισμός από το λογισμικό, ότι για να εισαχθούν οι εικόνες θα πρέπει να διαθέτουν συντεταγμένες.

Η δημιουργία των τρισδιάστατων (3D) μοντέλων των δύο πηγών έγινε για την γεωμετρική τεκμηρίωσή τους και την αναπαράστασή τους σε τρισδιάστατη προβολή. Το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στην Κάτω Βέργα είναι μέτριας ανάλυσης, ενώ το τρισδιάστατο μοντέλο της πηγής στα Αλτομιρά είναι υψηλής ανάλυσης. Αξίζει να σημειωθεί πως το τρισδιάστατο μοντέλο της πρώτης πηγής έχει περισσότερα λάθη και κενά από αυτό της δεύτερης, λόγω της έντονης βλάστησης που βρισκόταν επάνω και γύρω στην πηγή. Επίσης, η αρχική σκέψη ήταν να προστεθούν στην διαδικτυακή εφαρμογή αλλά αυτό δεν επετεύχθη. Ακόμα, είχαν ληφθεί και βίντεο, ένα για την κάθε πηγή, προκειμένου να εμπλουτίσουν εξίσου την διαδικτυακή εφαρμογή, όμως ούτε αυτά κατάφεραν να εισαχθούν.

Τέλος, για τη δημιουργία του διαδικτυακού χάρτη χρειάστηκε να γίνουν πρώτα δοκιμές. Συγκεκριμένα, δημιουργήθηκαν δύο διαδικτυακοί χάρτες, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, και το ίδιο λογισμικό αλλά σε διαφορετική έκδοση. Οι χάρτες αυτοί παρατηρήθηκαν, εντοπίστηκαν τα λάθη και συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν στην δημιουργία του τρίτου και τελικού διαδικτυακού χάρτη. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αυτή η διαδικασία ως ανάδραση (feedback), όπου από τα πρώτα αποτελέσματα εντοπίστηκαν λάθη, αξιοποιήθηκαν και οδήγησαν σε νέο αποτέλεσμα απαλλαγμένο από αυτά. Το πρόβλημα των εικόνων που δεν εμφανίζονται στον διαδικτυακό χάρτη δεν μπόρεσε να αντιμετωπιστεί, καθώς δεν εντοπίστηκε ο λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό. Ο διαδικτυακός χάρτης, μέσω ενός server, μπόρεσε να είναι διαθέσιμος σε όλους τους χρήστες του διαδικτύου. Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώθηκε η διαδικτυακή εφαρμογή. Αξίζει να σημειωθεί, πως η δημιουργία της ιστοσελίδας, που περιλαμβάνει όλα τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας, είναι πολύ σημαντική, διότι με αυτόν τον τρόπο αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν, από κάθε ενδιαφερόμενο και χρήστη του διαδικτύου.

6.2. Μελλοντικές Προοπτικές

Η δημιουργία του διαδικτυακού συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών, που εστιάζει στα καλντερίμια της Βέργας και του Μπίλιοβου, είναι μία προσπάθεια για την προστασία, ανάδειξη και εξέλιξη των πολιτιστικών διαδρομών του δυτικού Ταυγέτου. Παρά ταύτα υπάρχουν πολλές μελλοντικές προοπτικές της ίδιας της διαδικτυακής εφαρμογής, αλλά και άλλων τρόπων που μπορούν να συνεισφέρουν στην προστασία και ανάδειξη των πολιτιστικών διαδρομών.

Αρχικά, παρατίθενται οι προτάσεις που αφορούν τις μελλοντικές προοπτικές που υπάρχουν σχετικά με το διαδικτυακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών. Θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί εμπλουτισμός των δεδομένων με τη συλλογή νέων, μέσω της διαδικασίας του πληθοπορισμού. Το κοινό θα πρέπει να ενημερωθεί για το τι είναι ο πληθοπορισμός, πώς λειτουργεί, ποια είναι η χρησιμότητα και η σπουδαιότητά του καθώς και τα πλεονεκτήματά του. Ο πληθοπορισμός είναι μία διαδικασία που ενισχύει το συλλογικό έργο και θα πρέπει να γίνει κατανοητή από το κοινό, προκειμένου να επιτευχθεί και να αξιοποιηθεί με τον καλύτερο τρόπο. Η ενημέρωση του κοινού για τη διαδικασία του πληθοπορισμού μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω σεμιναρίων και εκδηλώσεων.

