



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**Δ.Π.Μ.Σ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας σε διαδικτυακό  
περιβάλλον ως εργαλείο για την τουριστική ανάπτυξη**

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΖΑΚΥΝΘΟΣ**

**Μεταπτυχιακή εργασία**

**της Μαρσέλη Κωνσταντίνας**

**Καθηγητής: κ. Κουτσόπουλος Κώστας**

**Αθήνα, Οκτώβριος 2008**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**Δ.Π.Μ.Σ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας σε διαδικτυακό  
περιβάλλον ως εργαλείο για την τουριστική ανάπτυξη**  
**Εφαρμογή Ζάκυνθος**

**Μεταπτυχιακή εργασία**

**της Μαρσέλη Κωνσταντίνας**

**Καθηγητής: κ. Κουτσόπουλος Κώστας**

Αθήνα, Οκτώβριος 2008

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον υπεύθυνο Καθηγητή κ. Κωστή Κουτσόπουλο για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου με την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Διδάκτορα Θωμά Χατζηχρήστο για τη συνεχή βοήθεια, το ενδιαφέρον, την υπομονή και τις πολύτιμες συμβουλές του, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Οι ευχαριστίες μου απευθύνονται επίσης στον Αρχιτέκτονα Μηχανικό κ. Γαβαλά Παναγιώτη για την πολύτιμη βοήθεια του σχετικά με την εκμάθηση του λογισμικού Sketchup για τη δημιουργία τρισδιάστατων κτιρίων, με σκοπό την εισαγωγή τους στο λογισμικό LVE.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την Εταιρεία Geoinformation A.E για τη διάθεση των απαραίτητων δεδομένων, η οποία ήταν καθοριστική για την ανάδειξη της σημασίας της εικονικής πραγματικότητας για την τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου για την αμέριστη συμπαράσταση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της άσκησης.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΑ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....</b>	<b>4</b>
2.1. Εισαγωγή .....	4
2.2. Διεθνοποίηση Τουρισμού .....	5
2.3. Η ποιοτική ανάπτυξη του τουρισμού και η προστασία του περιβάλλοντος .....	6
2.4. Τουρισμός και Internet .....	9
2.5. Τουρισμός και Διαδικτυακές εφαρμογές των ΓΣΠ.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: WEB GIS ΚΑΙ VIRTUAL REALITY.....</b>	<b>14</b>
3.1. Εισαγωγή .....	14
3.2. Internet και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών .....	15
3.3. Τεχνολογικό πλαίσιο των Web-GIS .....	17
3.4. Βασικά συστατικά μέρη των Web-GIS .....	18
3.4.1. Συστατικά μέρη των Internet – GIS .....	18
3.4.1.1. Client .....	19
3.4.1.2. Web Server και Application Server .....	21
3.4.1.3. Map Server .....	22
3.4.1.4. Data Server.....	22
3.5. Web GIS .....	23
3.5.1. Υπολογιστικό σύστημα και Web-GIS.....	24
3.5.2. Σύστημα αλληλεπίδρασης βασισμένο στο δίκτυο.....	24
3.5.3. Κατανεμημένο και Δυναμικό Σύστημα .....	24
3.5.4. Διαλειτουργικότητα & ανεξαρτησία πλατφόρμας.....	25
3.6. Τρισδιάστατα ΓΣΠ και τεχνικές Μοντελοποίησης.....	26
3.6.1. Τρισδιάστατη Απεικόνιση .....	26
3.6.2. Πλεονεκτήματα τρισδιάστατης απεικόνισης κτιρίων .....	28
3.7. Πανοραμικές Εικόνες .....	29
3.7.1. Φωτορεαλισμός.....	31
3.8. Εικονική Πραγματικότητα και VRML.....	33

3.8.1.	Πλεονεκτήματα VRML.....	35
3.8.2.	Μειονεκτήματα VRML.....	37
3.9.	Συμπεράσματα.....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΓΣΠ.....</b>		<b>40</b>
4.1.	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.).....	40
4.2.	Google Earth.....	41
4.2.1.	Εκδόσεις Google Earth.....	43
4.2.2.	Η Γλώσσα KML.....	45
4.2.3.	Εισαγωγή και Οπτικοποίηση Δεδομένων στο Google Earth.....	46
4.2.4.	Εφαρμογές.....	47
4.2.5.	Περίπτωση μελέτης «Βερολίνο».....	48
4.3.	Microsoft Virtual Earth.....	51
4.3.1.	“Viewer” – Το Σκόπευτρο της Κάμερας.....	54
4.3.2.	Η Γλώσσα GML.....	55
4.3.3.	Περίπτωση μελέτης «Μαϊάμι».....	56
4.4.	Leica Virtual Explorer / TITAN.....	64
4.4.1.	Εισαγωγή.....	64
4.4.2.	Εκδόσεις LVE.....	65
4.4.3.	Δυνατότητες Προγράμματος.....	67
4.5.	Συγκριτική Ανάλυση.....	70
4.5.1.	Συμπεράσματα.....	70
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ Γ.Σ.Π. ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ</b>		
<b>ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΖΑΚΥΝΘΟ.....</b>		<b>72</b>
5.1.	Εισαγωγή.....	72
5.2.	Χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.....	73
5.3.	Δεδομένα.....	75
5.3.1.	Εισαγωγή Γεωγραφικών Δεδομένων.....	78
5.3.2.	Οπτική Σάρωση Γεωγραφικών Δεδομένων.....	78
5.3.3.	Ψηφιοποίηση Γεωγραφικών Δεδομένων.....	79
5.3.4.	Γεωαναφορά Γεωγραφικών Δεδομένων.....	81
5.4.	Δημιουργία Τρισδιάστατης Σκηνής (LVE).....	83
5.4.1.	Εισαγωγή.....	83
5.4.2.	Εισαγωγή Δεδομένων στο λογισμικό.....	83

5.4.3.	Εισαγωγή ψηφιδωτών γεωγραφικών δεδομένων.....	84
5.4.4.	Εισαγωγή αγαπημένων προορισμών.....	86
5.4.5.	Εισαγωγή δυσδιάστατων δεικτών (2d Pointer).....	87
5.4.6.	Τρισδιάστατα Αντικείμενα.....	88
5.4.7.	Εικονική Πραγματικότητα – Virtual Reality.....	89
5.4.8.	Δημιουργία Αρχείου για το Διαδίκτυο.....	91
5.5.	Παρουσίαση στο Διαδίκτυο.....	91
5.6.	Συμπεράσματα.....	98
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>		<b>101</b>
6.1.	Γενικά.....	101
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>		<b>104</b>
Βιβλιογραφία.....		104
Διευθύνσεις στο Διαδίκτυο.....		106

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'

1.	Javascript.....	109
1.1.	Εισαγωγή.....	109
1.2.	Ιστορία της JavaScript και δυνατότητές της γλώσσας.....	109
1.3.	Τρόπος συγγραφής.....	111
1.4.	Κώδικας Interface.....	114
1.4.1.	Αρχείο Index.html.....	114
1.4.2.	Αρχείο style.css.....	122
1.4.3.	Αρχείο Functions.....	124
1.4.4.	Αρχείο grhelp.....	137
1.4.5.	Αρχείο Active_X API.....	169

# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

---

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

<b>Εικόνα 3.1.</b>	Βασικά συστατικά μέρη ενός συστήματος Internet GIS	19
<b>Εικόνα 3.2</b>	Χονγκ Κονγκ, Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους - Περιοχή Pat Sin Leng	26
<b>Εικόνα 3.3</b>	Πανοραμική Εικόνα του San Diego, California	30
<b>Εικόνα 3.4</b>	Πανοραμική Εικόνα, Καραβοστάσης – Φολέγανδρος	31

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

<b>Εικόνα 4.1</b>	Τρισδιάστατη απεικόνιση πόλης	47
<b>Εικόνα 4.2</b>	Κτίριο Hauptbahnhof στο Βερολίνο	49
<b>Εικόνα 4.3</b>	Εφαρμογή <a href="#">Gendarmenmarkt</a> – Βερολίνο	50
<b>Εικόνα 4.4</b>	Προσομοίωση νεφοκάλυψης στην πόλη του Huston των ΗΠΑ	57
<b>Εικόνα 4.5</b>	Παρεχόμενη πληροφορία στο χρήστη σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και γεωγραφική περιοχή	58
<b>Εικόνα 4.6</b>	Θέαση περιοχής από απόσταση	59
<b>Εικόνα 4.7</b>	Θέαση μιας περιοχής σε μικρότερη απόσταση με αποτέλεσμα την εξαφάνιση της νεφοκάλυψης	59
<b>Εικόνα 4.8</b>	Θέαση της νεφοκάλυψης από το έδαφος	60
<b>Εικόνα 4.9</b>	Τρισδιάστατα μοντέλα	60
<b>Εικόνα 4.10</b>	Χρωματική κατηγοριοποίηση περιοχών με βάση την εξάπλωση τοξικής ουσίας	61
<b>Εικόνα 4.11</b>	Περιοχές υψηλού κινδύνου	62

<b>Εικόνα 4.12</b>	Αποτύπωση προσόψεων κτιρίων	63
<b>Εικόνα 4.13</b>	Αποτύπωση λεπτομέρειας φυλλώματος	63
<b>Εικόνα 4.14</b>	Leica Virtual Explorer Workflow	67
<b>Εικόνα 4.15</b>	Δυσδιάστατοι δείκτες για την απόδοση πληροφορίας με συνδυασμό κειμένου και εικόνας	68
<b>Εικόνα 4.16</b>	Μέτρηση απόστασης μεταξύ δύο σημείων (α) ευκλείδεια απόσταση (β) απόσταση που ορίζεται από το ανάγλυφο	68
<b>Εικόνα 4.17</b>	Κατάδειξη περιοχών ενδιαφέροντος (α) χρήση κύκλου (β) χρήση γραμμής	69
 <b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</u></b>		
<b>Εικόνα 5.1</b>	(α) Χάρτης της Νήσου Ζακύνθου, (β) Περιοχή για την οποία έγινε χρήση των φύλλων χάρτη της ΓΥΣ, (γ) Φύλλα χάρτη της ΓΥΣ και αναφορά στη ευρύτερη περιοχή	76
<b>Εικόνα 5.2</b>	DTM σε συνδυασμό με τη Δορυφορική Εικόνα IKONOS	77
<b>Εικόνα 5.3</b>	Κάλυψη Δορυφορικής Εικόνας Landsat και Δορυφορικής Εικόνας IKONOS	78
<b>Εικόνα 5.4</b>	Προσθήκη Δορυφορικών Εικόνων στο λογισμικό	84
<b>Εικόνα 5.5</b>	Προσθήκη Ψηφιακού μοντέλου Εδάφους σε συνδυασμό με τις δορυφορικές εικόνες της περιοχής μελέτης	85
<b>Εικόνα 5.6</b>	Προσθήκη 2d pointer	87
<b>Εικόνα 5.7</b>	Τρισδιάστατα αντικείμενα	88
<b>Εικόνα 5.8</b>	Πλοήγηση με καΐκι	90
<b>Εικόνα 5.9</b>	Πλοήγηση με αυτοκίνητο	90
<b>Εικόνα 5.10</b>	Interface στο οποίο στήθηκε η εφαρμογή για το Δήμο Ελατίων στη Ζάκυνθο	93
<b>Εικόνα 5.11</b>	Εμφάνιση ετικέτας η οποία υποδηλώνει τον τρόπο περιήγησης και αλλαγή της απόχρωσης του εικονιδίου με την επιλογή του	96



<b>Εικόνα 5.12</b>	Αλλαγή της απόχρωσης της γραμματοσειράς με την επιλογή του εργαλείου	96
<b>Εικόνα 5.13</b>	Αλλαγή της απόχρωσης του εικονιδίου και εμφάνιση ετικέτας υπόδειξης σελίδας στην οποία γίνεται σύνδεση στο Διαδίκτυο	97
<b>Εικόνα 5.14</b>	Σελίδα ΕΜΠ στο διαδίκτυο	97

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάδειξη του ρόλου της εικονικής πραγματικότητας σε διαδικτυακό περιβάλλον ως εργαλείο για την τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Από τη στιγμή που το θέμα μας αφορά τον τουρισμό γίνεται μια προσπάθεια μελέτης του συγκεκριμένου κλάδου, της σημασίας του για τη χώρα μας και αναφορά στο ρόλο που διαδραματίζει το διαδίκτυο για την περαιτέρω τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Ο σκοπός της εργασίας επιτυγχάνεται κατά ένα μέρος με τη μελέτη της τεχνολογίας των Web-GIS σε συνδυασμό με την Εικονική Πραγματικότητα και την αποσαφήνιση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που παρέχει η χρήση της. Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στα σημαντικότερα συστήματα Web-GIS που διατίθενται ελεύθερα σε μια προσπάθεια επιλογής του καταλληλότερου για την ανάπτυξη της εφαρμογής για τη Νήσο Ζάκυνθο. Τα συστήματα που μελετώνται είναι το Google Earth, το Microsoft Virtual Earth, καθώς επίσης και το LVE – TITAN τα οποία υποστηρίζουν την εικονική πραγματικότητα. Ύστερα από την σύγκριση των συστημάτων αυτών ακολουθεί η συλλογή όλων των απαραίτητων δεδομένων για την υλοποίηση της εφαρμογής με απώτερο στόχο την ένταξή της σε ένα Interface το οποίο υποστηρίζεται από την Javascript.

Η υλοποίηση της εφαρμογής οδήγησε σε πολύ χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη λειτουργικότητα και τη χρήση τέτοιων συστημάτων ως εργαλεία για την τουριστική ανάπτυξη και γενικά για την ανάπτυξη μιας περιοχής.

## *ABSTRACT*

The main subject of this thesis is to underline the importance of virtual reality in the Web so as to increase the tourism of an area.

As long as the subject of this thesis is relative with tourism, it is being considered the specific area, its value for a country and it is also mentioned the impact of Internet for further tourism development of a specific area.

The target of the current thesis is partly accomplished by the consideration of Web-GIS technology in combination with Virtual Reality and the clarification of its advantages and disadvantages. Also, in this thesis is provided a reference to the most important Web-GIS systems, which are free, so as to appoint the appropriate one for the application of the Zakynthos Island. The Web-GIS systems are Google Earth, Microsoft Virtual Earth and Leica Virtual Explorer – TITAN, which have virtual reality. The next step after the comparison among these systems, is to gather all the appropriate data so as to implement the 3d scene. The main target is to place the 3d scene in an Interface which has Javascript.

The 3d scene implementation shows the functionality of such systems as tools for tourism development and generally for the development of an area.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στόχο της διπλωματικής αυτής εργασίας αποτελεί η αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας για την τουριστική ανάπτυξη, με τη χρήση των υπηρεσιών Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε διαδικτυακό περιβάλλον (Web GIS services).

Η εποχή που διανύουμε διακρίνεται για την ανάπτυξη της τεχνολογίας και των δικτύων με ραγδαίους ρυθμούς. Η ανάπτυξη αυτή σε συνδυασμό με τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες διάχυσης και επεξεργασίας της πληροφορίας, καθιστούν επιτακτική την χρήση των ΓΣΠ και συγκεκριμένα των συστημάτων αυτών που λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο μέσω διαδικτύου.

Τα ΓΣΠ έχουν γίνει ήδη αποδεκτά από το ευρύ κοινό με αποτέλεσμα η προσφορά και η ζήτηση τέτοιων συστημάτων να είναι αυξημένη και σε μεγαλύτερο βαθμό των ΓΣΠ μέσω διαδικτύου. Τα λογισμικά τα οποία αναπτύχθηκαν πάνω στη συγκεκριμένη τεχνολογία (Internet GIS), έχουν ως απώτερο σκοπό την εκπλήρωση ποικίλων αναγκών και απαιτήσεων που ποικίλουν από απλή χαρτογράφηση έως εξειδικευμένα προφίλ χρηστών, καθώς και δια-δραστική λειτουργικότητα του χάρτη. Βέβαια, η επιλογή σε αρκετές περιπτώσεις ενός λογισμικού πρέπει να συνοδεύεται με αντικειμενική κρίση, ώστε να αποτελεί την κατάλληλη λύση για συγκεκριμένη εφαρμογή.

Αρκετά από τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών τα οποία είναι διαθέσιμα στην αγορά, υποστηρίζουν την εικονική πραγματικότητα σε διαδικτυακό περιβάλλον με τη χρήση της VRML. Η VRML είναι μια γλώσσα δημιουργίας εικονικής πραγματικότητας. Πρόκειται για μια γλώσσα για την περιγραφή εικονικών κόσμων που είναι συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο και κατ' επέκταση διασυνδέονται με τον Παγκόσμιο Ιστό, σε μια προσπάθεια τοποθέτησης του χρήστη στο κέντρο του διαδικτύου, προσαρμόζοντας το σύμπαν στις προσδοκίες τους.

Με την παρούσα διείσδυση στην τεχνολογία των Web-GIS σε συνδυασμό με τη VRML, θεωρήθηκε απαραίτητη η αναφορά στην τρισδιάστατη απεικόνιση και στο φωτο-ρεαλισμό, καθώς επίσης και στην εικονική πραγματικότητα

Δεδομένης της όλη κατάστασης θεωρήθηκε επιτακτική η ανάγκη σύνταξης της παρούσας εργασίας με αντικείμενο την ανάπτυξη της τεχνολογίας των Web-GIS και της εικονικής πραγματικότητας σε μια προσπάθεια αποσαφήνισης των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που παρέχει η χρήση της. Επιπλέον, αντικείμενο αποτελεί η αναφορά, ανάλυση και σύγκριση των τριών σημαντικότερων συστημάτων Web-GIS στην αγορά, τα οποία είναι ελεύθερα στους χρήστες. Πρόκειται για το Google Earth, το Microsoft Virtual Earth, καθώς επίσης και το LVE τα οποία υποστηρίζουν την εικονική πραγματικότητα. Η συγκεκριμένη εργασία δεν αρκείται μόνο σε όσα ειπώθηκαν προηγουμένως, αλλά δίνει έμφαση στη χρήση ενός τέτοιου συστήματος όπως είναι το Leica Virtual Explorer (LVE), με σκοπό την αξιοποίηση της τουριστικής πραγματικότητας σε διαδικτυακό περιβάλλον για την τουριστική ανάπτυξη της Ζακύνθου. Συγκεκριμένα αναπτύσσεται μια εφαρμογή για το Δήμο Ελατίων στη Ζάκυνθο, η οποία ενσωματώνεται σε ένα Interface το οποίο βασίζεται στη χρήση εντολών της JavaScript.

Απώτερο στόχο αποτελεί η ενθάρρυνση της χρήσης της τεχνολογίας αυτής στην τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής, δεδομένης της στροφής του ενδιαφέροντος στην εικονική πόλη.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, πραγματοποιήθηκε η δόμηση της εργασίας στα εξής κεφάλαια:

Το *πρώτο κεφάλαιο* το οποίο αποτελεί ένα εισαγωγικό σημείωμα όπου αναλύεται το θέμα, οι λόγοι που οδήγησαν στην σύνταξη της παρούσας εργασίας καθώς επίσης και η προσφορά της εργασίας αυτής.

Στο *δεύτερο κεφάλαιο* γίνεται μια νύξη στο θέμα της άνθησης που παρατηρείται στον τομέα του τουρισμού και στην ανάγκη χρήσης της νέας αυτής τεχνολογίας των Web-GIS.

Στο  *τρίτο κεφάλαιο* γίνεται αναφορά στην εικονική πραγματικότητα και στην τεχνολογία των Web GIS, σε μια προσπάθεια ανάδειξης των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν για την τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Στο *τέταρτο κεφάλαιο* γίνεται μια εισαγωγή στα σημαντικότερα συστήματα Web-GIS στις μέρες μας και οι εφαρμογές οι οποίες καθίστανται δυνατές, με στόχο την εμφάνιση των πλεονεκτημάτων για την τουριστική ανάπτυξη.

Στο *πέμπτο κεφάλαιο* αναπτύσσεται η εφαρμογή. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στους λόγους οι οποίοι οδήγησαν στην επιλογή της συγκεκριμένη περιοχής και του λογισμικού, καθώς επίσης και αναφορά στα βήματα τα οποία οδήγησαν στην υλοποίησή της και στη δημιουργία ενός Interface.

Στο *έκτο και τελευταίο κεφάλαιο* παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την όλη εργασία.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

---

## ΤΑ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

### 2.1. Εισαγωγή

Ο τουρισμός αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια στην οικονομία ενός τόπου. Αυτό εξηγεί το λόγο για τον οποίο πολλά κράτη έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους στην τόνωση του συγκεκριμένου κλάδου.

Η λέξη τουρισμός προέρχεται από τη γαλλική γλώσσα και σημαίνει τη μετακίνηση ανθρώπων από την περιοχή τους σε άλλη. Ο σκοπός της μετακίνησης ποικίλει και αφορά είτε τη ψυχαγωγία και την ενημέρωση για την ιστορία και τον πολιτισμό άλλων περιοχών, είτε ακόμα τη σύναψη συμφωνιών εμπορικού χαρακτήρα. Οι λόγοι για τους οποίους πραγματοποιούνται τουριστικά ταξίδια είναι πολλοί, ωστόσο είναι αποτέλεσμα του καταναλωτικού τρόπου ζωής.

Η τάση αυτή του ανθρώπου να επισκέπτεται νέους τόπους δεν είναι καινούρια. Η επιθυμία προέρχεται από την αρχαία εποχή. Βέβαια, η σύγχρονη έννοια του τουρισμού αναπτύχθηκε κατά τον 18<sup>ο</sup> αιώνα, τον αιώνα που εκδηλώθηκε η βιομηχανική επανάσταση. Στις μέρες μας το τουριστικό ρεύμα είναι ανάλογο με την παραγωγική δύναμη μιας χώρας και κατ' επέκταση την ευημερία του λαού της.<sup>40</sup>

Η Ελλάδα αποτελεί έναν ώριμο τουριστικό προορισμό ο οποίος συνδυάζει τον Ήλιο και τη Θάλασσα. Η τουριστική ανάπτυξη ακολουθεί ένα μοντέλο το οποίο συνδυάζει την κεντρική διοίκηση του τουρισμού με την ταυτόχρονη αποκέντρωση των αρμοδιοτήτων. Κύριο ρόλο επιτελούν το Υπουργείο Ανάπτυξης και η ΕΟΤ από τη μία πλευρά και οι Νομαρχίες από την άλλη.

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό γίνεται μια προσπάθεια συγκερασμού του κεντρικού ρόλου που έχει αναμφισβήτητα το κράτος αλλά και του όλο και δυναμικότερου ρόλου των ΟΤΑ. Κύρια αρμοδιότητα του κράτους στον τομέα της

τουριστικής ανάπτυξης είναι τόσο ο σχεδιασμός, όσο και ο προγραμματισμός της σχετικής πολιτικής. Αντίθετα, ο ρόλος των ΟΤΑ εστιάζεται στην οργάνωση, τη διαχείριση, αλλά και με την προβολή και το σχεδιασμό της τουριστικής ανάπτυξης τόσο σε τοπικό, όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.<sup>4</sup>

## 2.2. Διεθνοποίηση Τουρισμού

Η διεθνοποίηση του τουρισμού ήρθε ως αποτέλεσμα της μεγάλης γεωγραφικής του επέκτασης στις αγορές όχι μόνο των ανεπτυγμένων, αλλά και των αναπτυσσόμενων χωρών από τις προσπάθειες των τουριστικών επιχειρήσεων. Αυτό συνέβη γιατί τέτοιου είδους επιχειρήσεις «επηρεάζουν άμεσα και σε μεγάλο ποσοστό την τουριστική ζήτηση που εκδηλώνεται εποχιακά, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζουν σημαντικά και τη διαμόρφωση συγκεκριμένων προτύπων ανάπτυξης από την πλευρά της προσφοράς».

Ο ρόλος τους στη διεθνή αγορά ενισχύεται όχι μόνο από τη μετατροπή των ταξιδιών σε καθημερινό καταναλωτικό προϊόν, αλλά και από τη συνεχή αύξηση του αριθμού των οργανωμένων από πρακτορεία ταξιδιών.<sup>4</sup> Σε ότι αφορά τον τουρισμό σε παγκόσμιο επίπεδο αναπτύσσεται γρηγορότερα από οποιοδήποτε κλάδο της οικονομίας. Η τουριστική βιομηχανία έχει αλλάξει σε παγκόσμιο επίπεδο τις τελευταίες δεκαετίες. Μεταξύ 1950 και 2000 ο αριθμός των ταξιδιών που αναλογούσαν ανά 100 άτομα αυξήθηκε σε σημαντικό βαθμό. Το 1950, σε παγκόσμιο επίπεδο, αναλογούσε λιγότερο από ένα ταξίδι/100 ανθρώπους αντίθετα με πενήντα χρόνια αργότερα όπου αναλογούσαν 11 ταξίδια/100 ανθρώπους.<sup>40</sup> Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας και τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και συγκεκριμένα τη χρήση του Internet, έχουν δώσει μια νέα ώθηση στη διεθνοποίηση της τουριστικής ανάπτυξης και τη διαμόρφωση νέων δεδομένων στην επιχειρηματική δραστηριότητα.<sup>4</sup>

Το 2006, δύο χρόνια μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των Ολυμπιακών Αγώνων στη χώρα μας, ο τουρισμός πέρασε σε άλλη εποχή. Σύμφωνα με στοιχεία, παρουσιάστηκε αύξηση των αφίξεων άνω του 7% μεταξύ 2004 και 2005, ενώ την επόμενη χρονιά οι αφίξεις αυξήθηκαν κατά 10%.



Αυτά τα στοιχεία αναδεικνύουν τη σημαντική θέση που κατέχει η Ελλάδα στην παγκόσμια κατάταξη της τουριστικής βιομηχανίας, των ταξιδιών, της οικονομίας των επισκεπτών και του ελεύθερου χρόνου. Ο τουρισμός παίζει σημαντικό ρόλο για την πορεία και την εξέλιξη της οικονομίας της χώρας, μια οικονομία που αποτελεί τον καθρέπτη της εικόνας και της θέσης που έχει η Ελλάδα στη διεθνοποιημένη αγορά.

Είναι γεγονός ότι οι προβλέψεις θέλουν το μέλλον του τουρισμού, λαμπρό για την Ελλάδα. Η περίοδος μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες αποδεικνύει ότι η χώρα μας μπήκε σε μια νέα εποχή και αυτό γιατί «επαναπροσδιορίστηκε η θέση της στο διεθνή χάρτη και πλέον συγκαταλέγεται στους πιο ελκυστικούς τουριστικούς προορισμούς».<sup>41</sup>

Ωστόσο η ύπαρξη ενός έντονα ανταγωνιστικού περιβάλλοντος τα τελευταία χρόνια, το οποίο επηρεάζεται από τις δυσμενείς οικονομικές και πολιτικές συνθήκες σε διεθνές επίπεδο, δεν θα πρέπει να σταθούν εμπόδιο στην Ελλάδα η οποία θα αναζητήσει τρόπους δράσης και αντίδρασης προκειμένου να διατηρήσει τη θέση της στο διεθνή τουριστικό χάρτη.<sup>1</sup>

### **2.3. Η ποιοτική ανάπτυξη του τουρισμού και η προστασία του περιβάλλοντος**

Το ενδιαφέρον πολλών φορέων και οργανισμών που στρέφεται προς την τουριστική ανάπτυξη που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, είναι αποτέλεσμα της συνεχούς ανάπτυξης του τουρισμού και των επιπτώσεων που αυτή έχει σε διάφορους τομείς.

Οι διάφοροι φορείς και οργανισμοί που εκδηλώνουν ενδιαφέρον για την ανάπτυξη του τουρισμού, ασχολούνται τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό και τοπικό επίπεδο με την πολιτική και την έρευνα προς αυτήν την κατεύθυνση. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις τέτοιου είδους φορείς και οργανισμοί ασχολούνται ακόμα και με τον προγραμματισμό και τη διαχείριση της τουριστικής ανάπτυξης.

Σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, ανάλογο ενδιαφέρον είναι εμφανές από την πλευρά νέων επαγγελματιών και επιχειρηματιών σε τουριστικές περιοχές, αλλά και

νέων που ασχολούνται με την πολιτική. Ήδη από το 1980 που είναι ορατό το ενδιαφέρον αυτό, βαρύνουσα σημασία έχει αποκτήσει και το θέμα της διαχείρισης των επιπτώσεων από μια τέτοια ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο, αλλά όχι μόνο.

Αυτό συμβαίνει γιατί η ανάπτυξη του τουρισμού επηρεάζει όχι μόνο την οικονομία, αλλά έχει εμφανείς επιπτώσεις στην κοινωνία αλλά και στο περιβάλλον.<sup>4</sup>

Η ποιοτική ανάπτυξη του τουρισμού είναι καθοριστική για την οικονομική ευημερία μιας περιοχής, όπως και για την προστασία του περιβάλλοντος από ανεξέλεγκτες προσπάθειες τουριστικών επιχειρήσεων με στόχο το κέρδος, μη λαμβάνοντας υπόψη τις τραγικές για το περιβάλλον συνέπειες.

Σε προηγούμενη παράγραφο γίνεται αναφορά στο τουριστικό ρεύμα και στη σχέση του με το επίπεδο ευημερίας αλλά και την παραγωγική δύναμη μιας χώρας. Συγκεκριμένα, το τουριστικό ρεύμα αυξάνεται όσο αυξάνεται η παραγωγική δύναμη μιας χώρας, και ο κόσμος ζει με ευημερία, ακολουθώντας έναν καταναλωτικό τρόπο ζωής.

Ο τουρισμός οφείλει να είναι ποιοτικός. Για να είναι κάτι τέτοιο δυνατό θα πρέπει να εξασφαλίζονται ορισμένες προϋποθέσεις. Η διαφήμιση είναι η πρώτη και απαραίτητη προϋπόθεση, η οποία αφορά στην προβολή της χώρας στο εξωτερικό με διαφημιστικές καμπάνιες. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ο ρόλος του Διαδικτύου ως μέσο προώθησης και προβολής της τουριστικής βιομηχανίας της χώρας μας. Επίσης, η καθαριότητα είναι ένας ακόμα παράγοντας που καθιστά ποιοτικό τον τουρισμό. Αφορά στην καθαριότητα τόσο των δημόσιων χώρων, των ξενοδοχείων, όσο και των ακτών και θαλασσών. Απαραίτητη κρίνεται και η οργάνωση στις μετακινήσεις των τουριστών, στην ξενάγηση, καθώς και στα ξενοδοχειακά συγκροτήματα, ώστε να εκλείπουν τα παράπονα. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που πρέπει να προσέξει μια χώρα ή ένα τόπος είναι η κατάλληλη εκμετάλλευση του φυσικού περιβάλλοντος, των ιστορικών τόπων και των τεχνητών δημιουργιών. Η ποιότητα του τουρισμού κρίνεται και από τις παροχές άλλων υπηρεσιών στους τουρίστες, όπως η ιατρική περίθαλψη, αλλά και η ευκολία σε τραπεζικές συναλλαγές κ.ά.<sup>4</sup>

Το κλίμα της Μεσογείου σε συνδυασμό με τις πανέμορφες ακτογραμμές και σε πολλές περιπτώσεις τις χρυσές ακτές της, την πλούσια ιστορία αλλά και την

ποικιλία πολιτισμών της, αποτελεί ένα θαυμάσιο πόλο έλξης για μεγάλο αριθμό τουριστών σε ολόκληρο τον κόσμο. Συγκεκριμένα, το ένα τρίτο των τουριστών παγκοσμίως επιλέγουν κάποια Μεσογειακή χώρα ως τουριστικό προορισμό.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η τουριστική βιομηχανία αποτελεί μια από τις σημαντικές πηγές εισοδήματος για μεγάλο αριθμό μεσογειακών χωρών. Ο κλάδος αυτός συμβάλει στην συντήρηση μικρών κοινοτήτων των παράκτιων περιοχών και νησιών με την εξασφάλιση εισοδήματος μακριά από τα αστικά κέντρα των ηπειρωτικών πόλεων. Γίνεται φανερό ότι τα οικονομικά οφέλη από την τουριστική βιομηχανία είναι μεγάλα κυρίως για τη χώρα μας.<sup>42</sup>

Η Ελλάδα πλεονεκτεί συγκριτικά με άλλες χώρες λόγω της ύπαρξης μεγάλου αριθμού νησιών. Τα νησιά αποτελούν ειδική περίπτωση τουριστικών προορισμών. Όσο πιο μικρό είναι ένα νησί τόσο πιο σημαντικό είναι λόγω των περιορισμένων φυσικών πόρων και των ελάχιστων δυνατοτήτων για την ανάπτυξή τους.<sup>4</sup> Αυτό που θα πρέπει να προσέξει η χώρα μας για την τόνωση του τουρισμού, είναι το ενδιαφέρον για τους επισκέπτες-τουρίστες, η εξυπηρέτηση και όχι η εκμετάλλευσή τους, καθώς επίσης και η ευγένεια στην συμπεριφορά απέναντί τους.<sup>40</sup>

Ο μεγάλος αριθμός νησιών κάνει ορατό το πρόβλημα με το δίκτυο μεταφορών και επικοινωνιών, κάτι το οποίο δρα σαν ανασταλτικός παράγοντας για τον τουρισμό και την ανάπτυξή του σε νησιωτικές περιοχές αποκομμένες από την ηπειρωτική χώρα. Σε προηγούμενη παράγραφο τονίσαμε τη σημαντικότητα της ευκολίας μετακινήσεων για την ποιοτική αναβάθμιση του τουρισμού. Η τουριστική ανάπτυξη δεν επηρεάζεται όμως μόνο από το δίκτυο μεταφορών και επικοινωνιών αλλά και από τα διάφορα προβλήματα στις υποδομές και στην ποιότητα ζωής.<sup>4</sup>

Η ραγδαία ανάπτυξη και κατασκευή υποδομών μεταφορών ενθαρρύνεται ολοένα και περισσότερο από τις κυβερνήσεις των παράκτιων χωρών της Μεσογείου. Σκοπός είναι η ενίσχυση της προσέλευσης των τουριστών που έχουν σαν προορισμό τις χώρες αυτές. Όμως τα αποτελέσματα είναι δραματικά για τη Μεσόγειο.<sup>41</sup> Επειδή τα οφέλη είναι αρκετά, λίγοι κατανοούν τις βλαβερές συνέπειες που υπάρχουν. Έχει γίνει αποδεκτό πως ο τουρισμός βοηθά στην ανανέωση του οργανισμού, ωστόσο δημιουργεί προβλήματα τόσο στο ήθος, όσο και στο χαρακτήρα. Η έλλειψη καλλιεργημένων ατόμων δημιουργεί προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται με την απουσία επαφής με την πολιτιστική κληρονομιά στο όνομα του

εκμοντερνισμού. Η ύπαρξη ποσοτικού, παρά ποιοτικού τουρισμού, οδηγεί σε αύξηση της ροής συναλλάγματος, ωστόσο αναπτύσσει ένα πνεύμα δυσπιστίας στους κατοίκους.

Όμως παρά τα οικονομικά οφέλη για τις μικρές κοινότητες των παράκτιων χωρών της Μεσογείου συμπεριλαμβανομένου και της χώρας μας, η άναρχη ανάπτυξη που παρατηρείται με ελλιπή μέτρα προστασίας του παράκτιου και θαλάσσιου περιβάλλοντος, οδηγεί στη σταδιακή υποβάθμισή του με σοβαρά προβλήματα διάβρωσης και ρύπανσης. Συνήθως ο τουρισμός συγκεντρώνεται σε περιοχές φυσικής ομορφιάς. Το γεγονός αυτό θέτει σε κίνδυνο το φυσικό περιβάλλον κάποιων μεσογειακών ειδών, όπως είναι η θαλάσσια χελώνα και η μεσογειακή φώκια, δύο είδη τα οποία αποτελούνται με εξαφάνιση.<sup>40</sup>

## 2.4. Τουρισμός και Internet

Ένας τουριστικός δικτυακός τόπος θα μπορούσε να συμβάλλει όχι μόνο στην επιτυχή παρουσίαση της καλύτερης δυνατής εικόνας στον ηλεκτρονικό επισκέπτη, αλλά και στην απάντηση του μεγαλύτερου αριθμού από τα πιθανά ερωτήματα που ίσως έχει. Επίσης, προσφέρει απαντήσεις σε θέματα που σχετίζονται με την κάλυψη των αναγκών του μέσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών δυνατοτήτων που εμφανίζονται στο χώρο της πληροφορικής σε συνδυασμό με την επιστήμη των ΓΣΠ.

Στις μέρες μας, η συνεχής και αλματώδης πρόοδος της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τη χρήση του διαδικτύου, κάνουν ορατές νέες ευκαιρίες για την τόνωση και την προώθηση του τουρισμού στη χώρα μας. Η πρόοδος αυτή τονίζει ταυτόχρονα την αναγκαιότητα για χρήση αποδοτικότερων και εξυπνότερων μεθόδων προσέλκυσης τουριστών, καθώς επίσης και τη διατήρηση της επιθυμίας τους για πραγματοποίηση διακοπών στην Ελλάδα.

Τόσο τώρα όσο και στο παρελθόν, ήταν ορατή η απειλή για τον τουρισμό της χώρας μας, ως αποτέλεσμα των γεωπολιτικών κρίσεων στην ευρύτερη περιοχή που σε συνδυασμό με τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες, ενείχε σοβαρούς κινδύνους. Η ερήμωση των νησιών, τα οποία βασίζονται στο συνάλλαγμα των ξένων επισκεπτών κατά κύριο λόγο, ήταν ένας από τους κινδύνους αυτούς.

Η παγκόσμια εξάπλωση το διαδικτύου και η σημασία της για τις τουριστικές αγορές προσφέρει σημαντική υπηρεσία στην αντιμετώπιση των κινδύνων που αναφέρονται παραπάνω. Το διαδίκτυο αποτελεί πλέον ένα από τα ισχυρότερα μέσα ενημέρωσης και διακίνησης πληροφοριών. Επομένως η αξιοποίησή του κρίνεται απαραίτητη για την προώθηση του τουρισμού.

Η τουριστική βιομηχανία αποτελεί ένα προσοδοφόρο μέσο με τεράστια σημασία για τις αναπτυσσόμενες κυρίως χώρες, και η στρατηγική χρήση του διαδικτύου συμβάλει στην τόνωση της τουριστικής τους αγοράς.<sup>43</sup>

Σύμφωνα με στοιχεία του 2006 ο τουρισμός αποτελούσε έναν από τους ουσιαστικότερους και σημαντικότερους τομείς της οικονομίας, ο οποίος παρουσίαζε ταχύτερη ανάπτυξη. Τα οικονομικά στοιχεία για το έτος 2006 είναι ο αδιάψευστος μάρτυρας που δείχνει ότι το 16% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος αντιστοιχούσε στον τομέα αυτό. Το ποσοστό της επιτυχίας είναι μεγάλο αν αναλογιστεί κανείς ότι το ποσοστό συμμετοχής του τουρισμού στην οικονομία της χώρας μας ήταν πολλαπλάσιο και συγκεκριμένα διπλάσιο από εκείνο του τουρισμού σε διεθνές επίπεδο στο σύνολο της παγκόσμιας οικονομίας.<sup>41</sup>

Ωστόσο, στοιχεία από τη διεθνή ακαδημαϊκή βιβλιοθήκη και στατιστικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από τη Eurostat, αποδεικνύουν την αργή διείσδυση του Διαδικτύου στην καθημερινότητα των πολιτών της χώρας μας. Παρά τα όποια προβλήματα που σχετίζονται με την αφομοίωση του Διαδικτύου από τις ελληνικές επιχειρήσεις, τα στοιχεία κάνουν εμφανή την αρκετά μεγάλη εκπροσώπηση της εγχώριας τουριστικής βιομηχανίας.

Αυτό οφείλεται κυρίως στη διαφήμιση τουριστικών προορισμών από ξένες κυρίως τουριστικές επιχειρήσεις και κατά δεύτερο λόγο στην ευρεία διάδοση της χρήσης του Διαδικτύου από τις χώρες που αποτελούν τις πηγές των τουριστικών ροών προς τη χώρας μας.<sup>44</sup>

Πλέον, το διαδίκτυο αποτελεί το βασικό μέσο προβολής και προώθησης της παγκόσμιας τουριστικής βιομηχανίας. Τα στοιχεία της Eurostat είναι ενδεικτικά της κατάστασης που επικρατεί. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, το 27% των ατόμων ηλικίας μεταξύ 25 και 54 ετών και το 26% ατόμων νεότερης ηλικίας κάνουν χρήση του διαδικτύου για αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με τις διακοπές τους.<sup>44</sup>

Σύμφωνα με την αναφορά Ηλεκτρονικού Εμπορίου και Ανάπτυξης του 2001 (<http://www.unctad.org/en/docs/ecdr01ove.en.pdf>) που δημοσιεύτηκε από το Συμβούλιο περί Εμπορίου και Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, τονίζεται η υπέρμετρη αύξηση στη χρήση του διαδικτύου στις αναπτυσσόμενες χώρες, με επίκεντρο της Ευρώπη και τις ΗΠΑ, για την αγορά προϊόντων που αφορούν τον τουρισμό.

Σε ότι αφορά την άποψη των καταναλωτών για τις online υπηρεσίες, σε έρευνα που διεξάχθηκε σε 1351 ταξιδιώτες αναψυχής και 1200 εργαζόμενους ταξιδιώτες το 2002, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 65% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι οι δικτυακοί τόποι ηλεκτρονικού τουρισμού παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες συγκριτικά με τους ταξιδιωτικούς πράκτορες. Επιπρόσθετα, το 39% των ταξιδιωτών αναψυχής θεωρούν ότι το διαδίκτυο είναι ευκολότερο και ταχύτερο στη χρήση σε αντίθεση με την επαφή με κάποιον ταξιδιωτικό πράκτορα.

Όλα τα παραπάνω αποδεικνύουν την αλματώδη ανάπτυξη των ιστοσελίδων ηλεκτρονικού τουρισμού τα τελευταία χρόνια. Παράλληλα διαφαίνεται η βελτίωση του τρόπου αλληλεπίδρασης με τον πελάτη καθώς εμπλουτίστηκε το περιεχόμενο των ιστοσελίδων με αποτέλεσμα να επιτρέπουν σε μεγαλύτερο αριθμό ατόμων την προτίμηση τους παρά κάποιο ταξιδιωτικό πρακτορείο.

Στην αναφορά αυτή διαφαίνεται ότι το διαδίκτυο είναι το καλύτερο μέσο για την εύρεση των φθηνότερων τιμών. Παράλληλα, υπάρχει ένα κλίμα το οποίο ευνοεί εκπτώτικες προσφορές στον τομέα του ηλεκτρονικού τουρισμού.

Σε ότι αφορά τα ελληνικά δεδομένα, παρατηρείται μια εξέλιξη του ανταγωνισμού στον Ελληνικό Τουρισμό, η οποία ωθείται από την τεχνολογική πρόοδο. Την πρόοδο αυτή εκμεταλλεύεται ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός επιχειρήσεων οι οποίες στρέφονται στην προώθηση των υπηρεσιών που παρέχουν μέσω του διαδικτύου, με τα αποτελέσματα να είναι ορατά σε μεγάλο αριθμό από αυτές. Αυτό οδηγεί αυξημένο αριθμό επιχειρήσεων στην εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία, με αποτέλεσμα την αντιμετώπιση του ανταγωνισμού που ενυπάρχει.