Επίσης, θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν για τα δύο καλντερίμια, και όχι μόνο. Η χωρική ανάλυση αποτελεί μία διαδικασία δημιουργίας νέων πληροφοριών για ένα σύνολο γεωγραφικών οντοτήτων μέσα από την εξέταση, αξιολόγηση και επεξεργασία στοιχείων μιας γεωγραφικής περιοχής, σύμφωνα με προκαθορισμένα κριτήρια και πρότυπα. Έτσι, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την χωρική ανάλυση των δεδομένων για τα καλντερίμια και την ευρύτερη περιοχή αυτών, μπορούν να αξιοποιηθούν για την παρακολούθηση, προσμέτρηση, πρόβλεψη, ερμηνεία και κατανόηση πολύπλοκων χωρικών φαινομένων, καθώς επίσης να συμβάλουν στην εξαγωγή νέων συμπερασμάτων για την ανάπτυξη και εξέλιξη των πολιτιστικών διαδρομών, αλλά και του τόπου στον οποίο βρίσκονται.

Ακόμα, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, στο οποίο θα αποθηκευτούν όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα γρήγορης άντλησης και ανανέωσης τους, μέσω του σχεδιασμού και του τρόπου ιεράρχησής τους. Το Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων χρησιμοποιεί στερεότυπες μεθόδους δημιουργίας καταλόγων, ανάκτησης και εκτέλεσης ερωτημάτων σχετικών με τα δεδομένα και οργανώνει τα εισερχόμενα δεδομένα με τρόπους χρησιμοποιήσιμους από εξωτερικούς χρήστες.

Συμπληρωματικά, στις μελλοντικές προοπτικές κατατάσσεται η εύρεση λύσης του προβλήματος μη προβολής των εικόνων στην διαδικτυακή εφαρμογή. Εκτός αυτού, θα μπορούσαν να βρεθούν τρόποι να εισαχθούν στην διαδικτυακή εφαρμογή δεδομένα διαφορετικού μορφότυπου, όπως pdf, video κ.ά.

Γενικότερα, θα μπορούσαν να καταγραφούν όλα τα καλντερίμια και μονοπάτια που βρίσκονται στην δυτική πλευρά του Ταυγέτου και να συμπεριληφθούν στο διαδικτυακό γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών που δημιουργήθηκε στην παρούσα εργασία. Η καταγραφή του συνόλου των πολιτιστικών διαδρομών θα οδηγήσει στην οργάνωση ενός δικτύου μονοπατιών, που να μπορεί να επιφέρει την ανάπτυξη πεζοπορικού τουρισμού. Ο πεζοπορικός τουρισμός επιφέρει πολλά οφέλη, στην οικονομία, την κοινωνία αλλά και στο περιβάλλον. Η οικονομία επηρεάζεται εξαιτίας του ποιοτικότερου τουρισμού, της επιμήκυνσης της τουριστικής περιόδου και της αύξησης των θέσεων εργασίας. Όσο αναφορά την κοινωνία, ενδυναμώνεται η επαφή με τον πολιτισμό και προωθείται το ευ ζην ενώ το περιβάλλον αναδεικνύεται και προστατεύεται με μία τέτοια δράση.

Επιπρόσθετα, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν οι πόροι φυσικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος για την ολοκλήρωση βιώσιμης ανάπτυξης της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας. Η ανάπτυξη των διάφορων τομέων στηρίζεται στην αξιοποίηση των σχετικών πόρων με ένα βιώσιμο και αποτελεσματικό τρόπο, με γνώμονα τους σχεδιασμούς και τις επιλογές ανώτερων σχεδιαστικών επιπέδων, όπως το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης και τα Ειδικά και Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Για την επίτευξη του στόχου, θα πρέπει να καθοριστεί αυτός και οι υποστόχοι, να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση και να δομηθούν και να αξιολογηθούν εναλλακτικά σενάρια, καθώς να προταθούν μέτρα πολιτικής.

Τέλος, θα μπορούσαν επιτευχθούν πολλές ενέργειες με κύριο γνώμονα τις πολιτιστικές διαδρομές. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσαν να λάβουν χώρα εργαστήρια (workshops) από τοπικούς συλλόγους και φορείς, για την σημασία και τις ανάγκες προστασίας και ανάδειξής τους. Επίσης, θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί ένα πρόγραμμα με επίκεντρο τα καλντερίμια και τα μονοπάτια και να οριστεί φορέας για τη διαχείρισή του. Θα μπορούσε να οριστεί μία ομάδα υποστήριξης που να ασχολείται εξ' ολοκλήρου με την παρακολούθηση, την συντήρηση και την εξέλιξη των μονοπατιών και των καλντεριμιών. Σημαντική θα ήταν και η προβολή των καλντεριμιών που είναι δυνατόν να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, όπως μέσω έκδοσης φυλλαδίων - οδηγών που να παρουσιάζουν τις πολιτιστικές διαδρομές και τα χαρακτηριστικά τους στοιχεία, καθώς και μέσω διαφήμισης και προώθησης προγραμμάτων εθελοντισμού και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

Αντώνης Καλογήρου (2005). *Περπατώντας στην Ελλάδα. Τα μονοπάτια της Μέσα Μάνης*, Βιβλίο Α', Αρεόπολη - Μάνη, Εκδόσεις ΑΔΟΥΛΩΤΗ ΜΑΝΗ

Γεώργιος Ν. Φώτης (2010). *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, Αθήνα, Εκδόσεις ΓΚΟΒΟΣΤΗ

Ευελπίδου Ν., Αντωνίου Β. (2015). *Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών*, Αθήνα, Εκδόσεις Κάλλιπος [ηλεκτρ. βιβλ.] Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/1044>

Κάβουρας Μ., Δάρρα Α., Κονταξάκη Σ., Τομαή Ε. (2016). *Επιστήμη Γεωγραφικής Πληροφορίας - Αρχές και Τεχνολογίες*, Αθήνα, Εκδόσεις Κάλλιπος [ηλεκτρ. βιβλ.] Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/6392>

Κώστας Ν. Βουγιουκλάκης (1997). *Η Μάνη ανά τους αιώνες. Ιστορία – Λαογραφία - Γεωγραφία - Μυθολογία*, Αθήνα, Εκδόσεις Τροχαλία (1^η έκδοση)

Νικόλαος Καρανικόλας (2007). *Ελεύθερα λογισμικά G.I.S. GRASS και QGIS - Εγχειρίδια χρήσης*, Σέρρες, Τμήμα Εκδόσεων και Βιβλιοθήκης του Τ.Ε.Ι. Σερρών

Πάπυρος - Λαρούς (1963). *Γενική Παγκόσμιος Εγκυκλοπαίδεια*, Τόμος 8^{ος}, Τεύχος 22^ο, Αθήναι, Εταιρία Εγκυκλοπαιδικών Εκδόσεων Ο.Ε.

Πάπυρος - Λαρούς (1963). *Γενική Παγκόσμιος Εγκυκλοπαίδεια*, Τόμος 10^{ος}, Τεύχος 28^ο, Αθήναι, Εταιρία Εγκυκλοπαιδικών Εκδόσεων Ο.Ε.