Βασικό ζητούμενο των νέων εξελίξεων είναι η ύπαρξη ποιότητας στις προσφερόμενες δυνατότητες, για την οποία έχει γίνει λόγος προηγουμένως. Η ύπαρξη διαδικτυακής παρουσίας από μόνη της, αποτελεί την πύλη προς τον τουρισμό της

«επόμενης μέρα», όπως λέγεται. Αυτό σημαίνει πως οι ταξιδιωτικοί προορισμοί, καθώς και οι υπηρεσίες που προσφέρονται θα πρέπει να είναι ανταγωνιστικές σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα πλεονεκτήματα του online τουρισμού είναι αρκετά σε αντίθεση με αυτά που προσφέρει ο παραδοσιακός τουρισμός. Στην πραγματικότητα πρόκειται για μια δραστηριότητα πραγματικού χρόνου, όπου η πληροφορία ανανεώνεται αλλά και παρέχεται με ηλεκτρονικό τρόπο, χωρίς να υπάρχει εξάρτηση από τον τόπο και την χρονική στιγμή που αυτό συμβαίνει. Επιπρόσθετα, το γεγονός ότι οι συναλλαγές πλέον γίνονται online οδηγούν σε χαμηλότερο κόστος, αλλά και στην δυνατότητα πραγματοποίησής τους χωρίς να απαιτείται η μετάβαση σε ξεχωριστό φυσικό χώρο, όπως γίνεται με τις παραδοσιακές μεθόδους.

Η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας διευκόλυνε όχι μόνο την απόφαση για ταξίδια, αλλά έδωσε και τη δυνατότητα σύγκρισης και επιλογής περισσότερων τουριστικών προορισμών. Ένα ακόμα στοιχείο στο οποίο ο online τουρισμός πλεονεκτεί έναντι του παραδοσιακού, είναι οι δυνατότητες που προσφέρει σε έναν τόπο – χώρα για διαφήμιση ανά τον κόσμο. Αυτό συμβαίνει γιατί πλέον όλο και μεγαλύτερος αριθμός ανθρώπων συμβαδίζει με την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και της χρήσης του Internet, με αποτέλεσμα την αυξημένη χρήση δικτυακών τουριστικών πληροφοριακών συστημάτων για την οργάνωση των ταξιδιών τους. Το γεγονός ότι πλέον επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα γνωστοποίησης των προϊόντων τους σε ένα ολοένα και αυξανόμενο αριθμό πελατών οι οποίοι προέρχονται από διάφορες χώρες του εξωτερικού, βασίζεται στο ότι αποτελεί μια φθηνή λύση, αναλογικά με τις υπηρεσίες που προσφέρει. Παράλληλα, το διαδίκτυο προφέρει τη δυνατότητα όχι μόνο δυναμικής αλλά και συνεχής ενημέρωσης των πληροφοριών που παρέχονται σε αυτό.

Το διαδίκτυο αποτελεί το μέσο προώθησης και διαφήμισης τουριστικών προϊόντων. Η φύση της επικοινωνίας που προσφέρει μεταξύ πελάτη και επιχειρηματία τονίζουν τη χρησιμότητα της αξιοποίησης του διαδικτύου ως μέσο προώθησης και διαφήμισης προσφερόμενων υπηρεσιών. Η παροχή των πληροφοριών γίνεται καθ' όλη της διάρκεια του 24-ώρου, και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο θεωρείται ένα κανάλι εύκολης, γρήγορης και άμεσης επικοινωνίας. Η στενή επαφή

που δημιουργείται μεταξύ εταιρίας και πελάτη αυξάνει ταυτόχρονα το βαθμό ικανοποίησης και εξυπηρέτησής του.

Όλα τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός ατόμων και επιχειρηματιών εμπλέκονται ενεργά με το διαδίκτυο. Το γεγονός ότι αποτελεί ένα μέσο επικοινωνίας που εξελίσσεται ραγδαία, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση του διαδικτύου αποτελεί αναγκαίο αλλά και σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη των σύγχρονων επιχειρήσεων και συγκεκριμένα αυτών που ασχολούνται με τον κλάδο του τουρισμού.<sup>43</sup>

## 2.5. Τουρισμός και Διαδικτυακές εφαρμογές των ΓΣΠ

Γίνεται πλέον κατανοητό ότι το Διαδίκτυο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην τουριστική βιομηχανία μιας χώρας και στη θέση της στην παγκόσμια κατάταξη. Αποτελεί το πλέον κατάλληλο μέσο για την προώθηση και την προβολή των ιδιαιτεροτήτων μιας περιοχής και ένα από τα ισχυρότερα μέσα ενημέρωσης και διακίνησης πληροφοριών. Επομένως η αξιοποίησή του κρίνεται απαραίτητη για την προώθηση του τουρισμού σε συνδυασμό με την επιστήμη των ΓΣΠ.<sup>43</sup>

Ο συνδυασμός του Internet με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών δημιούργησε τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών, σε ότι αφορά τη διανομή της χωρικής πληροφορίας στο χρήστη. Η δυναμική αυτή εξέλιξη είχε ως αποτέλεσμα τη διεύρυνση των συστημάτων αυτών σε νέα πεδία και εφαρμογές, οδηγώντας στη διαμόρφωση μιας νέας τεχνολογίας, η οποία είναι γνωστή με τον όρο Web-GIS.

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μέσω διαδικτύου (Internet GIS) έχουν γίνει αποδεκτά σε ένα ευρύ περιβάλλον χρηστών χωρικών δεδομένων. Τα λογισμικά τα οποία βασίζονται στη συγκεκριμένη τεχνολογία, έχουν ως απώτερο σκοπό την εκπλήρωση ποικίλων αναγκών και απαιτήσεων, συμπεριλαμβανομένου της χρήσης τους ως εργαλεία για την τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής. Στο επόμενο κεφάλαιο θα δούμε τη χρήση της τεχνολογίας των Web GIS και τα πλεονεκτήματα που αυτή θα απέφερε στον κλάδο του τουρισμού.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

---

## WEB GIS ΚΑΙ VIRTUAL REALITY

### 3.1. Εισαγωγή

Η χρήση του Internet παρουσίασε αύξηση το Δεκέμβριο του 1990 όταν επινοήθηκε η έννοια του παγκόσμιου ιστού, του λεγόμενου “World Wide Web”, από τον Tim Berners-Lee. Σε διάστημα πέντε ετών από την παρουσία του, παρατηρήθηκε ότι αποτελεί κυρίαρχη δύναμη στις παγκόσμιες επικοινωνίες.<sup>18</sup> Ο συνδυασμός του Internet με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών δημιούργησε τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών, σε ότι αφορά τη διανομή της χωρικής πληροφορίας στο χρήστη. Αυτή η δυναμική εξέλιξη είχε ως αποτέλεσμα τη διεξόδου των συστημάτων αυτών σε νέα πεδία και εφαρμογές και στη διαμόρφωση μιας νέας τεχνολογίας, η οποία είναι γνωστή με τον όρο Web-Gis.

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών μέσω διαδικτύου (Internet GIS) έχουν γίνει αποδεκτά όχι μόνο σε κυβερνητικούς και εκπαιδευτικούς οργανισμούς, αλλά και σε παραγωγούς και χρήστες χωρικών δεδομένων. Τα λογισμικά τα οποία αναπτύχθηκαν πάνω στη συγκεκριμένη τεχνολογία, έχουν ως απώτερο σκοπό την εκπλήρωση ποικίλων αναγκών και απαιτήσεων που ποικίλουν από απλή χαρτογράφηση έως εξειδικευμένα προφίλ χρηστών, καθώς και διαδραστική λειτουργικότητα του χάρτη.

Για την επίτευξη ενός επιτυχημένου συστήματος GIS απαιτείται ένα ολοκληρωμένο σχέδιο του όλου συστήματος, με σκοπό την αποφυγή πρόχειρων τεχνολογικών λύσεων, ενώ τα συστήματα των εξυπηρετητών πληροφορίας πρέπει να είναι ανεξάρτητα, αξιόπιστα, ευέλικτα, ασφαλή αλλά και διαρκή.

Από την άλλη πλευρά, η VRML είναι μια γλώσσα δημιουργίας εικονικής πραγματικότητας. Πρόκειται για μια γλώσσα για την περιγραφή εικονικών κόσμων που είναι συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο και κατ' επέκταση διασυνδέονται με τον

Παγκόσμιο Ιστό. Η VRML θα μπορούσε να γίνει η επίσημη γλώσσα για αλληλεπιδράσεις εικονικών κόσμων μέσα στον Παγκόσμιο Ιστό.<sup>45</sup>

Πρόκειται για μια προσπάθεια τοποθέτησης του χρήστη στο κέντρο του διαδικτύου, προσαρμόζοντας το σύμπαν στις προσδοκίες του. Η γλώσσα αυτή αποτελεί μια διεπαφή, η οποία συνδέεται με όλες τις αισθήσεις, όντας σχεδιασμένη για συμμετοχή σε πολλαπλούς εικονικούς κόσμους.

### **3.2. Internet και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών**

Το Internet θεωρείται πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας. Η υπηρεσία αυτή αποτελεί ένα ισχυρό μέσο με το οποίο οι άνθρωποι έχουν πρόσβαση, ανταλλάσσουν αλλά και διαχειρίζονται πληροφορίες.

Πολλές εφαρμογές σε ποικίλους τομείς έχουν αναπτυχθεί μέσω του Internet (Plewe, 1997), τη στιγμή που οι υπηρεσίες του διαδικτύου έχουν μεταβάλει τον τρόπο στον οποίο ο χρήστης έχει πρόσβαση, μοιράζεται και διαχειρίζεται δεδομένα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Μέσω του διαδικτύου, οι χρήστες έχουν πρόσβαση αλλά και τη δυνατότητα απόκτησης γεωγραφικών δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Αυτός είναι άλλωστε ο λόγος δημιουργίας πολλών βιβλιοθηκών και ευρετηρίων γεωγραφικών και μη γεωγραφικών πληροφοριών.

Το διαδίκτυο αποτελεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα το οποίο συνδέει πολυάριθμα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, δημιουργώντας ένα υπερδίκτυακό πλαίσιο. Τα αναπτυσσόμενα στο διαδίκτυο ΓΣΠ, αποτελούν μια περιοχή έρευνας και εφαρμογής που κάνουν χρήση του Internet και άλλων υπερδίκτυακών συστημάτων, για την εξυπηρέτηση της πρόσβασης, της επεξεργασίας και της διάδοσης των γεωγραφικών πληροφοριών καθώς και της γνώσης της χωρικής ανάλυσης.

Η ευρεία και γοργή ανάπτυξη του διαδικτύου επηρεάζει τα ΓΣΠ σε τρεις περιοχές:

- Στην πρόσβαση των δεδομένων GIS
- Στη διάδοση των χωρικών πληροφοριών
- Στη μοντελοποίηση – επεξεργασία των ΓΣΠ

Η πρόσβαση και η μεταφορά γεωγραφικών δεδομένων μέσω διαδικτύου είναι το πρώτο βήμα στην υλοποίηση ενός αληθινά χρήσιμου συστήματος GIS. Η δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, επιτρέπει στους χρήστες που έχουν άδειες χρήσης εμπορικών πακέτων GIS, να μεταφέρουν και να επεξεργάζονται δεδομένα μέσω του διαδικτύου. Πρόκειται για μια αρκετά ικανοποιητική μέθοδο σε ότι αφορά τη μεταφορά των δεδομένων, αλλά ελλιπής σχετικά με την επεξεργασία και την ανάλυση αυτών, σε σχέση με τις λειτουργίες που προσφέρει ένα σταθερό ΓΣΠ.

Στις μέρες μας εμφανίζονται τα πρώτα λογισμικά πακέτα που παρέχουν επεξεργασία και ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Ήδη, η εταιρεία ORACLE έχει στρέψει το ενδιαφέρον της προς αυτή την κατεύθυνση, πάνω στην οποία βασίστηκε η ESRI λανσάροντας το πρώτο προϊόν δυναμικής επεξεργασίας δεδομένων, τον ArcGis Server. Εταιρείες όπως η Geomedia και η Autodesk έχουν αρχίσει να προσανατολίζονται προς αυτή την κατεύθυνση.

Σήμερα, το ενδιαφέρον και οι προσπάθειες εστιάζονται στην ανάπτυξη λογισμικών που επιτρέπουν τη δυναμική επεξεργασία χωρικών και μη δεδομένων.

### 3.3. Τεχνολογικό πλαίσιο των Web-GIS

Τα Web GIS αποτελούν μια πλατφόρμα η οποία παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία για το χειρισμό των διαθέσιμων γεωγραφικών δεδομένων, με σκοπό τη δημιουργία ενός όχι μόνο οπτικού, αλλά και δυναμικού χάρτη στην οθόνη ενός Η/Υ. Εν συνεχεία, ο χάρτης αυτός δύναται να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενός αναλογικού προϊόντος με τη χρήση των εργαλείων που παρέχει το σύστημα.

Τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας αυτής είναι τρία με κυριότερο την ενσωμάτωση ενός πλήθους δημοφιλών και αποτελεσματικών μέσων στη διακίνηση της πληροφορίας, των δεδομένων και της τεχνολογίας. Ένα άλλο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας αυτής αποτελεί η πρόσβαση σε χωρικά κατανεμημένες βάσεις και ποικίλες δομές γεωγραφικών δεδομένων, ενώ το τελευταίο χαρακτηριστικό αφορά στις δυνατότητες χωρικής ανάλυσης που παρέχονται. Οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των ηλεκτρονικών υπολογιστών παρέχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα αυτά, δίχως να απαιτούνται εξειδικευμένα λογισμικά, κάνοντας απλά χρήση ενός κοινού Web-browser.

Το Internet κατά τα πρώτα χρόνια εμφάνισής του ξεκίνησε ως μια απλή γλώσσα κειμένου ή αλλιώς Hyper Text Markup Language – HTML, για τη μεταφορά δεδομένων από έναν εξυπηρετητή (server) στους χρήστες (clients), ενώ υποστήριζε απλές μορφές κειμένου και εικόνας. Η ανάπτυξη συστημάτων GIS δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με αυτές τις απλές γλώσσες προγραμματισμού, αλλά απαιτείται αύξηση της λειτουργικότητας. Για το λόγο αυτό και για την υποστήριξη ολοένα και πιο σύνθετων εφαρμογών, χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες που στηρίζονται σε αντικείμενα (object technologies). Η java θεωρείται η κύρια γλώσσα που χρησιμοποιείται για τέτοιου είδους εφαρμογές στο διαδίκτυο, αν και κατά καιρούς έχουν αναπτυχθεί και άλλες γλώσσες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το συγκεκριμένο σκοπό. Η γλώσσα java είναι κατάλληλη για τη γραφή κώδικα μικρών εφαρμογών ή applets τα οποία μέσω ενός απλού web browser, μπορούν να τρέχουν σε μια μηχανή java. Από τη στιγμή που ανοίγει η συγκεκριμένη ιστοσελίδα, τα κατάλληλα applets κατεβαίνουν αυτόματα στον Η/Υ και μπορούν με αυτόν τον τρόπο να λειτουργήσουν οι επιθυμητές εφαρμογές.

Το περιβάλλον εργασίας των συστημάτων Web-GIS μπορεί εύκολα να γίνει κατανοητό. Αρχικά ο χρήστης θέτει ένα ερώτημα το οποίο στη συνέχεια

αποστέλλεται στον εξυπηρετητή του συστήματος από όπου και κατευθύνεται στον application server, όπου είναι αποθηκευμένη όλη η πληροφορία. Στη συνέχεια, ύστερα από την επεξεργασία του ερωτήματος, συλλέγεται η απαιτούμενη πληροφορία η οποία μεταφέρεται στον Map Server, ο οποίος με τη σειρά του δημιουργεί ένα χάρτη σε περιβάλλον HTML, ο οποίος γίνεται ορατός από το χρήστη (client), ως απάντηση στο ερώτημα που έθεσε. Τα αποτελέσματα στο χρήστη είναι συνήθως ορατά με τη μορφή εικόνας (image services).

### 3.4. Βασικά συστατικά μέρη των Web-GIS

Τα Web-GIS υιοθετούν το μοντέλο αρχιτεκτονικής n-επιπέδων χρήστη-εξυπηρετητή. Υπάρχει ο χρήστης ή client, ένα εξυπηρετητής διαδικτύου (Web server), καθώς και ένας εξυπηρετητής εφαρμογών (application server). Παράλληλα υπάρχει ένας ή περισσότεροι εξυπηρετητές GIS και εξυπηρετητές της βάσης δεδομένων (data servers).

Ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης στο διαδίκτυο διακρίνουμε δύο μεγάλες κατηγορίες Web-GIS, τα ενσύρματα (Internet GIS) και τα ασύρματα (mobile GIS). Στην παρούσα μελέτη θα εξετάσουμε την πρώτη κατηγορία των ενσύρματων WEB-GIS.

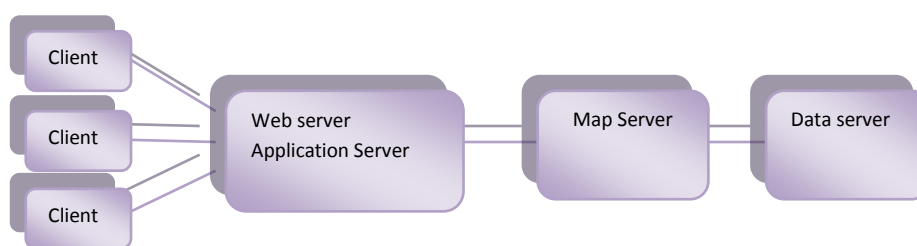
#### 3.4.1. Συστατικά μέρη των Internet - GIS

Τα βασικά συστατικά μέρη ενός Internet GIS είναι τέσσερα (εικόνα 2.1):

- Ο χρήστης (client)
- Ο εξυπηρετητής διαδικτύου (Web server) με τον εξυπηρετητή εφαρμογής (Web application)
- Ο εξυπηρετητής χαρτών (Map server) και
- Ο εξυπηρετητής της βάσης δεδομένων (Data server)

Ο τομέας του client αναφέρεται στο περιβάλλον εργασίας με το οποίο ο εκάστοτε χρήστης αλληλεπιδρά και επικοινωνεί με το λογισμικό του Internet GIS. Ο εξυπηρετητής διαδικτύου με τη σειρά του λαμβάνει τα αιτήματα των χρηστών,

διανέμει στατικές ιστοσελίδες και θέτει σε λειτουργία τους εξυπηρετητές εφαρμογών. Αυτός με τη σειρά του διαχειρίζεται τις συναλλαγές του server και την ασφάλεια, ενώ παράλληλα ρυθμίζει και την ισορροπία του συστήματος. Η επεξεργασία των αιτημάτων των χρηστών γίνεται από τον εξυπηρετητή χαρτών, ο οποίος παράγει τους απαιτούμενους χάρτες. Τέλος, ο εξυπηρετητής δεδομένων διανέμει είτε χωρικά δεδομένα είτε μη χωρικά δεδομένα, τη στιγμή που παρέχει πρόσβαση και διαχείριση μέσω της γλώσσας προγραμματισμού SQL ή μέσω κάποιας άλλης γλώσσας ανάλογα με το λογισμικό που χρησιμοποιείται κάθε φορά.



**Εικόνα 3.1.:** Βασικά συστατικά μέρη ενός συστήματος Internet GIS.

#### 3.4.1.1. Client

Ο τομέας client χαρακτηρίζεται ως ο τύπος στον οποίο παρουσιάζονται τα τελικά προϊόντα, καθώς ο χρήστης επικοινωνεί με χωρικά αντικείμενα και λειτουργίες ανάλυσης που παρέχει το λογισμικό Internet GIS. Για τη δημιουργία του συγκεκριμένου τομέα σε ένα περιβάλλον Web GIS απαιτούνται λειτουργίες διαδικτύου και διάφορα επιπρόσθετα προϊόντα (add-on), στα οποία στηρίζεται. Ένα απλό περιβάλλον εργασίας στα συστήματα Web GIS αποτελείται από ένα τυπικό web interface με έναν html browser. Ωστόσο οι λειτουργικές ικανότητες του χρήστη στο συγκεκριμένο περιβάλλον είναι περιορισμένες.

Για την αύξηση της αλληλεπίδρασης του χρήστη, έχουν αναπτυχθεί εναλλακτικοί χρήστες που χρησιμοποιούν τα απαραίτητα επιπρόσθετα προϊόντα διαδικτύου. Πρόκειται για εναλλακτικούς χρήστες οι οποίοι εμπεριέχουν δυναμικές ιστοσελίδες και εφαρμογές προσανατολισμένες στο χρήστη, όπως διάφορα βοηθητικά προγράμματα, Java applets, Java beans και Active X Controls.

Η γλώσσα HTML χρησιμοποιεί κωδικοποίηση όπως η Java Script ή UB Script, με σκοπό τη δημιουργία ενός δυναμικού περιβάλλοντος. Πρόκειται στην ουσία για την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος όπου όταν ο κέρσορας κινείται πάνω από αντικείμενο, όπως μια γραμμή ή ένα πολύγωνο, αλλάζει το χρώμα του χαρακτηριστικού αυτού και με την επιλογή του αναδύεται ένα κουτί κειμένου που παρέχει πληροφορίες για το συγκεκριμένο αντικείμενο.

Η χρήση plug-in επιτρέπουν την επέκταση των δυνατοτήτων του web browser. Όταν αναπτύσσονται για τα ΓΣΠ διαδικτύου, στόχος είναι η παροχή στο χρήστη λειτουργικότητας και ευελιξίας με τα χωρικά δεδομένα, καθώς και εικόνων χαρτών, με αποτέλεσμα να μπορεί ο χρήστης να δει τους χάρτες, να επιλέξει χαρακτηριστικά και να συντάξει διάφορα χωρικά ερωτήματα. Τα plug-in έχουν τη δυνατότητα υποστήριξης όχι μόνο διανυσματικών αλλά και κανονικοποιημένων δεδομένων.

Τα Java applets ανήκουν στο Web-Server και αποτελούν έναν διαφορετικό τρόπο απεικόνισης χωρικών πληροφοριών και διεξαγωγής ερωτημάτων και ανάλυσης. Οι λειτουργίες ανάλυσης και παροχής χαρτών, είναι συνήθως αποθηκευμένες στο Java applet. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αντλήσει χάρτες, να συντάξει ερωτήματα, καθώς επίσης και να εκτελέσει άλλου είδους επεξεργασία από την πλευρά του χρήστη.

Τα Active X Controls χρησιμοποιούνται με σκοπό να δομήσουν το περιβάλλον του χρήστη. Πρόκειται για προϊόντα τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν σε εφαρμογές οι οποίες υποστηρίζονται από το πρότυπο Microsoft Object Linking and Embedding Standard (OLE). Κατά τον ίδιο τρόπο όπως και με τα Java Applets και τα plug-in, οι χρήστες με τα Active X Control έχουν τη δυνατότητα να επιτελέσουν διαδικασίες χωρικής ανάλυσης και άντλησης χαρτών. Τα δεδομένα σε αυτή την περίπτωση ρέουν ασύγχρονα προς το Active X Control και παρουσιάζονται από αυτό. Τα χωρικά χαρακτηριστικά και οι χάρτες διαχειρίζονται από τους χρήστες μέσω Web browser, βασιζόμενοι σε έτοιμες εφαρμογές. Τέλος, είναι δυνατός ο συνδυασμός τοπικών δεδομένων με δεδομένα τα οποία αντλούνται από εξωτερικές πηγές, όπως άλλοι υπολογιστές του συστήματος.

Τα διάφορα είδη χρηστών (clients) που αναλύθηκαν προηγουμένως έχουν όχι μόνο πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Συγκεκριμένα, μια δυναμική

ιστοσελίδα αποτελεί ένα ενεργό μέσο παρουσίασης χαρτών και προϊόντων ανάλυσης. Η διαδικασία της χωρικής ανάλυσης υλοποιείται στον εξυπηρετητή. Σε ότι αφορά τα διάφορα plug-in, πρόκειται για πλατφόρμες εξαρτώμενες από το browser, οι οποίες λειτουργούν μόνο με συγκεκριμένους browsers, κάτι το οποίο σημαίνει την ύπαρξη προβλημάτων στην απεικόνιση και στη λειτουργία του συστήματος. Τέλος, προβλήματα παρουσιάζονται και με τη χρήση Java applets και Active X Control. Από τη μία, τα Java Applets πλεονεκτούν στο ότι είναι ουδέτερες πλατφόρμες και συγκριτικά με τα Active X Control περισσότερο ασφαλείς, ενώ τα Active X Control έχουν το πλεονέκτημα της παρουσίασης αν και μειονεκτούν στην ασφάλεια και στην εξάρτηση από την πλατφόρμα που έχει στηθεί στο σύστημα.

#### **3.4.1.2. Web Server και Application Server**

Ο Web server ή αλλιώς HTTP server και ο application server αποτελούν το δεύτερο συστατικό μέρος του Internet GIS. Σημαντική λειτουργία του Web server είναι η απόκριση σε ερωτήματα τα οποία τίθενται από τους επισκέπτες του διαδικτύου μέσω πρωτοκόλλου HTTP.

Η απάντηση στα ερωτήματα που τίθενται από τους χρήστες δίνεται με διάφορους τρόπους, ένας από τους οποίους είναι η αποστολή υπαρχόντων HTML αρχείων ή έτοιμων εικόνων χαρτών στο χρήστη. Η αποστολή Java Applets ή Active X Controls στο χρήστη αποτελεί έναν άλλο τρόπο, ενώ απάντηση δίνεται και με τη μεταβίβαση των ερωτημάτων σε άλλα προγράμματα. Με τη μεταβίβαση των ερωτημάτων γίνεται και η ενεργοποίηση της λειτουργίας τους, όπως ένα CGI.

Η ενεργοποίηση του Application Server γίνεται όταν τα ερωτήματα του χρήστη μεταφέρονται από τον εξυπηρετητή Web σε άλλα προγράμματα. Στην ουσία ένας Application Server δρα σαν μεταφραστής ή σαν συνδετικός κρίκος ανάμεσα στο Web Server και στο Map Server.

Συγκεκριμένα, ένας Application Server έχει σαν κύρια λειτουργία την εγκαθίδρυση, τη διατήρηση, αλλά και τον τερματισμό της σύνδεσης μεταξύ του Web Server και του Map server. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιείται στην ερμηνεία των αιτήσεων των χρηστών και τη διανομή τους στο map server, τη διαχείριση των



παράλληλων αιτήσεων και τη διαχείριση των αρχείων που φορτώνονται ανάμεσα στο map server και στο data server.

#### 3.4.1.3. Map Server

Πρόκειται για ένα σημαντικό εργαλείο του συστήματος στο οποίο εκπληρώνονται τα χωρικά ερωτήματα, διεξάγει χωρική ανάλυση ενώ παράλληλα παράγει και διανέμει χάρτες, οι οποίοι βασίζονται στα ερωτήματα που έχουν τεθεί από του χρήστες. Ο συγκεκριμένος server επιτελεί παραδοσιακές λειτουργίες GIS, όπως φιλτράρισμα των ερωτημάτων, γεωκωδικοποίηση, χωρική ανάλυση κ.ό.κ.

Σε ότι αφορά τα δεδομένα τα οποία εξάγονται από έναν map server, παρέχονται στις δύο ακόλουθες μορφές:

- Δεδομένα ύστερα από φιλτράρισμα τα οποία αποστέλλονται στο πρόγραμμα του χρήστη για επιπλέον επεξεργασία
- Μια εικόνα χάρτη ως αρχείο Gif, Jpeg ή ένας γραφικός χάρτης που συντίθεται από διακριτά στοιχεία χάρτη με συγκεκριμένο υπόμνημα, τίτλο, κ.ό.κ.

#### 3.4.1.4. Data Server

Αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τη διανομή χωρικών και μη δεδομένων σε μια σχεσιακή ή μη σχεσιακή βάση δεδομένων. Εντολές SQL, επιτρέπουν στο χρήστη του συστήματος την πρόσβαση στη βάση δεδομένων. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο συχνά αναφέρεται και ως SQL server. Η χρήση της συγκεκριμένης γλώσσας από διαφορετικές εταιρείες είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφορετικών εκδόσεων για διαφορετικές βάσεις δεδομένων. Αυτό εξηγεί το λόγο για τον οποίο σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιείται κάποιος μεσολαβητής – μεταφραστής για την επιτυχή πρόσβαση σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων.

Οι τρεις βασικοί τρόποι για την είσοδο σε βάσεις δεδομένων είναι οι εξής:

- Μέσω ODBC
- Μέσω Java Database Connectivity (JDBC)
- Μέσω Object Linking and Embedding Database, Active X Data Object.

### 3.5. Web GIS

Υπάρχουν διάφοροι όροι για να περιγράψουν την πρόσβαση σε GIS δεδομένα και την επεξεργασία τους μέσω του Internet. Οι επιστήμονες δεν έχουν καταλήξει σε έναν ακριβή όρο για την περιγραφή των προγραμμάτων GIS που βασίζονται στο διαδίκτυο. Κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα ονόματα, όπως Internet GIS (Peng, 1999), GIs on line, Distributed Geographic Information (Plewe, 1997) και Web Based GIS ή απλώς Web GIS. Αν και οι όροι αυτοί παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες, πολλές φορές έχουν διαφορετικές ερμηνείες. Επίσης υπάρχει περίπτωση τα Internet GIS να διαφέρουν με τα Web based GIS.

Για την κατανόηση της διαφοράς μεταξύ Internet GIS και Web GIS, θα ήταν σκόπιμο να διευκρινιστεί η σημασία του Web και του Internet. Με τον όρο Παγκόσμιος Ιστός (Web) εννοούμε μια δικτυακή εφαρμογή που υποστηρίζει ένα πρωτόκολλο μεταφοράς HTTP, το οποίο «τρέχει» στην κορυφή του Internet. Στην ουσία, πρόκειται για έναν τρόπο πρόσβασης της πληροφορίας μέσω του Internet. Αντίθετα, με τη χρήση του όρου διαδίκτυο, εννοούμε ένα οποιοδήποτε δίκτυο το οποίο αποτελείται από πολλαπλά γεωγραφικά διάσπαρτα δίκτυα που συνδέονται μέσω συσκευών επικοινωνίας καθώς και από ένα σύνολο πρωτοκόλλων επικοινωνίας.<sup>15</sup>

Σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι ο όρος Internet GIS δεν είναι απαραίτητα συνώνυμος με τον όρο Web-based GIS. Στην περίπτωση του Internet GIS, ο όρος Internet χρησιμοποιείται ως μέσο για εξαγωγή δεδομένων, εκτέλεση διαδικασιών ανάλυσης και παρουσίασης αποτελεσμάτων. Αντιθέτως, στην περίπτωση του Web GIS, ο όρος Web αναφέρεται στη χρήση του παγκόσμιου ιστού ως πρωταρχικό μέσο. Και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιείται το μοντέλο χρήστη/εξυπηρετητή. Σε αντίθεση με το Internet GIS, στην περίπτωση του Web GIS το Web χρησιμοποιείται ως μοναδικός χρήστης.

### 3.5.1. Υπολογιστικό σύστημα και Web-GIS

Στα Web GIS τα ζητήματα ανάλυσης υποστηρίζονται από την αρχή client/server, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο. Από τη στιγμή που ο χρήστης θελήσει από τον εξυπηρετητή είτε δεδομένα είτε εργαλεία ανάλυσης, ο εξυπηρετητής ακολουθεί δύο τρόπους απόκρισης στο χρήστη. Είτε εκτελεί το ερώτημα αποστέλλοντας τα αποτελέσματα στο χρήστη, είτε δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα περαιτέρω επεξεργασίας αποστέλλοντας του τα δεδομένα και τα απαραίτητα εργαλεία ανάλυσης.

Σε ότι αφορά τη σύνδεση μεταξύ client-server, γίνεται εφικτή σύμφωνα με το πρωτόκολλο επικοινωνίας, το οποίο συνήθως είναι το TCP/IP. Ανάλογα με το ποιος εκτελεί το μεγαλύτερο μέρος εργασίας, ο χρήστης χαρακτηρίζεται ως «thin» ή «thick». Συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης ασχολείται μόνο με την εκπόνηση του ερωτήματος και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων τη στιγμή που ο κύριος όγκος εργασιών γίνεται από τον εξυπηρετητή, τότε πρόκειται για έναν «thin» χρήστη. Αντίθετα, όταν ο κύριος όγκος εργασιών γίνεται από το χρήστη, τότε πρόκειται για έναν «thick» χρήστη.

### 3.5.2. Σύστημα αλληλεπίδρασης βασισμένο στο δίκτυο

Τα Web GIS εξαρτώνται άμεσα από τον Παγκόσμιο Ιστό (WWW) και τα κατάλληλα add-ons τα οποία παρέχουν αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του προγράμματος. Κατά συνέπεια οι χρήστες είναι σε θέση να διαχειρίζονται δεδομένα και χάρτες ενεργά μέσω δικτύων, είτε πρόκειται για ασύρματα είτε για ενσύρματα δίκτυα. Επιπρόσθετα, έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν λειτουργίες όπως παροχή χάρτη, εκπόνηση χωρικών ερωτημάτων, καθώς επίσης και χωρική ανάλυση, με τη χρήση Web browser ή άλλων προγραμμάτων.

### 3.5.3. Κατανεμημένο και Δυναμικό Σύστημα

Η χρήση του διαδικτύου από τα Web GIS τα καθιστά ένα γιγάντιο κατανεμημένο σύστημα, καθώς τα δεδομένα GIS και τα εργαλεία ανάλυσης είναι δυνατόν να βρίσκονται σε διαφορετικούς εξυπηρετητές-υπολογιστές στο διαδίκτυο. Η πρόσβαση των χρηστών στα δεδομένα αυτά είναι δυνατή μέσω ενός ασύρματου ή ενσύρματου δικτύου. Σε ότι αφορά τα γεωχωρικά δεδομένα είτε βρίσκονται σε μια

συγκεκριμένη τοποθεσία, είτε κατανέμονται σε διαφορετικές περιοχές του διαδικτύου.

Η ύπαρξη διαθέσιμων βάσεων δεδομένων στο ευρύ κοινό, από δημόσιες ή ιδιωτικές υπηρεσίες παροχής δεδομένων, είναι γνωστή. Ο χρήστης έχει πλέον τη δυνατότητα ταυτόχρονης επεξεργασίας των δεδομένων αυτών και επαφής μόνο με τα τελικά αποτελέσματα, κάτι το οποίο σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητο το «κατέβασμα» δεδομένων στον υπολογιστή και περαιτέρω επεξεργασίας τους. Συνεπώς ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ελέγχου των λειτουργιών που απαιτούνται για ένα συγκεκριμένο ζήτημα.

Συνοψίζοντας, ένα Web GIS είναι ένα κατανεμημένο σύστημα στο οποίο οι βάσεις δεδομένων και τα προγράμματα εφαρμογών βρίσκονται σε υπολογιστές με τη δυνατότητα διανομής. Επομένως, πρόκειται για δυναμική σύνδεση με τις πηγές δεδομένων. Η δυναμική αυτή φύση του συστήματος τους επιτρέπει να είναι περισσότερο ευέλικτα στη σύνδεση με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, όπως κυκλοφοριακή κίνηση, πληροφορίες άμεσης απόκρισης και δορυφορικές εικόνες.

#### **3.5.4. Διαλειτουργικότητα & ανεξαρτησία πλατφόρμας**

Η προσπελασιμότητα στα Web-GIS είναι ανεξάρτητη της πλατφόρμας και του λειτουργικού συστήματος που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Δεν υπάρχει περιορισμός του συστήματος σε οποιοδήποτε μηχάνημα ή λειτουργικό σύστημα. Οι χρήστε των κατανεμημένων ΓΣΠ είναι σε θέση να τρέχουν το σύστημα σε μια πληθώρα υπολογιστικών περιβαλλόντων και πλατφορμών, όπως PDA ή κινητά τηλέφωνα, Φορητοί υπολογιστές, διάφορα λειτουργικά συστήματα.

Στις μέρες πραγματοποιούνται προσπάθειες καθορισμού των «προτύπων» για τη διαλειτουργικότητα των GIS από τον OGC (Open Geospatial Consortium). Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχει η πρόκληση για πρόσβαση σε πολλές μορφές δεδομένων και λειτουργιών σε ένα ετερογενές περιβάλλον. Επομένως απαιτείται υψηλή διαλειτουργικότητα από τα προγράμματα Internet GIS, ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση και η διανομή δεδομένων και λειτουργιών.<sup>8</sup>

## 3.6. Τρισδιάστατα ΓΣΠ και τεχνικές Μοντελοποίησης

### 3.6.1. Τρισδιάστατη Απεικόνιση

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των τρισδιάστατων απεικονίσεων είναι ο τρόπος με τον οποίο κινούν το μυαλό μας για την αντίληψη του χώρου. Ένα παράδειγμα το οποίο βοηθά στην κατανόηση της σημαντικότητας μιας 3d απεικόνισης έναντι αυτής των δύο διαστάσεων, είναι στην περίπτωση ενός χάρτη όπου το ανάγλυφο αποτυπώνεται με τη χρήση ισουψών καμπύλων. Ο χάρτης αποτελεί ένα δυσδιάστατο μέσο απεικόνισης της πραγματικότητας, με αποτέλεσμα ο παρατηρητής να προσπαθεί να πλάσει την εικόνα του ανάγλυφου στο μυαλό του.<sup>19</sup> Για τη βελτίωση του συγκεκριμένου προβλήματος είναι γνωστή η χρήση μιας παλέτας χρωμάτων με την οποία μπορούν να αποτυπωθούν τα διάφορα υψόμετρα τα οποία ομαδοποιούνται. Αντίθετα μια τρισδιάστατη απεικόνιση αποτελεί μια πιστή αναπαράσταση της πραγματικότητας.



**Εικόνα 3.2:** Χονγκ Κονγκ, Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους – Περιοχή Pat Sin Leng

**Πηγή:** [http://hkss.cedd.gov.hk/hkss/eng/studies/natural/image/Patsin\\_DTM.jpg](http://hkss.cedd.gov.hk/hkss/eng/studies/natural/image/Patsin_DTM.jpg)

Με τη χρήση τρισδιάστατων απεικονίσεων μειώνεται ο χρόνος δημιουργίας τους ενώ παράλληλα αυξάνεται ο χρόνος που μπορεί κάποιος να διαθέσει για τη μελέτη ενός τέτοιου μοντέλου. Κάτι τέτοιο έρχεται σε αντίθεση με τις δυσδιάστατες απεικονίσεις όπου ο χρόνος που απαιτείται για τη δημιουργία τους είναι πολύ μεγάλος.<sup>19</sup>

Η αναπαράσταση της πραγματικότητας αποτελεί βασικό στοιχείο της χαρτογραφικής διαδικασίας. Σε ότι αφορά τις δύο διαστάσεις, έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές με τις οποίες επιτυγχάνεται η αναπαράσταση της επιφάνειας της γης, με σημαντικές διαφορές να εντοπίζονται τόσο στο περιεχόμενο των συμβόλων όσο και στο βαθμό ρεαλισμού.

Πρόσφατα, η χρήση των ψηφιακών μοντέλων ανάγλυφου (DTM) αποτελεί μία νέα τεχνική με βάσει την οποία είναι δυνατή η ρεαλιστικότερη αποτύπωση της πραγματικότητας. Το μοντέλο αυτό παρέχει τη γεωμετρική περιγραφή του ανάγλυφου και το οποίο μπορεί να συνδεθεί με άλλου είδους πληροφορία, όπως για παράδειγμα το τύπος βλάστησης σε μια έκταση. Αυτό διευκολύνει έτσι τη δημιουργία σκηνών οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό ρεαλισμού, καθότι αποτυπώνουν υπαρκτά αντικείμενα (κτίρια, μνημεία κτλ.) σε συνδυασμό με την απόδοση της μορφολογίας του ανάγλυφου στις τρεις διαστάσεις. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούνται τα μοντέλα τοπίων ή αλλιώς landscape models.

Η ευρεία χρήση τους δικαιολογείται από το γεγονός ότι αποτελούν μια οικονομική λύση για την αποτύπωση της μορφολογίας του εδάφους. Συγκεκριμένα, οι βελτιώσεις που παρατηρούνται στην επιστήμη της πληροφορικής, σε συνδυασμό με την ευρεία χρήση tacheometers, analytical stereoplotters και αυτόματους ψηφιοποιητές χαρτογράφησης οδήγησαν στην παραγωγή τριγωνικών μοντέλων ανάγλυφου (TNT). Έτσι, η δυνατότητα δημιουργίας DTMs ως μια οικονομικά συμφέρουσα λύση είχε σαν αποτέλεσμα τη χρήση των μοντέλων αυτών για χαρτογραφικό και αστικό σχεδιασμό και για την ανάπτυξη εξεζητημένων μεθόδων παρουσίασης των δεδομένων.<sup>19</sup>

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι συλλογής της πληροφορίας που απαιτείται για τη δημιουργία ενός DTM οι οποίοι επηρεάζουν και την ορθότητα ενός τέτοιου μοντέλου για την αναπαράσταση της πραγματικότητας. Κάποιες από τις τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τέτοιων μοντέλων είναι οι εξής:

1. Επίγειες τεχνικές με τη χρήση ηλεκτρονικών ταχυμέτρων και μηχανημάτων συλλογής δεδομένων για τη δημιουργία υψηλής ακρίβειας μοντέλων περιορισμένων σε έκταση περιοχών
2. Φωτογραμμετρικές τεχνικές με τη χρήση αναλυτικών stereoplotters με ενσωματωμένα όργανα για παραγωγή ορθοεικόνων για μεσαίας έως υψηλής ακρίβειας μοντέλα μεγάλων εκτάσεων
3. Χρήση ψηφιοποιητών για την εξαγωγή πληροφορίας υψομέτρου από ήδη υπάρχοντες χάρτες.<sup>19</sup>

### 3.6.2. Πλεονεκτήματα τρισδιάστατης απεικόνισης κτιρίων

Τα μοντέλα αστικών περιοχών προσφέρουν πλεονεκτήματα στον αστικό σχεδιασμό, στη διαχείριση περιβαλλοντικών καταστροφών, στις τηλεπικοινωνίες και στην ανάλυση δικτύων, καθώς επίσης στην άμυνα και στην ασφάλεια. Επίσης τα τρισδιάστατα μοντέλα είναι ικανά να συμβάλλουν στην τουριστική ανάπτυξη περιοχών ενδιαφέροντος.

Στον αστικό σχεδιασμό, τα μοντέλα των πόλεων προσφέρουν ένα ισχυρό εργαλείο στους μηχανικούς, δίνοντάς τους τη δυνατότητα αποτύπωσης πολύπλοκων αστικών περιβαλλόντων. Επιπρόσθετα, συμβάλλει στη διευκόλυνση κατά τη φάση του σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων. Πρόκειται για ένα αποδοτικό εργαλείο για την απεικόνιση των πολύπλοκων τοπογραφικών στοιχείων, καθώς επίσης και των αρχιτεκτονικών λεπτομερειών των κτιρίων.

Οι ολέθριες συνέπειες φυσικών καταστροφών είναι γεγονός. Στοιχεία από τη δεκαετία του 80' δίνουν μια σαφή εικόνα των επιπτώσεων στην οικονομία που απέφεραν φυσικές καταστροφές όπως πλημμύρες, καταιγίδες και σεισμοί. Η σημασία που έχουν τα μοντέλα τριών διαστάσεων για την αντιμετώπιση και τον έλεγχο τέτοιων απρόβλεπτων φαινομένων είναι εμφανής. Η τρισδιάστατη απεικόνιση των κτιρίων μιας περιοχής σε συνδυασμό με δεδομένα GIS, ορθο-εικόνες και αναλυτικό μοντέλο ανάγλυφου, είναι ικανά να συμβάλλουν στην καλύτερη αντιμετώπιση και λήψη αποφάσεων σε περίπτωση φυσικών καταστροφών, όπως πυρκαγιές, πλημμύρες, σεισμοί κ.ά.