Σταύρος Γ. Καπετανάκης (1996). *Οι Μαντίνειες της Μάνης*, Αθήνα, Εκδόσεις Γραφικές Τέχνες - ΛΥΧΝΟΣ Ε.Π.Ε. (1^η έκδοση)

Τσούλος Λ., Σκοπελίτη Α., Στάμου Λ. (2015). *Χαρτογραφική σύνθεση και απόδοση σε ψηφιακό περιβάλλον*, Αθήνα, Εκδόσεις Κάλλιπος [ηλεκτρ. βιβλ.] Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2506>

Χρίστος Κ. Κοτσώνης (2011). *Οξω Μάνη*, Αθήνα, Εκδόσεις ΜΙΛΗΤΟΣ

(2008). *Μάνη. Ταξιδιωτικές Διαδρομές*, Τόμος Α, Καρδαμύλη - Λεύκτρου - Μεσσηνίας, Εκδόσεις ΜΑΝΙΑΤΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ (1^η έκδοση)

ΑΡΘΡΑ

Ανδρέας Γεωργόπουλος (2017). *Αποτυπώσεις Μνημείων (Παρουσίαση)*

Βασίλης Αλ. Τριανταφυλλόπουλος. *Crowdsourcing - Πληθοπορισμός (Παρουσίαση)*

Ιωάννης Τζωρτηάκης (2015). *Σημειώσεις για το μάθημα εφαρμογές γεωπληροφορικής στα τεχνικά έργα*

Κ. Τζιμόπουλος, Σ. Τσομπάνογλου, Γ.Ν. Φώτης. *Ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών GIS ως εργαλείο της ανοικτής διακυβέρνησης σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης*

Chryssoula Boutoura, Angeliki Tsorlini. *Designing a map using Open Data coming from different sources. Methodology, problems and solutions concerning the 1:100000 map of Prefecture of Magnisia, Greece*

E. Estelles Arolas & F. Gonzalez Ladron de Guevara (2012). *Towards an integrated crowdsourcing definition*, Journal of Information Science

F. B. Gammelgaard, C. A. Hallin (2018). *Changing the Innovation Game - Crowdsourcing in Incumbent Firms*

Jeff Howe (2006). *The Rise of Crowdsourcing*

Tanja Aitamurto, Karin Hansen, Thomas Ludwig (2018). *Capitalizing Relationships: Modes of Participation in Crowdsourcing*

Tanja Aitamurto (2019). *Crowdsourcing in Journalism*

ΑΡΘΡΑ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ

Ελένη Φουντουλάκη (2019). *Ανιχνεύοντας παλιά μονοπάτια των Χανίων*, Χανιώτικα Νέα, 27 Απριλίου (διαδικτυακή δημοσίευση: <http://www.haniotika-nea.gr/anichnevontas-palia-monopatia-ton-chanion/> τελευταία πρόσβαση 08/2019)

Κωνσταντίνος Α. Μαρκάκης (2016). *Τα καλντερίμια της Βέργας κατά τον απελευθερωτικό αγώνα του 1821*, ΘΑΡΡΟΣ, 03 Απριλίου

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Καλαμπόκης Σωτήριος - Μάριος (2019). *Ανάπτυξη συστήματος πολιτιστικού ενδιαφέροντος για τη νήσο του Αγίου Ευστρατίου*

Καληνυκτάκης Αντώνιος Εμμ. (2015). *Η Συμβολή των Φωτογραμμετρικών Αυτοματισμών στη Γεωμετρική Τεκμηρίωση Μνημείων*

Παυλόπουλος Χρήστος (2016). *Προφίλ και οικονομική δραστηριότητα επιχειρηματικών μονάδων Θεσσαλίας - Προσέγγιση χαρτογράφησης*

Σωτηρίου Βασίλειος (2019). *Ζητήματα σχεδιασμού μονοπατιών. Η περίπτωση των Μετεώρων* (<http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/48878>)

Τασσοπούλου, Μαρία Αντωνίου (2013). *Περιδιαβαίνοντας τον Ασφοντυλίτη: τοπογραφική αποτύπωση και δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τον οικισμό του Ασφοντυλίτη στην Αμοργό* (<http://ikee.lib.auth.gr/record/132522/files/GRI-2013-10988.pdf>)

Χήνου Αριστέα (2018). *Ευρωπαϊκή Πολιτιστική Διαδρομή: Η κοινή μας διαφορετικότητα! Προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς και ευαισθητοποίηση του κοινού. Πρόταση Πολιτιστικής Διαδρομής: «Γενστικά Μονοπάτια της Μεσογείου»*

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ

Εφημερίδα της Κυβέρνησης. *Νόμος υπ' αριθμών 3028, για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.* (ΦΕΚ 153/Α'/28-06-2002)

Εφημερίδα της Κυβέρνησης. *Τεύχος αναγκαστικών απαλλοτριώσεων και πολεοδομικών θεμάτων.* (ΦΕΚ 328/ΑΑΠ/17-09-2013)

Εφημερίδα της Κυβέρνησης. *Τεύχος αναγκαστικών απαλλοτριώσεων και πολεοδομικών θεμάτων.* (ΦΕΚ 185/ΑΑΠ/24-08-2015)

Εφημερίδα της Κυβέρνησης. *Τεύχος αναγκαστικών απαλλοτριώσεων και πολεοδομικών θεμάτων.* (ΦΕΚ 143/ΑΑΠ/09-07-2018)

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Ιστοσελίδα για τη Μάνη (τελευταία πρόσβαση 08/2019):
http://mani-lakonia.blogspot.com/p/blog-page_7.html

Ιστοσελίδα για τη Μάνη (τελευταία πρόσβαση 08/2019):
https://oimaniateseinaipantou.blogspot.com/p/blog-page_7.html

Ιστοσελίδα για τον Πεζοπορικό Χάρτη Μεσσηνίας (τελευταία πρόσβαση 08/2019):
<https://www.eoskal.gr/index.php/xrisima/item/480-pezoporikos-xartis-messinias>

Ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (τελευταία πρόσβαση 08/2019): <http://www.et.gr/>

Ιστοσελίδα για το πρόγραμμα Routes4U project (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
<https://rjp-eu.coe.int/en/web/cultural-routes-and-regional-development/home>

Ιστοσελίδα για την εφαρμογή mapbox (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
<https://www.mapbox.com/>

Ιστοσελίδα για τον οργανισμό American Hiking Society (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
<https://americanhiking.org/>

Ιστοσελίδα για το πρόγραμμα Hiking Project (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
<https://www.hikingproject.com/>

Ιστοσελίδα του Hellaspath (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
<http://www.hellaspath.gr/index.php?p=1>

Ιστοσελίδα για τα Μονοπάτια Ειρήνης - Paths of Peace (τελευταία πρόσβαση 09/2019):
http://www.pathsofpeace.gr/?fbclid=IwAR2APTWbgtCRKVw8rHYEyVYhoQrdb_C0IUwLsloNuG_Xd-Y-58eMq4bs5o0

Ιστοσελίδα για τα Μονοπάτια της Ελλάδας - Paths of Greece (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.pathsofgreece.gr/>

Ιστοσελίδα για την εφαρμογή TopoGuide (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <http://www.topoguide.gr/index.php>

Ιστοσελίδα για την θέαση Ορθοφωτογραφιών του Ελληνικού Κτηματολογίου (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx>

Ιστοσελίδα της Google για αναζήτηση ερευνών (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://scholar.google.com/>

Ιστοσελίδα της Κεντρικής Βιβλιοθήκης Ε.Μ.Π. για αναζήτηση διπλωματικών εργασιών (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/398>

Ιστοσελίδα για αναζήτηση Ελληνικών Ακαδημαϊκών Ηλεκτρονικών Συγγραμμάτων και Βοηθημάτων (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.kallipos.gr/el/>

Ιστοσελίδα για αναζήτηση ερευνητικών άρθρων (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.academia.edu/>

Ιστοσελίδα Ορειβατικού Συλλόγου Καλαμάτας (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.eoskal.gr/sylogos/who-are-we>