Στις περιπτώσεις που απαιτείται εγκατάσταση δικτύων επικοινωνιών αλλά και ο έλεγχος της έντασης του σήματος, είναι δυνατή η ανάλυση μέσω τέτοιων μοντέλων

που δίνουν μια σαφή εικόνα της περιοχής και οδηγεί στην ορθότερη θέση για την κάλυψη μεγαλύτερου αριθμού χρηστών.

Επιπρόσθετα, τέτοια μοντέλα χρησιμοποιούνται με σκοπό την τουριστική ανάπτυξη. Αυτό συμβαίνει γιατί προσφέρουν τη δυνατότητα ρεαλιστικής απεικόνισης του χώρου. Το τρισδιάστατο ανάγλυφο το οποίο δημιουργείται με τη χρήση ενός αναλυτικού DTM, σε συνδυασμό με τη δορυφορική εικόνα της περιοχής προσφέρει στο χρήστη του Διαδικτύου την εξοικείωση με το περιβάλλον. Η παροχή πληροφοριών με χωρική αναφορά καθιστούν το όλο μοντέλο αποδοτικό στη διαφήμιση ενός τόπου στο μελλοντικό επισκέπτη. Τέλος, η δυνατότητα εισαγωγής τρισδιάστατων μοντέλων κτιρίων, λαμβάνοντας υπόψη το περιβάλλον ανάγλυφο δίνει μια ρεαλιστική εικόνα της πραγματικότητας που αναμφίβολα συμβάλει στην απόφαση του χρήστη για επίσκεψη ενός τόπου.<sup>27</sup>

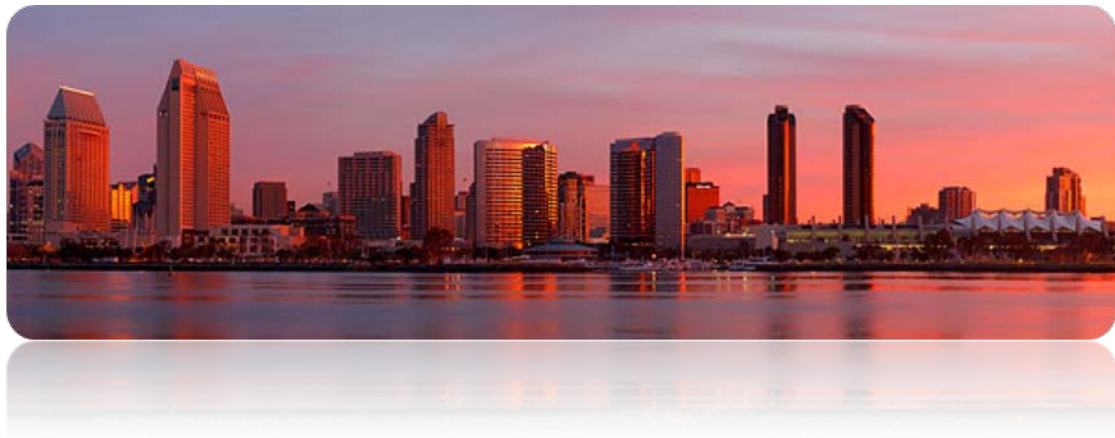
### 3.7. Πανοραμικές Εικόνες

Είναι γνωστό πως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτελούν ειδική περίπτωση πληροφοριακού συστήματος. Στην περίπτωση όμως των συστημάτων αυτών, η πληροφοριακή βάση αποτελείται σε γενικές γραμμές από δραστηριότητες ή γεγονότα που αφορούν χωρικά κατανεμημένα χαρακτηριστικά και τα οποία καθορίζονται στο χώρο με τη χρήση σημείων, γραμμών ή πολυγώνων. Με αυτό τον τρόπο ένα τέτοιο σύστημα επεξεργάζεται στοιχεία που αναφέρονται σε σημεία, γραμμές ή επιφάνειες, δημιουργώντας τις απαραίτητες πληροφορίες που μπορούν να δώσουν απάντηση σε χωρικά ερωτήματα και χωρικές αναλύσεις.<sup>2</sup>

Οι πανοραμικές εικόνες αποτελούν ομολογουμένως τη βέλτιστη και πιο εύκολη λύση για την απόδοση της τρίτης διάστασης μιας περιοχής σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Λέγοντας πανοραμική εικόνα, εννοούμε μια εικόνα η οποία αποτυπώνει όλα όσα είναι ορατά από το οπτικό πεδίο του ανθρώπινου ματιού. Στην ουσία, δεν πρόκειται για τρισδιάστατες εικόνες αλλά για εικόνες που δημιουργούν την εντύπωση πως κάποιος βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο σημείο και κοιτάζει τον περίγυρό του.<sup>20</sup>



Μια πανοραμική εικόνα είναι αποτέλεσμα σύνθεσης μιας σειράς φωτογραφιών ή ακόμα και ψηφιακών δορυφορικών εικόνων οι οποίες έχουν ενωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν μια συνεχή εικόνα. Όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 3.3**, τέτοιου είδους εικόνες δίνουν την εντύπωση πως είναι τρισδιάστατες, ενώ στην πραγματικότητα αποτελούν δυσδιάστατες απεικονίσεις του τρισδιάστατου χώρου.<sup>11</sup>



**Εικόνα 3.3:** Πανοραμική Εικόνα του San Diego, California

**Πηγή:** [www.wildnatureimages.com/SanDiegoPanoramic](http://www.wildnatureimages.com/SanDiegoPanoramic)

Κάνοντας μια μικρή ιστορική αναδρομή θα διαπιστώσουμε πως οι πανοραμικές εικόνες υπάρχουν από τη δεκαετία του 1980. Αυτό συνέβη γιατί την εποχή εκείνη για πρώτη φορά στην ιστορία έγινε η εμφάνιση των ευρυγώνιων φακών στις φωτογραφικές μηχανές. Αρκετά χρόνια μετά την εμφάνισή τους στις φωτογραφικές μηχανές, έκαναν την εμφάνισή τους και στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές χάρη στην τεχνολογία QuickTime Virtual Reality (QTVR) της εταιρείας APPLE. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την ένωση πολλών εικόνων με την προϋπόθεση ότι κάθε εικόνα αποτελεί συνέχεια της άλλης και υπάρχει κάποιος βαθμός επικάλυψης, κάνοντας χρήση αρκετών σημείων αγκίστρωσης. Το αποτέλεσμα είναι η τελική πανοραμική εικόνα.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το σημείο λήψης των φωτογραφιών από τις οποίες προκύπτει η τελική πανοραμική εικόνα, είναι σημείο με γνωστές συντεταγμένες μέσα σε ένα Γ.Σ.Π., ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δύναται να εντοπίζει το συγκεκριμένο

σημείο και να γίνεται η επισήμανση αντικειμένων πάνω στην πανοραμική εικόνα, όπως κτίρια, δρόμοι, κ.ά, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο επιπλέον πληροφορία.



**Εικόνα 3.4:** Πανοραμική Εικόνα, Καραβοστάσης – Φολέγανδρος.

### 3.7.1. Φωτορεαλισμός

Τα λογισμικά πακέτα CAD μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ενός πλήρους τρισδιάστατου μοντέλου μιας περιοχής μέσα στο περιβάλλον ενός Γ.Σ.Π.. Για τη δημιουργία όμως ενός τέτοιου μοντέλου απαιτείται μια πληθώρα δεδομένων. Μερικά από τα δεδομένα αυτά αν πρόκειται για κατοικημένη περιοχή, είναι οι συντεταγμένες των γωνιών των κτιρίων, η μορφολογία των σκεπών και τα ύψη αυτών.<sup>12</sup>

Στις περισσότερες περιπτώσεις, πληροφορίες που αφορούν στις συντεταγμένες των κτιρίων είναι διαθέσιμες από το κτηματολόγιο της περιοχής. Δεδομένα υψομετρικά είναι δύσκολο να βρεθούν, καθότι συνήθως η σχετική πληροφορία αναφέρεται στο μέσο υψόμετρο ανά οικοδομικό τετράγωνο. Σε αυτό συμβάλουν παραδοσιακές φωτογραμμετρικές μέθοδοι. Το αποτέλεσμα τέτοιων μεθόδων είναι ένας λεπτομερής σκελετός των κτιρίων που μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί στα Γ.Σ.Π..

Τα μοντέλα που προέρχονται από τη χρήση της τεχνολογίας CAD έχουν κάποια βασικά μειονεκτήματα. Ένα από αυτά αποτελεί το μεγάλο κόστος παραγωγής τους σε συνδυασμό και με τη μεγάλη υπολογιστική ισχύ που απαιτείται για την οπτικοποίησή τους. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα να κάνουν αδύνατη τη «φόρτωση» ενός τέτοιου αρχείου από έναν απλό υπολογιστή λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων που το «στηρίζουν».

Μια ακόμα τεχνολογία η οποία βοηθά στον υπολογισμό υψομέτρων και είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη τα τελευταία χρόνια, είναι αυτή των LIDAR. Η τεχνολογία των LIDAR έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία τρισδιάστατων επιφανειών υψηλής ανάλυσης οι οποίες σε συνδυασμό με ορθοφωτοχάρτες προσφέρουν ρεαλιστικές απεικονίσεις.

Ένα από τα μειονεκτήματα της μεθόδου με χρήση της τεχνολογίας LIDAR είναι η ύπαρξη αρκετού θορύβου στα δεδομένα. Αυτό συμβαίνει γιατί τα δεδομένα υψομέτρου προκύπτουν από σημεία τα οποία απέχουν μεταξύ τους μερικά εκατοστά χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής των κατάλληλων. Αυτό σημαίνει πως μαζί με σημεία ενδιαφέροντος, λαμβάνεται υπόψη και η πληροφορία από σημεία όπως κινούμενα αυτοκίνητα. Κάτι τέτοιο έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένων αγκαθωτής δομής στο παραγόμενο μοντέλο.

Επιπρόσθετα, όπως και στην περίπτωση με τη χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων, έτσι και με τη χρήση δεδομένων που προέρχονται από LIDAR, ενυπάρχει το πρόβλημα του όγκου των δεδομένων το οποίο είναι ακόμα μεγαλύτερο. Αυτό μεταφράζεται σε ακόμα πιο ισχυρούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές για τη διαχείρισή τους.

### 3.8. Εικονική Πραγματικότητα και VRML

Τα μοντέλα εικονικής πραγματικότητας σε αντίθεση με τις περισσότερες δυσδιάστατες απεικονίσεις, δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εξερευνήσει κάθε σημείο του μοντέλου και από οποιαδήποτε οπτική γωνία. Αυτό ελαχιστοποιεί την πιθανότητα παρερμηνείας που προκαλείται από την κατακόρυφη οπτική γωνία όπως στην περίπτωση των δυσδιάστατων απεικονίσεων. Τα μοντέλα εικονικής πραγματικότητας γίνονται έτσι πιο ενδιαφέροντα και κατανοητά από το κοινό.

Η γλώσσα προγραμματισμού VRML είναι μια αντικειμενοστρεφής γλώσσα η οποία έχει θεωρηθεί σαν μια πολύ σημαντική εξέλιξη από τον Rory Stuart (1994). Πρόκειται για μια γλώσσα με την οποία είναι δυνατή η περιγραφή εικονικών μοντέλων τα οποία αποτελούν αναπαραστάσεις της πραγματικότητας και συνδέονται με τον παγκόσμιο ιστό.

Υπάρχουν διάφορες εκδόσεις της γλώσσας αυτής. Η ιστορία της VRML ξεκινά την άνοιξη του 1994, στο πρώτο συνέδριο για τον Παγκόσμιο Ιστό. Ο Τίμ Μπέρνερ και ο Λί και Ντέιβ Ράτζετ οργάνωσαν ένα πανεπιστημιακό σεμινάριο με σκοπό τη συζήτηση της αλληλεπίδρασης της εικονικής πραγματικότητας στο παγκόσμιο δίκτυο. Στο σεμινάριο αυτό κατέληξαν να μιλάνε για την Virtual Reality Markup Language και στη συνέχεια για τη Virtual Reality Model Language, ώστε να αντικατοπτρίζει τη γραφική φύση της γλώσσας. Σε μικρό διάστημα μετά το Συνέδριο της Γενεύης δημιουργήθηκε μια λίστα για την ανάπτυξη και τον καθορισμό της πρώτης έκδοσης VRML.

Τελικά σχεδιάστηκε η VRML 1.0 με στόχο να ικανοποιήσει τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Ανεξαρτησία στο σχέδιο
- Επεκτασιμότητα
- Ικανότητα να δουλεύει καλά και με χαμηλό εύρος ζώνης

Η πρώτη έκδοση επιτρέπει τη δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων τα οποία όμως έχουν μειωμένες δυνατότητες όσον αφορά την αλληλεπίδραση στη συμπεριφορά τους. Οι μεταγενέστερες εκδόσεις επιτρέπουν μια πιο πλούσια

συμπεριφορά και αυτό γιατί περιλαμβάνουν δυναμικές κινήσεις αλλά και μεταξύ άλλων την αλληλεπίδραση πολλών χρηστών σε πραγματικό χρόνο.<sup>45</sup>

Όπως έχει ειπωθεί προηγουμένως, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών σε συνδυασμό με ένα Σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας αποτελούν μια εφικτή διαδικασία. Σχετικά με την τουριστική ανάπτυξη, η οποία αποτελεί το επίκεντρο της συγκεκριμένης ανάλυσης, η οπτικοποίηση έχει το σημαντικότερο ρόλο. Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα από την εφαρμογή τους στην τουριστική ανάπτυξη παρατίθενται στη συνέχεια.

Τα μοντέλα εικονικής πραγματικότητας έχουν μια δυναμική η οποία προκύπτει από τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού που ονομάστηκε VRML, τα αρχικά της οποίας προέρχονται από τις λέξεις Virtual Reality Modeling Language. Η γλώσσα αυτή χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εικονικών κόσμων σε ψηφιακό περιβάλλον με δυνατότητα σύνδεσης τόσο μεταξύ τους, όσο και με το διαδίκτυο.<sup>7</sup> Σε πρώτο στάδιο η γλώσσα αυτή είχε χρησιμοποιηθεί για την προσθήκη δυνατοτήτων πλοήγησης στον παγκόσμιο ιστό, ενώ στη συνέχεια συνέβαλε στην εισαγωγή εικονικών κόσμων στο διαδίκτυο, λειτουργώντας ως ανοικτό πρότυπο. Αυτό σημαίνει πως ο κώδικας είναι ελεύθερος σε όλους τους προγραμματιστές οι οποίοι μπορούν ακόμα και να τον βελτιώσουν.

Η γλώσσα αυτή προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως η ανεξαρτησία του λειτουργικού συστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή στον οποίο «τρέχει». Αυτό μεταφράζεται στη δυνατότητα λειτουργίας μέσα σε οποιοδήποτε περιβάλλον είτε αυτό είναι Windows είτε Mac ή Unix, διατηρώντας τη συμβατότητα των αρχείων μεταξύ τους. Η ευελιξία είναι ένα ακόμα πλεονέκτημα και αφορά στην ενσωμάτωση διαφόρων τύπων ψηφιακών δεδομένων.

Τέλος, πρόκειται για μια γλώσσα η οποία βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα λογισμικά CAD για τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων, τα οποία περιλαμβάνονται σε ένα εικονικό περιβάλλον. Στην ουσία, η VRML μπορεί και συνδυάζει μια πληθώρα διαφορετικών τύπων ψηφιακών αρχείων και δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε τελικά να δημιουργεί έναν εικονικό κόσμο που εν συνεχεία μέσω διαδικτύου προσφέρεται στους ενδιαφερόμενους.

### 3.8.1. Πλεονεκτήματα VRML

Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας εμπεριέχουν την έννοια της δυναμικότητας. Η δυναμικότητα αυτή συμβάλει έτσι, στη μοντελοποίηση και την παρουσίαση του πραγματικού κόσμου με δυναμικό τρόπο. Παρέχουν ένα τρισδιάστατο περιβάλλον στο οποίο δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να κινηθεί μέσα σε αυτό, ενώ αποτελεί μια αρκετά ρεαλιστική αναπαράσταση της πραγματικότητας, αν όχι την ίδια.

Είναι γνωστό πως εκτός από τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας, υπάρχουν και άλλοι τρόποι οι οποίοι συνεισφέρουν στη μοντελοποίηση και την παρουσίαση του πραγματικού κόσμου. Πρόκειται για τις φωτογραφίες, τα διαγράμματα, τις μακέτες, τα βίντεο κ.ά. Αυτό όμως το στοιχείο το οποίο κάνει τα συστήματα αυτά να διαφέρουν, είναι η αίσθηση που έχει ο χρήστης όταν κινείται μέσα σε αυτά που τον κάνει να πιστεύει πως κινείται στο πραγματικό περιβάλλον, αν και πρόκειται για μια πολύ καλή αναπαράσταση της πραγματικότητας. Μερικές από τις κινήσεις που είναι σε θέση να κάνει ο χρήστης σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι μια βόλτα είτε περπατώντας σε αυτό, είτε ακολουθώντας την πορεία ενός κινούμενου αντικειμένου. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη να αλλάξει την οπτική γωνία, κάτι το οποίο βοηθά στην απόκτηση καλύτερης προοπτικής του χώρου. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με άλλους χρήστες μέσω της ψηφιακής αναπαράστασης, ενώ του επιτρέπεται να κάνει κινήσεις που στον πραγματικό κόσμο δε θα μπορούσε να κάνει, όπως να διανύσει μεγάλες αποστάσεις σε ελάχιστο χρόνο.

Σε ότι αφορά τη σχέση του συστήματος εικονικής πραγματικότητας με το διαδίκτυο, αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα το γεγονός ότι μπορεί να υιοθετήσει τις δυνατότητες που προσφέρει ο παγκόσμιος ιστός. Αυτό σημαίνει τα ψηφιακά τρισδιάστατα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας μπορούν να δημοσιευθούν στον διαδίκτυο οποιαδήποτε στιγμή και με μεγάλη ευκολία. Τέλος, γίνεται πιο εύκολη η επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερόμενων πλευρών, ενώ παράλληλα διευκολύνεται η έκφραση της άποψης του κοινού. Αυτό αυτομάτως σημαίνει πως το ένας αυξανόμενος αριθμός ατόμων μπορεί πλέον να μετάσχει ενεργά στη λήψη αποφάσεων σχετικά με το σχεδιασμό της τουριστικής ανάπτυξης στην περιοχή του. στην προσπάθεια αυτή θα μπορούν έτσι να μετάσχουν ενεργά άτομα διαφόρων ηλικιών και κυρίως άτομα τα οποία διαφορετικά δε θα μπορούσαν να δράσουν λόγω

προβλημάτων υγείας. Έτσι, άτομα με κινητικά προβλήματα που δεν μπορούν εύκολα να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις ή ακόμα και άτομα τα οποία δεν αρεσκονται σε δημόσια διατύπωση ιδεών θα μπορούν πλέον να λαμβάνουν μέρος σε αποφάσεις σχετικά με την τουριστική ανάπτυξη. Επίσης, μια τέτοια εφαρμογή η οποία ενσωματώνει δυνατότητες του διαδικτύου είναι ικανή να προσελκύσει άτομα νεαρής ηλικίας λόγω του αυξημένου ενδιαφέροντος για τις νέες τεχνολογίες γενικότερα. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η επιτυχής συμμετοχής τους από απόσταση είτε σχολιάζοντας το εικονικό περιβάλλον, είτε ακόμα προτείνοντας νέες λύσεις ή διατυπώνοντας την γνώμη τους.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας προκύπτει από την εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η εξέλιξη που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές σε ότι αφορά την υπολογιστική ισχύ, έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τα συστήματα αυτά σε σημαντικό βαθμό. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι σε θέση πλέον λόγω της μεγάλης υπολογιστικής ισχύς τους να διευκολύνουν τη δημιουργία ψηφιακών τρισδιάστατων περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας με μεγάλο βαθμό ρεαλισμού. Προς αυτή την κατεύθυνση συμβάλει και η ύπαρξη πληθώρας προγραμμάτων τα οποία εξειδικεύονται αποκλειστικά στη δημιουργία τέτοιων συστημάτων και σε διαφορετικούς τομείς κάθε φορά. Κάτι τέτοιο σημαίνει πως η διαδικασία καθίσταται πλέον λιγότερο επίπονη και χρονοβόρα από ότι στο παρελθόν. Συγκεκριμένα, η κατασκευή μιας μακέτας αποτελεί πλέον μια χρονοβόρα διαδικασία συγκριτικά με την ευκολία και την ταχύτητα με την οποία ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας μπορεί να δημιουργηθεί, το οποίο παράλληλα προσφέρει περισσότερες δυνατότητες παρουσίασης του τρισδιάστατου χώρου.

Τέλος, είναι γνωστό πως διάφοροι σχεδιαστές στην προσπάθειά τους να αποκρύψουν οποιαδήποτε είδους ατέλεια, χρησιμοποιούν διάφορα τεχνάσματα ώστε να μην γίνονται ορατά από τους ενδιαφερόμενους. Έτσι, με τη χρήση μη ρεαλιστικών προοπτικών της πραγματικότητας διάφοροι σχεδιαστές αποκρύπτουν πληροφορία τοποθετώντας σε διάφορα σημεία δέντρα, επιτυγχάνοντας με αυτό τον τρόπο την απόκρυψη πληροφορίας από συγκεκριμένα σημεία της κατασκευής. Πρόκειται έτσι για ένα είδος επικοινωνίας η οποία κρίνεται δυσλειτουργική και η οποία οδηγεί όχι μόνο σε συγκρούσεις μεταξύ σχεδιαστών και αρμοδίων αρχών, αλλά και σε κατασκευές που δεν ικανοποιούν κανέναν.<sup>9</sup>

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας με τη δυνατότητα που παρέχεται στους χρήστες να κινούνται στο εικονικό περιβάλλον, είναι πλέον κατανοητό πως δεν τίθεται θέμα απόκρυψης κάποιων σημείων όπου κατασκευαστικά έχουν ατέλειες. Αυτό συμβαίνει γιατί όπως έχουμε τονίσει και σε προηγούμενη παράγραφο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα θέασης από οποιαδήποτε οπτική γωνία.

### 3.8.2. Μειονεκτήματα VRML

Όπως είναι γνωστό, η χρήση των Συστημάτων Εικονικής Πραγματικότητας έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Πολλές φορές όμως δημιουργείται εσφαλμένα η εντύπωση ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και κατ' επέκταση τα συστήματα αυτά, μπορούν να υλοποιήσουν τα πάντα. Κάτι τέτοιο δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Ένα από τα μειονεκτήματα το οποίο επηρεάζει την ανάπτυξη και τη λειτουργικότητα τέτοιων συστημάτων, αποτελεί το γεγονός ότι πρόκειται για εικονικά μοντέλα και όχι για αληθινές παραστάσεις της πραγματικότητας. Αυτόματα γίνεται κατανοητό πως ένα μοντέλο δημιουργείται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιφέρει συγκεκριμένα οφέλη, ανάλογα πάντα το σχεδιαστή του. πρόκειται εν μέρει για την αποτύπωση της πραγματικότητας με την υποκειμενικότητα που χαρακτηρίζει τον δημιουργό.

Το πρόβλημα που ανακύπτει αφορά στην ευκολία με την οποία ο σχεδιαστής είναι σε θέση να αποπλανήσει το κοινό με ένα συγκεκριμένο μοντέλο που αναπαριστά την πραγματικότητα. Από τη στιγμή που το ευρύ κοινό δεν έχει τα απαραίτητα εφόδια και γνώσεις ώστε να μπορεί να αξιολογεί ένα μοντέλο, δεν είναι σε θέση να κρίνει την ακρίβεια αποτύπωσής τους. Κάτι τέτοιο οδηγεί τους σχεδιαστές στη δημιουργία μοντέλων τα οποία αναπαριστούν την πραγματικότητα με πλασματικό τρόπο, ώστε να δημιουργείται μεγαλύτερη και καλύτερη εντύπωση στο κοινό, χωρίς να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα (Bulmer, 2001).

Ένα ακόμα μειονέκτημα των συγκεκριμένων συστημάτων εικονικής πραγματικότητας αναφέρεται ουσιαστικά στους αρχιτέκτονες και γενικότερα τους σχεδιαστές, οι οποίοι μέχρι την εμφάνιση των ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορούσαν να ελέγχουν το κοινό. Στην ουσία, με τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων κάνοντας χρήση των αυξημένων δυνατοτήτων που προσφέρουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές,



δίνεται η δυνατότητα στον κάθε ένα να δει προοπτικά ένα σχέδιο το οποίο μέχρι τότε μόνο οι δημιουργοί του μπορούσαν να σκεφτούν την τελική του μορφή. Βέβαια, η εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε συνδυασμό με τα Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας δε θα πρέπει να δίνουν την εντύπωση ενός είδους απειλής προς τους αρχιτέκτονες και τους σχεδιαστές, αλλά βοηθητικά εργαλεία για την αποτύπωση της πραγματικότητας.

Ένα άλλο στοιχείο το οποίο αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα των συστημάτων αυτών, είναι η χρήση συγκεκριμένου ηλεκτρονικού εξοπλισμού τόσο από τη μεριά του σχεδιαστή, όσο και από τη μεριά του κοινού. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές οφείλουν να έχουν αυξημένες δυνατότητες ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στον όγκο δεδομένων που πλαισιώνουν τέτοια συστήματα. Το πρόβλημα που εμφανίζεται σε ότι αφορά τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, αναφέρεται στην οικειότητα που έχουν άτομα μεγάλης κυρίως ηλικίας στη χρήση τους. Πρόκειται για ένα αρκετά σημαντικό θέμα καθότι για τη λήψη αποφάσεων και τη συμμετοχή στη διαδικασία σχεδιασμού της τουριστικής ανάπτυξης, ένας σημαντικός αριθμός σχεδιαστών δεν έχει καλή σχέση με τους υπολογιστές. Αντίθετα οι νεότερες γενιές είναι περισσότερο καταδεκτικοί τόσο στη μάθηση, όσο και στις νέες τεχνολογίες συμπεριλαμβανομένου των Η/Υ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι πλέον κατανοητοί οι λόγοι για τους οποίους η ανάπτυξη τέτοιους είδους μοντέλων καθυστερεί. Παρόλα αυτά γίνεται αποδεκτό ότι από τη στιγμή που το διαδίκτυο εισχωρεί στα νοικοκυριά κυρίως λόγω του ενδιαφέροντος που δείχνουν οι νέοι, σε συνδυασμό με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε θέματα οπτικοποίησης και επεξεργασίας δεδομένων, τα Συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας πρόκειται να έχουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία του σχεδιασμού της τουριστικής ανάπτυξης.

### 3.9. Συμπεράσματα

Κατανοώντας τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες που παρέχουν κάποια λογισμικά, στο επόμενο κεφάλαιο θα αναπτύξουμε τρία από τα σημαντικότερα συστήματα Web-GIS τα οποία είναι ελεύθερα προς χρήση για τους ενδιαφερόμενους. Πρόκειται για το Google Earth, το Microsoft Virtual Earth, καθώς επίσης και το LVE (Leica Virtual Explorer), το οποίο αποτελεί τμήμα του λογισμικού TITAN. Συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά στις δυνατότητες που παρέχουν για τρισδιάστατη αποτύπωση των γεωγραφικών δεδομένων.

### 4.1. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.)

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι γνωστά από τη δεκαετία του 1950, ενώ για δεκαετίες ήταν γνωστά μονάχα σε Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Κυβερνήσεις λόγω των υψηλών τους απαιτήσεων, τόσο σε υλικό όσο και σε λογισμικό. Στην εποχή μας τα πράγματα είναι κάπως διαφορετικά καθότι τέτοια συστήματα είναι διαθέσιμα σε μεγαλύτερο αριθμό ατόμων με την προϋπόθεση ότι έχουν στην κατοχή τους ένα καλά εξοπλισμένο υπολογιστή με τα δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες συστημάτων. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα συστήματα τα οποία μπορεί κάποιος να «κατεβάσει» από το διαδίκτυο, ενώ η άλλη αναφέρεται στα συστήματα στα οποία έχει κάποιος πρόσβαση μέσω κάποιου φυλλομετρητή (browser).<sup>28</sup>

Τα συστήματα αυτά έχουν ως στόχο το χωρικό σχεδιασμό σε όλα τα επίπεδα (τοπικό – εθνικό). Πρόκειται για ένα «ασχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, την αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου», σύμφωνα με τον Burrough (1983). Αυτό σημαίνει πως ένα τέτοιο σύστημα είναι ικανό ύστερα από την ενσωμάτωση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών, να τις διαχειριστεί ανάλογα με το σκοπό κάθε φορά. Επιπρόσθετα, ένα τέτοιο σύστημα το οποίο εστιάζει στη χωρική διάσταση των στοιχείων, κρίνεται ως το καταλληλότερο εργαλείο χωρικής ανάλυσης. Τέλος, πρόκειται για τον αποτελεσματικότερο μηχανισμό για την επίλυση χωρικών προβλημάτων, μέσα από λειτουργίες όπως η οργάνωση, η διαχείριση και ο κατάλληλος κάθε φορά μετασχηματισμός ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών, με τρόπο τέτοιο που η πληροφορία που προκύπτει να γίνεται κατανοητή από όλους.<sup>3</sup>

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε δύο από τα σημαντικότερα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών στις μέρες μας, σύμφωνα με τον Markus Senoner (Graz University of Technology - Austria), το Google Earth και τη Microsoft Virtual Earth. Πρόκειται για δύο συστήματα τα οποία όχι μόνο απαντούν σε ερωτήματα δίνοντας χωρική πληροφορία, αλλά παρέχουν και οπτικοποίηση της χωρικής αυτής πληροφορίας κάνοντας χρήση των δυνατοτήτων ενός ΓΣΠ. Η εμφάνιση των APIs δίνει τη δυνατότητα ελέγχου αυτών των συστημάτων «από έξω».<sup>21</sup> Επιπρόσθετα θα γίνει αναφορά στο LVE, το οποίο συγκαταλέγεται στην κατηγορία των διαδικτυακών ΓΣΠ για την δημιουργία εφαρμογών τρισδιάστατων απεικονίσεων.

## 4.2. Google Earth

Το Google Earth αποτελεί μια εφαρμογή στην οποία υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση στο Internet και οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να την ενσωματώσουν σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα όπως: windows (2000/XP/Vista), Linux, MacOSX. Το γεγονός ότι υποστηρίζει όλα αυτά τα λειτουργικά συστήματα είναι ένα δείγμα του αριθμού των χρηστών ηλεκτρονικών υπολογιστών για τους οποίους είναι διαθέσιμο αλλά και χρήσιμο. Επίσης, το ευρύ φάσμα γλωσσών που υποστηρίζει συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση του αριθμού των χρηστών που το χρησιμοποιούν. Ένα ακόμα πλεονέκτημα του Google Earth είναι η τρισδιάστατη απεικόνιση της γήινης σφαίρας και οι δυνατότητες που προσφέρει στους χρήστες για πλοήγηση, εστίαση σε συγκεκριμένες περιοχές, αλλά και την πρόσβαση σε όλα τα σημεία της γης.

Σε ότι αφορά το Google Earth, πρόκειται για ένα πρόγραμμα το οποίο αναπτύχθηκε το 2004 από την εταιρία που αργότερα αγοράστηκε από την Google. Το πρόγραμμα αρχικά έγινε γνωστό με το όνομα Earth Viewer, ενώ η μετονομασία σε Google Earth έγινε το 2005. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι πλέον διαθέσιμο για χρήση σε προσωπικούς υπολογιστές όπου «τρέχουν» γνωστά λειτουργικά όπως το Microsoft Windows 2000 ή XP, το Mac OSX 10.3.9 και το Linux.

Οι χάρτες που διατίθενται στο Google Maps έχουν τέτοια ανάλυση που επιτρέπει το διαχωρισμό των κτιρίων, των σπιτιών αλλά και των αυτοκινήτων. Σε μερικές περιοχές η ανάλυση είναι ακόμα μεγαλύτερη σε τέτοιο βαθμό που επιτρέπει

τη διάκριση των ανθρώπινων φιγούρων. Αυτό συμβαίνει σε πόλεις όπως το Λονδίνο, η Ουάσιγκτον και το Σιάτλ. Η ανάλυση ποικίλει ανάλογα με το ενδιαφέρον μιας περιοχής, αν και όλη η γη καλύπτεται από εικόνες με ανάλυση τουλάχιστον 15 μέτρα. Σε μεγάλες πόλεις όπως η Αθήνα, η ανάλυση φθάνει τα 61 εκατοστά.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιτρέπει στον χρήστη την εύρεση περιοχών είτε πληκτρολογώντας τη διεύθυνση, είτε εισάγοντας συντεταμένες, είτε απλά μετακινώντας τον κέρσορα στην περιοχή που επιθυμεί.

Σε ότι αφορά την απεικόνιση περιοχών όπως το Grand Canyon ή το Everest, το πρόγραμμα διαθέτει Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους από δεδομένα τα οποία προέρχονται από το δορυφόρο [Shuttle Radar Topography Mission](#) της NASA. Έτσι η απεικόνιση γίνεται στις τρεις διαστάσεις όπως και στην περίπτωση κάποιων μεγάλων πόλεων των Ηνωμένων Πολιτειών. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες της προσθήκης των δικών τους δεδομένων μέσω διάφορων πηγών όπως το BBS. Τέλος, σχετικά με το Γεωδαιτικό Σύστημα που ακολουθείται, πρόκειται για το Γεωδαιτικό datum, [WGS84](#).<sup>22</sup>

Κάνοντας μια μικρή ιστορική αναδρομή, διαπιστώνουμε πως το Google Earth στην εμβρυική του εμφάνιση είχε έναν περιορισμένο αριθμό δυνατοτήτων που προσέφερε στους χρήστες του. συγκεκριμένα, ο χρήστης περιοριζόταν στην εύρεση σημείων ενδιαφέροντος και στη θέα της ρεαλιστικής απεικόνισης. Σήμερα, η πρόσφατη έκδοση του Google Earth είναι η 4.1 η οποία παρέχει αυξημένες δυνατότητες στους χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών. Πρόκειται για ένα ΓΣΠ το οποίο είναι διαθέσιμο σε τέσσερις διαφορετικές εκδόσεις: Free Version, Plus Version, Pro Version, Enterprise Version.

### 4.2.1. Εκδόσεις Google Earth

#### *Google Earth Free*

Πρόκειται για τη βασική έκδοση του Google Earth όπως υποδηλώνει άλλωστε και το όνομά της. Ο καθένας θα μπορούσε να σκεφτεί πως μια έκδοση η οποία προσφέρεται χωρίς κόστος στους χρήστες, έχει μειωμένες δυνατότητες. Στην περίπτωση του Google Earth Free δε συμβαίνει κάτι τέτοιο, το αντίθετο μάλιστα. Η έκδοση αυτή είναι αρκετά δυναμική για έναν απλό χρήστη. Μερικές από τις δυνατότητες ενός απλού χρήστη είναι μεταξύ άλλων η πλοήγηση σε οποιοδήποτε σημείο της γης, η αλλαγή της οπτικής γωνίας θέασης, ο βαθμός της λεπτομέρειας ανάλογα με το επίπεδο εστίασης, καθώς επίσης και η παροχή ενός μεγάλου αριθμού εργαλείων. Τα εργαλεία αυτά θα μπορούσαν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες: Αναζήτηση, Περιοχές, Επίπεδα, Μετρήσεις.

Στην πρώτη κατηγορία η οποία περιλαμβάνει τα εργαλεία αναζήτησης, το σύστημα επιτρέπει στο χρήστη να βρει την πληροφορία που τον ενδιαφέρει με βάση κάποιες πληροφορίες. Η αναζήτηση υλοποιείται με τρεις τρόπους, ένας εκ των οποίων είναι η πληκτρολόγηση μιας διεύθυνσης ή ακόμα και του ονόματος μιας περιοχής. Ο δεύτερος τρόπος περιλαμβάνει την εύρεση ενός σημείου ενδιαφέροντος ύστερα από την επιλογή κάποιων ήδη έτοιμων κατηγοριών με προτεινόμενους χώρους, όπως εστιατόρια, ξενοδοχεία κ.ά. Τέλος, ένας τρόπος αφορά την εύρεση μιας διαδρομής ορίζοντας ένα σημείο έναρξης και το σημείο προορισμού, το οποίο αποτελεί το σημείο ενδιαφέροντος.

Στην επόμενη κατηγορία, αυτή των περιοχών, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέτει περιοχές τις οποίες θα ήθελε να επισκεφθεί και τις οργανώνει σε μια λογική δέντρου. Οι περιοχές ενδιαφέροντος ορίζονται με τη χρήση συμβόλων.

Τα επίπεδα είναι μια άλλη πληροφορία στην οποία επεμβαίνει ο χρήστης, επιλέγοντας κάθε φορά τα επίπεδα που τον ενδιαφέρουν. Κάθε επίπεδο περιέχει πληροφορία όπως τα σύνορα των χωρών, το οδικό δίκτυο, ακόμα και κτίρια.

Τέλος, μια ακόμα δυνατότητα που προσφέρει το σύστημα αυτό αναφέρεται στην αλλαγή των μονάδων μέτρησης (km, miles, cm κ.ά), ενώ ταυτόχρονα μπορεί κανείς να εκτυπώσει την πληροφορία που θέλει αλλά και να μοιραστεί κάποια επίπεδα ή ακόμα και placemarks με άλλους χρήστες.

### **Google Earth Plus**

Η συγκεκριμένη έκδοση επιβαρύνει τον ενδιαφερόμενο με χαμηλό κόστος. Ένα από τα χαρακτηριστικά τα οποία την κάνουν μοναδική είναι η υψηλότερη ταχύτητα μέσω διαδικτύου. Κάποια ακόμα χαρακτηριστικά της είναι η υψηλή ανάλυση στην εκτύπωση και στην απλή θέαση αλλά και η δυνατότητα εισαγωγής τοποθεσιών από αρχεία CSV. Τέλος, ένα ακόμα πλεονέκτημά της συγκριτικά με την έκδοση Google Earth Free, αποτελεί το γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί να εισάγει σημεία από συσκευές GPS.

### **Google Earth Pro**

Πρόκειται για μία έκδοση η οποία προορίζεται κυρίως για επαγγελματική ή ακόμα και εμπορική χρήση. Το αντίτιμο το οποίο απαιτείται να καταβάλει ο κάθε ενδιαφερόμενος είναι υψηλότερο από αυτό της Google Earth Plus.

Οι λειτουργίες οι οποίες παρέχει είναι οι εξής:

- Χρήση 3d εργαλείων για την απεικόνιση χωρικής πληροφορίας
- Εισαγωγή μερικών χιλιάδων τοποθεσιών οι οποίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν, είτε κάνοντας χρήση των διευθύνσεων, είτε με βάση τις συντεταγμένες
- Άμεση εισαγωγή δεδομένων ΓΣΠ, όπως αρχεία shp και tab.
- Επιπρόσθετα εργαλεία μέτρησης
- Δυνατότητα δημιουργίας αρχείων εξόδου με υψηλή ανάλυση
- Δημιουργία εικονικών περιηγήσεων μέσω αρχείων wmv.

### **Google Earth Enterprise**

Η τελευταία έκδοση του Google Earth έχει μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων και έχει χαρακτηριστεί ως η πιο αποτελεσματική για τις επιχειρήσεις. Πρόκειται για μια έκδοση η οποία καλύπτει τις ανάγκες των πελατών της, προσφέροντας ένα server Google Earth ο οποίος μεταξύ άλλων περιέχει τη γεω-βάση και έναν δυνατό Google Earth client.

Η έκδοση αυτή όπως και οι υπόλοιπες, επιτρέπουν στον ενδιαφερόμενο την πλοήγηση με διάφορους τρόπους ένας από τους οποίους είναι η χρήση του ποντικιού. Επιπρόσθετα, η ύπαρξη μιας πυξίδας πλοήγησης (navigation compass), επιτρέπει καλύτερες κινήσεις, ενώ προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα επιλογής της γωνίας από την οποία μπορεί να δει τη «σκηνή», κάνοντας με αυτό τον τρόπο την περιήγηση πιο αληθοφανή.<sup>21</sup>

#### 4.2.2. Η Γλώσσα KML

Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί τη γλώσσα KML. Πρόκειται για μια γλώσσα που βασίζεται στην γλώσσα XML, ούτως ώστε να είναι δυνατή η απεικόνιση της τρίτης διάστασης. Τα αρχεία KML συνήθως «εμφανίζονται» ως KMZ, ενώ προσδιορίζουν ένα χαρακτηριστικό όπως μια εικόνα, ένα πολύγωνο ή ένα σύμβολο μιας θέσης. Τέλος, το αρχείο KML περιέχει μια βασική περιγραφή μιας θέσης, όπως το γεωγραφικό μήκος, το γεωγραφικό πλάτος, το αζιμούθιο και άλλες πληροφορίες σχετικά με τη θέση της κάμερας.<sup>23</sup>

Πρόκειται για μια γλώσσα τα αρχικά της οποίας προέρχονται από τις λέξεις Keyhole Markup Language (Keyhole). Η γλώσσα αυτή αποτελεί στην ουσία το μέσο με το οποίο γίνεται η αποθήκευση πληροφοριών στο Google Earth (Google Maps, Google Maps for mobile). Το Google Earth και συγκεκριμένα το «Google Maps» και το «Google Maps for mobile» αν και κάνουν χρήση ενός μικρού μέρους της KML, αναμφισβήτητα θεωρείται το πιο δυνατό μέσο το οποίο βοηθά στην διάδοση αλλά διάθεση πληροφοριών, κάνοντάς τες διαθέσιμες για διαφορετικές εφαρμογές. Σύμφωνα με το Google, η KML χρησιμοποιείται όχι μόνο για την κατάδειξη σημείων ενδιαφέροντος με τη χρήση τόσο εικονιδίων, όσο και ετικετών, αλλά και για τη χρήση εικόνων τις οποίες μπορεί κανείς με βάση κάποιες συντεταγμένες να ορίσει τη χωρική θέση τους στο έδαφος ή σε συγκεκριμένα σημεία στην οθόνη. Επίσης, η συγκεκριμένη γλώσσα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας διαφορετικών θέσεων για την θέση της κάμερας με την οποία μπορεί κάποιος να δει τα σημεία που τον ενδιαφέρουν. Μια ακόμα δυνατότητα που προσφέρει η KML είναι αυτή του ορισμού διαφορετικών “styles” για το καθορισμό της εμφάνισης κάποιων χαρακτηριστικών. Κάποιες επιπλέον εφαρμογές της αναφέρονται στην έκθεση τρισδιάστατων αντικειμένων (COLLADA).



### 4.2.3. Εισαγωγή και Οπτικοποίηση Δεδομένων στο Google Earth

Σε προηγούμενη παράγραφο έγινε αναφορά όλων των δυνατοτήτων του Google Earth και συγκεκριμένα τη δημιουργία, επεξεργασία, οργάνωση των placemarks κ.ά. Όμως οι δυνατότητες του Google Earth δεν περιορίζονται σε αυτά. Είναι δυνατή η εισαγωγή ήδη υπαρχόντων δεδομένων στην εφαρμογή. Τέσσερις είναι οι κατηγορίες δεδομένων που υποστηρίζονται από το Google Earth: Διανυσματικά δεδομένα, αρχεία img, δεδομένα GPS, καθώς και αρχεία KML. Επίσης υποστηρίζονται αρχεία KMZ τα οποία πρόκειται για αρχεία KML τα οποία έχουν υποστεί συμπίεση.

Ακολουθεί λεπτομερής περιγραφή και ανάλυση καθενός από τους τέσσερις τύπους δεδομένων τα οποία μπορεί κανείς να εισάγει σε μια τέτοια εφαρμογή. Σε ότι αφορά τα διανυσματικά δεδομένα, πρόκειται για σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Εκδόσεις όπως η Pro και Enterprise, επιτρέπουν την απευθείας εισαγωγή δεδομένων σε μορφή shp ή tab. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι τέτοια δεδομένα συνοδεύονται από άλλα αρχεία τα οποία περιέχουν πληροφορία για το προβολικό σύστημα στο οποίο απεικονίζονται. Υπάρχει ένας συγκεκριμένος τρόπος οργάνωσης των δεδομένων σε στήλες, ενώ οι διαφορετικές πληροφορίες που εισάγονται διαχωρίζονται είτε με τη χρήση κόμμα, είτε με τη χρήση κενού. Ένα παράδειγμα αποτελεί η εύρεση μιας σημειακής πληροφορίας η οποία μπορεί να προσδιοριστεί με δυο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι με τη χρήση των γεωγραφικών της συντεταγμένων, ενώ ο δεύτερος είναι η πληκτρολόγηση μιας διεύθυνσης. Το μόνο πρόβλημα στη δεύτερη περίπτωση είναι η ύπαρξη διευθύνσεων για περιορισμένο αριθμό πόλεων.

Στην περίπτωση των δεδομένων σε μορφή εικόνας, υποστηρίζονται διάφοροι γνωστοί τύποι αρχείων όπως: jpeg, bmp, tif, tga, gif, tiff, pgm, dds και ppm. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έτσι και τώρα είναι δυνατή η εισαγωγή εικόνων GIS με τις εκδόσεις Pro και Enterprise. Από τη στιγμή που σε κάθε σημείο της εικόνας έχει γίνει γεω-αναφορά και υπάρχει πληροφορία για το προβολικό σύστημα που χρησιμοποιείται, είναι εύκολη η ενσωμάτωσή του στο Google Earth. Το Google Earth κάνει χρήση μιας κυλινδρικής προβολής στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς Συντεταγμένων (WGS84), κάτι το οποίο σημαίνει πως οποιοδήποτε αρχείο εισάγεται στην εφαρμογή, μετατρέπεται σε αυτό το προβολικό σύστημα. Είναι δυνατή ακόμα και η εισαγωγή δεδομένων τα οποία δεν είναι σε κάποιο προβολικό

σύστημα εξ' αρχής. Στην περίπτωση αυτή το αρχείο επεξεργάζεται με τη χρήση του ποντικιού ώστε να πάρει τη σωστή μορφή, προσανατολισμό και θέση.

Αναφορικά με την εισαγωγή δεδομένων που προέρχονται από GPS, είναι εφικτή σε όλες τις εκδόσεις εκτός από αυτή για την οποία δεν καταβάλλεται κάποιο αντίτιμο. Αποτελεί πλέον γεγονός ότι υποστηρίζονται όλα τα δεδομένα GPS που προέρχονται από τις δύο πρωτοπόρους κατασκευάστριες εταιρείες, την Garmin και τη Magellan. Η διαδικασία μεταφοράς των σημείων από ένα GPS στον υπολογιστή είναι εξαιρετικά απλή, από τη στιγμή που οι δύο συσκευές είναι συνδεδεμένες.<sup>28</sup>

#### 4.2.4. Εφαρμογές

Ένα από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρήση του Google Earth είναι η παρακολούθηση τρισδιάστατων κτιρίων. Σε μερικές γεωγραφικές περιοχές κάποια κτίρια εμφανίζονται με τις τρεις διαστάσεις τους, δίνοντας μια αρκετά ρεαλιστική απεικόνιση της πραγματικότητας τουλάχιστον όσον αφορά το ύψος, τη μορφή και τη θέση των κτιρίων. Μία από τις πόλεις η οποία προσφέρεται σε τρισδιάστατη μορφή είναι το San Francisco. Στην περίπτωση αυτή, κάποια κτίρια γίνονται ορατά από υψόμετρο 10,000 με 12,000 ποδιών. Στην πραγματικότητα τα κτίρια αυτά απεικονίζονται σαν γκρι αντικείμενα πάνω στο έδαφος. Δεν πρόκειται για κτίρια τα οποία έχουν πραγματικές όψεις, ενώ ο κάθε χρήστης δύναται να επιλέξει το επιθυμητό σημείο και την κατάλληλη οπτική γωνία για την παρατήρησή τους.



**Εικόνα 4.1:** Τρισδιάστατη απεικόνιση πόλης

**Πηγή:** [http://earth.google.com/userguide/v4/ug\\_mapfeatures.html#3dbuildings](http://earth.google.com/userguide/v4/ug_mapfeatures.html#3dbuildings)

Παρομοίως μπορεί κανείς να πειραματιστεί με την εμφάνιση του ανάγλυφου στις τρεις διαστάσεις, μια δυνατότητα η οποία βρίσκει ουσιαστική εφαρμογή σε περιοχές με απότομο και τραχύ ανάγλυφο, όπως το Grand Canyon. Το μόνο που απαιτείται από το χρήστη, είναι ο ορισμός των κατάλληλων παραμέτρων για τη δημιουργία ενός τέτοιου τρισδιάστατου μοντέλου.<sup>24</sup>

#### 4.2.5. Περίπτωση μελέτης «Βερολίνο»

Σκοπός της συγκεκριμένης εφαρμογής ήταν η ανάπτυξη αλλά και υλοποίηση μεθόδων για μια βιώσιμη χρήση του τρισδιάστατου μοντέλου στο Βερολίνο. Για την επίτευξη αυτού του στόχου ήταν απαραίτητη η ενοποίηση υπαρχόντων μοντέλων, η δημιουργία νέων εργαλείων τα οποία θα συνέβαλαν στο μοντελισμό, αλλά και η ανάπτυξη και λειτουργία μιας βάσης δεδομένων για το τρισδιάστατο μοντέλο της πόλης. Επίσης, η ύπαρξη υπηρεσιών μέσω διαδικτύου ήταν απαραίτητες για τη γενική χρήση του μοντέλου αυτού.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε ύστερα από συνεργασία των Senate Department for Economics, Technology, and Women's Affairs, το Senate Urban Planning Department, καθώς και το Berlin Partner GmbH.

Το μοντέλο που αναπτύχθηκε για την πόλη του Βερολίνου, παρέχει ένα επίσημο ψηφιακό μοντέλο διάφορων περιοχών της πόλης αλλά και αρκετά σημαντικές θεματικές πληροφορίες. Στην ουσία, η εφαρμογή αυτή «διαμορφώνει μια πρωτότυπη βάση για συστήματα, εφαρμογές και προϊόντα τα οποία αναλύουν, διαχειρίζονται, παρουσιάζουν, μετασχηματίζουν και συνθέτουν γεωπληροφορία”.

Μέρος της εφαρμογής αυτής αποτέλεσε και η δημιουργία μιας βάσης γεωπληροφοριών με σημαντικά πλεονεκτήματα στην πόλη, όπως την προώθηση της κοινωνίας της πληροφορίας στο Βερολίνο, σαν μια πόλη επιχειρηματικού ενδιαφέροντος.

Το τρισδιάστατο μοντέλο χαρακτηρίζεται από πρόσφατα δυσδιάστατα και τρισδιάστατα χωρικά δεδομένα, αλλά και την υιοθέτηση ενός αντικειμενοστραφούς μοντέλου δεδομένων. Επιπρόσθετα, έχει γίνει ενσωμάτωση των υπάρχοντων τρισδιάστατων μοντέλων διαφόρων κτιρίων της πόλης.



**Εικόνα 4.2:** κτίριο Hauptbahnhof στο Βερολίνο

Πηγή: <http://www.3d-stadtmodell-berlin.de/3d/en/C/seite1.jsp?nav1=open>

Συγκεκριμένα, το μοντέλο του Βερολίνου καλύπτει το 10% της συνολικής επιφάνειας της πόλης. Πρόκειται για ένα μοντέλο το οποίο αποτελείται από 44,000 κτίρια στο κέντρο της πόλης τα οποία έχουν αναπτυχθεί ατελώς (επίπεδο λεπτομέρειας LDO-1). Από τα κτίρια αυτά, μόλις 500 έχουν τις πραγματικές προσόψεις τους. Ο βαθμός λεπτομέρειας αυξάνεται για ένα μικρό αριθμό κτιρίων που τυχαίνει να είναι τα σημαντικότερα στην πόλη, όπου η σχεδιαστική πολυπλοκότητα και αρχιτεκτονική φθάνει το επίπεδο τρία (LOD-3). Στην περίπτωση αυτών των κτιρίων, είναι εμφανές το χαρακτηριστικό της φωτοσκίασης. Επιπρόσθετα, υπάρχουν κτίρια στα οποία μπορεί κανείς να επισκεφθεί εικονικά και τα οποία έχουν την υψηλότερη ανάλυση. Πρόκειται για πέντε κτίρια υψίστης σημασίας για το Βερολίνο: Κτίριο του Reichstag, η Γερμανική Βουλή, ο νέος σταθμός Hauptbahnhof, η τράπεζα DZ, το κέντρο της Sony και το Ολυμπιακό Στάδιο.

Για τη ρεαλιστικότερη απόδοση των κτιρίων της πόλης στο μοντέλο αυτό, έχει γίνει χρήση φωτογραφικού υλικού από 800 προσόψεις κτιρίων οι οποίες

αποτελούν την εξωτερική τους εικόνα. Κάτι ανάλογο έγινε και για τις σκεπές των κτιρίων όπου έγινε χρήση αεροφωτογραφιών. Αν και δεν είναι ο πιο καλός τρόπος απεικόνισης της πόλης του Βερολίνου, αναμφισβήτητα αποτελεί μια ρεαλιστική αποτύπωση τόσο των οικοδομικών τετραγώνων, όσο και των δρόμων της πόλης.<sup>25</sup>



Εικόνα 4.3: Εφαρμογή [Gendarmenmarkt](http://www.3d-stadtmodell-berlin.de/3d/en/C/seite1.jsp?nav1=open) – Βερολίνο.

Πηγή: <http://www.3d-stadtmodell-berlin.de/3d/en/C/seite1.jsp?nav1=open>

### 4.3. Microsoft Virtual Earth

Το σύστημα Virtual Earth που παρέχει η Microsoft είναι ισοδύναμο με το Google Earth. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα στο οποίο η πρόσβαση είναι δυνατή απευθείας με τη χρήση ενός browser, ο οποίος επιτρέπει παράλληλα την εγκατάσταση περαιτέρω λογισμικών.

Το συγκεκριμένο λογισμικό κάνει ταυτόχρονη χρήση τόσο των δύο διαστάσεων όσο και των τριών στις απεικονίσεις που παρέχει, προσφέροντας τη δυνατότητα αλλαγής από τις δύο στις τρεις διαστάσεις και το αντίθετο. Η συγκεκριμένη εφαρμογή είναι απλή στη χρήση λόγω των ομοιοτήτων που παρουσιάζει με τις εφαρμογές desktop. Η διαφορά μεταξύ των 2D απεικονίσεων και των 3D, είναι το γεγονός ότι στη μεν πρώτη περίπτωση δεν υπάρχει ενδιαφέρον για το λειτουργικό σύστημα, ενώ στη δεύτερη είναι απαραίτητη η λειτουργία μέσω του λειτουργικού συστήματος της Microsoft Windows.

Σε ότι αφορά τις δορυφορικές εικόνες η ανάλυση ποικίλει. Η παροχή δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών υψηλής διακριτικής ικανότητας, βασίζεται στην σπουδαιότητα μιας περιοχής – πόλης. Σε μεγάλο αριθμό περιοχών η μέγιστη ανάλυση φτάνει τα 4,5 φαντίνια / μέτρο. Υπάρχουν όμως και χώρες όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Ιταλία, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία, η Ιαπωνία και η Ινδία όπου παρέχονται δορυφορικές εικόνες υψηλής διακριτικής ανάλυσης.

Η εφαρμογή Microsoft Virtual Earth έχει δύο σημαντικά στοιχεία που βοηθούν όχι μόνο στις απεικονίσεις που κάνουν χρήση των δύο διαστάσεων, αλλά και σε αυτές που κάνουν χρήση των τριών. Συγκεκριμένα, για τις δύο διαστάσεις υπάρχει ένα χαρακτηριστικό που ονομάζεται “Bird’s eye view”. Το χαρακτηριστικό αυτό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να μπορεί να αντιληφθεί την τρίτη διάσταση, κάνοντας χρήση του 2d viewer. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχουν κάποιες περιοχές για τις οποίες η λήψη των εικόνων έχει γίνει υπό συγκεκριμένη γωνία με υψηλή ανάλυση, δίνοντας την ψευδαίσθηση στον παρατηρητή της αντίληψης της τρίτης διάστασης. Το χαρακτηριστικό αυτό εφαρμόζεται στο 30 % των Ηνωμένων Πολιτειών, καθώς και κάποιες περιοχές του Ηνωμένου Βασιλείου.

Από την άλλη μεριά, η ύπαρξη τρισδιάστατων μοντέλων συμβάλει στην ρεαλιστική απεικόνιση κάποιων μεγάλων πόλεων κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες (Miami, San Francisco, Los Angeles, etc). Ειδικότερα, κτίρια υψηλού ενδιαφέροντος είναι αυτά τα οποία απεικονίζονται ολόενα και ρεαλιστικά.

Για την αποτύπωση της τρίτης διάστασης και συγκεκριμένα για την απόδοση των προσόψεων των κτιρίων, γίνεται χρήση αεροφωτογραφιών. Ο αριθμός των πόλεων σε παγκόσμιο επίπεδο που μπορεί να γίνει ορατός σε τρεις διαστάσεις μέσα από την εφαρμογή, φτάνει τις 68. Πρόκειται για πόλεις που βρίσκονται κατά πλειοψηφία στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στον Καναδά, στο Ηνωμένο Βασίλειο και στη Γαλλία. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου απεικονίζονται μνημεία ιστορικού ενδιαφέροντος όπως το Κολοσσαίο στη Ρώμη. Βέβαια σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειωθεί ότι πληροφορία για τις δύο διαστάσεις είναι διαθέσιμη για όλο τον κόσμο.

Υπάρχουν τρία στοιχεία που πρέπει κανείς να γνωρίζει, τα οποία παρατίθενται ακολούθως:

- (1) Υψηλότερη απόδοση επιτυγχάνεται με την απόκρυψη των μοντέλων
- (2) είναι δυνατή η ισορροπία μεταξύ παρουσίασης και ποιότητας
- (3) είναι δυνατή η παρουσίαση των μοντέλων, κάτι το οποίο απαιτεί περισσότερο χρόνο αν και το αποτέλεσμα ικανοποιεί τους ενδιαφερόμενους.

Η διαδικασία αναζήτησης υλοποιείται με τη χρήση του “Search box”. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ τριών διαθέσιμων κατηγοριών δεδομένων: Business, Maps, People. Με την επιλογή της πρώτης κατηγορίας είναι εφικτή η αναζήτηση επιχειρήσεων ή ειδικών κατηγοριών επιχειρήσεων όπως για παράδειγμα ξενοδοχεία και εστιατόρια. Ο χρήστης είναι σε θέση να αναζητήσει πόλεις δίνοντας ως δεδομένο εισαγωγής τόσο την ονομασία όσο και συγκεκριμένες διευθύνσεις. Με τη δεύτερη κατηγορία αναζήτησης είναι δυνατή η εύρεση τοποθεσιών, ενώ η τρίτη συμβάλει στην εύρεση ανθρώπων ορίζοντας ως δεδομένο εισαγωγής το ακριβές όνομα. Ύστερα από την εκτέλεση ενός ερωτήματος αναζήτησης, το αποτέλεσμα εμφανίζεται στην οθόνη με τη χρήση «πινέζας».

Όπως και στη περίπτωση του Google Earth, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ορισμού ενός σημείου ενδιαφέροντος με τη χρήση ενός αντικειμένου που έχει τη μορφή πινέζας. Η μετακίνηση του ποντικιού πάνω από την πινέζα αυτή, έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση της καταχωρημένης πληροφορίας σε ένα πλαίσιο με τη μορφή μπαλονιού. Η πληροφορία που καταχωρείται ποικίλει από έναν απλό τίτλο ή περιγραφή μέχρι μια εικόνα και ένα URL για άντληση μεγαλύτερου μέρους πληροφορίας.

Η εισαγωγή συγκεκριμένων μονοπατιών αποτελεί πλέον μια απλή διαδικασία, όπως και ο ορισμός συγκεκριμένων περιοχών με τη χρήση κατάλληλου χρώματος για γέμισμα αλλά και για περίγραμμα. Πρόκειται για δύο διαδικασίες εφικτές σε περιβάλλον 2D μα όχι σε 3D, όπου εκεί απλώς παρουσιάζονται.

Το πρόγραμμα αυτό παρέχει επίσης τη δυνατότητα στο χρήστη αναζήτησης συγκεκριμένων δρομολογίων, ορίζοντας το σημείο έναρξης και το σημείο προορισμού, κάτι το οποίο συναντάται και στο Google Earth. Με τη συγκεκριμένη λειτουργία ο χρήστης είναι σε θέση να επιλέξει μεταξύ της συντομότερης χρονικά διαδρομής και της διαδρομής με την μικρότερη απόσταση. Οι μονάδες μέτρησης είναι μίλια ή χιλιόμετρα, ανάλογα με την εφαρμογή.

Μια επιπλέον λειτουργία που παρέχει το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι αυτή της παρουσίασης πληροφορίας σχετικά με την κυκλοφορία στο οδικό δίκτυο. Πρόκειται για μια λειτουργία η οποία βρίσκεται σε εφαρμογή στις ΗΠΑ, μέσω της οποίας υπάρχει πληροφόρηση για την μετακίνηση της κυκλοφορίας και για την καταγραφή των ατυχημάτων ανάλογα με τη σοβαρότητά τους σε κατηγορίες.

Σε ότι αφορά τα δεδομένα και τη διαχείρισή τους, ο χρήστης είναι σε θέση να εμφανίζει και να αποκρύπτει την πληροφορία που επιθυμεί κάθε φορά, ανάλογα με τις ανάγκες του.

Όπως και στην περίπτωση του Google Earth, έτσι και με τη Microsoft Virtual Earth, τα δεδομένα οργανώνονται σε επίπεδα (Layers). Ως web εφαρμογή, παρέχει τη δυνατότητα δυναμικής δημιουργίας δεδομένων με ποικίλους τρόπους, από το συνδυασμό διαφόρων γλωσσών προγραμματισμού (Java, PHP,C#...) και της JavaScript.



Σε ότι αφορά την πληροφορία για το οδικό δίκτυο, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης και απεικόνισης της συγκεκριμένης πληροφορίας για μεγάλο αριθμό πόλεων σε παγκόσμιο επίπεδο. Όπως και στην περίπτωση του Google Earth, η εφαρμογή περιλαμβάνει σημεία ενδιαφέροντος όπως οι στάσεις του ΜΕΤΡΟ, διάφορα στάδια, μονάδες υγείας κ.ά.

Ο όγκος των δεδομένων που παρέχεται για διάφορες περιοχές/πόλεις ανά τον κόσμο εξαρτάται από τη σπουδαιότητα και την ανάπτυξη αυτών των πόλεων. Στην περίπτωση της Νότια Αφρικής η πληροφορία για το οδικό δίκτυο αφορά τους μεγάλους αυτοκινητόδρομους και μερικές οδικές αρτηρίες, αλλά μικρό αριθμό από το υπόλοιπο δίκτυο. Αντίθετα, σε παγκόσμιες πόλεις αναπτυσσόμενων χωρών όπως το Μεξικό, ο όγκος της πληροφορίας μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από το κέντρο της πόλης.

Σχετικά με τη γεωμετρία των αντικειμένων που εισάγονται στην εφαρμογή, γίνεται η διάκρισή τους σε Pushpins, Polylines και Polygons, όπου κάθε γραμμή και πολύγωνο αποτελείται από μια ακολουθία σημείων.<sup>21</sup>

#### **4.3.1. “Viewer” – Το Σκόπευτρο της Κάμερας**

Πρόκειται για το κύριο στοιχείο της εφαρμογής αυτής και αποτελείται από ένα 2d και ένα 3d viewer. Αυτό το οποίο κάνει τους δύο viewers διαφορετικούς είναι το γεγονός ότι για τη χρήση του 3d viewer απαιτείται το λειτουργικό σύστημα της Microsoft Windows. Από τη στιγμή που τα κατάλληλα plug – ins εγκατασταθούν είναι εύκολη η μετάβαση από τον έναν viewer στον άλλο.

Ο 2d viewer προσφέρει τη δυνατότητα αλλαγής μεταξύ του Map view, όπου η κάμερα είναι κάθετη στο έδαφος και στο eye bird’s view, όπου η κάμερα έχει μια κλίση δίνοντας την αίσθηση της τρίτης διάστασης. Αντίθετα, στο 3d view η θέση της κάμερας μπορεί να είναι κάθετη, οριζόντια ή υπό γωνία, κάτι που βοηθά στις τρισδιάστατες απεικονίσεις. Τέλος, όπως και στο Google Earth, επιτρέπεται στο χρήστη η εστίαση σε μια περιοχή, αλλά και η απομάκρυνση από αυτή. Τέλος, η πλοήγηση είναι απλή όπως και στο Google Earth είτε με τη χρήση του ποντικιού, είτε με τη χρήση του πληκτρολόγιου.

Τέλος, το πρόγραμμα προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα εκτύπωσης της πληροφορίας, αλλά και τη διανομή της μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων.<sup>21</sup>

#### 4.3.2. Η Γλώσσα GML

Η γλώσσα GML χρησιμοποιείται σαν ενδιάμεσο μέσο για την αποθήκευση και διανομή της πληροφορίας με χωρική αναφορά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η Virtual Earth δεν έχει κάποια κωδικοποίηση XML για την αποθήκευση και εισαγωγή σημαντικής πληροφορίας, όπως το Google Earth.

Η γλώσσα GML (Geography Markup Language) αποτελεί κωδικοποίηση της XML. Αυτό εξηγεί το γεγονός ότι κληρονομεί όλα τα πλεονεκτήματα της γλώσσας XML και της τεχνολογίας που την περιβάλλει. Η GML είναι μια γλώσσα που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση, ανταλλαγή και περιγραφή γεωγραφικών ή μη γεωγραφικών δεδομένων. Συγκεκριμένα η γλώσσα αυτή εμπλέκεται στη διαδικασία αποθήκευσης των δεδομένων, αλλά όχι στον τρόπο παρουσίασης των δεδομένων. Η γλώσσα αυτή αναπτύχθηκε και συντηρείται για λογαριασμό του Open GIS Consortium (OGC) από προγραμματιστές εμπορικών πακέτων ΣΓΠ και Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων.<sup>6</sup>

Οι κύριοι λόγοι χρήσης της GML, συνοψίζονται στα εξής:

- Κωδικοποίηση γεωγραφικής πληροφορίας για αποθήκευση και μεταφορά
- Διαχωρισμός περιεχομένου και παρουσίασης
- Διευκόλυνση ενοποίησης χωρικής και μη-χωρικής πληροφορίας
- Σύνδεση χαρακτηριστικών μεταξύ τους (χωρικά με μη-χωρικά)

Παροχή κοινού Interface για διαφορετικές εφαρμογές.<sup>21</sup>

Η ολοκλήρωση της τελευταίας έκδοσης GML ολοκληρώθηκε στις αρχές του 2003 και είναι σε θέση να μοντελοποιήσει σύνθετα γεωμετρικά σχήματα, θεματικές πληροφορίες, τοπολογικές σχέσεις, χωρο-χρονικά δεδομένα, κ.ά. Η χρήση XML schemes συμβάλει στον καθορισμό της δομής και των χαρακτηριστικών των αρχείων GML. Τα XML schemes παρέχουν μεγάλο αριθμό τύπων δεδομένων και βοηθούν στη δημιουργία πολύπλοκων τύπων, χαρακτηριστικών και πινάκων GML. Όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως προδιαγράφονται σε τρία βασικά σχήματα:

- Geometry.xsd: περιγραφή γεωμετρικών στοιχείων
- Feature.xsd: περιγραφή γενικών χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων (π.χ. ID, name, description)
- Xlink.xsd: Παροχή χαρακτηριστικών για τη σύνδεση αντικειμένων μεταξύ τους
- Application Schema: συμβάλλει στην επέκταση χαρακτηριστικών και σχεδιάζεται για την εκάστοτε εφαρμογή.

Συνοψίζοντας, από τη στιγμή που η γλώσσα GML βασίζεται στην XML, αναπαριστά αποκλειστικά το περιεχόμενο των δεδομένων, ενώ δεν σχετίζεται καθόλου με τον τρόπο παρουσίασής τους.<sup>21</sup>

#### 4.3.3. Περίπτωση μελέτης «Μαϊάμι»

Το Live Earth της εταιρείας Microsoft διακρίνεται όχι μόνο για το εργαλείο bird's eye view που δίνει τη δυνατότητα παρουσίασης μιας περιοχής παρέχοντας αεροφωτογραφίες από τέσσερις διαφορετικές γωνίες προσανατολισμού, αλλά και για την τρισδιάστατη απεικόνιση η οποία στηρίζεται στη χρήση αεροφωτογραφιών για την αποτύπωση των προσόψεων των κτιρίων. Ο χρήστης μπορεί να «πετάξει» με τη χρήση διαφόρων εργαλείων πλοήγησης πάνω από τις πόλεις και να πλοηγηθεί μεταξύ των κτιρίων όπως στην περίπτωση εικονικών περιβαλλόντων.

Πέρα από την τρισδιάστατη απεικόνιση παρέχεται πρόσβαση σε πληροφορία για την κυκλοφορία στους δρόμους διαφόρων σημαντικών πόλεων των ΗΠΑ, σε πραγματικό χρόνο. Πρόκειται για μια λειτουργία η οποία βρίσκεται σε εφαρμογή στις ΗΠΑ, μέσω της οποίας υπάρχει πληροφόρηση για την μετακίνηση της κυκλοφορίας και για την καταγραφή των ατυχημάτων ανάλογα με τη σοβαρότητά τους σε κατηγορίες.

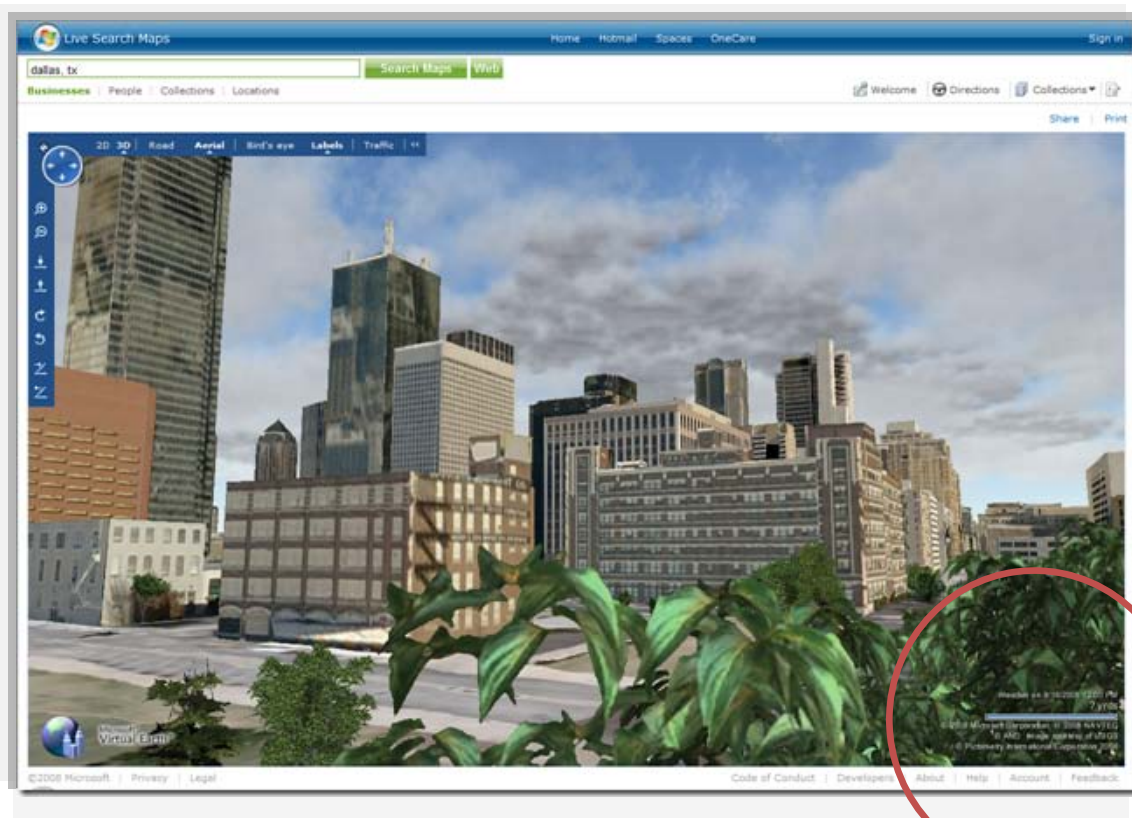
Η Microsoft πρωτοπορεί επίσης στον τομέα της πρόγνωσης του καιρού λαμβάνοντας υπόψη την πυκνότητα της νέφωσης η οποία προσομοιώνεται σε πραγματικό χρόνο. Τέτοιου είδους εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί για μεγάλες πόλεις των ΗΠΑ όπως το Χιούστον και το Ντάλας. Στην Εικόνα 4.4 είναι ορατά τα κτίρια στο Χιούστον και τα σύννεφα στον ουρανό τα οποία θα συμβάλουν στην πρόγνωση των καιρικών συνθηκών κατά τη διάρκεια της ημέρας.



**Εικόνα 4.4:** Προσομοίωση νεφοκάλυψης στην πόλη του Huston των ΗΠΑ.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

Στην επόμενη εικόνα (Εικόνα 4.5) από την πόλη του Ντάλας των Ηνωμένων Πολιτειών, είναι ορατή στο χρήστη η πληροφορία σχετικά με τη γεωγραφική θέση και διάφορες παραμέτρους της ατμόσφαιρας σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, στο κάτω δεξί τμήμα της οθόνης του προγράμματος. Η μηχανή απόδοση που χρησιμοποιείται, παράγει τρισδιάστατα μοντέλα με σύννεφα βασισμένη σε ένα συγκεκριμένο σύστημα πρόγνωσης καιρού, τα στοιχεία του οποίου ανανεώνονται κάθε τρεις ώρες. Συγκεκριμένα η μηχανή αυτή χρησιμοποιεί όλα τα διαθέσιμα στοιχεία με σκοπό την ρεαλιστικότερη παρουσίαση της νέφωσης η οποία διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, καθότι ισχύουν διαφορετικές συνθήκες. Για την παρουσίαση της νέφωσης σε μια περιοχή είναι διαθέσιμοι διάφοροι τύποι σύννεφων.

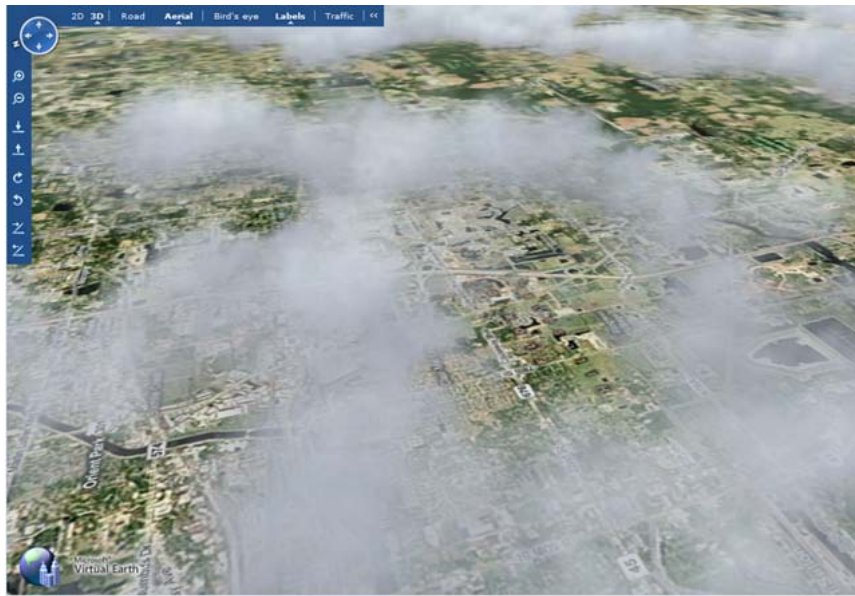


**Εικόνα 4.5:** Παρεχόμενη πληροφορία στο χρήστη σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή και γεωγραφική περιοχή.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

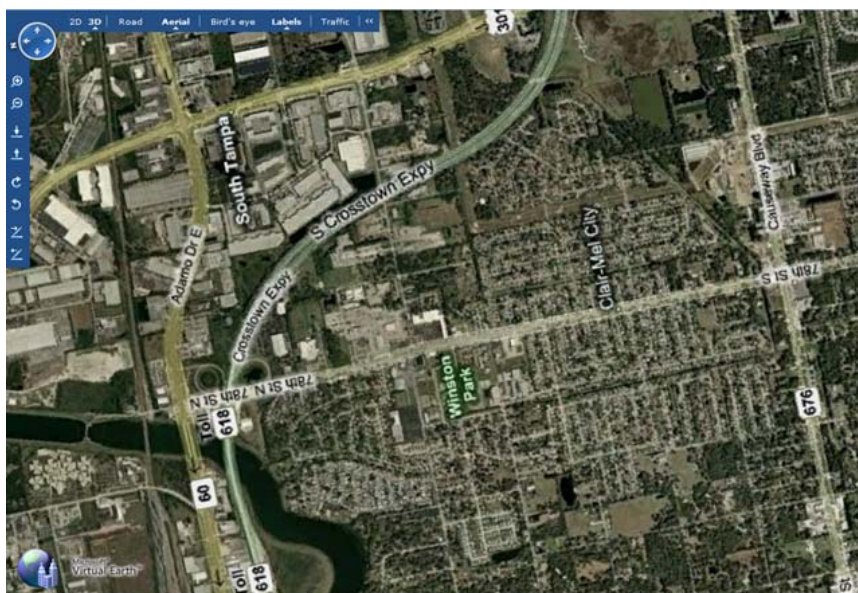
Το τρισδιάστατο μοντέλο με τα σύννεφα είναι ενεργοποιημένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μην επικαλύπτει την περιοχή ενδιαφέροντος και την πληροφορία που αυτή παρέχει. Αυτό σημαίνει ότι κατά την πλοήγηση πάνω από μια περιοχή και σε μεγάλη απόσταση, τα σύννεφα γίνονται ορατά από το χρήστη. Όσο ο χρήστης

προσεγγίζει μια περιοχή τα σύννεφα απομακρύνονται από την οθόνη του υπολογιστή, ούτως ώστε να διευκολύνουν τη θέαση των τρισδιάστατων κτιρίων. Στις Εικόνες 4.6 και 4.7 είναι ορατή αυτή η λειτουργία.



**Εικόνα 4.6:** Θέαση περιοχής από απόσταση.

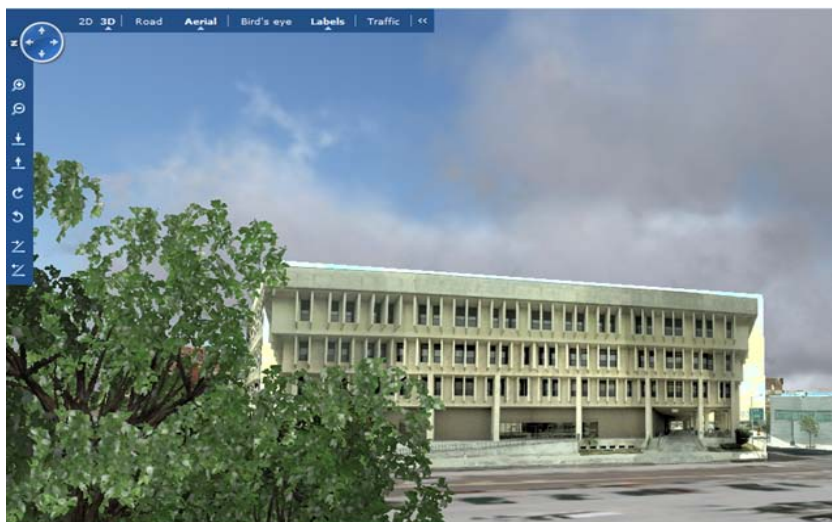
Πηγή: <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>



**Εικόνα 4.7:** Θέαση μιας περιοχής σε μικρότερη απόσταση με αποτέλεσμα την εξαφάνιση της νεφοκάλυψης.

Πηγή: <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

Μια επιπλέον δυνατότητα που προσφέρει η συγκεκριμένη εφαρμογή σχετίζεται με τη δημιουργία αρχείων video του τρισδιάστατου περιβάλλοντος. Τα συγκεκριμένα αρχεία δύναται να ενσωματωθούν στην εφαρμογή ούτως ώστε να γίνουν ορατά από άλλους ενδιαφερόμενους



**Εικόνα 4.8:** Θέαση της νεφοκάλυψης από το έδαφος.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

Τέλος, είναι δυνατή η δημιουργία και εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων με τη χρήση του εργαλείου caligari TrueSpace 7.6. Το πρόγραμμα αυτό επιτρέπει τη μοντελοποίηση και εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων είτε πρόκειται για κτίρια είτε για ζώα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.9.



**Εικόνα 4.9:** Τρισδιάστατα μοντέλα.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

Στην προσπάθεια παρουσίασης των δυνατοτήτων της εφαρμογής, παρατίθεται ένα παράδειγμα για την πόλη του Μαϊάμι. Με την πρόσφατη τεχνολογία που χρησιμοποιεί η Microsoft είναι πλέον δυνατή η ρεαλιστική αποτύπωση μεγαλύτερου αριθμού κτιρίων συγκριτικά με το παρελθόν. Η ποιότητα της εφαρμογής γίνεται φανερή με τη χρήση περισσότερο λεπτομερών προσόψεων που ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Η λεπτομέρεια είναι ένα χαρακτηριστικό φανερό όχι μόνο στα κτίρια αλλά και στη βλάστηση.

Στην περίπτωση της πόλης του Μαϊάμι έγινε μια προσπάθεια συνδυασμού των διαδραστικών χαρτών που παρέχει η Virtual Earth, με τα δεδομένα GIS που διαθέτουν οι υπηρεσίες της πόλης. Σκοπός αυτής της συνεργασίας είναι η κατανόηση θεμάτων όπως η δημόσια ασφάλεια και η ανταπόκριση σε αυτή, και ο αστικός σχεδιασμός με τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας. Το site της πόλης (Εικόνας 4.10) προσφέρει στους πολίτες αλλά κυρίως στους επισκέπτες της τη δυνατότητα να πλοηγηθούν σε διάφορα σημεία ενδιαφέροντος, να συλλέξουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη διαμονή τους σε αυτή κ.ά.

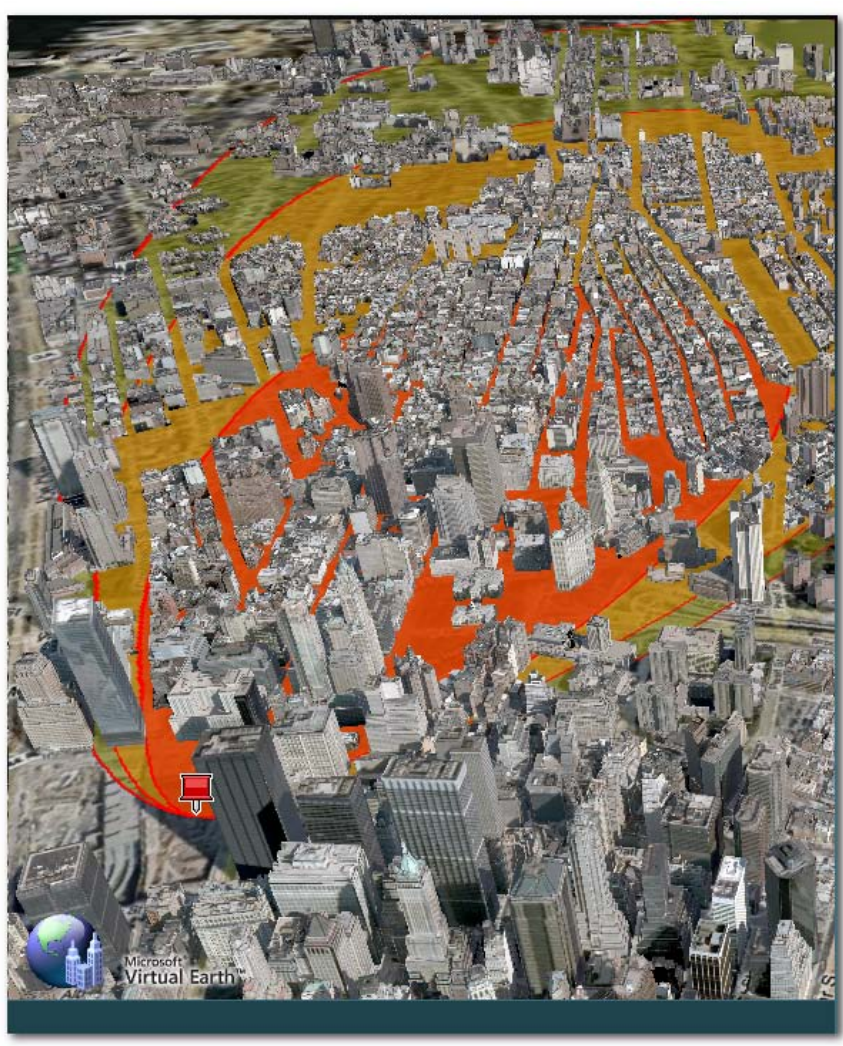


**Εικόνα 4.10:** Χρωματική κατηγοριοποίηση περιοχών με βάση την εξάπλωση τοξικής ουσίας.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>



Επιπρόσθετα, η εφαρμογή για την πόλη του Μαϊάμι δίνει πληροφορία για τις επιπτώσεις από την εξάπλωση τοξικών σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης. Με την κατάλληλη πληροφορία είναι δυνατή η προσομοίωση της εξάπλωσης ενός τοξικού παράγοντα στον αστικό ιστό, λαμβάνοντας υπόψη το χρόνο μετά την απελευθέρωση του τοξικού, τη διεύθυνση και την ένταση του ανέμου. Χαρακτηριστική είναι η Εικόνα 4.11 στην οποία απεικονίζεται με διάφορες αποχρώσεις οι περιοχές κινδύνου ύστερα από την εξάπλωση τοξικών, με τις κόκκινες περιοχές να είναι οι περιοχές υψηλού κινδύνου.