Ιστοσελίδα για τον ορισμό του πληθοπορισμού (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://el.wikipedia.org/wiki/Πληθοπορισμός>

Ιστοσελίδα για τη δημιουργία φόρμας Google (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.google.com/forms/about/>

Ιστοσελίδα για τα δημόσια ανοιχτά δεδομένα (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://geodata.gov.gr/>

Ιστοσελίδα για τα διανυσματικά δεδομένα OSM (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://extract.bbbike.org/>

Ιστοσελίδα για τα δεδομένα SRTM (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <http://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>

Ιστοσελίδα για τα Ευρωπαϊκά Μονοπάτια (τελευταία πρόσβαση 09/2019): http://www.topoguide.gr/Long_Trails_Europeantrails.php

Ιστοσελίδα για το E4 στην Κρήτη (τελευταία πρόσβαση 09/2019): http://www.topoguide.gr/european_trail_e4_in_greece_crete.php

Ιστοσελίδα για το QGIS (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.qgis.org/en/site/>

Ιστοσελίδα για πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Γ.Π.Σ. (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://dasarxeio.com/2014/09/21/16254/>

Ιστοσελίδα για Web GIS εφαρμογές (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <http://www.infodim.gr/el/>

Ιστοσελίδα για Web εφαρμογές (τελευταία πρόσβαση 09/2019): <https://www.intelsoft.gr/websites/what-is-web-app>

Ιστοσελίδα για τα επίπεδα κατηγοριοποίησης του Corine (τελευταία πρόσβαση 10/2019): http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/rsens/rs/corine_nomenclature_el.pdf

Ιστοσελίδα για την κατηγοριοποίηση οδικού δικτύου και μονοπατιών (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <https://www.toponavigator.com/ipostirixi/on-line-mathimata/kategoriopoiisi-odikou-diktiou-kai-monopation/>

Ιστοσελίδα για τον προσδιορισμό της θέσης λήψης των εικόνων (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <http://www.easytrailsgps.com/tutorials/how-to-geotag-photos/>

Ιστοσελίδα για τα OpenLayers (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <https://openlayers.org/>

Ιστοσελίδα για το Leaflet (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <https://leafletjs.com/>

Ιστοσελίδα για την Άυλη Πολιτιστική Κληρονομιά της Ελλάδας (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <http://ayla.culture.gr/orismos-apk/>

Ιστοσελίδα για την Σύμβαση για την προστασία της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <http://unescochair.uom.gr/?p=31>

Ιστοσελίδα για τη δημιουργία ιστοσελίδας (τελευταία πρόσβαση 10/2019): <https://wordpress.com>

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Κωνσταντίνος Α. Μαρκάκης (2018). *Η Σέλιτσα του Δυτικού Ταυγέτου : Ιστορία - Μνημεία - Περιβάλλον*, δακτυλογραφημένες σημειώσεις

Κωνσταντίνος Α. Μαρκάκης (2018). *Παραδοσιακά Λιθόστρωτα (Καλντερίμια), Πετράλωνα και Ξερολιθιές στη Βέργα (Σέλιτσα), στην Καλαμάτα*, δακτυλογραφημένες σημειώσεις

ΧΑΡΤΕΣ

(2015). *Μεσσηνία*. Αναλυτικές περιγραφές διαδρομών (Ένθετο του πεζοπορικού χάρτη), Ραφήνα, Εκδόσεις NAKAS ROAD Cartography σε συνεργασία με τον Ορειβατικό Σύλλογο Καλαμάτας

(2015). *Μεσσηνία*. Πεζοπορικός Χάρτης, Κλίμακα 1:120.000, Ραφήνα, Εκδόσεις NAKAS ROAD Cartography σε συνεργασία με τον Ορειβατικό Σύλλογο Καλαμάτας

(2018). *Ταυγέτος, Βόρειος Ταυγέτος*. Περιηγητικός και Πεζοπορικός Χάρτης, Κλίμακα 1:50000, Αθήνα, Εκδόσεις ΑΝΑΒΑΣΗ