**Εικόνα 4.11:** Περιοχές υψηλού κινδύνου.

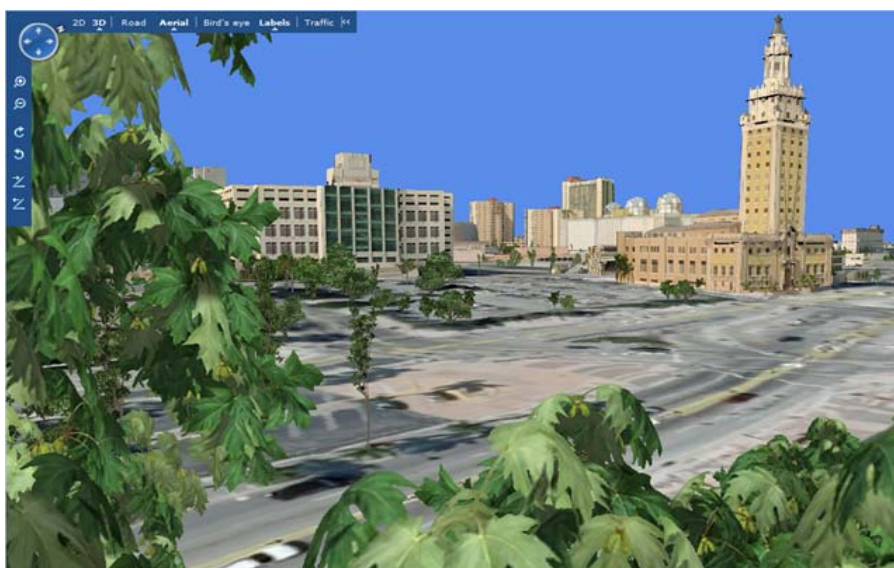
**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

Τέλος, στο Μαϊάμι όπως και σε άλλες μεγάλες πόλεις των ΗΠΑ έγινε όχι μόνο αύξηση του αριθμού των κτιρίων τα οποία απεικονίζονται τρισδιάστατα αλλά και βελτίωση της λεπτομέρειας των προσόψεών τους. Έτσι, για το Μαϊάμι ο αριθμός των κτιρίων αυξήθηκε από 4.000 σε 46,344 στο κέντρο της πόλης καθώς επίσης και εκατοντάδες χιλιάδες δέντρα. Στη συνέχεια παρατίθενται δύο εικόνες όπου στη μεν πρώτη είναι φανερή η βελτίωση των προσόψεων των κτιρίων, ενώ στη δεύτερη είναι ορατή η λεπτομέρεια με την οποία έχει σχεδιαστεί το φύλλωμα των δέντρων.<sup>47</sup>



**Εικόνα 4.12:** Αποτύπωση προσόψεων κτιρίων.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>



**Εικόνα 4.13:** Αποτύπωση λεπτομέρειας φυλλώματος.

**Πηγή:** <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

## 4.4. Leica Virtual Explorer / TITAN

### 4.4.1. Εισαγωγή

Το LVE είναι ένα εξελιγμένο πρόγραμμα που συμβάλει στην τρισδιάστατη οπτικοποίηση του γήινου ανάγλυφου. Με το μεγάλο αριθμό εργαλείων που παρέχει, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας και εξερεύνησης ενός ρεαλιστικά αποδιδόμενου τρισδιάστατου ανάγλυφου. Οι εφαρμογές που υλοποιούνται με το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι δυνατό να προσπελαστούν στο WEB με τη χρήση βοηθητικών λογισμικών προγραμμάτων της ίδιας εταιρείας και να παρέχουν πληροφορία σε ένα μεγάλο αριθμό χρηστών του διαδικτύου.

Συγκεκριμένα το πρόγραμμα παρέχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Στοχεύει στην παρουσίαση ρεαλιστικών σκηνών με γεωχωρική αναφορά στο Διαδίκτυο χωρίς να απαιτείται προ-επεξεργασία
- Αποτελεί μια εύκολη στη χρήση διεπαφή
- Παρέχει ευρύ πεδίο οπτικοποίησης και μεγάλο αριθμό εργαλείων ανάλυσης ανάγλυφου
- Κάνει δυνατή την προσθήκη τρισδιάστατων χαρακτηριστικών animation
- Διαθέτει τα κατάλληλα εργαλεία ανάλυσης GIS
- Υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία γεωχωρικών δεδομένων, όπως και την εισαγωγή πολύπλοκων τρισδιάστατων μοντέλων
- Δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής και παρουσίασης αρχείων ήχου, εικόνας και ταινίας
- Υποστηρίζει την αποθήκευση των αρχείων σε DVD και την εύκολη μεταφορά τους και διαχείρισή τους
- Τέλος, προσφέρει ολοκληρωμένη, υψηλή υποστήριξη σε θέματα συνεργασίας.<sup>30</sup>

Πρόσφατα με την ενσωμάτωση του LVE στο TITAN, το συγκεκριμένο λογισμικό συγκαταλέγεται στην κατηγορία των ελεύθερων διαδικτυακών ΓΣΠ καθότι οι χρήστες θα έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε αυτό.

Το Leica TITAN Network είναι μια δυναμική, online λύση που παρέχει ταυτόχρονα διανομή χωρικών δεδομένων και διαδικτυακών υπηρεσιών σε ένα μοναδικό και ασφαλές περιβάλλον. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι στημένο σε μια τρισδιάστατη υδρόγειο σφαίρα, επιτρέποντας στους χρήστες να ανακαλύψουν, να απεικονίσουν, να έχουν πρόσβαση αλλά και να ανακτήσουν χωρικά δεδομένα (images, terrain, 3d models και vector data) μέσα από μια ποικιλία desktop, διαδικτυακών ή και 3D virtual globe εφαρμογών. Ξεπερνά τις δυνατότητες των στατικών δισδιάστατων ιστοσελίδων και καταφέρνει να προσφέρει ισχυρές δυνατότητες για απεικόνιση και πλοήγηση σε τρισδιάστατα δεδομένα, προσθήκη σημαδιών θέσεως, σχεδιασμό γεωμετρικών σχημάτων, αλλά και αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των χρηστών.

Πρόκειται για ένα τρισδιάστατο περιβάλλον το οποίο απευθύνεται σε χρήστες και οργανισμούς που επιθυμούν να διαθέσουν τα γεωγραφικά τους δεδομένα, διατηρώντας όμως παράλληλα τα δικαιώματα ιδιοκτησίας.

#### **4.4.2. Εκδόσεις LVE**

##### **a. Leica Virtual Explorer DVD**

Η συγκεκριμένη έκδοση παρέχει τη δυνατότητα μετατροπής μιας πλούσιας σε πληροφορία τρισδιάστατης σκηνής σε ένα εύκολα διαχειρίσιμο αρχείο το οποίο μπορεί να αποθηκευτεί σε CD/DVD και εν συνεχεία να παρουσιαστεί μέσω των Leica Virtual Explorer Client και Pro Client.<sup>34</sup>

##### **b. Leica Virtual Explorer Client**

Πρόκειται για μία εφαρμογή η οποία παρέχεται δωρεάν, δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να εξερευνά σε μικρό βαθμό και να αναλύει τρισδιάστατες σκηνές με τη χρήση διαφόρων αναλυτικών εργαλείων. Η περιγραφική πληροφορία μπορεί να αποκτάται με τη χρήση ερωτημάτων κατά τη διάρκεια συνομιλιών μεταξύ διαφόρων

χρηστών, κάτι το οποίο είναι εφικτό με τη χρήση του **Leica Virtual Explorer Collaboration**.<sup>33</sup>

#### c. **Leica Virtual Explorer Architect**

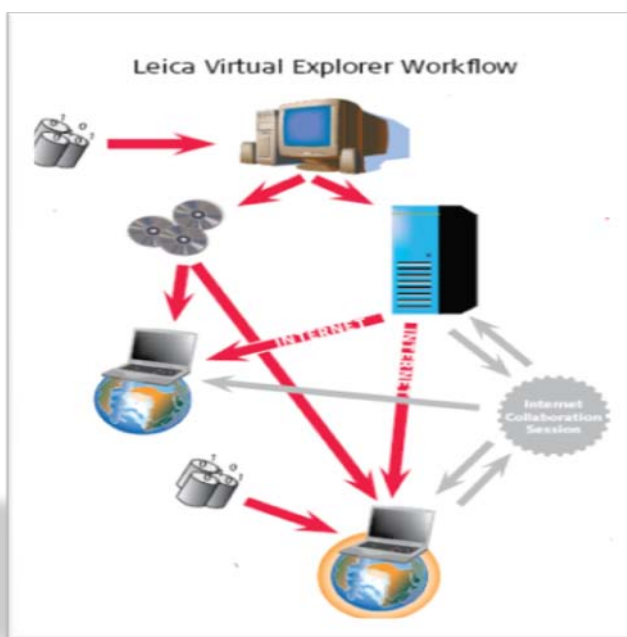
Πρόκειται για ένα εξελιγμένο πρόγραμμα τρισδιάστατης οπτικοποίησης, με πληθώρα εργαλείων για τη δημιουργία και εξερεύνηση ρεαλιστικά αποδιδόμενου τρισδιάστατου ανάγλυφου. Από τη στιγμή που δημιουργείται ένα τέτοιο project είναι δυνατή η προσπέλασή του στο web με τη χρήση του **Leica Virtual Explorer Server** ή ακόμα και η αποθήκευσή του σε CD/DVD κάνοντας χρήση του **Leica Virtual Explorer DVD**.<sup>32</sup>

#### d. **Leica Virtual Explorer Server**

Με τη χρήση του προγράμματος αυτού είναι δυνατή η παρουσίαση τρισδιάστατων περιβαλλόντων μέσω τοπικών δικτύων ή ακόμα μέσω του Internet στους χρήστες του **Client** ή του **Pro Client** σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα εργαλεία που επιτρέπουν την πλήρη προσαρμογή στις ανάγκες των πελατών για πρόσβαση και στα προνόμια των χρηστών σε κάθε σκηνή.<sup>37</sup>

#### e. **Leica Virtual Explorer Collaboration**

Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες σε παγκόσμιο επίπεδο να εξερευνούν, αναλύουν και να επεξεργάζονται τρισδιάστατες σκηνές τόσο σε προσωπικό όσο και σε ανοιχτό περιβάλλον συνεδρίασης. Οι χρήστες είναι ικανοί να βλέπουν τη δουλειά άλλων χρηστών με τους οποίους συνεργάζονται, να μοιράζονται επίπεδα πληροφορίας, να αναλύουν τις τρισδιάστατες σκηνές τις οποίες από κοινού επεξεργάζονται, και όλα αυτά σε ασφαλές εικονικό διαδραστικό περιβάλλον.<sup>31</sup>



Εικόνα 4.14: Leica Virtual Explorer Workflow.

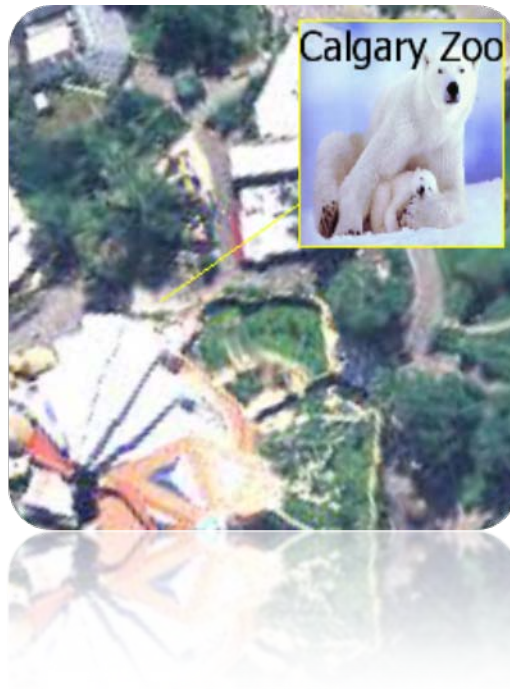
#### 4.4.3. Δυνατότητες Προγράμματος

Το πρόγραμμα αυτό αποτελεί ένα αυτόνομο προϊόν το οποίο κάνει δυνατή την προσθήκη της τρίτης διάστασης με αποτέλεσμα την αύξηση του ρεαλισμού στα δεδομένα τα οποία απεικονίζει, ανάλογα με την εφαρμογή στην οποία βρίσκει χρήση. Τα δεδομένα εμφανίζονται με τη μορφή Layer tree, ενώ υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία αρχείων δεδομένων χωρίς να απαιτείτε η προ-επεξεργασία τους.

Προσφέρει τη δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων GIS σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον. Το περιβάλλον αυτό είναι αποτέλεσμα ενός Ψηφιακού Μοντέλου Ανάγλυφου και μιας Δορυφορικής εικόνας για την περιοχή, η οποία είναι ορθοδιορθωμένη. Η χρήση του ΨΜΕ είναι ικανή για την απόδοση της τρίτης διάστασης, ενώ ο ρεαλισμός επιτυγχάνεται με τη χρήση της δορυφορικής εικόνας.

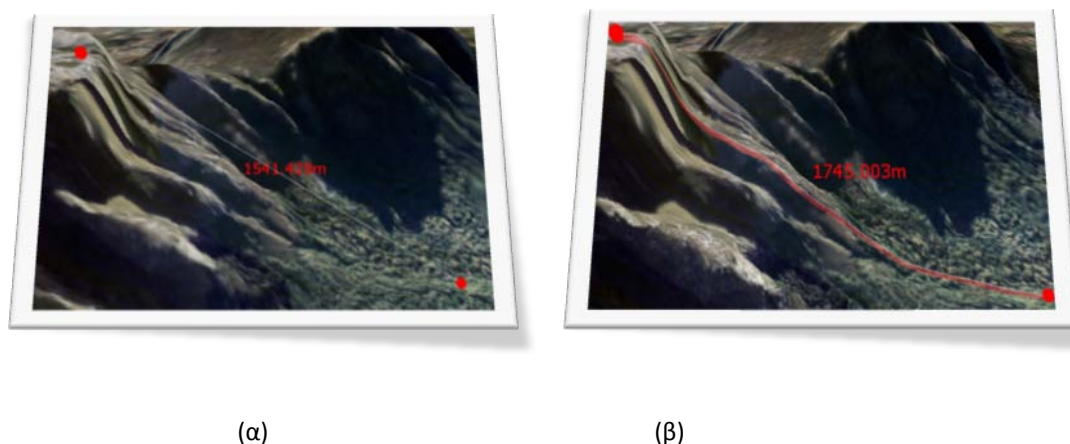
Οι δυνατότητες του προγράμματος αυτού ορίζονται με τα διάφορα εργαλεία που παρέχει τα οποία θα μπορούσαν να διακριθούν σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες, τα αναλυτικά εργαλεία, τα εργαλεία μέτρησης, τα εργαλεία μοντελοποίησης και τέλος τα εργαλεία επεξήγησης. Σε ότι αφορά τα αναλυτικά εργαλεία, συμβάλουν στη χωρική κατανόηση. Τα εργαλεία επεξήγησης βοηθούν στη εισαγωγή ετικετών,

δυσδιάστατων δεικτών, πλαισίων κειμένου, συμβόλων, ακόμα και πληροφορίας σε μορφή εικόνας ή ακόμα και με τη παράλληλη χρήση αρχείων HTML (Εικόνα 4.15). Όλα τα παραπάνω κάνουν πιο εύκολη την κατανόηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος.



**Εικόνα 4.15:** Δυσδιάστατοι δείκτες για την απόδοση πληροφορίας με συνδυασμό κειμένου και εικόνας.

Επίσης, ο χρήστης είναι ικανός με τη χρήση αναλυτικών εργαλείων να κάνει μετρήσεις που είτε αναφέρονται στις ευκλείδειες αποστάσεις, είτε στις αποστάσεις μεταξύ σημείων που ακολουθούν το ανάγλυφο, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4.16.



**Εικόνα 4.16:** Μέτρηση απόστασης μεταξύ δύο σημείων (α) ευκλείδεια απόσταση (β) απόσταση που ορίζεται από το ανάγλυφο

Επιπρόσθετα, ο χρήστης έχει στη διάθεσή του εργαλείο ανάλυσης με το οποίο μπορεί να πληροφορείται για την ορατότητα από συγκεκριμένα σημεία θέασης. Το εργαλείο αυτό, λαμβάνει υπόψη τα περιβάλλοντα αντικείμενα σε συνδυασμό με το ανάγλυφο, αποδίδοντας τα σημεία τα οποία είναι ορατά από μία θέση.

Σε ότι αφορά στα εργαλεία μοντελοποίησης, ο χρήστης μπορεί να εισάγει τρισδιάστατα μοντέλα, ορίζοντας κάθε φορά το σημείο στο οποίο θα εμφανίζονται, καθώς και κάποιες άλλες παραμέτρους, όπως το υψόμετρο, το μέγεθος κ.ά. έτσι, δύναται να εισάγει φράκτες, βλάστηση, ακόμα και να δημιουργήσει κτίρια είτε με τις πραγματικές προσόψεις, είτε κάνοντας χρήση έτοιμων δειγμάτων προσόψεων κτιρίων.

Στις δυνατότητες του χρήστη περιλαμβάνεται και η επεξεργασία του τρισδιάστατου περιβάλλοντος με την κατάδειξη περιοχών με τη χρήση γραμμικών πολυγώνων, πολυγώνων, κύκλων, ακόμα και γραμμών (Εικόνα 4.17).

Τέλος, με το LVE ο χρήστης έχει τη δυνατότητα χρήσης διαφόρων εργαλείων μοντελισμού αλλά και “animation” με σκοπό τη δημιουργία ενός οικείου δυναμικού περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, είναι εφικτή η εισαγωγή ενός μοντέλου αυτοκινήτου (αρχείο 3ds) και ο ορισμός μιας διαδρομής την οποία θα μπορεί να ακολουθήσει. Παράλληλα, ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει την οπτική γωνία από την οποία θα μπορεί κανείς να βλέπει το αυτοκίνητο να κινείται, αλλά και την ταχύτητα, ακόμα και τον χρόνο επανάληψης της διαδρομής. Όλα τα παραπάνω γίνονται ακόμα καλύτερα αντιληπτά με τη χρήση των κατάλληλων κάθε φορά μοντέλων πλοήγησης στη σκηνή που δημιουργείται.



(α)

...



(β)

**Εικόνα 4.17:** Κατάδειξη περιοχών ενδιαφέροντος (α) χρήση κύκλου (β) χρήση γραμμής.



## 4.5. Συγκριτική Ανάλυση

### 4.5.1. Συμπεράσματα

Στο Κεφάλαιο αυτό έγινε μια ελάχιστη εκτενής περιγραφή σε διαδικτυακά ΓΣΠ, ελεύθερα στους ενδιαφερόμενους. Σχετικά με το Google Earth αποτελεί μια εφαρμογή όπου με τη βοήθεια του API γίνεται εφικτός ο έλεγχός της εφαρμογής «από έξω». Η γλώσσα KML αποτελεί το μέσο με το οποίο είναι δυνατή η αποθήκευση και ο έλεγχος όλων των πληροφοριών που εμφανίζονται στην εφαρμογή. Τέλος, όταν γίνεται λόγος για πληροφορία στο Google Earth πρόκειται για διανυσματικά δεδομένα, αρχεία εικόνων αλλά και δεδομένα GPS.

Συγκρίνοντας την εφαρμογή της Microsoft με αυτή του Google Earth την οποία αναλύσαμε σε προηγούμενη ενότητα, γίνεται αντιληπτό πως οι δυνατότητες που προσφέρουν στους χρήστες είναι περίπου ίδιες. Και στις δύο περιπτώσεις, η αναζήτηση γίνεται με τη χρήση κατάλληλης «μηχανής αναζήτησης», ενώ υπάρχει μια λίστα με μέρη τα οποία κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη λειτουργία, όπως εστιατόρια, νοσοκομεία κ.ά. Η κατηγοριοποίηση των επιπέδων πληροφορίας είναι εφικτή και στο λογισμικό LVE.

Στον τομέα της τρισδιάστατης παρουσίασης των κτιρίων εμφανίζονται κάποιες διαφορές μεταξύ των τριών συστημάτων. Ενώ το Google Earth κάνει χρήση της KML για την αποτύπωση της πραγματικότητας και συγκεκριμένα των κτιρίων, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα εισαγωγής αρχείων kmz τα οποία δημιουργεί με τη χρήση του λογισμικού SketchUp. Τέτοια αρχεία τα οποία αποτυπώνουν μεγάλη ποικιλία κτιρίων και άλλων τρισδιάστατων αντικειμένων, όπως μεταφορικά μέσα, διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο ([www.3dwarehouse.com](http://www.3dwarehouse.com)). Η λεπτομέρεια των αντικειμένων αυτών είναι μεγάλη σε αντίθεση με τα αντικείμενα τα οποία εισάγονται στο Microsoft Virtual Earth. Ενώ σε αυτό το σημείο το Microsoft Virtual Earth φαίνεται πως μειονεκτεί, εστιάζοντας κανείς στο σύνολο μιας περιοχής και όχι σε μεμονωμένα κτίρια, διαπιστώνει την υπεροχή του συγκεκριμένου συστήματος έναντι του Google Earth. Από την άλλη μεριά, ο χρήστης του LVE δύναται να εισάγει τρισδιάστατα αντικείμενα ως .3ds, τα οποία αποτυπώνουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τη λεπτομέρεια ενός κτιρίου. Επίσης, είναι εύκολη η αποτύπωση τυπικών προσόψεων κτιρίων, χρησιμοποιώντας την πληροφορία του υψομέτρου και του περιγράμματος ενός ή περισσότερων κτιρίων.

Επίσης, κατά τον ίδιο τρόπο όπως στο Google, έτσι και με το Microsoft Virtual Earth γίνεται η επιλογή και εμφάνιση συγκεκριμένων επιπέδων πληροφορίας τόσο εύκολα, όσο εύκολη είναι και η απόκρυψη του. Πρόκειται για μία λειτουργία η οποία είναι δυνατή και στο λογισμικό του LVE. Τέλος, είναι δυνατή η πλοήγηση από ένα σημείο σε ένα άλλο, με τη διαφορά ότι στη Microsoft Virtual Earth, ο χρήστης επιλέγει μεταξύ της πλοήγησης με βάση τη συντομότερη διαδρομή και της πλοήγησης με βάση τη μικρότερη απόσταση μεταξύ των δύο σημείων ενδιαφέροντος. Αντίθετα, με τη χρήση του LVE ο χρήστης έχει τη δυνατότητα ταχείας πρόσβασης σε καταχωρημένα από το χρήστη σημεία ενδιαφέροντος, ενώ ταυτόχρονα είναι εφικτή η ανάπτυξη περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας (virtual reality). Η ανάπτυξη τέτοιων περιβαλλόντων επιτυγχάνεται με την εισαγωγή τρισδιάστατων κτιρίων σε συνδυασμό με τη χρήση animation αντικειμένων, όπως αυτοκίνητα, αεροπλάνα, πλοία, για την προσομοίωση της πλοήγησης με προορισμό συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος.

Το πλεονέκτημα του λογισμικού LVE έναντι των άλλων δύο σχετίζεται με το γεγονός ότι αποτελεί τη γέφυρα για την εισαγωγή και απεικόνιση δεδομένων από διαφορετικά format με την παροχή πολλών εργαλείων ανάλυσης τα οποία θα αναπτύξουμε στο επόμενο κεφάλαιο.<sup>31</sup>

Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί η ανάπτυξη ενός διαδικτυακού ΓΣΠ με τη χρήση του λογισμικού LVE στην περιοχή της Ζακύνθου, με δυνατότητες εικονικής πλοήγησης με στόχο την τρισδιάστατη απεικόνιση του Δήμου Ελατίων και την περεταίρω συμβολή στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

---

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ Γ.Σ.Π. ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΖΑΚΥΝΘΟ

### 5.1. Εισαγωγή

Η εφαρμογή που αναπτύσσεται στην παρούσα μελέτη αναφέρεται στο Δήμο Ελατίων στη Ζάκυνθο. Η απόφαση για την επιλογή αυτή βασίστηκε στην ύπαρξη διαθέσιμων δεδομένων για την περιοχή από την Εταιρεία Geoinformation A.E, ικανά για τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου μοντέλου της περιοχής και ανάπτυξης ενός εικονικού περιβάλλοντος. Επιπρόσθετα, η γεωμορφολογία της περιοχής έπαιξε καθοριστικό ρόλο για την επιλογή της, καθώς πρόκειται για έναν Δήμο που διακρίνεται για το τραχύ ανάγλυφο σε συνδυασμό με τη φυσική ομορφιά που προσφέρει στον επισκέπτη αλλά και το Ναυάγιο, την παραλία μεγάλου τουριστικού ενδιαφέροντος.

Ένας από τους λόγους που οδήγησαν στην επιλογή του λογισμικού LVE αποτελεί το γεγονός ότι από τα διαθέσιμα λογισμικά, οι δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα του Google Earth είναι ήδη γνωστά από την προπτυχιακή μου μελέτη. Αντίθετα, το ενδιαφέρον της Microsoft Virtual Earth δεν στρέφεται στον ελλαδικό χώρο για αξιοποίηση της διαθέσιμης πληροφορία για περαιτέρω εφαρμογές. Επομένως, το LVE αποτέλεσε το μόνο λογισμικό για το οποίο υπήρχε ενδιαφέρον και για το οποίο θα μπορούσα να συλλέξω τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξή του.

## 5.2. Χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης

Η Ζάκυνθος είναι ένα νησί γεμάτο αντιθέσεις καθώς στο μεγαλύτερο μέρος της είναι ορεινή, με χαμηλά πευκόφυτα βουνά και εύφορους κάμπους. Ο Δήμος Ελατίων με έδρα τον οικισμό Βολίμες, απαριθμεί σύμφωνα με την τελευταία απογραφή 2.500 κατοίκους. Πρόκειται για ένα Δήμο ο οποίος ήταν αποτέλεσμα της εφαρμογής του προγράμματος συνενώσεων Ι.Καποδίστριας, το 1998. Ο Δήμος καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη έκταση του νησιού της Ζακύνθου (111.000 χλμ). Σε αντίθεση με τους άλλους πέντε δήμους του νησιού, πρόκειται για έναν αμιγώς ορεινό δήμο.

Σε ότι αφορά τις δραστηριότητες των κατοίκων, απασχολούνται κατά πλειοψηφία στον πρωτογενή τομέα παραγωγής και συγκεκριμένα με την παραγωγή λαδιού, κρασιού, μελιού, σιταριού, τυριού και άλλων γεωργικών προϊόντων. Μεγάλο είναι το μέρος του πληθυσμού που τα τελευταία χρόνια έχει στραφεί στον κλάδο του τουρισμού, κάτι το οποίο συνέβη χάρη στην άνοδο που παρουσιάζει ο συγκεκριμένος κλάδος στην περιοχή λόγω της ανεκτίμητης φυσικής ομορφιάς και της παραδοσιακής λαϊκής αρχιτεκτονικής που διασώζεται ως τις μέρες μας.

Το νησί απαριθμεί αμέτρητες παραλίες. Στα βόρεια, ανατολικά και νότια είναι αμέτρητες οι γραφικές παραλίες, ενώ στα δυτικά του νησιού, στις επιβλητικές βραχώδεις ακτές της, σχηματίζονται πολλές θαλάσσιες σπηλιές όπως η θαυμάσια Γαλάζια Σπηλιά. Η ομορφιά του νησιού εξηγεί τους λόγους για τους οποίους το νησί αποτελεί κύριο πόλο έλξης των επισκεπτών, με εντυπωσιακότερο προορισμό το Ναυάγιο. Εξίσου σημαντικοί προορισμοί είναι οι Γαλάζιες Σπηλιές, το Πόρτο Βρώμη, η Σχίζα, ο Μακρύς Γιαλός τα Ξύγκια, ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα μοναστήρια, οι εκκλησίες, οι ανεμόμυλοι, καθώς και άλλα δημιουργήματα από πέτρα.

Ο Δήμος είναι γνωστός για δυο κυρίως παραλίες, αυτή που έχει πάρει το όνομά της από το Ναυάγιο, καθώς και για τις Γαλάζιες Σπηλιές ή αλλιώς Σκίνοι. Άλλες ξεχωριστές παραλίες είναι αυτή του Άγιου Νικόλαου, τα Ξύγκια και τέλος ο Μακρύς Γιαλός.

Αναλύοντας κάθε παραλία χωριστά θα γίνουν κατανοητοί οι λόγοι για τους οποίους το νησί και ειδικότερα ο Δήμος, αποτελεί τουριστικό προορισμό για αρκετούς Έλληνες και ξένους επισκέπτες. Η παραλία του Ναυαγίου ή αλλιώς Γκρεμνά, αποτελεί μια πασίγνωστη παραλία η οποία εκτός από τα πεντακάθαρα νερά

της, χαρακτηρίζεται και από το Ναυάγιο το οποίο παραμένει στη θέση για 25 περίπου χρόνια. Πρόκειται για μία παραλία χαρακτηριστικό της οποίας είναι η λευκή άμμος σε συνδυασμό με τους απότομους βράχους, τα οποία σε συνδυασμό με το μισοβυθισμένο στην άμμο κουφάρι του πλοίου, συνθέτουν ένα φανταστικό σκηνικό.

Σύμφωνα με μαρτυρίες ενός περιηγητή με το όνομα E.L. Salvatos, η παραλία κατά το έτος 1901 ήταν γεμάτη μαύρες πέτρες. Μετά τις κατολισθήσεις του 1922 άρχισε να διαμορφώνεται η εικόνα της παραλίας όπως τη γνωρίζουμε σήμερα. Αρχικά, έφθανε μέχρι το σημείο στο οποίο βρίσκεται το καράβι. Η τελευταία κατολισθήση είχε σαν αποτέλεσμα τη σημερινή εικόνα του Ναυαγίου.

Η πρόσβαση στην παραλία γίνεται μόνο διαμέσου θαλάσσης. Τα σημεία από τα οποία μπορεί κανείς να πάρει ένα καραβάκι για να φθάσει μέχρι εκεί είναι είτε η πόλη της Ζακύνθου, είτε το γειτονικό πόρτο Βρώμη, καθώς επίσης και πολλά άλλα σημεία του νησιού.

Η δεύτερη κατά σειρά παραλία ενδιαφέροντος είναι αυτή με το όνομα Γαλάζιες Σπηλιές. Το όνομά τους προέρχεται από το γαλάζιο χρώμα που φαίνεται να εκπέμπει οτιδήποτε είναι βυθισμένο στα νερά τους. Βρίσκεται στο Βόρειο σημείο του νησιού και μπορεί κανείς να φτάσει ακολουθώντας τη διαδρομή που κάνουν καραβάκια από το γειτονικό λιμάνι του Αγ. Νικόλα.

Η παραλία του Αγ. Νικόλα βρίσκεται στην ορεινή περιοχή των Βολίμων, σε ένα μικρό κόλπο. Από την παραλία αυτή μπορεί κανείς να διακρίνει το μικρό ακατοίκητο νησάκι του Αγ. Νικόλα το οποίο βρίσκεται στη είσοδο του κόλπου. Η παραλία χαρακτηρίζεται από τα βαθιά νερά της τα οποία ενδείκνυται για κολύμπι, ενώ το φυσικό λιμανάκι σφύζει από ζωή γεμάτο πάντα με ψαρόβαρκες, ιστιοπλοϊκά και καραβάκια με προορισμό τόσο την παραλία του Ναυαγίου όσο και αυτή των Γαλάζιων Σπηλιών.

Οι άλλες δύο παραλίες οι οποίες είναι γνωστές στο Δήμο, τα Ξύγγια και ο Μακρύς Γιαλός, βρίσκονται στο ανατολικό και νότιο τμήμα του. Η παραλία Ξύγγια είναι γνωστή για τις ιαματικές πηγές που βρίσκονται στην περιοχή Καρώνης. Η ύπαρξη θειούχων πηγών σε κοντινή σπηλιά δίνει μια μυρωδιά που χαρακτηρίζει την περιοχή αυτή η οποία συνιστάται σε άτομα που αντιμετωπίζουν ρευματισμούς, αρθριτικά, ενώ θεραπεύει και άλλες δερματικές παθήσεις. Αντίθετα η παραλία

Μακρύς Γιαλός είναι γνωστή για την έκταση που καλύπτει κάτι το οποίο δικαιολογεί το λόγο για τον οποίο κατακλύζεται κάθε καλοκαίρι από μεγάλο αριθμό επισκεπτών.

Η πρόσβαση στην παραλία του Ναυαγίου, αλλά και στις Γαλάζιες Σπηλιές, γίνεται με καΐκια. Ο επισκέπτης μπορεί να ανακαλύψει τις ομορφιές του νησιού με τα διάφανα νερά στις παραλίες και τις σπηλιές με τα ιριδίζουσα χρώματα, αποτέλεσμα της διάθλασης του ήλιου, ακολουθώντας θαλάσσιες διαδρομές με βάρκες που ξεκινούν από διάφορα σημεία του δήμου.

Στο Δήμο βρίσκονται παραδοσιακά μνημεία τα οποία συνδέονται με την ορθοδοξία. Ο Άγιος Γεράσιμος και ο Άγιος Διονύσιος, πολιούχοι της Κεφαλονιάς και της Ζακύνθου αντίστοιχα, ασκήτεψαν στο μοναστήρι του Αγ. Γεωργίου στα Γκρεμνά καθώς επίσης και σε άλλου ιερούς χώρους.

Ο επισκέπτης μπορεί να απολαύσει το φυσικό τοπίο το οποίο εναλλάσσεται από εικόνες ορεινών όγκων γεμάτων από άγριο πράσινο και από εικόνες καλλιεργημένων αγρών.<sup>26</sup>

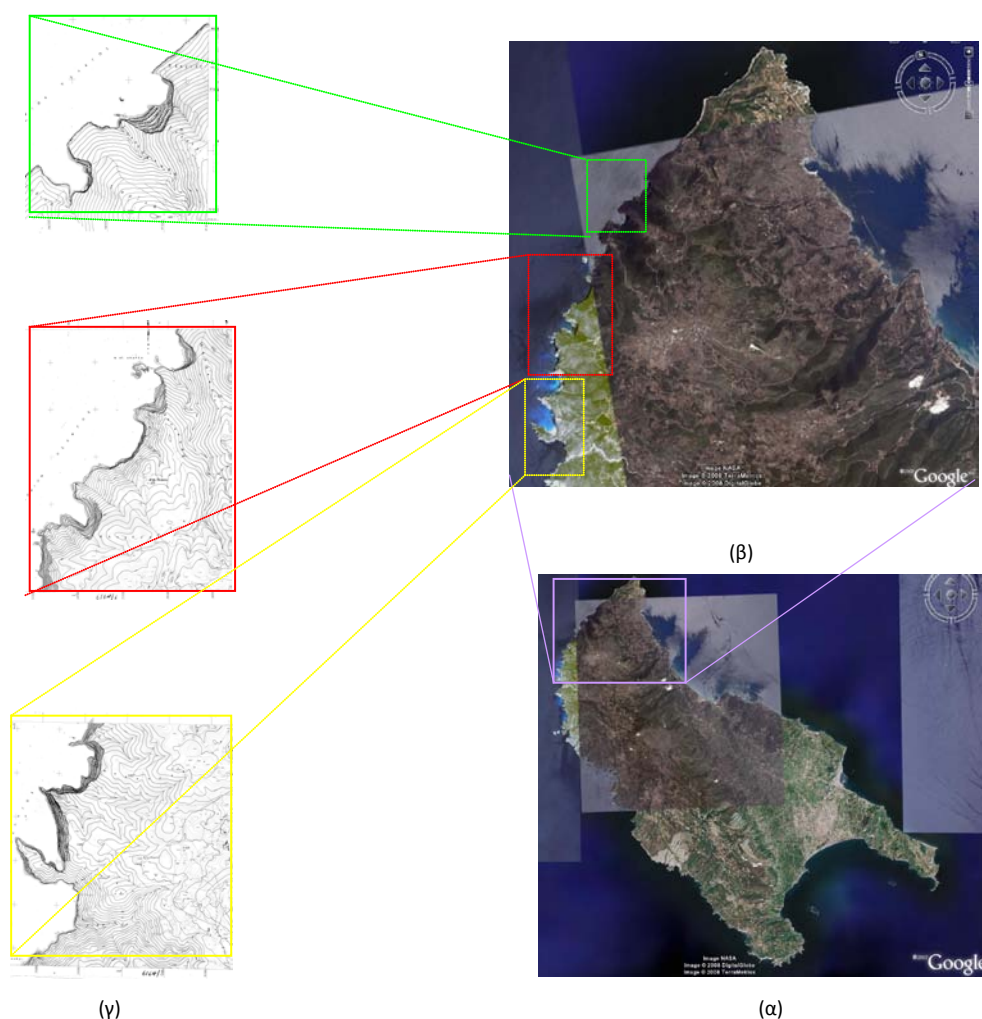
### 5.3. Δεδομένα

Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής ήταν αναγκαία η συλλογή του κατάλληλου χαρτογραφικού υλικού. Στο υλικό αυτό συγκαταλέγονται τα φύλλα χάρτη της ΓΥΣ κλίμακας 1:5.000, καθώς επίσης και ο χάρτης της Ζακύνθου κλίμακας 1:50.000. Οι χάρτες αυτοί θα αποτελέσουν σημαντική δευτερογενή πηγή γεωγραφικών δεδομένων. Τα δεδομένα που απεικονίζουν, αφορούν στη χωρική κυρίως διάσταση των γεωγραφικών οντοτήτων. Στη χωρική διάσταση περιλαμβάνονται όλα τα γνωρίσματα που αφορούν στην περιγραφή των χωρικών χαρακτηριστικών των γεωγραφικών οντοτήτων. Τα χωρικά αυτά γνωρίσματα μιας οντότητας περιγράφουν τόσο τη γεωγραφική θέση και τη γεωμετρία, όσο και τα γραφικά χαρακτηριστικά και τις χωρικές σχέσεις με άλλες οντότητες.<sup>5</sup>

Ο χάρτης της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000 είναι απαραίτητος για την εκπόνηση της παρούσας εφαρμογής στο Δήμο Ελατίων της Νήσου Ζακύνθου. Η αξιοποίησή τους θα είναι τέτοια ώστε τελικά να μπορέσουμε να ανταπεξέλθουμε στις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης που αφορά την ανάπτυξη ενός τρισδιάστατου μοντέλου

ανάγλυφου του συγκεκριμένου Δήμου, με τη χρήση της τεχνολογίας 3D web GIS με απώτερο σκοπό την τουριστική ανάπτυξη της περιοχής.

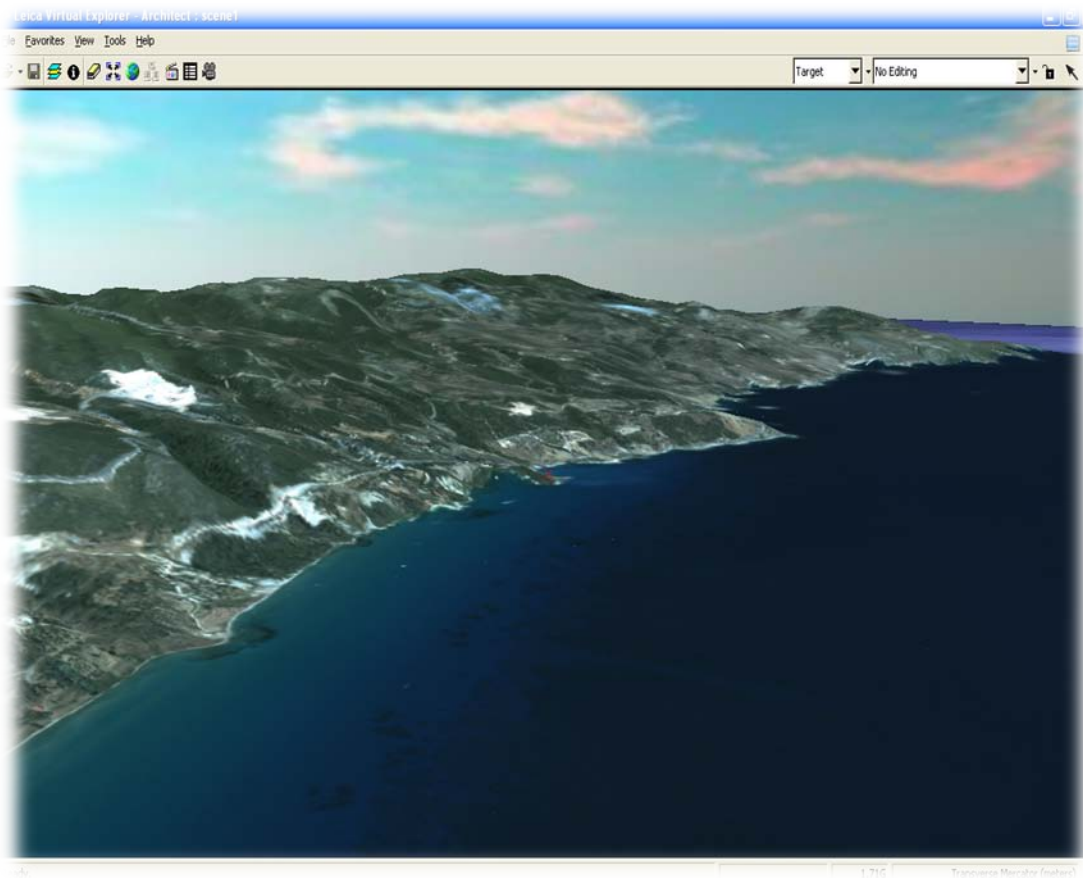
Σημαντική δευτερογενή πηγή δεδομένων αποτελούν και τα φύλλα χάρτη της ΓΥΣ. Τα φύλλα αυτά χάρτη, κλίμακας 1:5.000 αναφέρονται στο Δήμο Ελατίων του Νομού Ζακύνθου. Συγκεκριμένα αποτυπώνουν την περιοχή αυτή με το βάρος να εστιάζεται στο παραλιακό τμήμα με σκοπό την απόδοση ενός ορθού Ψηφιακού Μοντέλου Ανάγλυφου.



**Εικόνα 5.1:** (α) Χάρτης της Νήσου Ζακύνθου, (β) Περιοχή για την οποία έγινε χρήση των φύλλων χάρτη της ΓΥΣ, (γ) Φύλλα χάρτη της ΓΥΣ και αναφορά στη ευρύτερη περιοχή.

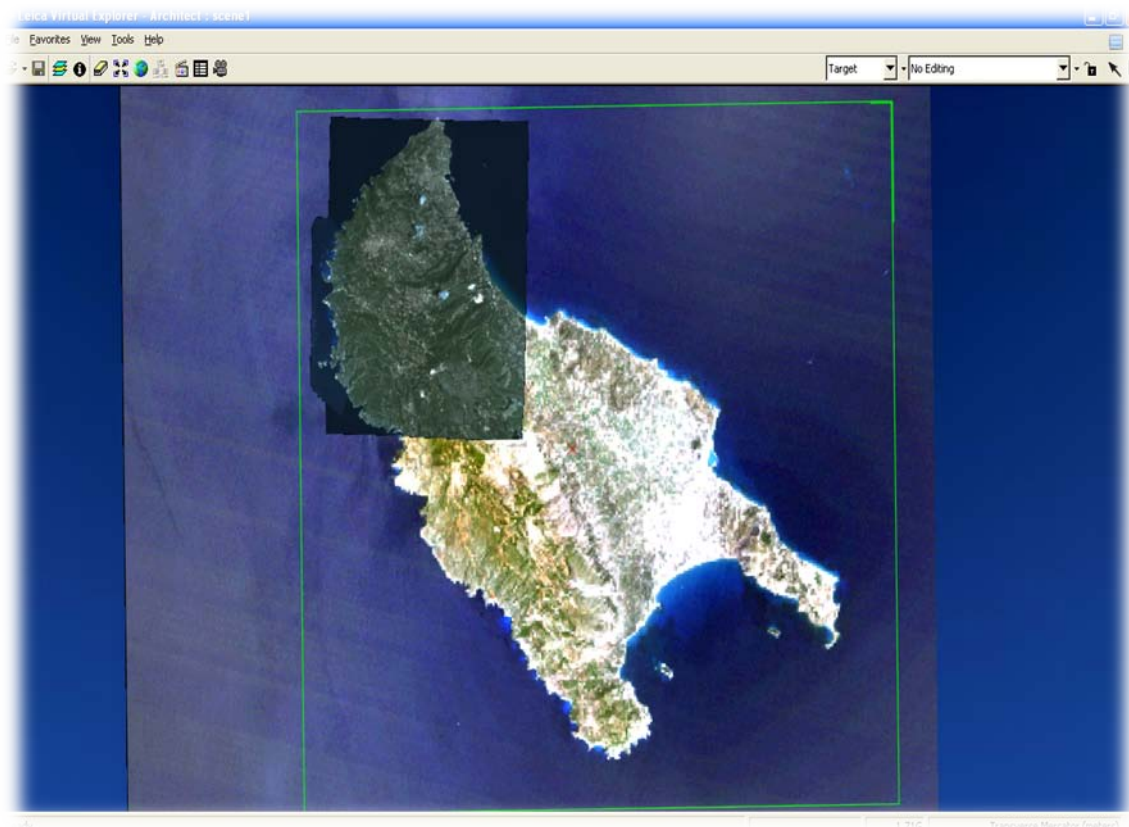
**Πηγή:** ΓΥΣ, Google Earth

Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής καθίσταται απαραίτητη η κάλυψη της Νήσου του Ζακύνθου με δορυφορική Εικόνα. Από τη στιγμή που το ενδιαφέρον της παρούσας μελέτης εστιάζεται σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του νησιού, στο Δήμο Ελατίων, απαιτείται μία δορυφορική εικόνα IKONOS, υψηλής διακριτικής ικανότητας που να καλύπτει την περιοχή αυτή και μια δορυφορική εικόνα Landsat (Οι εικόνες Landsat χαρακτηρίζονται από χαμηλή διακριτική ικανότητα) που να καλύπτει όλη την έκταση του νησιού (Εικόνες 5.2 & 5.3).



**Εικόνα 5.2.:** DTM σε συνδυασμό με τη Δορυφορική Εικόνα IKONOS.





Εικόνα 5.3: Κάλυψη Δορυφορικής Εικόνας Landsat και Δορυφορικής Εικόνας IKONOS.

### 5.3.1. Εισαγωγή Γεωγραφικών Δεδομένων

Η εισαγωγή των γεωγραφικών δεδομένων (Χάρτης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού κλίμακας 1:50.000, Φύλλα χάρτη της ΓΥΣ κλίμακας 1:5.000) στο λογισμικό είναι απαραίτητη για τη σάρωσή τους, τη μετατροπή τους σε αρχεία jpg και την εισαγωγή τους στον υπολογιστή. Η μετατροπή αυτή είναι απαραίτητη για τη διευκόλυνση της επεξεργασίας τους στο πρόγραμμα Arc-Map, καθώς μικρότερο μέγεθος αρχείου προϋποθέτει καλύτερη, ευκολότερη και ταχύτερη επεξεργασία.

### 5.3.2. Οπτική Σάρωση Γεωγραφικών Δεδομένων

Ο σαρωτής είναι μια αυτόνομη περιφερειακή συσκευή του υπολογιστή. Έχει τη δυνατότητα μετατροπής της αναλογικής εικόνας των τοπογραφικών διαγραμμάτων σε μορφή ψηφιακής εικόνας η οποία δομείται από ένα σύνολο ψηφίδων. Η σάρωση κάθε ενός τοπογραφικού διαγράμματος είχε σαν αποτέλεσμα

τη δημιουργία ενός ψηφιδωτού αρχείου, τύπου tif. Οι εικόνες αυτές που προκύπτουν ύστερα από τη διαδικασία της σάρωσης των χαρτών στη συνέχεια μπορούν να ψηφιοποιηθούν επί της οθόνης με χρήση του λογισμικού Arc-Map.

### 5.3.3. Ψηφιοποίηση Γεωγραφικών Δεδομένων

Η εισαγωγή των χαρτών, ως εικόνες τύπου jpg στο Arc-Map, γίνεται με στόχο τη ψηφιοποίησή τους. Για τη ψηφιοποίησή τους απαιτείται αρχικά η δημιουργία των απαραίτητων θεματικών επιπέδων στο πρόγραμμα Arc-Catalog. Για το χάρτη της ΓΥΣ δημιουργούνται τόσα θεματικά επίπεδα όσες και οι οντότητες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στη συγκεκριμένη εφαρμογή. Συγκεκριμένα δημιουργούνται δύο τύποι θεματικών επιπέδων: (α) γραμμές και (β) σημεία. Πρόκειται για τα σημειακά θεματικά επίπεδα: εκκλησίες – μοναστήρια, οικισμοί, τοπωνύμια, σημεία ενδιαφέροντος, καθώς και για τα γραμμικά: δρόμοι ασφαλτοστρωμένοι, δρόμοι καλυπτόμενοι με τσιμέντο και χωματόδρομοι.

Σε ότι αφορά την περιγραφική πληροφορία, για κάθε διανυσματικό επίπεδο, αποθηκεύτηκε η πληροφορία που παρουσιάζει ενδιαφέρον. Ειδικότερα, για το θεματικό επίπεδο του οδικού δικτύου το οποίο διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες, η περιγραφική πληροφορία αφορά ακριβώς σε αυτή την κατηγοριοποίηση. Το συγκεκριμένο επίπεδο είναι γραμμικό σε αντίθεση με το σημειακό θεματικό επίπεδο των οικισμών, των τοπωνυμίων, των παραλιών και των σημείων ενδιαφέροντος. Στα σημειακά αυτά επίπεδα η πληροφορία που αποθηκεύτηκε αναφέρεται στην ονομασία.

Η διαχείριση των θεματικών επιπέδων που δημιουργήθηκαν και η εισαγωγή των αντίστοιχων γεωγραφικών οντοτήτων υλοποιείται με τη χρήση του υποπρογράμματος Editor, του Arc-Map. Γι' αυτό το λόγο, απαραίτητη κρίνεται η προσθήκη των θεματικών επιπέδων και του σαρωμένου χάρτη (αρχείο εικόνας) που θα χρησιμοποιηθεί σαν υπόβαθρο για τη χειροκίνητη ψηφιοποίηση επί της οθόνης.

Τα απαραίτητα δεδομένα για την υλοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής γίνονται διαθέσιμα ύστερα από την επεξεργασία του υπάρχοντος χαρτογραφικού υπόβαθρου. Ο χάρτης της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000 αποτελεί μια αξιόπιστη πηγή για την απόκτηση της απαραίτητης πληροφορίας για την παρούσα εφαρμογή. Η

πληροφορία αυτή αφορά στο οδικό δίκτυο, στους οικισμούς, στα τοπωνύμια, ακόμα και στις παραλίες ως χώρους ενδιαφέροντος για τη νήσο Ζάκυνθο.

Πριν αρχίσει η διαδικασία της ψηφιοποίησης θα πρέπει να προσδιορίσουμε τις ανοχές ψηφιοποίησης, ώστε να διευκολύνεται η ακριβής καταγραφή των χωρικών σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων που ψηφιοποιούνται. Με αυτό τον τρόπο, θα εξαλειφθούν τα πιθανά σφάλματα ψηφιοποίησης με την επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων ψηφιοποίησης στο διανυσματικό αρχείο. Με το εργαλείο snapping επιλέγουμε τα τμήματα με τα οποία επιθυμούμε να συνενώνεται η οντότητα. Για όλα τα γραμμικά γραφικά στοιχεία επιλέξαμε τα τμήματα που θα ψηφιοποιήσουμε να συνενώνονται τόσο με την κορυφή όσο και με τον κόμβο λήξης.

Ύστερα από τον προσδιορισμό των γεωμετρικών ανοχών ψηφιοποίησης έγινε η ψηφιοποίηση των γεωγραφικών οντοτήτων, δηλ., των δρόμων, των εκκλησιών, των οικισμών, των τοπωνυμίων σε όλη την έκταση του Δήμου. Στη συνέχεια, αφού γίνει η ψηφιοποίηση όλων των οντοτήτων ακολουθεί η συμπλήρωση των πινάκων περιγραφών των θεματικών επιπέδων με την κατάλληλη κάθε φορά πληροφορία.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι οι συντεταγμένες που προκύπτουν για τα διανύσματα (γραμμές και σημεία) που ψηφιοποιούνται με τη διαδικασία αυτή, αναφέρονται στο σύστημα συντεταγμένων της εικόνας. Γι' το λόγο αυτό δεν είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμες. Οι συντεταγμένες πρέπει να εκφραστούν σε ένα ενιαίο σύστημα συντεταγμένων (X,Y), ώστε να έχουν γεωγραφική υπόσταση και να είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμες.

Κατά τον ίδιο τρόπο, γίνεται η αξιολόγηση των φύλλων χάρτη της ΓΥΣ. Έτσι, ύστερα από την δημιουργία ενός γραμμικού θεματικού επιπέδου, ακολουθεί η ψηφιοποίηση των ισουψών καμπύλων του παραλιακού τμήματος του Νησιού. Οι ισουψείς αυτές θα χρησιμοποιηθούν αργότερα σε συνδυασμό με το υπάρχον DTM, ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο DTM που να ανταποκρίνεται περισσότερο στην πραγματικότητα, αποδίδοντας ορθά το τραχύ ανάγλυφο που παρουσιάζει το Νησί στο συγκεκριμένο Δήμο.

#### 5.3.4. Γεωαναφορά Γεωγραφικών Δεδομένων

Σε ότι αφορά τη γεωαναφορά των διαφόρων θεματικών επιπέδων, αυτή έγινε έχοντας ως υπόβαθρο το χάρτη της ΓΥΣ και συγκεκριμένα, κάνοντας χρήση του τετραγωνικού κάρναβου. Η προσεχτική παρατήρηση του καννάβου θα συμβάλει στην απόκτηση των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τις γεωγραφικές συντεταγμένες, που απαιτούνται για τη διαδικασία της γεωαναφοράς. Ύστερα από την αγκίστρωση του χάρτη της ΓΥΣ, είναι πλέον δυνατή η αγκίστρωση καθενός θεματικού επιπέδου. Με αυτό τον τρόπο οι συντεταγμένες θα εκφραστούν στο προβολικό σύστημα συντεταγμένων (X,Y) του χάρτη της ΓΥΣ (ΕΓΣΑ '87).

Το προβολικό σύστημα του χάρτη αυτού είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87). Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται στην εγκάρσια μερκατορική προβολή και στο ελλειψοειδές GRS80 ( $a=6.378.137$  m,  $b=6.356.752$  m,  $f=1/298.257$ ). Η απεικόνιση αυτή λόγω της συμμορφίας της εγκάρσιας μερκατορικής προβολής, έχει την ιδιότητα να διατηρεί αναλλοίωτες τις μορφές των στοιχειωδών σχημάτων από το ελλειψοειδές στο επίπεδο. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό η χώρα απεικονίζεται σε μία μονάχα ζώνη. Ο κεντρικός μεσημβρινός στη ζώνη αυτή έχει  $\lambda_0=24^\circ$  από το μεσημβρινό του Greenwich. Ο συντελεστής κλίμακας είναι 0.9996. Η σταθερά 500.000 m προστίθεται στις τετμημένες, για την αποφυγή αρνητικών τιμών. Σε ότι αφορά τις παραμορφώσεις, αυξάνονται ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης από τον κεντρικό μεσημβρινό. Οι παραμορφώσεις στην έκταση της χώρας είναι της τάξης των 100ppm.<sup>5</sup>

Η χρήση του εργαλείου Spatial Adjustment του προγράμματος Arc- Map, κάνει δυνατή την αγκίστρωση κάθε ενός θεματικού επιπέδου. Με αυτό τον τρόπο, ορίζοντας κάθε φορά τα διανυσματικά δεδομένα (σημειακά, γραμμικά) που θέλουμε να αγκιστρώσουμε στην πραγματική τους θέση με βάση το χάρτη της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000, εκτελούμε τη γεωαναφορά τους με τη χρήση της επιλογής Adjustment Methods → Transformation – Similarity.

Η διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω ακολουθείται και για την αγκίστρωση των ισουψών καμπύλων που προέκυψαν από τη ψηφιοποίηση των φύλλων χάρτη της ΓΥΣ (1:5.000). βέβαια, στην περίπτωση αυτή, η αγκίστρωση γίνεται επί της δορυφορικής εικόνας που καλύπτει την περιοχή ενδιαφέροντος, η οποία βρίσκεται στο συγκεκριμένο προβολικό σύστημα.

Για την εκτίμηση της αξιοπιστίας του μετασχηματισμού εξετάζεται το σφάλμα για κάθε σύνδεση και το μέσο τετραγωνικό σφάλμα. Αν τα αποτελέσματα του ελέγχου είναι ικανοποιητικά, δηλαδή έχει επιτευχθεί ικανοποιητική ακρίβεια του μετασχηματισμού, σταματά η εισαγωγή δεδομένων ενώ καθίσταται επιτρεπτή η αποθήκευση της πληροφορίας ακρίβειας γεωαναφοράς η οποία αναφέρεται στο αρχείο εικόνας. Η ακρίβεια μετασχηματισμού που καθιστά την εισαγωγή δεδομένων επιτρεπτή, εξαρτάται από τη κλίμακα. Εφόσον η κλίμακα του χάρτη είναι 1:50.000, το επιτρεπτό σφάλμα απαιτείται να έχει απόκλιση της τάξης τουλάχιστον 12,5 χιλιοστού σε μονάδες ψηφιοποίησης, δηλαδή μικρότερο από 12,5 μέτρα επί του εδάφους στην πρώτη περίπτωση.

## 5.4. Δημιουργία Τρισδιάστατης Σκηνής (LVE)

### 5.4.1. Εισαγωγή

Το επόμενο βήμα ύστερα από τη συλλογή των απαραίτητων διανυσματικών και ψηφιδωτών δεδομένων, είναι η προσθήκη τους στο περιβάλλον του λογισμικού LVE. Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο, το λογισμικό αυτό δέχεται πληθώρα δεδομένων με αποτέλεσμα να κάνει ακόμα πιο εύκολη τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος.

### 5.4.2. Εισαγωγή Δεδομένων στο λογισμικό

Η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- Raster
- Terrain
- Layers

Στην πρώτη κατηγορία είναι δυνατή η εισαγωγή ψηφιδωτών δεδομένων όπως οι δορυφορικές εικόνες της περιοχής ενδιαφέροντος. Η δεύτερη κατηγορία δεδομένων αναφέρεται στο τρισδιάστατο μοντέλο ανάγλυφου. Τέλος, η Τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει:

- Γραμμικά δεδομένα shp (οδικό δίκτυο) τα οποία εισάγονται ως drupe
- Σημειακά Δεδομένα shp τα οποία εισάγονται ως text σε απόσταση από το έδαφος, με τη βοήθεια μιας γραμμής που ορίζει το ακριβές τους σημείο
- Σημειακά δεδομένα shp τα οποία εισάγονται ως 2d placers, με την παροχή φωτογραφικού υλικού

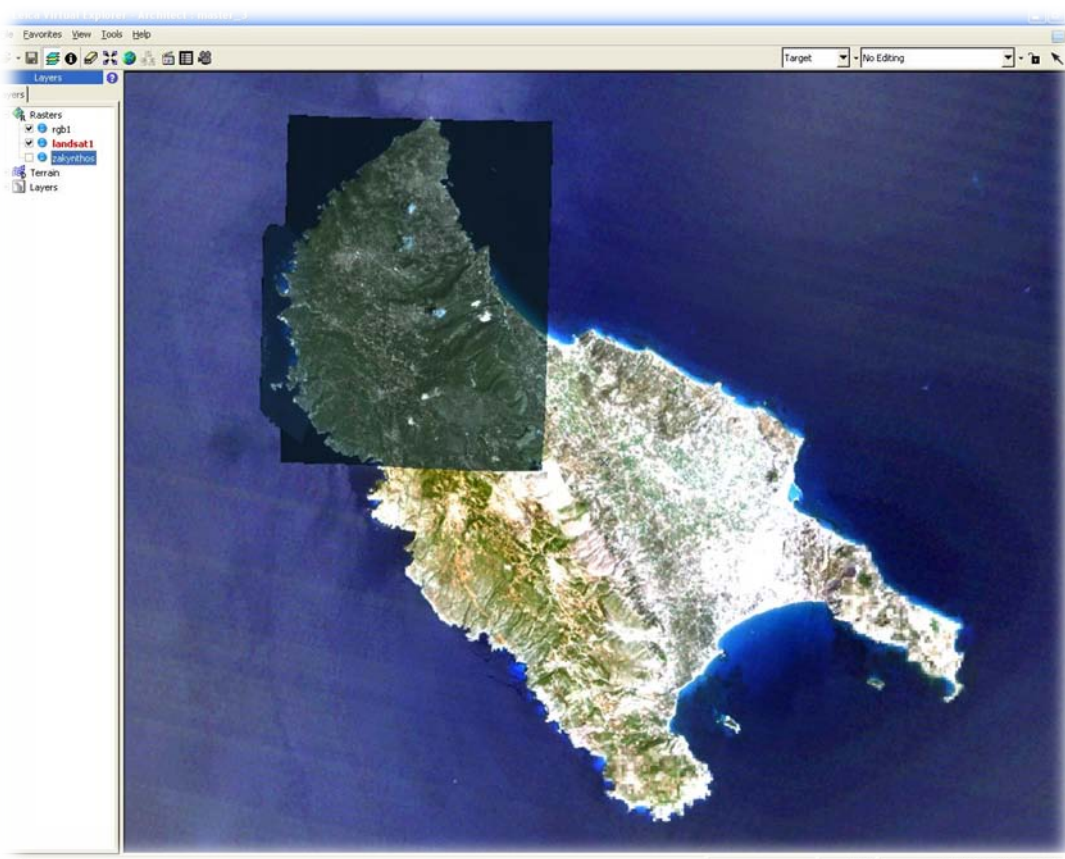
Σε όλα τα παραπάνω περιλαμβάνεται και η δυνατότητα εισαγωγής μιας διεύθυνσης IP για την άμεση απόκτηση πληροφοριών για συγκεκριμένη περιοχή.

Επιπρόσθετα, στη συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνονται τα τρισδιάστατα αντικείμενα (αυτοκίνητα) που εισάγονται ως animation digitize και τα οποία ακολουθούν συγκεκριμένη διαδρομή. Τέλος, είναι δυνατή η εισαγωγή τρισδιάστατων κτιρίων με πραγματικές ή τυπικές προσόψεις με δύο τρόπους. Ο ένας τρόπος αναφέρεται στην εισαγωγή ενός αρχείου .3ds, ενώ ο δεύτερος στην εισαγωγή

δεδομένων shp ως extrude 2d. Με αυτή τη μέθοδο εισαγωγής ορίζεται το υψόμετρο ενός κτιρίου, η μορφή της σκεπής του (επίπεδη, με τη μορφή πυραμίδας κτλ), οι εικόνες (.jpg) που αποτυπώνουν τις προσόψεις του, και η συχνότητα εμφάνισής τους.

### 5.4.3. Εισαγωγή ψηφιδωτών γεωγραφικών δεδομένων

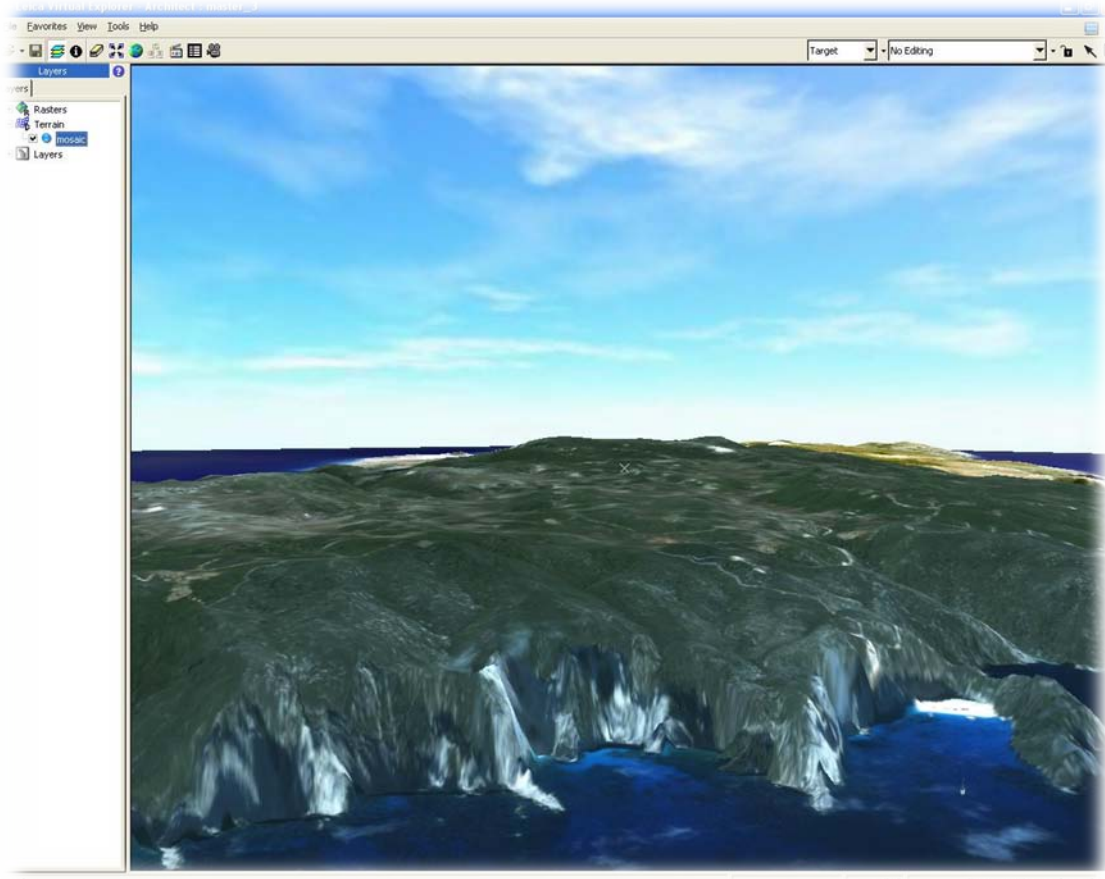
Η πρώτη πληροφορία η οποία θα πρέπει να προστεθεί στο λογισμικό είναι το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους. Το επόμενο βήμα είναι η προσθήκη της δορυφορικής εικόνας Landsat στην οποία αποτυπώνεται το νησί της Ζακύνθου με μικρή χωρική διακριτική ικανότητα.



**Εικόνα 5.4:** Προσθήκη Δορυφορικών Εικόνων στο λογισμικό.

Τέλος, για τη ρεαλιστική αποτύπωση του ανάγλυφου, ακολουθεί η προσθήκη της δορυφορικής εικόνας IKONOS του Δήμου Ελατίων που καλύπτει το Βόρειο Τμήμα του Νησιού, στο οποίο παρατηρούνται απότομες πλαγιές και επιβλητικές βραχώδεις ακτές, σχηματίζοντας πολλές θαλάσσιες σπηλιές.

Ύστερα από την εισαγωγή των ψηφιδωτών δεδομένων, ακολουθεί η προσθήκη των διανυσματικών δεδομένων. Σε αυτά περιλαμβάνονται το οδικό δίκτυο, τα τοπωνύμια, οι εκκλησίες, τα μοναστήρια και οι οικισμοί. Κατά την προσθήκη καθενός επιπέδου πληροφορίας, επιλέγεται και η πληροφορία από τον πίνακα περιγραφών, η οποία θα εμφανίζεται με τη μορφή δυσδιάστατων δεικτών(2d pointers).



**Εικόνα 5.5:** Προσθήκη Ψηφιακού μοντέλου Εδάφους σε συνδυασμό με τις δορυφορικές εικόνες της περιοχής μελέτης.

Σε ότι αφορά τα τοπωνύμια και τους οικισμούς επιλέγεται η εμφάνιση της πληροφορίας που αναφέρεται στα ονόματα. Επίσης, κατά το στάδιο αυτό επιλέγεται και η απόχρωση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την εμφάνιση της πληροφορίας, καθώς επίσης και το μέγεθος της γραμματοσειράς.

Σχετικά με την πληροφορία για τους χώρους ενδιαφέροντος, κατά τον ίδιο τρόπο όπως και για τους οικισμούς επιλέγεται η εμφάνιση της χρήσης κάθε χώρου.



Επίσης, επιλέγεται και σε αυτή την περίπτωση ο τρόπος εμφάνισης της θεματικής πληροφορίας. Συγκεκριμένα για τους χώρους ενδιαφέροντος χρησιμοποιήθηκε η πράσινη απόχρωση.

Ύστερα από την καταχώρηση των διανυσματικών επιπέδων πληροφορίας στο λογισμικό, ακολουθεί η ομαδοποίησή τους με σκοπό την καλύτερη διαχείριση και οπτικοποίηση της πληροφορίας.

#### **5.4.4. Εισαγωγή αγαπημένων προορισμών**

Το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για την εισαγωγή αγαπημένων τοποθεσιών. Στην ουσία, ο χρήστης δύναται να επιλέξει κάποιες περιοχές και να τις προσθέσει στις αγαπημένες του, με σκοπό την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε αυτές.

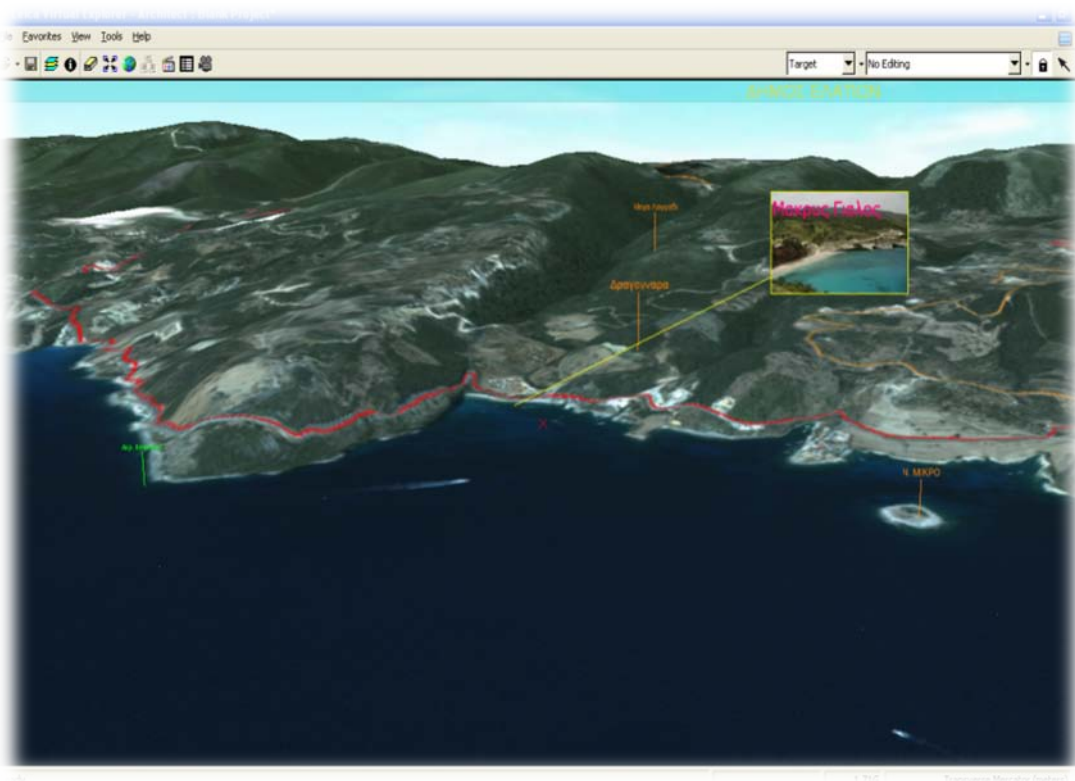
Στην περίπτωση του Δήμου Ελατίων, οι περιοχές οι οποίες κρίθηκαν υψηλού ενδιαφέροντος για κάποιον επισκέπτη είναι κάποιες παραλίες, ο μεγαλύτερος οικισμός του Δήμου που αποτελεί και την έδρα του Δημαρχείου, καθώς επίσης και κάποιοι μικρότεροι οικισμοί.

Ο χρήστης αφού ορίσει την οπτική γωνία από την οποία επιθυμεί να είναι ορατή η τοποθεσία η οποία παρουσιάζει ενδιαφέρον, μπορεί να κάνει την προσθήκη στην κατηγορία «Αγαπημένα». Από τη στιγμή που γίνεται η προσθήκη στην κατηγορία αυτή, ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί άμεσα στην περιοχή αυτή, ανεξάρτητα από το σημείο στο οποίο μπορεί να βρίσκεται.

#### 5.4.5. Εισαγωγή δυσδιάστατων δεικτών (2d Pointer)

Το λογισμικό προσφέρει τη δυνατότητα στο χρήστη να προσθέσει 2d pointers. Με τη δυνατότητα αυτή μπορεί να προσθέσει εικόνες, αλλά και να επιτύχει τη σύνδεση με το διαδίκτυο για τη παροχή επιπλέον πληροφορίας για μια τοποθεσία.

Στην παρούσα εφαρμογή έχει γίνει η προσθήκη 2d pointers στις κυριότερες παραλίες του Δήμου αλλά και στο Δημαρχείο. Κατά την προσθήκη των δεικτών αυτών έχει επιλεγεί η εμφάνιση εικόνων για τις παραλίες τις οποίες υποδεικνύουν. Επίσης, έχει επιλεγεί η απόσταση που απαιτείται ώστε να εμφανίζεται στον παρατηρητή ο δείκτης, αλλά και το μέγεθος αυτού. Έτσι, καθώς ο χρήστης πλοηγείται στην εφαρμογή, όταν πλησιάζει σε μια τοποθεσία στη οποία έχει προστεθεί 2d pointer, με τη βοήθεια μιας γραμμής η οποία είναι καρφίτσωμένη στο έδαφος πληροφορείται για το τι υπάρχει στην περιοχή, στο συγκεκριμένο σημείο.



Εικόνα 5.6: Προσθήκη 2d pointer.

#### 5.4.6. Τρισδιάστατα Αντικείμενα

Μια επίσης σημαντική δυνατότητα που προσφέρει το λογισμικό, είναι η προσθήκη τρισδιάστατων μοντέλων που συμβάλει στην αύξηση του ρεαλισμού του μοντέλου. Τα μοντέλα αυτά μπορεί είτε να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, με τη χρήση δεδομένων κτηματολογίου και των πραγματικών προσόψεων, είτε να δίνουν έμμεσα την εικόνα μιας περιοχής.



Εικόνα 5.7: Τρισδιάστατα αντικείμενα.

Έτσι, στην παρούσα εφαρμογή έγινε μια προσπάθεια ενσωμάτωσης τρισδιάστατων αντικειμένων στην εφαρμογή, όπως κατοικίες και εκκλησίες με σκοπό τη δημιουργία ενός εν μέρει ρεαλιστικού περιβάλλοντος. Σκοπός είναι η ανάδειξη των δυνατοτήτων του λογισμικού και όχι η ακριβής αποτύπωση της πραγματικότητας, καθότι για την αναπαράσταση των κτιρίων χρησιμοποιούνται τυπικές προσόψεις και όχι πραγματικές.

#### 5.4.7. Εικονική Πραγματικότητα – Virtual Reality

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο, είναι δυνατή η εισαγωγή animation αντικειμένων. Στην παρούσα εφαρμογή έγινε δυνατή η προσθήκη δύο τέτοιων αντικειμένων. Το ένα αντικείμενο προστέθηκε στην επιφάνεια της θάλασσας, καθώς πρόκειται για ένα καΐκι, ενώ το άλλο τρισδιάστατο αντικείμενο το οποίο είναι ένα αυτοκίνητο, προστέθηκε στην ξηρά.

Τα δύο αυτά αντικείμενα είναι τρισδιάστατα και πρόκειται για αρχεία 3ds. Κατά την εισαγωγή τους στο λογισμικό θα πρέπει να οριστεί το μέγεθος, το υψόμετρο και η οπτική γωνία από την οποία γίνονται ορατά στο χρήστη. Επίσης, μια σημαντική παράμετρος που θα πρέπει να οριστεί, είναι το σημείο έναρξης, αλλά και τα ενδιάμεσα σημεία τα οποία ορίζουν τη διαδρομή που θα ακολουθήσει μέχρι να φτάσει στο σημείο προορισμού. Κάθε φορά που ορίζεται ένα νέο σημείο της διαδρομής που θα ακολουθήσει το τρισδιάστατο αντικείμενο, ορίζεται το υψόμετρο, το μέγεθος, αλλά και η οπτική γωνία από την οποία γίνεται ορατό κάθε στιγμή.

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο με τον οποίο θα οριστεί η διαδρομή και συγκεκριμένα η οπτική γωνία από την οποία θα γίνεται ορατό το αντικείμενο αυτό, είτε είναι το καΐκι είτε το αυτοκίνητο. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχει ακόμα μια παράμετρος η οποία ορίζεται και η οποία επηρεάζει την πλοήγηση κατά μήκος της διαδρομής. Πρόκειται για την παράμετρο της ταχύτητας, η οποία είναι αρκετά σημαντική. Ο χρήστης θα πρέπει να προσέξει έτσι ώστε στις περιπτώσεις όπου η διαδρομή αποτελείται από εναλλαγές της κατεύθυνσης (στροφές), να δώσει τις κατάλληλες παραμέτρους ώστε η κάμερα να παραμένει σταθερή και να φαίνεται ότι κινείται το αυτοκίνητο. Στην περίπτωση του αυτοκινήτου όπου εμφανίστηκε το πρόβλημα, αν η κάμερα παρατήρησης ακολουθεί το τρισδιάστατο αντικείμενο από την ίδια οπτική γωνία, τότε η παρακολούθηση της πλοήγησης γίνεται κουραστική. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε φορά που το αυτοκίνητο φτάνει σε στροφή, η κάμερα εναλλάσσει πολύ γρήγορα τη θέση της, με αποτέλεσμα να προκαλεί ζάλη στον παρατηρητή. Έτσι, βασικός κανόνας είναι η τοποθέτηση της κάμερας θέασης σε σταθερό σημείο, αλλάζοντας κατάλληλα τις παραμέτρους θέασης του αντικειμένου.

Σε ότι αφορά την οπτική γωνία από την οποία γίνονται ορατά το καΐκι και το αυτοκίνητο, υπάρχει διαφορά. Στην περίπτωση του καϊκιού, η πλοήγηση έχει ορισθεί

με τέτοιο τρόπο ώστε ο παρατηρητής να έχει την αίσθηση ότι βρίσκεται μέσα στο καΐκι. Μια εικόνα του τρόπου θέασης, δίνεται στη συνέχεια (Εικόνα 5.8).



**Εικόνα 5.8:** Πλοήγηση με καΐκι

Αντίθετα, κατά την πλοήγηση με αυτοκίνητο (Εικόνα 5.9) ο παρατηρητής είναι σε θέση η οποία του επιτρέπει να βλέπει το αυτοκίνητο από ψηλά. Η θέση αυτή βοηθά στην αποφυγή της διάκρισης των εικονοστοιχείων της δορυφορικής εικόνας.



**Εικόνα 5.9:** Πλοήγηση με αυτοκίνητο.

#### 5.4.8. Δημιουργία Αρχείου για το Διαδίκτυο




Για την ενσωμάτωση της εφαρμογής που υλοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού LVE σε ένα αρχείο HTML με σκοπό τη δημοσίευσή του στο Διαδίκτυο, απαιτείται η εξαγωγή της πληροφορίας. Η διαδικασία της εξαγωγής της πληροφορίας της εφαρμογής είναι εύκολη μέσω της εντολής Publish to DVD. Από τη στιγμή που το αρχείο γίνει publish είναι δυνατή η εισαγωγή του σε οποιοδήποτε αρχείο HTML. Επίσης, η διαδικασία αυτή επιτρέπει το άνοιγμά του σε οποιοδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή που διαθέτει την έκδοση client του λογισμικού LVE, η οποία μπορεί να γίνει download από το site της εταιρείας παροχής του συγκεκριμένου λογισμικού.

### 5.5. Παρουσίαση στο Διαδίκτυο

Το διαδίκτυο (Internet) είναι μια ευρεία έννοια. Οι συνδέσεις στο Internet προσδιορίζονται από 32Bits διευθύνσεις IP, δίνοντας την απομακρυσμένη IP διεύθυνση ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Οι διευθύνσεις αυτές οργανώνονται σαν δεκαδικοί αριθμοί (195.130.90.45). Αντίθετα το web, αποτελεί υποσύνολό του. Πρόκειται για μια τεράστια συλλογή από αρχεία τα οποία συνδέονται μεταξύ τους. Η συλλογή αυτή μας παρέχει ένα παντοδύναμο παγκόσμιο σύστημα πληροφοριών, συνδυάζοντας τις τεχνικές δικτυακών πληροφοριών και υπερκειμένου.

Η γλώσσα ανταλλαγής δεδομένων Html που χρησιμοποιείται, είναι η κύρια μορφή του στο web. Κάθε τέτοιο αρχείο αρκετά συχνά, συνδέεται με άλλα αρχεία από διαφορετικούς συγγραφείς, τα οποία μπορεί να βρίσκονται αποθηκευμένα σε υπολογιστές οπουδήποτε στον κόσμο. Η συγκεκριμένη γλώσσα υποστηρίζει υπερμέσα (hypermedia). Αυτό σημαίνει πως με την βοήθεια των φυλλομετρητών (browsers) είναι δυνατή η ανάκτηση και η προβολή όχι μόνο κειμένου, αλλά ακόμα και εικόνων και ήχου. Οι φυλλομετρητές χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση και την προβολή των πληροφοριών.<sup>10</sup>

Για τη δημοσίευση χαρτών και άλλου είδους πληροφοριών στο web, απαιτούνται τα εξής:

-  Σύνδεση υψηλής ταχύτητας στο Internet
-  Εφαρμογή που αναγνωρίζει το πρωτόκολλο Http (web server)
-  Βασικά εργαλεία επεξεργασίας κειμένου

## Βασικά εργαλεία γραφικών

Η σύνδεση του διακομιστή (server) και του φυλλομετρητή (browser) παρέχει τη δυνατότητα απόκτησης στατικών πληροφοριών. Κάτι τέτοιο σημαίνει πως ο χρήστης μπορεί να δει γραφικά και κείμενο, καθώς και τον τρόπο που αυτά αποθηκεύονται στο διακομιστή. Πρόκειται για μια σειρά από εκκλήσεις και ανταποκρίσεις, καθώς αρχικά ο χρήστης παρέχει στον browser τη διεύθυνση IP με τις πληροφορίες που επιθυμεί να δει. Αυτή η διεύθυνση έχοντας τη μορφή URL πληκτρολογείτε είτε από το χρήστη είτε μπορεί να είναι το αποτέλεσμα μιας υπερσύνδεσης από άλλα αρχεία. Αρχίζει έτσι η επικοινωνία μεταξύ browser και server όπου ο μεν πρώτος ζητά πληροφορίες – αρχεία (get) και ο δεύτερος απαντά στέλνοντας τις πληροφορίες (put) στη διεύθυνση του χρήστη.<sup>10</sup>

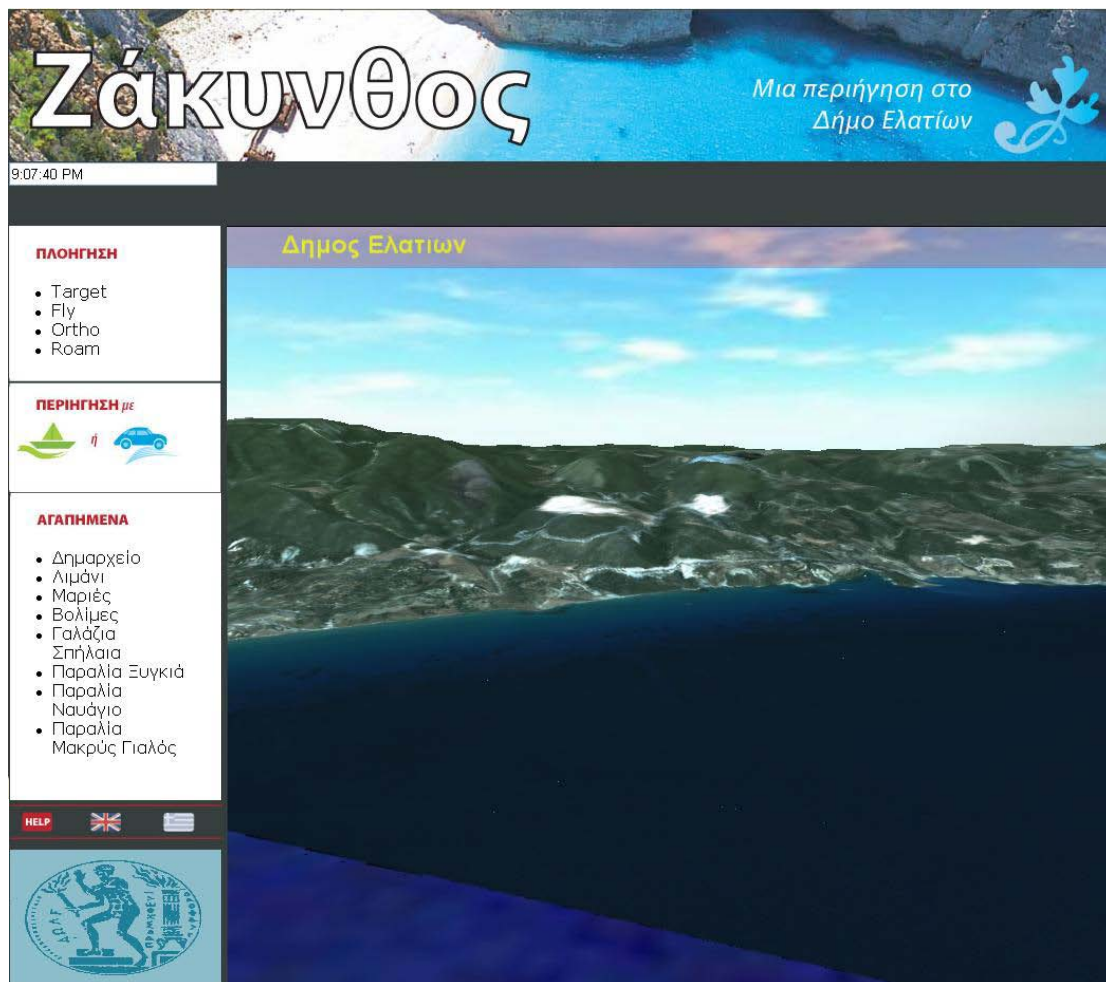
Όπως αναφέρεται και παραπάνω, για την δημοσίευση της εφαρμογής στο Διαδίκτυο, απαιτείται η εξαγωγή της πληροφορίας (Αρχεία .scn, .scw και .sc0) και η εισαγωγή του αρχείου .scw σε ένα Interface.

Ένα κατάλληλο σχεδιασμένο Interface είναι σε θέση να βελτιώσει την επικοινωνία του χρήστη με την εφαρμογή και να μειώσει την προσπάθεια που απαιτείται για την άμεση πρόσβαση στα αγαπημένα σημεία, καθώς αποτελεί τον ενδιάμεσο κρίκο μεταξύ χρήστη και εφαρμογής.

Κάποιοι βασικοί μηχανισμοί για τη δημιουργία του Interface είναι η γλώσσα HTML και η JavaScript. Η πρώτη, αποτελεί γλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται σε έγγραφα στον παγκόσμιο ιστό. Πρόκειται για μία σημειογραφική γλώσσα βασισμένη σε ετικέτες που χρησιμοποιείται για τη μορφοποίηση εγγράφων που μπορούν στη συνέχεια να ερμηνευθούν και να υλοποιηθούν από το φυλλομετρητή του ιστού. Αντίθετα, η JavaScript αποτελεί κομμάτια κώδικα τα οποία δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία και δυνατότητες στην γλώσσα HTML. Ένα από τα πλεονεκτήματα του κώδικα είναι και η προσθήκη στις ιστοσελίδες βασικών εφαρμογών και λειτουργιών άμεσης επικοινωνίας.

Ακολούθως παρουσιάζεται η Εικόνα του Interface που αναπτύχθηκε για το Δήμο Ελατίων στη Ζάκυνθο. Η σελίδα αυτή αναπτύχθηκε κάνοντας χρήση του λογισμικού Dreamweaver καθώς επίσης και την εφαρμογή ορισμένων συναρτήσεων JavaScript τις οποίες είχε αναπτύξει η εταιρεία παροχής του λογισμικού (Παράρτημα

A). Έτσι, το Interface εμπλουτίζεται με JavaScript συναρτήσεις που παρέχονται από το API του **ERDAS Virtual Explorer** και τρέχουν στον client για την άμεση απόδοση των αποτελεσμάτων. Πρόκειται δηλαδή για μία client-side εφαρμογή που δεν επιβαρύνει το σύστημα.



**Εικόνα 5.10:** Interface στο οποίο στήθηκε η τρισδιάστατη σκηνή για το Δήμο Ελατίων στη Ζάκυνθο.

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5.10, το Interface που αναπτύχθηκε με τη χρήση της HTML και της JavaScript αποτελείται από τρία τμήματα. Στο πρώτο τμήμα εισάγεται μια εικόνα του Ναυαγίου, ενός από τα τουριστικότερα σημεία του Νησιού.

Στο δεύτερο τμήμα, το τμήμα της εφαρμογής, παρουσιάζεται το νησί σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Στο περιβάλλον αυτό ο χρήστης μπορεί να



αποκομίσει πληροφορία σχετικά με το δίκτυο των οικισμών, το οδικό δίκτυο, τα τοπωνύμια κ.ά. Η πλοήγηση στην εφαρμογή γίνεται με τη χρήση του ποντικιού, καθώς επίσης και με την παράλληλη χρήση των εργαλείων πλοήγησης τα οποία παρέχονται στο τρίτο τμήμα του Interface που αναπτύχθηκε.

Στο τρίτο τμήμα όπως αναφέρεται προηγουμένως, ο χρήστης έχει στη διάθεσή του τέσσερα διαφορετικά εργαλεία πλοήγησης (Target, Fly, Ortho, Roam) στην τρισδιάστατη σκηνή. Για τη χρήση των εργαλείων αυτών παρέχονται λεπτομερείς οδηγίες ύστερα από την επιλογή του εικονιδίου «HELP». Η επιλογή αυτή έχει ως αποτέλεσμα το άνοιγμα ενός νέου παραθύρου στο οποίο παρέχονται λεπτομερείς πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί. Στη συνέχεια περιγράφεται σε γενικές γραμμές η λειτουργία κάθε εργαλείου:

1. Με την επιλογή της πλοήγησης Target η σκηνή κλειδώνει κάθε φορά σε επιλεγμένο σημείο που ορίζεται από το σταυρόνημα στο κέντρο της οθόνης.
2. Με την επιλογή της πλοήγησης Fly προσομοιώνεται η πτήση αεροπλάνου πάνω από την τρισδιάστατη σκηνή.
3. Με την επιλογή της πλοήγησης Ortho πραγματοποιούνται οι κλασικές λειτουργίες pan και zoom στην τρισδιάστατη σκηνή.
4. Τέλος, με την επιλογή της πλοήγησης Roam παρέχεται γρήγορο και δυναμικό μέσο περιπλάνησης στην τρισδιάστατη σκηνή, ενώ για κάθε περίπτωση η ταχύτητα της κίνησης του ποντικιού ορίζει την ταχύτητα κίνησης της κάμερας.

Πιο αναλυτικά, με τη βοήθεια των εργαλείων πλοήγησης ο χρήστης μπορεί να ελέγξει το ανάγλυφο του εδάφους στην περιοχή που τον ενδιαφέρει, να παρατηρήσει τη διαδρομή για το ταξίδι που πρόκειται να πραγματοποιήσει, αλλά και να ελέγξει την απόσταση του σπιτιού που ενοικίασε μέσω διαδικτύου, από το κέντρο του οικισμού.

Επιπρόσθετα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ακολουθήσει δύο προδιαγεγραμμένες διαδρομές με τη μορφή animation. Με τη συγκεκριμένη λειτουργία ο χρήστης εντάσσεται σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.

Αναλυτικότερα, ο χρήστης δύναται να επιλέξει μεταξύ δύο προδιαγεγραμμένων διαδρομών, αυτής με το αυτοκίνητο και αυτής με το καΐκι. Η διαδρομή με το καΐκι δίνει την αίσθηση στο χρήστη ότι είναι επιβάτης με αποτέλεσμα ο χρήστης να αισθάνεται και να βλέπει όπως και ότι ακριβώς θα παρατηρούσε αν βρισκόταν στην πραγματικότητα στο συγκεκριμένο σημείο. Η διαδρομή με το караβάκι έχει ως αφετηρία το λιμάνι του Αγ. Νικολάου που βρίσκεται στο βόρειο-ανατολικό τμήμα του νησιού, ενώ προορισμός είναι το Ναυάγιο ένα από τα τουριστικότερα σημεία του νησιού, στο δυτικό τμήμα του.

Τέλος, η διαδρομή με το αυτοκίνητο εκτελείται με αφετηρία τον οικισμό Βολίμες που αποτελεί και το κέντρο του Δήμου και προορισμό το λιμάνι του Αγίου Νικολάου. Σε αντίθεση με την προδιαγεγραμμένη διαδρομή που εκτελείται με το караβάκι, στην περίπτωση του αυτοκινήτου η κάμερα θέασης βρίσκεται σε απόσταση με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να γίνεται ορατό από διαφορετικό υψόμετρο και απόσταση κάθε φορά, ανάλογα με το σημείο της διαδρομής.

Ο χρήστης εκτός των άλλων έχει τη δυνατότητα να μεταφερθεί άμεσα σε συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος όπως τα ακόλουθα:

- Δημαρχείο (Βολίμες)
- Λιμάνι
- Οικισμός Μαρίες
- Οικισμός Βολίμες
- Γαλάζια Σπήλαια
- Παραλία Μακρύς Γιαλός
- Παραλία Ξύγκια

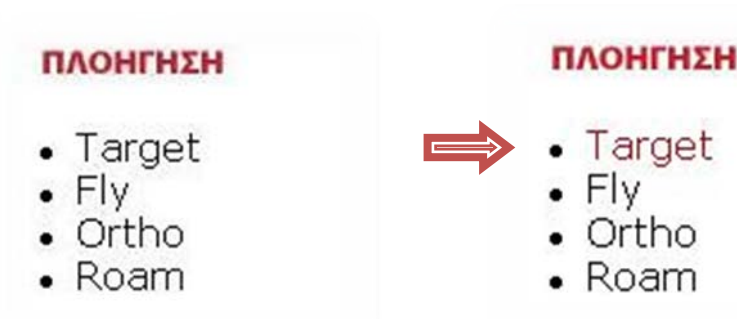
Ο χρήστης αφού μεταφερθεί στα σημεία αυτά τα οποία αναγράφονται στην κατηγορία Αγαπημένα, δύναται να περιεργαστεί την περιβάλλουσα περιοχή.

Για τη διευκόλυνση των ατόμων που δεν είναι γνώστες της ελληνικής γλώσσας, με την επιλογή του εικονιδίου της αγγλικής σημαίας, είναι δυνατή η ανάγνωσή του Interface στην αγγλική γλώσσα.

Καθώς ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι πάνω από το Interface, ο δείκτης αλλάζει μορφή. Έτσι, στο δεύτερο τμήμα που περιλαμβάνει την εφαρμογή το ποντίκι έχει τη μορφή του βέλους. Κατά την μετακίνησή του πάνω από το τρίτο τμήμα και συγκεκριμένα πάνω από τα Αγαπημένα, τις προδιαγεγραμμένες διαδρομές, τα τρία εργαλεία πλοήγησης και την εικόνα του ΕΜΠ, η μορφή του αλλάζει σε ανοιχτή παλάμη. Παράλληλα με την αλλαγή της μορφής του δείκτη του ποντικιού, γίνεται αλλαγή του χρώματος της γραμματοσειράς του επιλεγμένου κάθε φορά αντικειμένου, ενώ στην περίπτωση των περιηγήσεων με το καΐκι ή το αυτοκίνητο εμφανίζεται κείμενο το οποίο δείχνει τον τρόπο περιήγησης (Εικόνα 5.11, Εικόνα 5.12).



**Εικόνα 5.11:** Εμφάνιση ετικέτας η οποία υποδηλώνει τον τρόπο περιήγησης και αλλαγή της απόχρωσης του εικονιδίου με την επιλογή του.



**Εικόνα 5.12:** Αλλαγή της απόχρωσης της γραμματοσειράς με την επιλογή του εργαλείου.

Με την επιλογή της εικόνας του Πολυτεχνείου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με την σελίδα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στο διαδίκτυο. Επίσης, κατά την μετακίνηση του δείκτη του ποντικιού πάνω από την εικόνα γίνεται φανερή η αλλαγή του χρώματός της, ενώ κατά την απομάκρυνση από αυτή, το χρώμα της επανέρχεται σε μπλε (Εικόνα 5.13).



**Εικόνα 5.13:** Αλλαγή της απόχρωσης του εικονιδίου και εμφάνιση ετικέτας υπόδειξης σελίδας στην οποία γίνεται σύνδεση στο Διαδίκτυο.

Όπως αναφέρεται προηγουμένως, με την επιλογή της παραπάνω εικόνας ο χρήστης είναι σε θέση να συνδεθεί με την κεντρική σελίδα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Στην Εικόνα 5.14 παρατίθεται η σελίδα αυτή και η πληροφορία που παρέχεται στο χρήστη.



**Εικόνα 5.14:** Σελίδα ΕΜΠ στο διαδίκτυο.

## 5.6. Συμπεράσματα

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δυνατοτήτων του λογισμικού LVE και ανάπτυξη ενός Interface με την προσθήκη της τρισδιάστατης σκηνης. Οι δυνατότητές του αναφέρονται στο πλήθος των εργαλείων ανάλυσης και μέτρησης που παρέχει, σε συνδυασμό με το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας που υποστηρίζει. Με την ανάπτυξη του Interface έγινε δυνατή η εισαγωγή ψηφιδωτών γεωγραφικών δεδομένων όπως Δορυφορικές εικόνες (IKONOS, Landsat) και DTM, τα οποία συνέθεσαν την τρισδιάστατη απεικόνιση του ανάγλυφου με ρεαλιστικό τρόπο και τη δημιουργία ενός εικονικού περιβάλλοντος με το οποίο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει.

Σχετικά με το λογισμικό, ένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης του είναι η αυτόματη απόκρυψη και εμφάνιση πληροφορίας (τοπωνύμια, οικισμοί, χώροι ενδιαφέροντος) ανάλογα με την απόσταση από αυτή. Πρόκειται για μια λειτουργία η οποία διευκολύνει την ταχύτητα της εφαρμογής. Στα πλαίσια της εφαρμογής έγινε δυνατή και η εισαγωγή αγαπημένων προορισμών οι οποίοι σε ορισμένες περιπτώσεις με τη χρήση 2d placers δίνουν την εικόνα της περιοχής που ορίζουν, ενώ ταυτόχρονα είναι δυνατή η σύνδεση με διάφορα links τα οποία επιλέγει ο χρήστης. Τέλος, ήταν δυνατή η εισαγωγή τρισδιάστατων κτιρίων με τυπικές προσόψεις στις θέσεις που ορίζονταν από τη δορυφορική εικόνα και η προσθήκη εικονικής πραγματικότητας με την εισαγωγή του αυτοκινήτου και του καϊκιού που ακολουθούν συγκεκριμένη διαδρομή.

Κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε φανερό πως όταν εργαζόμαστε πάνω στην σφαίρα, το αποτέλεσμα δεν είναι τόσο εντυπωσιακό όπως όταν εργαζόμαστε με δεδομένα που αφορούν αποκλειστικά την περιοχή μελέτης. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν πρόκειται για περιοχές με τραχύ ανάγλυφο και με μεγάλες υψομετρικές διαφορές όπως οι Άλπεις το αποτέλεσμα είναι εντυπωσιακό με την εμφάνιση της γήινης σφαίρας. Αντίθετα, όταν πρόκειται για περιοχές μικρές σε έκταση όπως κάποιο νησί είναι προτιμότερη η απεικόνιση του περιβάλλοντος χώρου σε μικρότερη έκταση, παρά όλης της γήινης σφαίρας. Στην περίπτωση της Ζακύνθου, παρόλο που το ανάγλυφο στο συγκεκριμένο Δήμο είναι τραχύ, δεν θα ήταν τόσο ωραία η αποτύπωσή του πάνω στη γήινη σφαίρα. Πρόκειται για μια μικρή έκταση οπότε απαιτείται μεγάλο επίπεδο εστίασης.

Παρά τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το συγκεκριμένο λογισμικό, υπάρχουν ορισμένα μειονεκτήματα τα οποία παρουσιάζονται με τη μορφή ερωτημάτων. Στόχος είναι να αποτελέσουν αντικείμενο διερεύνησης μελλοντικά.

Ένα από τα ερωτήματα αυτά αφορά στην εισαγωγή αρχείων 3ds τα οποία δημιουργούνται στο SketchUp με σκοπό την αποτύπωση κάποιων κτιρίων με όσο πιο ρεαλιστικό τρόπο γίνεται, αποδίδοντας με λεπτομέρεια τα χαρακτηριστικά τους. Κατά τη δημιουργία τέτοιων αρχείων είναι δυνατή η προσθήκη διαφόρων formats εικόνων. Τα προβλήματα που παρουσιάζονται είναι διάφορα και αναφέρονται στην απεικόνιση ανάλογα με το μέγεθος των αρχείων εικόνας και το format, τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την εμφάνιση τέτοιου είδους τρισδιάστατων μοντέλων. Πρόκειται λοιπόν για ένα πρόβλημα το οποίο απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση με σκοπό την ρεαλιστικότερη απόδοση τρισδιάστατων αντικειμένων.

Σχετικά με την ανάπτυξη περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας με τη χρήση animation αντικειμένων, παρουσιάστηκε πρόβλημα με την ταχύτητα όδευσης-κίνησης. Συγκεκριμένα κατά την εισαγωγή ενός animation παρατηρήθηκε ότι η ταχύτητα μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με την απόσταση που πρέπει το συγκεκριμένο animation να διανύσει, δεδομένου ότι η πλοήγηση ολοκληρώνεται μέσα σε εξήντα δευτερόλεπτα. Επίσης πολλές φορές η ταχύτητα του αντικειμένου μεταβάλλεται αυθαίρετα. Επομένως απαιτείται περαιτέρω έρευνα με σκοπό την επίλυση τέτοιου είδους προβλημάτων.

Ένα άλλο ερώτημα που προέκυψε αφορά στο προβολικό σύστημα που χρησιμοποιείται. Συγκεκριμένα, όταν εργαζόμαστε σε μια άδεια σκηνή (περιβάλλον LVE), είναι δυνατή η εισαγωγή δεδομένων σε οποιοδήποτε προβολικό σύστημα. Αντίθετα, όταν η σκηνή περιέχει την τρισδιάστατη σφαίρα, τότε τα δεδομένα θα πρέπει να μετατραπούν στο προβολικό WGS 84, ώστε να συμφωνούν με τα δεδομένα της σκηνής. Παρατηρήθηκε ότι κατά το στήσιμο της σκηνής, δεδομένα σε διαφορετικό προβολικό γίνονται δεκτά και παρουσιάζονται στην ακριβή τους θέση, ενώ κατά την διαδικασία της δημιουργίας του αρχείου για το διαδίκτυο, η θέση των δεδομένων αλλάζει.

Παρά τα διάφορα μειονεκτήματα του λογισμικού τα οποία τέθηκαν με τη μορφή ερωτημάτων, δεν παύει να πρόκειται για ένα σύστημα Web-GIS το οποίο

μπορεί να συμβάλει στην τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής με την προβολή της, μέσα από τη δημιουργία ενός κατάλληλου και λειτουργικού Interface.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

---

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 6.1. Γενικά

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε προσπάθεια μελέτης του ρόλου που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα σε διαδικτυακό περιβάλλον για την ανάδειξη μιας περιοχής με σκοπό την τουριστική της ανάπτυξη.

Επίσης πραγματοποιήθηκε αναφορά στο ρόλο του τουρισμού για την οικονομία μιας χώρας, στο ρόλο που διαδραματίζει στη διεθνή αγορά, όπως και στον τρόπο με τον οποίο το διαδίκτυο σε συνδυασμό με την τεχνολογία των συστημάτων Web-GIS δύναται να συμβάλει στην τουριστική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Ένα από τα αντικείμενα ανάλυσης και μελέτης ήταν η τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ενώ πραγματοποιήθηκε παράλληλα μελέτη τριών σημαντικών ελεύθερων προς το χρήστη διαδικτυακών συστημάτων, με σκοπό τη συγκριτική τους ανάλυση. Μέσα από την όλη μελέτη και τη σύγκριση των συστημάτων αυτών προέκυψαν ορισμένα συμπεράσματα για τη λειτουργικότητά τους και κυρίως για τη λειτουργικότητα του LVE.

Κατά την δημιουργία της τρισδιάστατης σκηνής έγιναν εμφανή κάποια μειονεκτήματα του συστήματος Web-GIS. Όπως αναφέρεται και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ένα από τα μειονεκτήματα του συγκεκριμένου λογισμικού είναι η δημιουργία τρισδιάστατων αρχείων που να διατηρούν αναλλοίωτες τις λεπτομέρειες σχεδιάσής τους κατά την εισαγωγή τους στην τρισδιάστατη σκηνή. Σε ότι αφορά την εισαγωγή animation αντικειμένων παρουσιάστηκε πρόβλημα με την ταχύτητα κίνησης η οποία δεν είναι δυνατόν να προσαρμοστεί ανάλογα με τις συνθήκες και το μέσο μεταφοράς. Παρατηρήθηκε επίσης ότι δημιουργούνται διάφορα προβλήματα κατά την μετατροπή του αρχείου σε τέτοια μορφή ώστε να είναι δυνατή η εισαγωγή του στο Interface. Τέλος, ένα ερώτημα έχει να κάνει με τον όγκο των δεδομένων και



κατά πόσο αυτός επηρεάζει την ταχύτητα εμφάνισης των γραφικών των διαφόρων αντικειμένων, αλλά και την ταχύτητα με την οποία ο χρήστης εξερευνά τη σκηνή. Είναι αναγκαία η πλοήγηση σε πραγματικές συνθήκες με ταυτόχρονη σύνδεση πολλών χρηστών. Μέσα από την διαδικασία αυτή θα δοθεί απάντηση στο ερώτημα σχετικά με την ταχύτητα σύνδεσης σε συνδυασμό με τον όγκο των δεδομένων.

Παρά τα διάφορα ερωτήματα που τέθηκαν προηγουμένως είναι φανερό πως η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη που χαρακτηρίζει την εποχή που διανύουμε σε συνδυασμό με το βάρος του τουρισμού για την οικονομία μιας χώρας έχουν κατευθύνει το ενδιαφέρον προς την εικονική πόλη. Το μέλλον διαφαίνεται λαμπρό για την τεχνολογία των Web-GIS και τη χρήση τους για την ανάπτυξη τρισδιάστατων εφαρμογών όχι μόνο για τουριστικούς σκοπούς, αλλά και στις περιπτώσεις προσομοίωσης καιρικών συνθηκών σε περιβάλλον Η/Υ με τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας. Σκοπός στην περίπτωση φυσικών καταστροφών είναι η αντιμετώπιση ή πρόληψη των συνεπειών από μια πλημμύρα.

Η ανάπτυξη αυτή της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες διάχυσης και επεξεργασίας της πληροφορίας, καθιστούν επιτακτική την χρήση των ΓΣΠ και συγκεκριμένα των συστημάτων αυτών που λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο μέσω διαδικτύου για ολοένα και αυξανόμενο αριθμό εφαρμογών.

Σχετικά με τη δημιουργία του Interface θα πρέπει να ειπωθεί πως η σχεδίαση και η λειτουργικότητά του δεν ήταν εύκολη διαδικασία. Πέρα από τη χρήση του προγράμματος Dreamweaver για τη διευκόλυνση της σχεδίασης του Interface, έπρεπε να γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο η Javascript συνδυάζεται με την γλώσσα HTML με σκοπό την απόδοση μεγαλύτερης ευελιξίας και περισσότερων δυνατοτήτων στο Interface αυτό. Ήταν απαραίτητη η κατανόηση των απαιτήσεων ενός τέτοιου Interface και ο τρόπος με τον οποίο θα επιτυγχάνονταν, έχοντας ως οδηγό κομμάτια κώδικα τα οποία είχε αναπτύξει η εταιρεία παροχής του λογισμικού. Αυτό που συνέβη ήταν η επιλογή των κατάλληλων εντολών για την επίτευξη τόσο της διαδικασίας της πλοήγησης και της περιήγησης στους αγαπημένους προορισμούς, όσο και της φόρτωση της σκηνής στο Interface με τη βοήθεια του API που παρέχει η εταιρεία.

Συνοψίζοντας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το LVE πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο συμβάλει στην τρισδιάστατη οπτικοποίηση του γήινου

ανάγλυφου. Με το μεγάλο αριθμό εργαλείων που παρέχει, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας και εξερεύνησης ενός ρεαλιστικά αποδιδόμενου τρισδιάστατου ανάγλυφου. Πρόκειται δηλαδή για ένα λογισμικό που αποτελεί τη γέφυρα για την εισαγωγή και απεικόνιση δεδομένων από διαφορετικά format με την παροχή πολλών εργαλείων ανάλυσης. Οι εφαρμογές που υλοποιούνται με το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι δυνατό να προσπελαστούν στο WEB με τη χρήση βοηθητικών λογισμικών προγραμμάτων της ίδιας εταιρείας και να παρέχουν πληροφορία σε μεγάλο αριθμό χρηστών του διαδικτύου. Η Javascript σε συνδυασμό με τη γλώσσα HTML απέδειξε ότι μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία ενός διαδραστικού Interface με σκοπό την αύξηση των δυνατοτήτων που παρέχονται στο χρήστη για περιήγηση και εξερεύνηση μιας περιοχής.

## Βιβλιογραφία

1. Ικκος, Α. (2003), “**Στρατηγική Προσέγγιση Αγορών Ελληνικού Τουρισμού**”, <http://www.gbrconsulting.gr/greek>.
2. Κουτσόπουλος, Κ. (1990) - “**Γεωγραφία: Μεθοδολογία και Μέθοδοι Ανάλυσης Χώρου**”, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, σελ. 250-283.
3. Κουτσόπουλος, Κ. (2002) - “**ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΥ**”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
4. Κοκκώσης, Χ., Τσάρτας, Π. (2001) - «**Βιώσιμη Τουριστική Ανάπτυξη και Περιβάλλον – Τουρισμός και Αναψυχή**», Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ, Αθήνα.
5. Στεφανάκης Ε. (2002) – «**Φύση και Καταγραφή Γεωγραφικών Δεδομένων**» (Συμπληρωματικές Σημειώσεις). Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας, Αθήνα.
6. Στεφανάκης, Ε. (2003) - «**Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών**», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
7. Bell, G., Parsis, A. & Pesce, M. (1995) - “**VRML: The Virtual Reality Modeling Language Version 1.0 Specification**”, VR for the people: A Brief History of VRML, <http://www.gnn.com/gnn/wr/sept29/features/vrml/history.html>.
8. Bishr Yaser M. Sc. (1996) – “**A Mechanism for Object Identification and transfer in a Heterogeneous Distributed GIS**”, In Proceedings of the 7<sup>th</sup>

International Symposium on Spatial Data Handling, August 12-16, 1996, Delft, The Netherlands, International Geographical Union, pp. A.1-A.13.

9. Bourdakis, V. (1997) - **“Virtual Reality: A Communication Tool for Urban Planning”**, A. Asanowicz & A. Jakimowitz (eds) CAAD-Towards New Design Conventions, Technical University of Bialystok, pp. 45-59.
10. Brown, A., Kraak, M-J. (1998) - **“Web Cartography developments and prospects”**, ITC Division of Geoinformatics, Cartography and Visualization, Enschede, The Netherlands, Taylor and Francis – Founded 1798, London and New York.
11. Cohen, G. (2000) - **“Communication and Design with the Internet”**, W.W. Norton and Company, New York.
12. Evans, S., Smith, A.H. (2001) - **“Information Rich 3D Computer Modeling of Urban Environments”**, RICS Geomatics Biennial conference, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, London 13 p.
13. Fletcher, K. (2002) - **“Introduction to JavaScript”**, Office of Information Support, West Virginia University: [www.wvu.edu/~support/training/classmat/js/](http://www.wvu.edu/~support/training/classmat/js/).
14. Goodman, D., Morrison, M., (2007) – **“JavaScript Bible, Sixth Edition”**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis.
15. Hall, C. L. (1994) – **“Technical Foundations of Client/Server Systems”**, New York: Wiley. Holzman, G. J., and Pehrson, B. (1994) – “The Early History of Data Networks”. Los Alamitos, California:IEEE Computer Society Press.
16. Khurram, H. Z. (2000) - **“Andy’s Javascript Tutorial”**: <http://andyjava.simplenet.com/>.

17. Peng, Z. R. (1999) - **“An assessment framework for the development of Internet GIS”**, Environment and Planning B: Planning and Design, 26 (1), pp.117-132.
18. Plewe, B. (1997) - **“GIS Online: Information Retrieval, Mapping, and the Internet”**, Santa Fe, New Mexico: OnWord Press.
19. Raper, J. (1989) - **“Three dimensional applications in Geographical Information Systems”**, Department of Geography, Birkbeck College, University of London, London New York Philadelphia, Ch. 1 & Ch. 6, Taylor and Francis.
20. Rigg, J. (1998) - **“What is a panorama?”**, PanoGuide, <http://www.panoguide.com/reference/panorama.html>.
21. Senoner, M. (2007) - **“Google Earth and Microsoft Virtual Earth – Two Geographic Information Systems”**, Graz University of Technology – Austria, [http://krottmaier.cgv.tugraz.at/docs/seminar/sem2007\\_geoinfo.pdf](http://krottmaier.cgv.tugraz.at/docs/seminar/sem2007_geoinfo.pdf)

## Διευθύνσεις στο Διαδίκτυο

22. [http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Earth](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth)
23. <http://en.wikipedia.org/wiki/KML>
24. [http://earth.google.com/userguide/v4/ug\\_mapfeatures.html#3dbuildings](http://earth.google.com/userguide/v4/ug_mapfeatures.html#3dbuildings)
25. <http://www.3d-stadtmodell-berlin.de/3d/en/A/seite0.jsp?nav1=open>
26. <http://www.elatiwn.gr>
27. <http://www.GeomapSystems.com>
28. <http://www.googlestitch.com>
29. <http://el.wikipedia.org/wiki/JavaScript> )
30. [http://gi.leica-geosystems.com/documentcenter/lve/VirtualExplorer\\_brochure.pdf](http://gi.leica-geosystems.com/documentcenter/lve/VirtualExplorer_brochure.pdf)

31. [http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/Leica\\_Virtual.Explorer\\_3\\_1\\_Whats\\_New.pdf](http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/Leica_Virtual.Explorer_3_1_Whats_New.pdf)
32. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/LVEArchitect.pdf>
33. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf//LVEClient.pdf>
34. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf//LVEDVD.pdf>
35. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/LVEEnterpriseNovOF.pdf>
36. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/LVEProClient.pdf>
37. <http://gi.leica-geosystems.com/documents/pdf/LVEServer.pdf>
38. <http://webgisdev.com>
39. <http://www.openGIS.org>
40. <http://www.geocities.com/nikosas2002/TOURISMOS.htm>
41. <http://www.enthesis.net/index.php? mode=print&news=257>
42. <http://www.greenpeace.org/greece/431616/431939/431949#>
43. [http://www.go-online.gr/ebusiness/secials/article .html?article\\_id=274](http://www.go-online.gr/ebusiness/secials/article .html?article_id=274)
44. <http://inlarissa.itbiz.gr>
45. <http://www.it.uom.gr/project/vrml/vrml01/index.html>
46. <http://en.wikipedia.org/wiki/VRML>
47. <http://ve3d.spaces.live.com/default.aspx>

## Παράρτημα Α

## 1. Javascript

### 1.1. Εισαγωγή

Στο ερώτημα τι είναι η JavaScript, η απάντηση είναι ότι δεν πρόκειται για ένα εξελιγμένο αρχείο Html, ούτε για Java ή κάποια μορφή Active X. Πρόκειται για μία γλώσσα προγραμματισμού η οποία σχετίζεται με τη Java καθότι έχουν παρόμοια ονομασία. Παρόλα αυτά πρόκειται για δύο εξ' ολοκλήρου διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού.<sup>16</sup>

Στην ουσία πρόκειται για μια απλή και σχετικά εύχρηστη γλώσσα προγραμματισμού για τη «σχεδίαση» ιστοσελίδων, προσφέροντας τη δυνατότητα προσθήκης της αλληλεπίδρασης. Επιπρόσθετα, πρόκειται για μία γλώσσα η οποία δεν απαιτεί μεγάλη δεξιότητα προγραμματισμού για να λειτουργήσει, λόγω της ευκολίας μάθησής της.<sup>13</sup>

Η JavaScript, σε ότι αφορά τον τρόπο σύνταξής του κώδικά της, βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού C. Σε ότι αφορά την εκτέλεσή της δεν βασίζεται στο server, αλλά στις δυνατότητες του browser των επισκεπτών. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της γλώσσας αυτής είναι η δυνατότητα ενσωμάτωσης σε στατικές σελίδες HTML.<sup>13</sup>

### 1.2. Ιστορία της JavaScript και δυνατότητές της γλώσσας

Η **JavaScript** είναι [γλώσσα](#) προγραμματισμού η οποία έχει σαν σκοπό την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου σε [ιστοσελίδες](#). Πρόκειται ουσιαστικά για επέκταση της ECMAScript με μερικές επιπλέον δυνατότητες. Κατά την εμφάνισή της ήταν γνωστή με το όνομα LiveScript, το οποίο άλλαξε σε JavaScript ύστερα από την αναγνώρισή της ως γλώσσα προγραμματισμού.

Η αναγνώριση της σπουδαιότητας της γλώσσας προγραμματισμού από τη Microsoft είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία της Jscript και της Visual Basic Script, με την πρώτη να είναι κατά προσέγγιση συμβατή με την JavaScript και τη δεύτερη να αποτελεί υποσύνολο της Visual Basic.<sup>13</sup>

Κάποιες από τις δυνατότητες τις οποίες παρέχει η συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού είναι οι ακόλουθες:



- Γίνεται πρότυπο για τον προγραμματισμό ιστοσελίδων, το οποίο σημαίνει πως οποιαδήποτε δουλειά βασισμένη στη γλώσσα αυτή δεν πρόκειται να χαθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, σε συνδυασμό με τα χιλιάδες Web Sites που χρησιμοποιούν Javascript.
- Προσθήκη δυναμικότητας στις σελίδες
- Είναι ιδανική σε περιπτώσεις επικύρωσης των στοιχείων του χρήστη μιας σελίδας.
- Δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της εμφάνισης των παραθύρων που δημιουργεί ο χρήστης, με τον ταυτόχρονο έλεγχο του μεγέθους, της τοποθεσίας κ.ά.
- Προσφέρει τη δυνατότητα εκτέλεσης μαθηματικών υπολογισμών
- Δίνει τη δυνατότητα ενημέρωσης των ιστοσελίδων με την πραγματική ημερομηνία

Βέβαια, αν και η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript έχει γίνει αποδεκτή, παρουσιάζει κάποιες αδυναμίες σε διάφορους Browsers. Οι Browsers Netscape και Microsoft μερικές φορές δεν είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τον κώδικα Javascript, κάτι το οποίο οφείλεται στο γεγονός ότι η Javascript που χρησιμοποιείται στους Browsers αυτούς δεν είναι η ίδια.

Αυτό οδήγησε στη χρήση διαφορετικών εκδόσεων Javascript ανάλογα με τον Browser που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Στη συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 1.1 στον οποίο παρατίθενται οι διάφοροι Browsers και η έκδοση Javascript η οποία αναγνωρίζεται από αυτούς.

Browser	JavaScript Version
Netscape 2.0	1.0
Netscape 3.0	1.1
Netscape 4.0 – 4.05	1.2
Netscape 4.06 – 4.7	1.3
Netscape 6.0	1.5
MS Internet Explorer 3.0	1.0
MS Internet Explorer 4.0	1.2

**Πίνακας 1.1:** Ορισμένοι Browsers και η Javascript που αναγνωρίζουν.

Στο Παράρτημα Α παρατίθεται ο τρόπος συγγραφής της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού, ο κώδικας της οποίας αποτελεί επέκταση της HTML.

### 1.3. Τρόπος συγγραφής

Ο κώδικας της γλώσσας αυτής αποτελεί επέκταση της HTML. Εμφανίζεται με τη μορφή κειμένου στα αρχεία HTML. Ο κώδικας της JavaScript περιέχεται στο αρχείο HTML είτε μέσα στο <HEAD>, είτε μέσα στο <BODY>. Αν και τα κενά μεταξύ του κώδικα στην HTML δεν επηρεάζουν καθόλου το αποτέλεσμα της ιστοσελίδας, δεν συμβαίνει το ίδιο και με τη JavaScript.

Για τη δήλωση της εισαγωγής κώδικα στη JavaScript γίνεται η χρήση των ετικετών που ακολουθούν:

**“ <Script> </Script> “**

Οι ετικέτες αυτές συνδέουν το αρχείο Html με τη γλώσσα προγραμματισμού. Με τη χρήση πολλαπλών τέτοιων ετικετών είναι δυνατή η εισαγωγή στο Html απεριόριστου αριθμού Scripts.

Στη συνέχεια παρατίθεται ένα πίνακας με ορισμένα script tags, και ο λόγος χρήσης τους:

Script Tags	Λειτουργία
<code>&lt;Script Language="Javascript"&gt;</code>	Ενημέρωση του browser για την εμφάνιση κώδικα Javascript
<code>&lt;/Script&gt;</code>	Ενημέρωση του Browser ότι ολοκληρώνεται ο κώδικας Javascript και γίνεται επιστροφή στον κώδικα της Html

**Πίνακας 1.2:** Ορισμένα Script Tags και η λειτουργία τους.

Η χρήση της Javascript κάνει δυνατή την εισαγωγή event handlers, με τα οποία επιτυγχάνεται ο χειρισμός γεγονότων τα οποία συμβαίνουν στον browser, όπως η κίνηση του ποντικιού πάνω από ένα link ή πέρα από αυτό. Τα event handlers εισάγονται πάντα με τη χρήση της λέξης “on”. Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα (Πίνακα 1.3):

Event Handler	Γεγονός	Λειτουργία
<b>onClick</b>	Το ποντίκι επιλέγει ένα link	Εκτέλεση του κώδικα JavaScript που καλεί το popup
<b>onMouseOver</b>	Κίνηση του ποντικιού πάνω από ένα Link	Δημιουργία ενός PopUp παραθύρου και φόρτωμα ενός αρχείου html ή jpg σε αυτό
<b>onMouseOut</b>	Απομάκρυνση του ποντικιού από ένα Link	Διαγραφή του παραθύρου popup
<b>onChange</b>	Η τιμή ενός αντικειμένου αλλάζει	Select, text, textarea
<b>onSelect</b>	Ο χρήστης επιλέγει ένα textbox στη φόρμα	Text, Textarea
<b>onFocus</b>	Ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι σε ένα	All forms elements, Window

	αντικείμενο	
<b>onBlur</b>	Ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι μακριά από ένα αντικείμενο	All forms elements, Window
<b>onSubmit</b>	Ένα υποβάλλεται	πρότυπο Form
<b>onReset</b>	Ένα επαναφέρεται	πρότυπο Form
<b>onLoad</b>	Ένα κείμενο ή μία εικόνα έχει ολοκληρώσει το φόρτωμα	Window
<b>onError</b>	Ένα κείμενο ή μία εικόνα δεν μπορεί να φορτωθεί	Window, Image

**Πίνακας 1.3:** Ορισμένα Event handlers, το γεγονός που διατυπώνουν και η λειτουργία τους.

Η εισαγωγή σχολίων στον κώδικα γίνεται με τη χρήση `<!--` και `-->`, τα οποία ο Browser δεν λαμβάνει υπόψη του.<sup>14</sup>

## 1.4. Κώδικας Interface

### 1.4.1. Αρχείο Index.html

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">

<html>

<head>

<TITLE>Ζάκυνθος 3D</TITLE>

<META http-equiv="content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-7">

    <META http-equiv="imagetoolbar" content="no">

    <META name="title" content="Zante in 3D">

    <META name="description" content="Zante">

    <META name="abstract" content="Zante">

    <META name="keywords" content="Zante">

    <META name="language" content="English">

    <META name="robots" content="INDEX,FOLLOW">

    <!--Tells your browser that Javascript code is about to appear-->

<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">

function frameHandleResize() {

    var wide = document.body.offsetWidth;

    var tall = document.body.offsetHeight;

    window.document.leica.width = 840;

    window.document.leica.height = 725;

}

</SCRIPT> <!--Tells your browser that the Javascript code is all done-->
```

```

<script>
function liveclock(){
    var curdate=new Date()
    var hours=curdate.getHours()
    var minutes=curdate.getMinutes()
    var seconds=curdate.getSeconds()
    var suffix="AM"
    if (hours>=12){
        suffix="PM"
        if (hours>=13) hours-=12
        }
    if (minutes<10) minutes="0"+minutes
    if (seconds<10) seconds="0"+seconds

    var thetime=hours+":"+minutes+":"+seconds+" "+suffix
    document.time.time2.value=thetime
    setTimeout("liveclock()",1000)
}
</script>

```

```

<LINK rel="stylesheet" href="css/style.css" type="text/css">

```

```

<SCRIPT type="text/javascript" src="js_files/functions.js" ></SCRIPT>

```

```

<script type="text/javascript">

```

```

function MM_swapImgRestore() { //v3.0

```

```

    var i,x,a=document.MM_sr;
    for(i=0;a&&i<a.length&&(x=a[i])&&x.oSrc;i++) x.src=x.oSrc;
}

```

```

function MM_preloadImages() { //v3.0

                                var d=document;

                                if(d.images){

                                if(!d.MM_p) d.MM_p=new Array();

                                var

i,j=d.MM_p.length,a=MM_preloadImages.arguments;

                                for (i=0; i<a.length; i++)

                                if (a[i].indexOf("#")!=0) {

                                d.MM_p[j]=new Image;

                                d.MM_p[j++].src=a[i];

                                }}}

function MM_findObj(n, d) { //v4.01

                                var p,i,x;

                                if(!d) d=document;

                                if((p=n.indexOf("?"))>0 &&parent.frames.length) {

                                d=parent.frames[n.substring(p+1)].document;

                                n=n.substring(0,p); }

                                if(!(x=d[n])&&d.all) x=d.all[n];

                                for (i=0;!x&&i<d.forms.length;i++)

                                x=d.forms[i][n];

                                for(i=0;!x&&d.layers&&i<d.layers.length;i++)

x=MM_findObj(n,d.layers[i].document);

                                if(!x && d.getElementById) x=d.getElementById(n); return x; }

```

```

function MM_swapImage() { //v3.0

    var i,j=0,x,a=MM_swapImage.arguments;

    document.MM_sr=new Array;

    for(i=0;i<(a.length-2);i+=3)

        if ((x=MM_findObj(a[i]))!=null){

            document.MM_sr[j++]=x;

            if(!x.oSrc) x.oSrc=x.src;

            x.src=a[i+2]; }}

</script>

<link href="pages/style.css" rel="stylesheet" type="text/css">

</head>

<body onload="frameHandleResize();" onresize="frameHandleResize();" bgcolor="#363e3e"
onLoad="MM_preloadImages('images/FirstDrafts_28_2.jpg','images/FirstDrafts_19_2.jpg','i
mages/FirstDrafts_21_2.jpg','images/FirstDrafts_10_2.jpg','images/FirstDrafts_12_2.jpg')">

<table width="1024" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">

    <tr>

        <td height="144" colspan="3" align="center" valign="top"></td>

    </tr>

    <!--Clock-->

    <tr>

        <td>

            <form name="time">

```



```

<input type="text" name="time2" size=27>
<script type="text/javascript">
    liveclock()
</script>
</form>
</td>
</tr>
<!--Clock-->
    <!--navigation-->
<tr>
    <td height="14" colspan="3">&nbsp;</td>
</tr>
<tr>
    <td width="100" bgcolor="#FFFFFF"><p><br>
        </p>
    <ul>
        <li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Target')">Target</a></li>
        <li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Fly')">Fly</a></li>
        <li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Ortho')">Ortho</a></li>
        <li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam')">Roam</a></li>
    </ul>
    <!--navigation-->
<p></p></td>
<td width="14" rowspan="5">&nbsp;</td>
<td width="859" rowspan="5" align="center" valign="middle" bgcolor="#363e3e">
    <table width="835" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
        <tr>

```

```
<td height="600" align="center" valign="middle" bgcolor="#000000" style="text-align: center; vertical-align: top;" border="0">
```

```
<!--////////////////////////////////////
```

```
Version //Embed Leica ActiveX Control. The Class ID does never change. //number is used in order to recognize that this version is newer //than the one that might be already registered on the machine. The //installation is performed automatically.
```

```
////////////////////////////////////-->
```

```
<OBJECT ID="leica" CLASSID="CLSID:8B123450-3855-4BA9-9CCE-488400DA054E" CODEBASE="/Plugin/AthensX.cab#version=3,1,1,164" viewastext="">
```

```
<param name="ServerAddress" value="C:\zante\master\master5.scw">
```

```
<param name="Scene" value="38" />
```

```
</OBJECT>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
</table>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr bgcolor="#FFFFFF">
```

```
<td width="166"><p><br>
```

```
<a href="javascript:SelectNavigation('Target'); SelectNavigation('boat')" onMouseOut="MM_swapImgRestore()" onMouseOver="MM_swapImage('Boat','', 'images/FirstDrafts_10_2.jpg',1)"></a><a href="javascript:SelectNavigation('Target'); SelectNavigation('car')" onMouseOut="MM_swapImgRestore()" onMouseOver="MM_swapImage('Car','', 'images/FirstDrafts_12_2.jpg',1)"></a></p>
```

```

<p></p></td>
</tr>
<!--Favorites-->
<tr bgcolor="#FFFFFF">
<td width="166"><p></p>
<ul>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('dimarxeio')">Δημαρχείο</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('limani')">Λιμάνι</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('maries')">Μαριέες</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('volimes')">Βολίμες</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('galazia spilaia')">Γαλάζια Σπήλαια</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('ksigkia')">Παραλία Ξυγκιά</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('nauagio')">Παραλία Ναυάγιο</a></li>
<li class="keimena"><a href="javascript:SelectNavigation('Roam');
SelectFavorite('makris gialos')">Παραλία Μακρύς Γιαλός</a></li>
</ul>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
<!--Favorites-->
<tr>
<td width="166" height="40"><table width="167" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0">
<tr>
<td colspan="3"></td>

```

```

</tr>

<!--Change to English or Greek, Help-->

<tr>

    <td width="51" height="24" align="center"><a href="pages/grhelp.html"
target="_blank" onMouseOver="MM_swapImage('Help','images/FirstDrafts_19_2.jpg',1)"
onMouseOut="MM_swapImgRestore()"></a></td>

    <td width="59" align="center"><a href="english.html" target="_self"
onMouseOver="MM_swapImage('English','images/FirstDrafts_21_2.jpg',1)"
onMouseOut="MM_swapImgRestore()"></a></td>

    <td width="57" align="center"></td>

</tr>

<!--Change to English or Greek, Help-->

<tr>

    <td colspan="3"></td>

</tr>

</table></td>

</tr>

<!--Link to Ntua-->

<tr>

    <td width="200" height="127"><a href="http://www.ntua.gr" target="_blank"
onMouseOver="MM_swapImage('NTUA','images/NTUA.bmp',1)"
onMouseOut="MM_swapImgRestore()"></a></td>

</tr>

<!--Link to Ntua-->

</table>

</body>

</html>

```

## 1.4.2. Αρχαία style.css

### 1.4.2.1. Αρχαίο style/style.css

```
body { color: #000000; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; font-size: 11px; font-style: normal; line-height: normal; font-weight: normal; font-variant: normal; text-transform: none; border: #000000; text-decoration: none;}
```

```
.title { color: #0099FF; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; font-size: 26px; font-style: italic; line-height: normal; font-weight: normal; font-variant: normal; text-transform: none; border: #000000; text-decoration: none;}
```

```
.red { color: #FF0000; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; font-size: 11px; font-style: normal; line-height: normal; font-weight: bold; font-variant: normal; text-transform: none; border: #000000; text-decoration: none;}
```

```
.numbers { color: #808080; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; font-size: 11px; font-style: normal; line-height: normal; font-weight: normal; font-variant: normal; text-transform: none; border: #000000; text-decoration: none;}
```

```
.navigation { color: #444444; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; font-size: 11px; font-style: normal; line-height: normal; font-weight: normal; font-variant: normal; text-transform: none; border: #000000; text-decoration: none;}
```

```
.editfields {border: solid 1px #000000; color:#000000;font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;font-size: 10px; font-style: normal; width: 70px; text-align:right;}
```

```
.fields {border: none 0px #ffffff; color:#808080;font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;font-size: 10px; font-style: normal; width: 70px; text-align:right;}
```

```
h1 { font-size: 36px; color: #333333; font-weight:bold; line-height: normal }
```

```
h2 { font-size: 14px; color: #333333; font-weight:bold; line-height: normal }
```

```
p { font-size: 11px; color: #333333; font-weight:normal; line-height: normal ; list-style-position: outside; list-style-type: circle; font-style: normal; border: auto none}
```

```
a:link{color:#0000FF;}
```

```
a:visited{color:#0000FF;}
```

```
a:hover{color:#0000FF;}
```

```
a:active{color:#0000FF;}
```

### 1.4.2.2. Αρχείο `pages/style.css`

```
.keimena {    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #000000;

    text-decoration: none;}

.title { font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #003399;

    text-decoration: none;

    font-weight: bolder;

    font-style: normal;

    font-variant: normal;}

.subtitle {    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #AB0000;

    text-decoration: none;}

a:link { font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #000000;

    text-decoration: none;}

a:visited {    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #000000;

    text-decoration: none;}

a:hover {    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

    font-size: small;

    color: #AB0000;
```

```

        text-decoration: none;}

a:active {      font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;

                font-size: small;

                color: #000000;

                text-decoration: none;}

```

### 1.4.3. Αρχείο Functions

```

function UpdateCamPos()
{
    var thePlugin;

    thePlugin = document.getElementById('leica');

    //////////////////////////////////////

    //Readout of the current camera position from the G-VISTA Tripod
    //node called "CamPos".

    //////////////////////////////////////

    camX = thePlugin.NodeGetPropertyFloat("CamPos", "Position.X");
    camY = thePlugin.NodeGetPropertyFloat("CamPos", "Position.Y");
    camZ = thePlugin.NodeGetPropertyFloat("CamPos", "Position.Z");

    CoordOutput(camX,camY,camZ);

    //resetOutput();

    //////////////////////////////////////

    //Recursive function call after a timeout of 0.35s

    //////////////////////////////////////

```

```

        setTimeout("UpdateCamPos()", 350);}

////////////////////////////////////

//Functions that dynamically change the content of the readout area on the right.

////////////////////////////////////

function GetObject(id)

{return (document.getElementById(id));}

function RefreshServerInfo()

{var thePlugin = document.getElementById('leica');

////////////////////////////////////

//Initial Output. Function is invoked within the Body-Tag of the file "template.htm"

////////////////////////////////////

function ShowConnect()

{   //////////////////////////////////

    //Object initialization

    //////////////////////////////////

    var i = 0;

    var thePlugin = document.getElementById('leica');

    var layObj_ref_comm=GetObject('ref_comm').style;

    layObj_ref_coord=GetObject('ref_coord').style;

    labelComm = '<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">';

```



```
labelComm = labelComm + '<form action="">User Name:<br><input type="text" name="username" size="20">';
```

```
labelComm = labelComm + '<br>Password:<br><input type="password" name="password" size="20">';
```

```
labelComm = labelComm + '<br><input type="button" NAME="button" Value="Login" onClick="doLogin(this.form); ShowConnect();">';
```

```
labelComm = labelComm + '</form><br>';
```

```
////////////////////////////////////
```

```
labelComm = labelComm + '<form action="">';
```

```
labelComm = labelComm + 'Connect to Scene:<br><br><select name="scene" style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-weight:normal;background-color:#fafafa">';
```

```
var entry;
```

```
var scenelId;
```

```
var sceneName;
```

```
count = thePlugin.GetSceneCount();
```

```
for (i = 0; i < count; i++) {
```

```
    scenelId = thePlugin.GetScenelIdAtIndex(i);
```

```
    sceneName = thePlugin.GetSceneName(scenelId);
```

```
    labelComm = labelComm + '<option value="" + scenelId + "">' + sceneName + '</option>';    }
```

```
labelComm = labelComm + '</select>';
```

```
labelComm = labelComm + '<br><input type="button" NAME="button" Value="Connect" onClick="SelectScene(this.form.scene.value)">';
```

```
labelComm = labelComm + '</form><br>';
```

```

////////////////////////////////////
labelComm = labelComm + '<form action="">';

labelComm = labelComm + 'Connect to Session:<br><br><select name="session"
style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-weight:normal;background-
color:#fafafa">';

var entry;

var scenelId;

var sceneName;

var sessionCount;

var sessionName;

var n = 0;

count = thePlugin.GetSceneCount();

for (i = 0; i < count; i++) {

    scenelId = thePlugin.GetScenelIdAtIndex(i);

    sceneName = thePlugin.GetSceneName(scenelId);

    sessionCount = thePlugin.GetSessionCount(scenelId);

    for (n = 0; n < sessionCount; n++)

        {
            sessionName = thePlugin.GetSessionNameAtIndex(scenelId, n);

            labelComm = labelComm + '<option value="" + scenelId + ':' +
sessionName + "">' + sceneName + ':' + sessionName + '</option>';        }

labelComm = labelComm + '</select>';

labelComm = labelComm + '<br><input type="button" NAME="button"
Value="Connect" onClick="SelectSession(this.form.session.value)">';

labelComm = labelComm + '</form><br>';

labelComm = labelComm + '</p>';

```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
GetObject('ref_comm').innerHTML = labelComm;  
var layObj_ref_comm=GetObject('ref_comm').style;  
layObj_ref_comm.visibility='visible';  
var layObj_ref_coord=GetObject('ref_coord').style;  
layObj_ref_coord.visibility='visible';  
UpdateCamPos();  
setTimeout("UpdateCamPos()", 350);}
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
//Coordinate output within the "ref_coord" object
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
function CoordOutput(ix,iy,iz)  
{  
    labelCoord='<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-  
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left"><b>Camera  
Position:</b><br><br>Easting/Longitude:<br><span class="numbers">&nbsp;'+ ix +  
'</span><br>Northing/Latitude:<br><span class="numbers">&nbsp;'+ iy +  
'</span><br>Height:<br><span class="numbers">&nbsp;'+ iz + '</span><br>';  
  
    GetObject('ref_coord').innerHTML=labelCoord;  
    layObj_ref_coord=GetObject('ref_coord').style;  
    layObj_ref_coord.visibility='visible';}
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
//String output within the "ref_comm" object
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```

function CommOutput(string)
{
    labelComm='<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">'+ string;

    GetObject('ref_comm').innerHTML=labelComm;

    layObj_ref_comm.visibility='visible';}

////////////////////////////////////

//Pull-Down menu output for the Viewpoint selection

////////////////////////////////////

function SelectViewpoint()
{
    labelComm='<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left"> \

        Join Session:<br><br>                \

        <select name="session" style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;
\                font-weight:normal;background-color:#fafafa"
onchange="JoinSession(value)">';

    labelComm = labelComm + '<option value="0">Initial Viewpoint</option>';

    var i = 0;

    for( i = 0; i < 0; i++){

        labelComm = labelComm + '<option value="" + (i+1) + "">' +
SiteFavoritePlacesNotes[i] + '</option>';

    labelComm = labelComm + '</select>';

    GetObject('ref_comm').innerHTML=labelComm;

    layObj_ref_comm.visibility='visible';}

```

```

////////////////////////////////////
//Pull-Down menu output for the Animation selection
////////////////////////////////////

function ShowNavigate()

{    // get a reference to the plugin

    var i = 0;

    var thePlugin = document.getElementById('leica');

    //////////////////////////////////////

    var mode;

    labelComm='<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">Navigation mode:<br><br><select
name="navigation" style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-
weight:normal;background-color:#fafafa" onchange="SelectNavigation(value)">';

    var count = thePlugin.GetNavigationModeCount();

    for( i = 0; i < count; i++ ) {

        mode = thePlugin.GetNavigationModeAtIndex(i)

        labelComm = labelComm + '<option value="" + mode + "">' + mode +
'</option>';    }

    labelComm = labelComm + '</select>';

    //////////////////////////////////////

    var favorite;

    labelComm = labelComm + '<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">Goto Favorite:<br><br><select name="favorite"
style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-weight:normal;background-
color:#fafafa" onchange="SelectFavorite(value)">';

```

```

count = thePlugin.GetFavoriteCount();

for (i = 0; i < count; i++) {

    favorite = thePlugin.GetFavoriteName(i);

    labelComm = labelComm + '<option value="' + favorite + '"' + favorite +
'</option>';    }

labelComm = labelComm + '</select>';

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

var edit;

labelComm = labelComm + '<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">Edit Mode:<br><br><select name="editmode"
style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-weight:normal;background-
color:#fafafa" onchange="SelectEditMode(value)">';

labelComm = labelComm + '<option value="">No Editing</option>';

count = thePlugin.GetEditModeCount();

for (i = 0; i < count; i++) {

    edit = thePlugin.GetEditModeAtIndex(i);

    labelComm = labelComm + '<option value="' + edit + '"' + edit +
'</option>';}

labelComm = labelComm + '</select>';

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

labelComm = labelComm + '<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">Connect to Scene:<br><br><select
name="scene" style="width:160px;font-size:8pt;font-family:Verdana;font-
weight:normal;background-color:#fafafa" onchange="SelectScene(value)">';

var entry;

var scenelId;

var sceneName;

```



```
        labelComm = labelComm + '<option value="" + sceneld + ':' +  
sessionName + "'>' + sceneName + ':' + sessionName + '</option>';    }}
```

```
labelComm = labelComm + '</select>';
```

```
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
GetObject('ref_comm').innerHTML = labelComm;
```

```
var layObj_ref_comm=GetObject('ref_comm').style;
```

```
layObj_ref_comm.visibility='visible';
```

```
var layObj_ref_coord=GetObject('ref_coord').style;
```

```
layObj_ref_coord.visibility='visible';
```

```
UpdateCamPos();
```

```
setTimeout("UpdateCamPos()", 350);}
```

```
function IsNavMode(mode)
```

```
{    if (mode == 'Fly') return true;
```

```
        if (mode == 'Ortho') return true;
```

```
        if (mode == 'Spherical') return true;
```

```
        if (mode == 'Roam') return true;
```

```
        if (mode == 'Target') return true;
```

```
    return false;}
```

```
function ShowAnimations()
```

```
{    // get a reference to the plugin
```

```
    var i = 0;
```

```
    var thePlugin = document.getElementById('leica');
```





```

    labelComm = '<p style="background-color:EEEEEE;color:000000;font-
family:verdana;font-size:8pt;text-align:left">Goto Favorite:<br><br>';

    labelComm = labelComm + '<form action="">';

    labelComm = labelComm + '<select name="favorite" style="width:160px;font-
size:8pt;font-family:Verdana;font-weight:normal;background-color:#fafafa">';

    count = thePlugin.GetFavoriteCount();

    for (i = 0; i < count; i++) {

        favorite = thePlugin.GetFavoriteName(i);

        labelComm = labelComm + '<option value="" + favorite + "">' + favorite +
'</option>';    }

    labelComm = labelComm + '</select>';

    labelComm = labelComm + '<br><input type="button" NAME="button" Value=" Go "
onClick="SelectFavorite(this.form.favorite.value)">';

    labelComm = labelComm + '</form><br>';

    GetObject('ref_comm').innerHTML = labelComm;

    var layObj_ref_comm=GetObject('ref_comm').style;

    layObj_ref_comm.visibility='visible';}

function doLogin(form)
{
    var userVar = form.username.value;

    var passVar = form.password.value;

    var thePlugin = document.getElementById('leica');

    thePlugin.Username = userVar;

    thePlugin.Password = passVar;

    var result = thePlugin.DoLogin();

    form.username.value = "";

    form.password.value = "";}

```

```
function SelectNavigation(value)
{
    var thePlugin;
    if (value == "")
        return;

    thePlugin = document.getElementById('leica');
    thePlugin.SetNavigationMode(value);}

```

```
function SelectFavorite(value)
{
    var thePlugin;
    if (value == "")
        return;

    thePlugin = document.getElementById('leica');
    thePlugin.GotoFavorite(value);}

```

```
function SelectEditMode(value)
{
    var thePlugin;
    thePlugin = document.getElementById('leica');
    thePlugin.SetEditMode(value);}

```

```
function SelectScene(value)
{
    var thePlugin;
    if (value == "")
        return;

    thePlugin = document.getElementById('leica');

```

```
thePlugin.StartClient(value, "");  
thePlugin.GetCurrentSceneName();}
```

```
function SelectSession(value)  
{  
    var thePlugin;  
    if (value == "")  
        return;  
    thePlugin = document.getElementById('leica');  
  
    var sceneIndex = value.indexOf(':');  
    var scene;  
    var session;  
    scene = value.substring(0, sceneIndex);  
    session = value.substring(sceneIndex + 1, value.length);  
    thePlugin.StartClient(scene, session);}
```

```
function HelpWindow()  
{  
    windowHelp = window.open("helpcenter/myactivex_api.htm", "Help",  
"width=750,height=500,resizable=no,scrollbars=yes");  
    windowHelp.focus();}
```

#### 1.4.4. Αρχείο grhelp

```
<html xmlns:o="urn:schemas-microsoft-com:office:office"  
xmlns:w="urn:schemas-microsoft-com:office:word"  
xmlns="http://www.w3.org/TR/REC-html40">
```

```
<head>
<meta http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=iso-8859-7">
<meta name=ProgId content=Word.Document>
<meta name=Generator content="Microsoft Word 11">
<meta name=Originator content="Microsoft Word 11">
<link rel=File-List href="help_files/filelist.xml">
<title>Οδηγίες Χρήσης</title>
<!--[if gte mso 9]><xml>
<o:DocumentProperties>
<o:Author>Dennis Westmaas</o:Author>
<o:LastAuthor>Dennis Westmaas</o:LastAuthor>
<o:Revision>1</o:Revision>
<o:TotalTime>16</o:TotalTime>
<o:Created>2007-03-06T13:47:00Z</o:Created>
<o:LastSaved>2007-03-06T14:06:00Z</o:LastSaved>
<o:Pages>1</o:Pages>
<o:Words>614</o:Words>
<o:Characters>3380</o:Characters>
<o:Company>Imagem b.v.</o:Company>
<o:Lines>28</o:Lines>
<o:Paragraphs>7</o:Paragraphs>
<o:CharactersWithSpaces>3987</o:CharactersWithSpaces>
<o:Version>11.8122</o:Version>
</o:DocumentProperties>
</xml><![endif]--><!--[if gte mso 9]><xml>
<w:WordDocument>
```

```
<w:SpellingState>Clean</w:SpellingState>
<w:GrammarState>Clean</w:GrammarState>
<w:HyphenationZone>21</w:HyphenationZone>
<w:PunctuationKerning/>
<w:ValidateAgainstSchemas/>
<w:SaveIfXMLInvalid>>false</w:SaveIfXMLInvalid>
<w:IgnoreMixedContent>>false</w:IgnoreMixedContent>
<w:AlwaysShowPlaceholderText>>false</w:AlwaysShowPlaceholderText>
<w:Compatibility>
  <w:BreakWrappedTables/>
  <w:SnapToGridInCell/>
  <w:WrapTextWithPunct/>
  <w:UseAsianBreakRules/>
  <w:DontGrowAutofit/>
</w:Compatibility>
<w:BrowserLevel>MicrosoftInternetExplorer4</w:BrowserLevel>
</w:WordDocument>
</xml><![endif]--><!--[if gte mso 9]><xml>
<w:LatentStyles DefLockedState="false" LatentStyleCount="156">
</w:LatentStyles>
</xml><![endif]-->
<style>
<!--
/* Font Definitions */
@font-face
    {font-family:Verdana;
    panose-1:2 11 6 4 3 5 4 4 2 4;
```

```

mso-font-charset:0;
mso-generic-font-family:swiss;
mso-font-pitch:variable;
mso-font-signature:536871559 0 0 0 415 0;}

/* Style Definitions */
p.MsoNormal, li.MsoNormal, div.MsoNormal
    {mso-style-parent:"";
margin:0cm;
margin-bottom:.0001pt;
mso-pagination:widow-orphan;
font-size:12.0pt;
font-family:"Times New Roman";
mso-fareast-font-family:"Times New Roman";}

span.Spelle
    {mso-style-name:"";
mso-spl-e:yes;}

span.GramE
    {mso-style-name:"";
mso-gram-e:yes;}

@page Section1
    {size:595.3pt 841.9pt;
margin:70.85pt 70.85pt 70.85pt 70.85pt;
mso-header-margin:35.4pt;
mso-footer-margin:35.4pt;
mso-paper-source:0;}

div.Section1
    {page:Section1;}

```

```
-->
</style>
<!--[if gte mso 10]>
<style>
/* Style Definitions */
table.MsoNormalTable
    {mso-style-name:"Table Normal";
    mso-tstyle-rowband-size:0;
    mso-tstyle-colband-size:0;
    mso-style-noshow:yes;
    mso-style-parent:"";
    mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt;
    mso-para-margin:0cm;
    mso-para-margin-bottom:.0001pt;
    mso-pagination:widow-orphan;
    font-size:10.0pt;
    font-family:"Times New Roman";
    mso-ansi-language:#0400;
    mso-fareast-language:#0400;
    mso-bidi-language:#0400;}
</style>
<![endif]-->
</head>

<body lang=NL style='tab-interval:35.4pt'>

<div class=Section1>
```



```
<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><b style='mso-bidi-font-weight:
normal'><span lang=EN style='font-size:14.0pt;font-family:Arial;color:black;
mso-ansi-language:EN'>Οδηγίες Χρήσης</span></b><span lang=EN style='font-size:
10.0pt;font-family:Arial;color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p></o:p></span></p>
```

```
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>
```

```
<!--
```

```
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'>Before the application can be used you will
need to install the ActiveX component, installation will start automatically.
When asked to install select <span class=GramE>Yes</span><o:p></o:p></span></p>
```

```
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'>After installation the 3D scene will start to
load the first time this may take some time, depending on connection speed and
hardware. <o:p></o:p></span></p>
```

```
-->
```

```
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'>Η εφαρμογή χρησιμοποιεί OpenGL για την παρουσίαση
της τρισδιάστατης σκηνής. <span class=GramE></span> <o:p></o:p></span></p>
```

```
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
```

color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'>Υπάρχουν πολλοί τρόποι πλοήγησης στη σκηνή. Η επιλογή του τρόπου γίνεται από τα αριστερά της σκηνής. <o:p></o:p></span></p>

<span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;mso-fareast-font-family: "Times New Roman";color:black;mso-ansi-language:EN;mso-fareast-language:NL; mso-bidi-language:AR-SA'><br clear=all style='page-break-before:always'></span>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'>Με την επιλογή πλοήγησης <b style='mso-bidi-font-weight:normal'><u>Target</u></b> η σκηνή κλειδώνει κάθε φορά στο σημείο που επιλέγεται, ενώ στο κέντρο της<br>σκηνής εμφανίζεται ένας κόκκινος σταυρός δηλώνοντας το επιλεγμένο σημείο. <o:p></o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<div align=center>

<table class=MsoNormalTable border=1 cellpadding=0 style='mso-cellspacing:1.5pt' id=wp1060238table1052511><tr style='mso-yfti-irow:1'><td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052513></a><b><span style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Πλήκτρο Ποντικιού </span></b></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052515></a><b><span style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Κίνηση Ποντικιού </span></b></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052517></a><b><span style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Λειτουργία </span></b></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:2'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052519></a>Αριστερό </p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052521></a>Πάνω </p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052523></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language: EN-GB'> Μετακίνηση της σκηνής προς τα πάνω </span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:3'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052525></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052527></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052529></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'> Μετακίνηση της σκηνής προς τα κάτω <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:4'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052531></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052533></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052535></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'> Μετακίνηση της σκηνής κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού, έχοντας ως άξονα το σημείο στόχο <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:5'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052537></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052539></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052541></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'> Μετακίνηση της σκηνής κατά την αντίθετη φορά των δεικτών του ρολογιού, έχοντας ως άξονα το σημείο στόχο <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:6'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052543></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052545></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052547></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Εστίαση της κάμερας στην περιοχή / Zoom in <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:7'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052549></a> Κεντρικό <o:p></o:p></p>

```
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052551></a>Κάτω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052632></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-
language:
EN-GB'>Απομάκρυνση της κάμερας από την περιοχή / Zoom out <o:p></o:p></span></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:8'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052555></a>Δεξί <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052557></a>Πάνω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052559></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-
language:
EN-GB'>Εστίαση της κάμερας στην περιοχή / Zoom in <o:p></o:p></span></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:9'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052561></a>Δεξί <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
```

<p class=MsoNormal><a name=wp1052563></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052626></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Απομάκρυνση της κάμερας από την περιοχή / Zoom out <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:10'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052567></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052569></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052571></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Απομάκρυνση της κάμερας από την περιοχή / Zoom out <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:11'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052573></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052575></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

```
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052577></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-
language:
EN-GB'>Εστίαση της κάμερας στην περιοχή / Zoom in <o:p></o:p></span></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:12;mso-yfti-lastrow:yes'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052682></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052684></a>Διπλό κλικ <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052686></a><span class=SpellE><span lang=EN-GB
style='mso-ansi-language:EN-GB'> Αλλαγή του σημείου κεντραρίσματος σε αυτό που
επελέγει με διπλό κλικ<o:p></o:p></span></p>
</td>
</tr>
</table>
</div>
<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>
```



<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'>Με την επιλογή πλοήγησης <b style='mso-bidi-font-weight:normal'><u>Fly</u>

</b> προσομοιώνεται η πτήση αεροπλάνου πάνω από τη τρισδιάστατη σκηνή.  
<o:p></o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial; color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<div align=center>

<table class=MsoNormalTable border=1 cellpadding=0 style='mso-cellspacing:1.5pt' id=wp1060226table1052145>

<tr style='mso-yfti-irow:1'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052147></a><b><span

style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Πλήκτρο Ποντικού  
<o:p></o:p></span></b></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052149></a><b><span

style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Κίνηση Ποντικού  
<o:p></o:p></span></b></p>

</td>

```
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
  <p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a
name=wp1052151></a><b><span
  style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Λειτουργία
<o:p></o:p></span></b></p>
</td>
</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:3'>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052159></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
  </td>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052161></a>Πάνω <o:p></o:p></p>
  </td>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052163></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-
language:
  EN-GB'> Στροφή της κάμερας προς τα κάτω κατά τη διάρκεια της κίνησης
<o:p></o:p></span></p>
  </td>
</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:4'>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052165></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
  </td>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052167></a>Κάτω <o:p></o:p></p>
  </td>
```

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052169></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language: EN-GB'>Στροφή της κάμερας προς τα πάνω κατά τη διάρκεια της κίνησης <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:5'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052171></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052173></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052175></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language: EN-GB'> Περιστροφή (Pivot) του άξονα της κάμερας αριστερά <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:6'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052177></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052179></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052181></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Περιστροφή (Pivot) του άξονα της κάμερας δεξιά <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:8'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052189></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052191></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052193></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Μετακίνηση της κάμερας προς τα κάτω ενώ κινείται προς τα πίσω <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:9'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052195></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052197></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052199></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Μετακίνηση της κάμερας προς τα πάνω ενώ κινείται προς τα πίσω  
<o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:10'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052201></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052203></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052205></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Περιστροφή (Pivot) του άξονα της κάμερας αριστερά καθώς κινείται προς τα πίσω  
<o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:11'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052207></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052209></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052211></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Περιστροφή (Pivot) του άξονα της κάμερας δεξιά καθώς κινείται προς τα πίσω <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:12'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052213></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052215></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052217></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:13'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052219></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052221></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052223></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα κάτω<o:p></o:p></p>

</td>

```
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:14;mso-yfti-lastrow:yes'>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052674></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
  </td>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052676></a>Διπλό κλικ<o:p></o:p></p>
  </td>
  <td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
    <p class=MsoNormal><a name=wp1052678></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-
language:
EN-GB'>Μετακίνηση της κάμερας στο σημείο που επελέγη <o:p></o:p></span></p>
  </td>
</tr>
</table>

</div>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;mso-fareast-font-family:
"Times New Roman";color:black;mso-ansi-language:EN;mso-fareast-language:NL;
mso-bidi-language:AR-SA'><br clear=all style='page-break-before:always'>
</span>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;
color:black;mso-ansi-language:EN'>Με την επιλογή πλοήγησης <b style='mso-bidi-font-
weight:normal'><u>Ortho</u></span>
```

</b>πραγματοποιείται η κλασικές λειτουργίες pan και <span class=GramE>zoom</span> στη τρισδιάστατη σκηνή. <o:p></o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<div align=center>

<table class=MsoNormalTable border=1 cellpadding=0 style='mso-cellspacing:1.5pt'id=wp1060220table1052049>

<tr style='mso-yfti-irow:1'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052051></a><b><span

style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Πλήκτρο Ποντικού<o:p></o:p></span></b></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052053></a><b><span

style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Κίνηση Ποντικιού<o:p></o:p></span></b></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052055></a><b><span

style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black'>Λειτουργία<o:p></o:p></span></b></p>



```
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:2'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052063></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052065></a>Πάνω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052067></a>Παν (Ολίσθηση) προς τα πάνω
<o:p></o:p></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:3'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052069></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052071></a>Κάτω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052073></a>Παν (Ολίσθηση) προς τα κάτω
<o:p></o:p></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:4'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
```

<p class=MsoNormal><a name=wp1052075></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052077></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052079></a>Pan (Ολίσθηση) προς αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:5'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052081></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052083></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052085></a>Pan (Ολίσθηση) προς δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:6'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052093></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052095></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052097></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Εστίαση σε ένα σημείο / Zoom in <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:7'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052099></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052101></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052103></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Απομάκρυνση από ένα σημείο / Zoom out <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:8'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052105></a>Δεξι <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052107></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052109></a>Περιστροφή (Pivot) της κάμερας με φορά αντίθετη αυτής των δεικτών του ρολογιού <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:9'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052111></a>Δεξι <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052113></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052115></a>Περιστροφή (Pivot) της κάμερας με την φορά των δεικτών του ρολογιού <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:10'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052117></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052119></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052121></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα πάνω<o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:11'>

```
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052123></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052125></a>Κάτω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052127></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα
κάτω <o:p></o:p></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:12;mso-yfti-lastrow:yes'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052668></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052670></a>Διπλό κλικ <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052672></a><span class=SpellE></span><span
lang=EN-GB
style='mso-ansi-language:EN-GB'> Μετακίνηση της κάμερας στο σημείο που επελέγη,
εστιάζοντας <o:p></o:p></span></p>
</td>
</tr>
</table>
</div>
```

<p class=MsoNormal><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:EN-GB'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:EN-GB'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Arial;color:black;mso-ansi-language:EN'>Με την επιλογή πλοήγησης <b style='mso-bidi-font-weight:normal'><u>Roam</u></b> παρέχει γρήγορο και δυναμικό μέσο περιπλάνησης στη τριασδιάστατη σκηνή.</span></p>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052359></a><i><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Verdana;color:black;mso-ansi-language:EN'><o:p>&nbsp;</o:p></span></i></p>

<p class=MsoNormal><i><span lang=EN style='font-size:10.0pt;font-family:Verdana;color:black;mso-ansi-language:EN'>Η ταχύτητα της κίνησης του ποντικιού ορίζει την ταχύτητα κίνησης της κάμερας.</span></i></p>

<p class=MsoNormal><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:EN-GB'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<div align=center>

<table class=MsoNormalTable border=1 cellpadding=0 style='mso-cellspacing:1.5pt'>

<tr style='mso-yfti-irow:1'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal align=center style='text-align:center'><a name=wp1052273></a><b><span

</td>

</td>

</td>

</tr>

</td>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:5'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052297></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052299></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052301></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Μετακίνηση της κάμερας προς τα δεξιά κατά την πλοήγηση

<o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:6'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052303></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052305></a>Πάνω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052307></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Εστίαση σε ένα σημείο / Zoom in <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:7'>



<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052309></a>Κεντρικό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052311></a>Κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052313></a><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:

EN-GB'>Απομάκρυνση από ένα σημείο / Zoom out <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:8'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052315></a>Δεξί <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052317></a>Αριστερά <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052319></a>Μετακίνηση της σκηνής κατά την αντίθετη φορά των δεικτών του ρολογιού, έχοντας ως άξονα το σημείο στόχο <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:9'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052321></a>Δεξί <o:p></o:p></p>

</td>

```
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052323></a>Δεξιά <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052325></a>Μετακίνηση της σκηνής κατά τη φορά
των δεικτών του ρολογιού, έχοντας ως άξονα το σημείο στόχο <o:p></o:p></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:10'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052327></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052329></a>Πάνω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052331></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα
πάνω <o:p></o:p></p>
</td>
</tr>
<tr style='mso-yfti-irow:11'>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052333></a>Ροδέλα (Scroll) <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
<p class=MsoNormal><a name=wp1052335></a>Κάτω <o:p></o:p></p>
</td>
<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>
```

<p class=MsoNormal><a name=wp1052337></a>Αλλαγή της κλίσης της κάμερας προς τα κάτω <o:p></o:p></p>

</td>

</tr>

<tr style='mso-yfti-irow:12;mso-yfti-lastrow:yes'>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052656></a>Αριστερό <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052658></a>Διπλό κλικ <o:p></o:p></p>

</td>

<td style='padding:.75pt .75pt .75pt .75pt'>

<p class=MsoNormal><a name=wp1052660></a></span><span lang=EN-GB

style='mso-ansi-language:EN-GB'> Μετακίνηση της κάμερας στο σημείο που επελέγη, εστιάζοντας <o:p></o:p></span></p>

</td>

</tr>

</table>

</div>

<p class=MsoNormal><span lang=EN-GB style='mso-ansi-language:EN-GB'><o:p>&nbsp;</o:p></span></p>

<span lang=EN-GB style='font-size:12.0pt;font-family:"Times New Roman";

mso-fareast-font-family:"Times New Roman";mso-ansi-language:EN-GB;mso-fareast-language:

NL;mso-bidi-language:AR-SA'><br clear=all style='page-break-before:always'>

</span>

</div>

</body></html>

### 1.4.5. Αρχείο Active\_X API

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0//EN"><HTML>

<HEAD>

<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=ISO-8859-1">

<META HTTP-EQUIV="Content-Style-Type" CONTENT="text/css">

<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Adobe FrameMaker 7.0/HTML Export Filter">

<TITLE>Leica Virtual Explorer ActiveX API</TITLE>

<style>

A.link { color: blue;
        text-decoration: underline;}

A.visited { color: purple;
            text-decoration: underline;}

A.active { color: red;
           text-decoration: underline;}

P.Code { display: block;
         text-align: left;
         text-indent: 0.000000pt;
         margin-top: 2.000000pt;
         margin-bottom: 0.000000pt;
         margin-right: 0.000000pt;
         margin-left: 0.000000pt;
         font-size: 10.000000pt;
         font-weight: medium;
         font-style: Regular;
         color: #000000;
         text-decoration: none;
         vertical-align: baseline;
         text-transform: none;
```

```
font-family: "Courier New";}

P.code { display: block;

text-align: left;

text-indent: 0.000000pt;

margin-top: 2.000000pt;

margin-bottom: 0.000000pt;

margin-right: 0.000000pt;

margin-left: 0.000000pt;

font-size: 10.000000pt;

font-weight: medium;

font-style: Regular;

color: #000000;

text-decoration: none;

vertical-align: baseline;

text-transform: none;

font-family: "Courier New";}

P.DDsubhead { display: block;

text-align: left;

text-indent: 0.000000pt;

margin-top: 8.000000pt;

margin-bottom: 8.000000pt;

margin-right: 0.000000pt;

margin-left: 0.000000pt;

font-size: 12.000000pt;

font-weight: Bold;

font-style: Regular;

color: #000000;
```

```
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.DDsubheadred { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 8.000000pt;
margin-bottom: 3.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
font-size: 12.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #ff0000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.Heading { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 0.000000pt;
margin-bottom: 18.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
font-size: 18.000000pt;
```

```
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #ff163d;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.heading { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 0.000000pt;
margin-bottom: 18.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
font-size: 18.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #ff163d;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.level1 { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 10.000000pt;
margin-bottom: 0.000000pt;
```

```
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 18.000000pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: medium;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
H1.level2, H2.level2, H3.level2, H4.level2, H5.level2, H6.level2 { display: block;
```

```
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 7.000000pt;
margin-bottom: 0.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 36.000000pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: normal;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.level3 { display: block;
```

```
text-align: left;
```



```
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 8.000000pt;
margin-bottom: 0.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 54.000000pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: medium;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.level4 { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 8.000000pt;
margin-bottom: 0.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 72.000000pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: medium;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
```

```
font-family: "Verdana";}

LI.Numbered { display: block;

text-align: left;

text-indent: -18.000000pt;

margin-top: 8.000000pt;

margin-bottom: 0.000000pt;

margin-right: 0.000000pt;

margin-left: 36.000000pt;

font-size: 10.000000pt;

font-weight: medium;

font-style: Regular;

color: #000000;

text-decoration: none;

vertical-align: baseline;

text-transform: none;

font-family: "Verdana";}

LI.Numbered1 { display: block;

text-align: left;

text-indent: -18.000000pt;

margin-top: 8.000000pt;

margin-bottom: 0.000000pt;

margin-right: 0.000000pt;

margin-left: 36.000000pt;

font-size: 10.000000pt;

font-weight: medium;

font-style: Regular;

color: #000000;
```

```
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.NumberedCont { display: block;
```

```
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 2.000000pt;
margin-bottom: 0.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 21.260147pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: medium;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
H1.subhead2, H2.subhead2, H3.subhead2, H4.subhead2, H5.subhead2, H6.subhead2 {
```

```
display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 9.000000pt;
margin-bottom: 9.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
```

```
font-size: 12.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.subhead2red { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 7.000000pt;
margin-bottom: 3.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
font-size: 12.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #ff0000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
```

```
P.text { display: block;
text-align: left;
text-indent: 0.000000pt;
margin-top: 3.000000pt;
```

```
margin-bottom: 3.000000pt;
margin-right: 0.000000pt;
margin-left: 0.000000pt;
font-size: 10.000000pt;
font-weight: medium;
font-style: Regular;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
EM.Bold { font-weight: Bold;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;}
EM.Emphasis { font-style: Italic;}
EM.GotoLink { font-size: 10.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
color: #0000ff;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}
EM.Hyperlink { font-size: 10.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Regular;
```

```
color: #0000ff;
text-decoration: underline ;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}

EM.IMAGINE { font-size: 10.000000pt;
font-weight: Bold;
font-style: Normal;
color: #000000;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Verdana";}

EM.Italic { font-style: Italic;
text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;}

EM.Subscript { text-decoration: none;
vertical-align: sub;
text-transform: none;}

EM.Superscript { text-decoration: none;
vertical-align: super;
text-transform: none;}

EM.Symbol { text-decoration: none;
vertical-align: baseline;
text-transform: none;
font-family: "Symbol";}
```

```
EM.term {      font-size: 10.000000pt;

               font-weight: Bold;

               font-style: Italic;

               color: #000000;

               text-decoration: none;

               vertical-align: baseline;

               text-transform: none;

               font-family: "Verdana";}

EM.Underline { text-decoration: underline ;

               vertical-align: baseline;

               text-transform: none;}
```

```
</style>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY BGCOLOR="#ffffff">
```

```
<P CLASS="Heading">
```

```
<A NAME="pgfId-998497"></A>Leica Virtual Explorer ActiveX API</P>
```

```
<DIV>
```

```
<H5 CLASS="subhead2">
```

```
<A NAME="pgfId-998503"></A>Description</H5>
```

```
<P CLASS="text">
```

```
<A NAME="pgfId-998509"></A>The Leica Virtual Explorer (LVE) ActiveX API describes the functions that you can embed within the ActiveX template of your own design.</P>
```

```
<P CLASS="level1">
```

```
<A NAME="pgfId-998515"></A>Required arguments are in <EM CLASS="IMAGINE">
```

```
Bold</EM>
```

```
and should be used directly as they are shown here.</P>
```

```
<P CLASS="level1">
```

<A NAME="pgfld-998523"></A>Italicized items must be replaced by a static option (shown in bold), a numeric value, or a character string as appropriate.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-998526"></A>Optional items are in square brackets [ ].</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-998529"></A>Items in curly braces { } are used to indicate a list of alternatives that cannot be null.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-998532"></A>A vertical bar, |, is used to separate alternatives.</P>

</DIV>

<DIV>

<H5 CLASS="subhead2">

<A NAME="pgfld-998643"></A>Definitions</H5>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-998650"></A><EM CLASS="IMAGINE">

SetNavigationMode(string </EM>

<EM CLASS="Italic">

mode</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Set the current Navigation mode</P>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfld-998672"></A><EM CLASS="Italic">

mode</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfld-998679"></A>Specify the navigation mode to be used in the ActiveX control. This option may be <EM CLASS="IMAGINE">



```
fly</EM>
, <EM CLASS="IMAGINE">
ortho</EM>
, <EM CLASS="IMAGINE">
roam</EM>
, <EM CLASS="IMAGINE">
spherical</EM>
, <EM CLASS="IMAGINE">
target</EM>
, or another navigation type that you have added to the scene such as <EM
CLASS="IMAGINE">
animation1</EM>
.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1000606"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetNavigationMode()</EM>
    Returns the current navigation mode.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1033764"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetNavigationModeCount()</EM>
    Returns the number navigation modes in the current scene.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1021084"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetNavigationModeAtIndex(int</EM>
<EM CLASS="Italic">
index</EM>
<EM CLASS="IMAGINE">
) </EM>
```

```
Returns the navigation mode at the given index.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1021104"></A><EM CLASS="Italic">

index</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1025376"></A>Enter the Navigation Mode index number from
GetNavigationModeCount that you want to return.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025387"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetFavoriteCount()</EM>

    Returns the number of favorites.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025390"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetFavoriteName(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

index</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

    Returns the name of the favorite at the given index.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1025392"></A><EM CLASS="Italic">

index</EM>

</H6>
```

```
<P CLASS="level3">
<A NAME="pgfld-1025449"></A>Enter the Favorite Location index number from
GetFavoriteCount whose name you want to return.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1025393"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GotoFavorite(String</EM>
<EM CLASS="Italic">
name</EM>
<EM CLASS="IMAGINE">
)</EM>
    Move the eyepoint to the given favorite.</P>
</DIV>
<DIV>
<H6 CLASS="level2">
<A NAME="pgfld-1025395"></A><EM CLASS="Italic">
name</EM>
</H6>
<P CLASS="level3">
<A NAME="pgfld-1025467"></A>Enter the name of the favorite location identified by
GetFavoriteName to which you want to move.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1025396"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetEditModeCount(</EM>
    Returns the number of available editing modes in the current scene.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1025399"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetEditModeAtIndex(int</EM>
<EM CLASS="Italic">
```

index</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Returns the name of the edit mode at the given index.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfld-1025490"></A><EM CLASS="Italic">

index</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfld-1025491"></A>Enter the index number from GetEditModeCount whose name you want to return.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-1025402"></A><EM CLASS="IMAGINE">

SetEditMode(String</EM>

<EM CLASS="Italic">

name</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Sets the active edit mode. If mode is an empty string, editing will be deactivated.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfld-1025506"></A><EM CLASS="Italic">

name</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1025507"></A>Enter the name of the editing mode from GetEditModeAtIndex you would like to activate in the web page.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025405"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetSceneCount()</EM>

Returns the number of scenes available on the server.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025408"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetSceneIdAtIndex(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

index</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Returns the scene ID at the given index.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1025526"></A><EM CLASS="Italic">

index</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1025527"></A>Specify the index number from GetSceneCount whose ID you want to return.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025411"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetSceneName(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Returns the name of the specified scene ID.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1025553"></A><EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1025554"></A>Specify the scene ID number from GetSceneIdAtIndex whose name you would like to return.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025414"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetSessionCount(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Get the number of sessions that are available in the given scene.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1025577"></A><EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfld-1025578"></A>Specify the scene ID from GetSceneIdAtIndex whose session you want to count.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfld-1025417"></A><EM CLASS="IMAGINE">

GetSessionNameAtIndex(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

,</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

int</EM>

<EM CLASS="Italic">

index</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Returns the name of the session at the given scene and index.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfld-1025610"></A><EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfld-1025611"></A>Specify the scene ID number from GetSceneIdAtIndex that contains the scene whose name you want to return.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1025615"></A><EM CLASS="Italic">

index</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1025616"></A>Specify the session index number from GetSessionCount whose name you want to return.</P>

<P CLASS="level1">

<A NAME="pgfId-1025420"></A><EM CLASS="IMAGINE">

StartClient(int</EM>

<EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

, String</EM>

<EM CLASS="Italic">

sessionName</EM>

<EM CLASS="IMAGINE">

)</EM>

Resets the client and connects the client to the specified scene and session. If session name is an empty string, it connects to the base scene.</P>

</DIV>

<DIV>

<H6 CLASS="level2">

<A NAME="pgfId-1033811"></A><EM CLASS="Italic">

sceneId</EM>

</H6>

<P CLASS="level3">

<A NAME="pgfId-1033812"></A>Specify the scene ID number from GetSceneIdAtIndex that contains the session in which you want the client to start.</P>

</DIV>



```
<DIV>
<H6 CLASS="level2">
<A NAME="pgfld-1033813"></A><EM CLASS="Italic">
sessionName</EM>
</H6>
<P CLASS="level3">
<A NAME="pgfld-1033814"></A>Specify the session name from GetSessionNameAtIndex in
which you want the client to start.</P>
<P CLASS="level1">
<A NAME="pgfld-1025423"></A><EM CLASS="IMAGINE">
GetCurrentSceneName()</EM>
    Returns the name of the currently active scene.</P>
</DIV>
</DIV>
</BODY>
</HTML>
```